



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“MEJORA EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA Y DE CALIDAD, PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA CADENA DE BOTICAS PACÍFICO”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

**Autores:**

Paola Vilca Tejada

Julio Vilca Tejada

Asesor:

Ing. Luis Alfredo Mantilla Rodríguez

Trujillo - Perú

2019

## DEDICATORIA

A Dios por permitirnos cumplir nuestra meta  
y a cada persona que estuvo detrás nuestro,  
en especial a nuestros padres y seres  
queridos.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, quienes fueron mi apoyo, soporte y empuje para el logro de esta meta profesional y personal. Así mismo, a las personas que comprendieron y estuvieron a mi lado en cada momento.

Paola Vilca Tejada

Mis más sinceras gratitudes a todas las personas que en algo han influenciado en mí, gracias a Dios por la salud, a mis padres por su apoyo total y a mi hermana Paola, gracias a todos se concretó este proyecto.

Julio Vilca Tejada

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>II</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>III</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>V</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>VI</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Realidad problemática.....	1
1.2. Antecedentes de la Investigación .....	26
1.3. Bases Teóricas.....	30
1.4. Formulación de problema.....	51
1.5. Objetivos .....	51
1.6. Hipótesis.....	52
<b>CAPÍTULO 2. .... METODOLOGÍA</b>	<b>53</b>
2.1. Materiales, instrumentos y métodos.....	53
2.2. Operacionalización de Variables.....	55
2.3. Diagnóstico de la empresa.....	56
2.4. Solución propuesta .....	63
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS.....</b>	<b>90</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>95</b>
4.1. Discusión.....	95
4.2. Conclusiones .....	98
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>100</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>101</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Rotación de inventario proyectado 2019 con 2 ingresos anuales en sku</i> .....	11
Tabla 2. <i>Rotación de inventario proyectado 2019 con 2 ingresos anuales en soles</i> .....	12
Tabla 3. Pareto de la problemática de producción y logística de Boticas Pacífico .....	58
Tabla 4. Solución propuesta .....	63
Tabla 5. Costo de las motos.....	89
Tabla 6. Inversión en herramientas de mejora.....	92

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Diagrama de distribución de productos farmacéuticos nacionales .....	5
Figura 2. Utilidad mensual de marcas propias 2017 - 2019 (proyectada) .....	8
Figura 3. Ventas y utilidad pronosticada y con 13% de incremento.....	9
Figura 4. Simulación de un sistema de colas de la atención en farmacias Pacífico .....	15
Figura 5. Árbol de decisiones actual .....	17
<i>Figura 6.</i> Situación actual en la compra.....	18
Figura 7. Simulación con espera de 5.8 minutos.....	19
Figura 8. Simulación con 5.3 minutos en cola y 2.5 minutos de búsqueda .....	20
Figura 9. Simulación con 5.8 minutos en cola 2.5 minutos de búsqueda.....	21
Figura 10. Árbol de decisiones del impacto del deficiente plan de abastecimiento.....	23
Figura 11. Árbol de decisiones referente a satisfacción del cliente .....	25
Figura 12. Suplementos organización internacional del trabajo .....	33
Figura 13. Tamaño de muestra apropiado .....	34
Figura 14. Tamaño de muestra con nivel de confianza.....	36
Figura 15. Matriz de Operacionalización.....	55
Figura 16. Diagrama Ishikawa de la problemática de Boticas Pacífico .....	57
Figura 17. Diagrama de Pareto .....	58
Figura 18. Matriz de indicadores de la propuesta de mejora en la gestión de producción y logística Boticas Pacífico.....	59
Figura 19. Estudio de tiempos de búsqueda en almacén .....	65
Figura 20. Ventas promedio en SKU clasificados por ABC .....	66
Figura 21. Anaquel con coordenadas .....	67
Figura 22. Teoría de cola escenario actual .....	69
Figura 23. Teoría de colas en base a Inkafarma .....	71
Figura 24. Teoría de cola con 2 dependientes .....	72
Figura 25. Ventas marcas propias 2017 en SKU .....	74
Figura 26. Ventas marcas propias 2018 en SKU .....	74
Figura 27. Ventas marcas propias 2019 proyectadas en SKU .....	76

Figura 28. Rotación de inventario en sku proyectada 2019 con 2 compras anuales .....	79
Figura 29. Rotación de inventario en soles proyectada 2019 con 2 compras anuales.....	79
Figura 30. Rotación de inventario en SKU proyectada 2019 con 3 compras anuales.....	80
Figura 31. Rotación de inventario en soles proyectada 2019 con 3 compras anuales.....	80
Figura 32. Beneficio del incremento en el índice de rotación con 2 y 3 compras anuales .....	81
Figura 33. Utilidad proveniente de productos de marca propia 2016-2018.....	82
Figura 34. Población por distrito y nivel de pobreza .....	83
Figura 35. Posibles ubicaciones de la Botica.....	84
Figura 36. Determinación de las coordenadas del nuevo local de Boticas Pacífico .....	85
Figura 37. Ubicación del nuevo local de Boticas Pacífico .....	86
Figura 38. Ubicación del nuevo local .....	87
Figura 39. Resultado del ejercicio.....	90
Figura 40. Tiempo de búsqueda de medicamento .....	90
Figura 41. Tiempo de espera de clientes en la fila .....	91
Figura 42. Rentabilidad sobre ventas .....	91
Figura 43. Flujo de caja de la propuesta de mejora en la gestión logística y de calidad de una cadena de Boticas.....	93
Figura 44. Estado de resultados ventas productos de marca propia.....	94
Figura 45. Motocicleta eléctrica para delivery.....	101
Figura 46. Rack para farmacia.....	101

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo general el desarrollo de una propuesta de mejora en las gestiones de calidad y logística mediante el uso de herramientas de ingeniería industrial para incrementar la rentabilidad de una cadena de boticas en la ciudad de Trujillo, a través de la mejora en los pronósticos de venta e incremento en el índice de rotación del inventario de medicamentos de marca propia. También con el mejor ordenamiento del layout de los productos dentro de los locales de venta y de la mayor comodidad dentro de la sala de ventas, que haga más tolerante la espera de atención. Adicionalmente, con el incremento de las ventas por la implementación del servicio de delivery. Planteado el problema, objetivos, hipótesis y variables, se hizo uso de la investigación aplicada, en el cual se aplicaron herramientas de gestión táctica de operaciones, optimización, gestión de inventarios, investigación operativa, gestión de calidad, control estadístico y estudio de tiempos en el tratamiento de las causas raíces que presentaba la empresa, identificadas mediante el diagrama Ishikawa y además, utilizando el diagrama de Pareto en el cual se pudieron ponderar los principales problemas encontrados, enfocándose en las 3 que tienen mayor impacto en la rentabilidad de la empresa de un total de 6. Las propuestas de mejora permitieron eliminar o disminuir actividades que no generaban valor alguno para la empresa ocasionando insatisfacción en el cliente. Implementando dichas mejoras, la utilidad anual se incrementó en S/ 129,232 por la mejora en el layout que permite reducir el tiempo de búsqueda de los medicamentos y con ello, la deserción de los clientes. Con mejores pronósticos se logra reducir la utilidad perdida por rotura de inventarios de S/64,912 a S/3,246. Finalmente, con la ubicación de un nuevo punto de venta, utilizando el método del centro de gravedad, se logra un incremento en la rentabilidad de productos de marca propia de la empresa de S/27,719.

**Palabras clave:** Calidad, logística, atención al cliente.)



## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

La historia de la farmacia como ciencia independiente es relativamente joven. Los orígenes de la historiografía farmacéutica se remontan al primer tercio del s.XIX que es cuando aparecen las primeras historiografías, que si bien no tocan todos los aspectos de la historia farmacéutica son el punto de partida para el definitivo arranque de esta ciencia.

Hasta el nacimiento de la farmacia como ciencia independiente, existe una evolución histórica, desde la antigüedad clásica hasta nuestros días que marca el curso de esta ciencia, siempre relacionada con la medicina.

En el tercer milenio antes de Cristo se inicia el desenvolvimiento simultáneo en: India, Mesopotamia, Egipto y China. Entre los fármacos que se utilizaron están: el ruibarbo, el opio y la ephedrina sínica. En el caso de India estuvieron influenciados por la filosofía védica, por lo que la botánica tenía una función prominente y se crearon el SOMA y el KU-SA.

De acuerdo con la filosofía budista, los remedios eran dulces (acónito, jengibre, lino...). En Mesopotamia existen testimonios del uso y preparación de medicamentos de más de cuatro mil años. De hecho, en la cultura babilónica-asiria están los primeros indicios del uso de fármacos y detectaron la peligrosidad y dosificación de las sustancias administrándoselas a esclavos. Utilizaban ungüentos a base de planta haoma para una bebida sagrada, belladona contra los espasmos o excrementos humanos como curativos. Los sumerios llevaron a cabo las primeras operaciones farmacéuticas (dsecación, pulverización, molienda, prensado, filtración,

decantación, etc) y propusieron formas farmacéuticas como pomadas, lociones, cataplasmas, enemas, infusiones, vinos, emplastos.

En Egipto los códigos describen la sintomatología y la prescripción para una enfermedad, así como los principios activos de plantas, animales y minerales, los alimentos que los contienen (leche, vino, miel) y la formulación y preparación de medicamentos. Además, establecían unas pautas de administración de los medicamentos, a saber, de uso interno (tisanas, decocciones, maceraciones, píldoras...) y de uso externo (cataplasmas, ungüentos, emplastos, colirios, pomadas, inhalaciones...).

Las enfermedades más comunes eran las oftálmicas, parasitarias y enfermedades de bajo vientre que se trataban con supositorios, enemas o laxantes. Los procedimientos torácicos se trataban con inhalaciones y las enfermedades de la piel con ungüentos. Como herramientas de trabajo usaban molinos de mano, morteros, tamices fabricados con papiro, balanzas, y para la conservación: recipientes de barro, vidrio, alabastro y serpentina, así como cajas de madera.

De Materia Medica En Grecia y Roma (desde el siglo IV a. C. al año 476 d. C) se inicia la medicina racional con Alcmeón de Crotona hasta la medicina posterior de Galeno. En este período se hace notar la influencia religiosa, no existía la figura del farmacéutico como tal, pero aparece la farmacia Galénica. Galeno da las bases técnicas para la preparación de las 2 principales formas farmacéuticas y se conocen los primeros auxiliares de la medicina: Rizotomos, Farmacopolos, los picmentarios y los ungüentarios.

Se distinguen igual que en Egipto los fármacos de uso externo (pomadas, esparadrapos, ungüentos...) y los de uso interno (infusiones, decocciones,

fermentaciones) y se descubre la "terra sigillata", que permite crear pastillas preparadas con la base de una arcilla blanca, el bolus alba, y empastadas con sangre de cabra, según escritos de Dioscórides, su obra "De Materia Medica" alcanzó una amplia difusión y se convirtió en el principal manual de farmacopea durante toda la Edad Media y el Renacimiento.

Dioscórides es el llamado padre de la farmacología y es quien consolida la separación de la farmacia y la medicina en el medio oriente, siendo los árabes los encargados de esta separación. Por otra parte, Avicena describe varias formas farmacéuticas para administrar los medicamentos: papelillos, tabletas, Jarabes, polvo, ungüentos, baños aromáticos, aceites, tinturas, gotas medicinales, laxantes, lavativas, etc.

En un principio Bizancio conserva en fase de esterilidad la ciencia grecorromana, mientras que la civilización árabe conserva la ciencia griega, pero haciendo aportaciones y transmitiéndola al occidente. En este período se tienen los primeros indicios de la existencia de Farmacias como lugar físico en que se dispensan medicamentos.

Es en 1221 cuando se tiene constancia de la primera farmacia de Europa, creada por los frailes dominicos en el convento de Santa María Novella en Florencia (Italia). Estos frailes cultivaban hierbas y plantas y elaboraban medicinas y ungüentos para la enfermería del convento, pero no venderían al público hasta cuatro siglos después, cuando en 1658 tras el éxito de elaboraciones como Agua della Regina, Olio da bagno ó Aqua di lavanda, deciden abrir el establecimiento que de hecho hoy día permanece en el mismo lugar y abierto, aunque tras 1866 propiedad del estado.

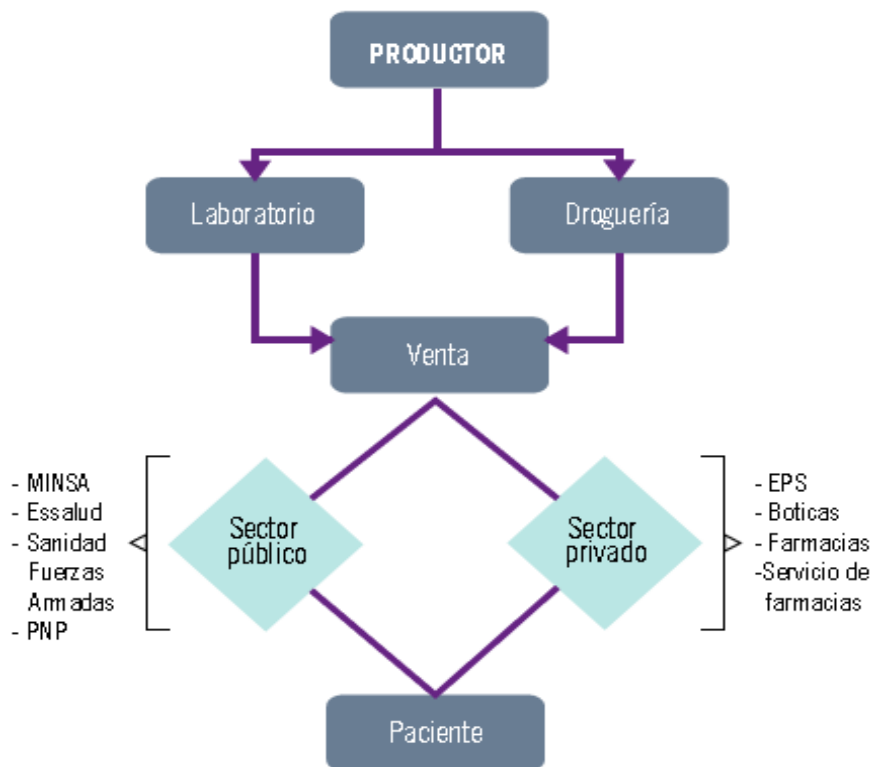
Pero realmente el primer establecimiento abierto al público se sitúa en Tallin (Estonia), que desde el momento que se crea el laboratorio, se decide poner a disposición del público los medicamentos elaborados, esto es en 1422, que ya llevaban dos siglos funcionando los frailes de Florencia, pero aún no habían abierto al público.

Según el estudio de Alfarpe, su presidenta indicó que el mercado farmacéutico creció en 8% en el 2015, sin embargo, resaltó que el sector salud sólo representa el 5.3% del PBI nacional.

La industria farmacéutica en el Perú se encuentra dividida en dos actividades económicas, la que corresponde a la producción de medicamentos y la de comercialización de éstos.

CIIU 2100: Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico.

CIIU 4772: Venta al por menos de productos farmacéuticos y medicinales, cosméticos y artículos de tocador en comercio especializados.



*Figura 1.* Diagrama de distribución de productos farmacéuticos nacionales

Fuente: DEMI - PRODUCE

La comercialización se realiza mediante diferentes medios de distribución para llegar al consumidor final. La cadena inicia con el productor sea nacional o extranjero, para lo cual requiere de una droguería o laboratorio para poder realizar la venta hacia el sector privado, como boticas, farmacias, EPS; o hacia el sector público como Minsa, Essalud, Fuerzas armadas; siendo éstos los canales de dispensación hacia el paciente o cliente final como se muestra en la imagen.

InRetail ocupa el 13% de participación del mercado por número de establecimientos a nivel nacional, y el 83% de participación de mercado por ventas. Participaciones que ha logrado con sus 1,071 boticas InkaFarma y 984 boticas MiFarma.

A la alta rivalidad entre estas empresas competidoras del sector (y pertenecientes ambas a InRetail), se suma la de boticas y farmacias independientes existentes.

En la ciudad de Trujillo, donde se encuentra Botica Pacífico, aún se mantiene la actitud conservadora y tradicional, lo que genera la creación de boticas y farmacias cuyos propietarios son químicos farmacéuticos como personas naturales u otros propietarios como personas jurídicas. Actualmente en la provincia de Trujillo existen 1,154 establecimientos farmacéuticos, de los cuales 321 son farmacias y 684 son boticas en la que se encuentra Botica Pacífico con sus 9 locales.

Todas las boticas y farmacias comercializan al por menor los mismos productos, sean productos genéricos o de marca de diferentes laboratorios producidos nacionalmente o en el extranjero. Los establecimientos pueden diferenciarse según la estrategia de precios ofrecidos o la calidad en el servicio.

La competencia de precios existente en la actualidad tiene influencia de los productos importados, los cuales tienen facilidades de ingreso, versus los productos fabricados localmente que tienen mayor regulación y más impuestos, así como también del poder de compra de las grandes cadenas a quienes los proveedores le otorgan a un precio menor.

En el Perú existen 3,055 droguerías y 92 en La Libertad, así mismo existen 182 laboratorios a nivel nacional y 3 en La Libertad, según base de establecimientos farmacéuticos del portal DIGEMID.

La industria farmacéutica genera un valor anual en el PBI peruano de S/ 918 millones de nuevos soles. El número de empresas en el segmento del comercio farmacéutico ha crecido 5.1% en promedio.

En la ciudad de Trujillo, se encuentra la cadena de Boticas Pacífico. Esta cuenta con 9 boticas y un almacén central en donde se concentra la preparación de pedidos de los puntos de venta y se distribuye según la programación diaria, bajo los estándares y la reglamentación vigente.

Cada punto de venta cuenta con personal calificado y constantemente capacitado y por reglamentación, tiene un técnico en farmacia quien es el responsable de la atención y dispensación de los medicamentos y otros productos. Las boticas y el almacén central se encuentran en buenas condiciones y cumplen la reglamentación vigente.

Comercializa gran variedad de productos farmacéuticos nacionales e importados. El 84% de clientes indica que los precios son adecuados, según la encuesta realizada por la empresa en junio 2018, mientras que el 50% del mercado trujillano conoce a “Botica Pacífico”.

No cuenta con un plan de marketing, por tal motivo no conocen las acciones posibles de mercadeo para realizar la publicidad adecuada para captar y retener clientes bajo presupuestos asignados, ni para implementar nuevos puntos de venta. Además, no utiliza los medios digitales modernos, para la atracción y posicionamiento de la marca Pacífico. Existe una página de Facebook y una página web sin uso.

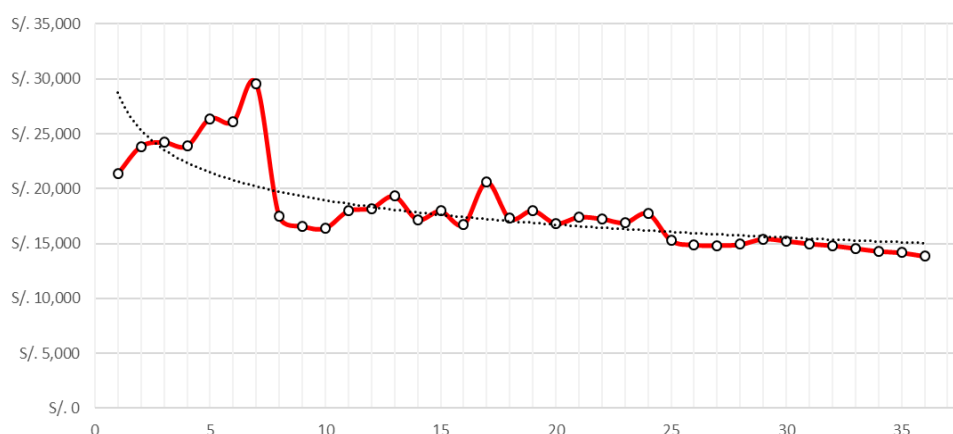
La empresa tiene solidez financiera y capacidad para cumplir oportunamente con sus compromisos de pago. Tiene un capital de trabajo de 200 mil anual en promedio, lo que indica la capacidad de la empresa para honrar sus deudas a corto plazo.

El abastecimiento es a través de proveedores confiables y autorizados por Digemid. Todos tienen autorización sanitaria, cumpliendo parámetros establecidos, ofreciendo productos de calidad y con las condiciones adecuadas.

El sistema informático para la venta está actualizado en tiempo real en todos los puntos de venta. Porque se encuentra bajo un servidor y los puntos de venta se encuentran enganchados para visualizar la cantidad de productos existentes en tiempo real. Los Reportes del sistema informático son ineficientes. No se obtienen los datos consolidados de una manera correcta para facilitar la toma de decisiones por gerencia o administración.

Como la gama de productos que comercializa es muy vasta, nos enfocaremos en la problemática logística y de calidad de los 9 productos con nuestra marca propia, la cual pasamos a detallar.

En la siguiente figura, podemos ver que la utilidad proveniente de la venta de estos productos de marca propia, tuvo su nivel más alto de S/25,000 mensuales en los primeros meses de su lanzamiento, bajando luego a un nivel de S/15,000 mensuales, manteniéndose en ese rango de manera constante.



*Figura 2.* Utilidad mensual de marcas propias 2017 - 2019 (proyectada)

Fuente: Elaboración propia



Esto ha hecho plantearnos la necesidad de elaborar un plan estratégico, que permita incrementar las ventas en 13% al cierre del 2019, estandarizar los procesos de atención al cliente y afianzar la cultura organizacional, de modo que se pueda enmendar la tendencia decreciente que vemos en el cuadro anterior.

Las ventas y utilidad de las marcas propias proyectadas vegetativamente para el 2019, sobre la base de las estadísticas de los dos años precedentes, tendrían un monto de: S/244,682, si se aplicara el Plan Estratégico, estas se elevarían a S/332,501.

La utilidad de esta forma, se incrementaría de S/67,376 a S/91,558, es decir el impacto de este plan en la utilidad proveniente de la venta de marcas propias, sería S/10,533.

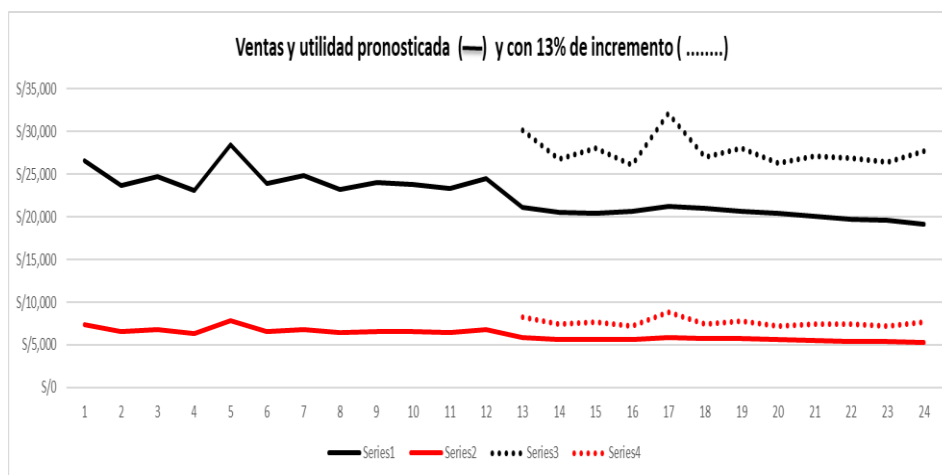


Figura 3. Ventas y utilidad pronosticada y con 13% de incremento.

Fuente: Elaboración propia.

Los saldos cuantificados a fin de mes son altos debido principalmente a que el proveedor de los medicamentos con marca propia, ha impuesto un *Lead Time* de 6 meses. Además de ello, los tamaños de lote se mantienen desde que fueron calculados y no tienen en cuenta las fluctuaciones que se han venido suscitando.

Bajo estos términos, el índice de rotación de los inventarios de medicamentos con marca propia, sería 2.2, que es muy bajo y ocasiona que el capital invertido en él, esté estático y no genere ningún beneficio. Además de contribuir en el congestionamiento del almacén central de la empresa.

El año 2018, se compró S/230,902 soles. El tamaño de lote fue determinado de manera empírica, considerando la disponibilidad económica del momento; la percepción y las recomendaciones del fabricante. El saldo promedio mensual fue S/114,088, por lo que su índice de rotación de stocks fue 2.2.

Para el año 2019, se prevé usar el mismo procedimiento de dos compras anuales, en atención que el Lead Time es 6 meses. En esta oportunidad las cantidades a comprar, las hemos determinado de la siguiente manera: Compra = promedio mensual  $\times 2\sigma$   $\times$  6 meses, para 95.5% de confianza.

Seguidamente mostramos la rotación de inventario proyectada para el 2019 con 2 compras anuales.

Tabla 1. *Rotación de inventario proyectado 2019 con 2 ingresos anuales en sku*

Dic-18	1er ingreso 2019	Ene-19	Feb-19	Mar-19	Abr-19	May- 19	Jun-19	2do ingreso 2019	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19
1,153	800	1,894	1,829	1,758	1,666	1,540	1,426	800	2,114	2,037	1,923	1,823	1,716	1,620
1,601	22,000	19,781	16,744	13,691	11,106	8,265	5,978	22,000	25,696	23,493	21,309	18,817	16,179	13,494
589	34,000	29,679	24,690	19,600	14,570	8,940	4,061	34,000	33,065	28,491	23,552	19,191	15,105	11,051
3,122	15,000	17,085	16,279	15,285	14,105	11,133	10,381	15,000	24,595	23,542	22,049	20,794	19,401	17,906
16,441	28,000	40,056	36,818	33,075	29,711	25,171	21,502	28,000	45,511	42,002	38,811	35,587	32,924	30,132
182	11,000	10,046	9,047	7,974	6,835	5,422	3,896	11,000	13,178	11,797	10,272	8,850	7,217	5,464
-	15,000	12,956	11,337	9,736	8,444	7,019	5,520	15,000	19,199	17,454	15,471	13,561	11,373	8,855
2,832	13,000	14,638	13,222	11,868	10,060	8,853	6,911	13,000	17,798	16,563	15,340	14,303	13,272	11,927
1,308	9,000	9,071	7,680	6,281	5,178	3,899	2,583	9,000	10,100	8,652	7,395	5,886	4,559	3,182

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Rotación de inventario proyectado 2019 con 2 ingresos anuales en soles

Dic-18	1er ingreso 2019 (S/)	Ene-19	Feb-19	Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	2do ingreso 2019 (S/)	Jul-19	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
9,205	6,387	15,120	14,601	14,033	13,302	12,295	11,386	6,387	16,879	16,262	15,353	14,557	13,697	12,933
1,966	27,020	24,295	20,565	16,816	13,641	10,151	7,343	27,020	31,560	28,855	26,172	23,111	19,871	16,574
543	31,319	27,339	22,743	18,055	13,421	8,235	3,741	31,319	30,458	26,244	21,695	17,678	13,914	10,180
2,876	13,817	15,738	14,996	14,079	12,993	10,255	9,562	13,817	22,656	21,686	20,310	19,154	17,871	16,494
17,164	29,231	41,817	38,436	34,529	31,017	26,278	22,447	29,231	47,512	43,849	40,517	37,152	34,372	31,457
112	6,755	6,169	5,556	4,897	4,197	3,330	2,392	6,755	8,093	7,245	6,308	5,435	4,432	3,356
0	18,423	15,912	13,924	11,958	10,371	8,620	6,779	18,423	23,581	21,437	19,002	16,656	13,968	10,875
1,739	7,983	8,989	8,120	7,288	6,178	5,437	4,244	7,983	10,929	10,171	9,421	8,784	8,150	7,325
2,811	19,344	19,497	16,507	13,499	11,130	8,380	5,551	19,344	21,709	18,596	15,894	12,650	9,800	6,840
36,416	160,280	174,877	155,448	135,154	116,250	92,981	73,445	160,280	213,377	194,345	174,672	155,177	136,075	116,033

Fuente: Elaboración propia

Se proyectan compras por un total de S/320,560 y un saldo mensual promedio de S/144,819. De esta manera el índice de rotación de stocks previsto, al igual que el año pasado será 2.2.

Se entiende que, si estos tamaños de lote se ajustaran convenientemente al momento y se lograra acordar con el proveedor, un Lead Time más corto, digamos 4 meses, con una coordinación más estrecha y tendiendo entre ambos, puentes comerciales y relaciones ganar-ganar, se conseguiría que el inventario rote 2.5 veces y haya menos dinero inmovilizado. Esto traería un beneficio de S/7,431 anuales, asumiendo que la diferencia económica entre ambos escenarios, la empresa lo invirtiera según sus procedimientos habituales.

Además, se reducirían los sku obsoletos, que si bien es cierto los proveedores los canjean cuando se solicita y aún no han completado su vida útil, no pasa lo mismo cuando ya vencieron y la empresa asume el costo. El año pasado la cadena tuvo que dar de baja por este motivo, medicamentos por un monto de S/7,500.

Vale decir que, si el índice de rotación se incrementara al realizar 3 compras anuales en vez de dos, el impacto sería la suma de ambas cifras, S/14,931.

El ERP con el que cuenta la empresa, reporta que la Farmacia N°1, ubicada en la esquina de las avenidas América Oeste y Húsares de Junín, que tomaremos como promedio de las restantes, es visitada cada día por 104 clientes en promedio, que llegan aleatoriamente desde las 8:00 horas hasta las 22:00 horas, de manera ininterrumpida.

Una observación minuciosa del comportamiento de los clientes, con la cámara de video vigilancia del local, y el posterior estudio de tiempos, indica que no están dispuestos a esperar más de 5.3 minutos en fila, para ser atendidos por el técnico en

farmacia que está en el mostrador. Si la espera – estiman - tomará más tiempo, optan casi siempre por retirarse en búsqueda de otro establecimiento cercano. En época de verano, los clientes muestran menor tolerancia por el calor dentro del local. En Inkafarma, el tiempo promedio que el cliente está dispuesto a esperar antes de abandonar la fila, fue 5.8 minutos, lo que hemos verificado.

La búsqueda de los medicamentos en la trastienda le toma al técnico, según estudio de tiempos que realizamos, 4.2 minutos. Esta misma labor en InkaFarma les toma únicamente 2.5 minutos. Esto último también lo verificamos en una visita.

Estas demoras causan que el 6.7% o 7 clientes, en promedio, se retiren antes de ser atendidos. Esta situación la observamos continuamente en las farmacias y la hemos simulado de la siguiente manera:

Llegadas normales	7.286 Clientes/hora		
Disponibilidad	1.000 Counter		
Tiempo aceptable en cola	5.300 minutos		
Tiempo de búsqueda	4.200 minutos		
	Counter 1	Counter 2	Total
Total transacciones exitosas	97		97
Clientes retirados por demoras			7
Total transacciones potenciales			104

Cliente	Aleatorio Tiempo de llegada	Tiempo entre llegadas	Momento de llegada	Hora de llegada	Tiempo inicio de servicio	Hora de atención	Tiempo de espera en cola	Tiempo de búsqueda de producto	Tiempo terminación de servicio	Hora fin del servicio	Estatus del servicio
1	0.235	2.206	2.206	08:02:12 a.m.	2.206	08:02:12 a.m.	-	4.2	6.406	8:06:24 a.m.	Exito
2	0.853	15.771	17.977	08:17:59 a.m.	17.977	08:17:59 a.m.	-	4.2	22.177	8:22:11 a.m.	Exito
3	0.665	9.006	26.983	08:26:59 a.m.	26.983	08:26:59 a.m.	-	4.2	31.183	8:31:11 a.m.	Exito
4	0.326	3.254	30.237	08:30:14 a.m.	31.183	08:31:11 a.m.	0.946	4.2	35.383	8:35:23 a.m.	Exito
5	0.562	6.804	37.041	08:37:02 a.m.	37.041	08:37:02 a.m.	-	4.2	41.241	8:41:14 a.m.	Exito
6	0.150	1.337	38.378	08:38:23 a.m.	41.241	08:41:14 a.m.	2.863	4.2	45.441	8:45:26 a.m.	Exito
7	0.291	2.830	41.208	08:41:12 a.m.	45.441	08:45:26 a.m.	4.233	4.2	49.641	8:49:38 a.m.	Exito
8	0.443	4.824	46.032	08:46:02 a.m.	49.641	08:49:38 a.m.	3.609	4.2	53.841	8:53:50 a.m.	Exito
9	0.806	13.526	59.558	08:59:33 a.m.	59.558	08:59:33 a.m.	-	4.2	63.758	9:03:45 a.m.	Exito
10	0.467	5.177	64.735	09:04:44 a.m.	64.735	09:04:44 a.m.	-	4.2	68.935	9:08:56 a.m.	Exito
11	0.500	5.705	70.440	09:10:26 a.m.	70.440	09:10:26 a.m.	-	4.2	74.640	9:14:38 a.m.	Exito
12	0.750	11.402	81.842	09:21:51 a.m.	81.842	09:21:51 a.m.	-	4.2	86.042	9:26:03 a.m.	Exito
13	0.170	1.531	83.373	09:23:22 a.m.	86.042	09:26:03 a.m.	2.669	4.2	90.242	9:30:15 a.m.	Exito
14	0.471	5.243	88.616	09:28:37 a.m.	90.242	09:30:15 a.m.	1.626	4.2	94.442	9:34:27 a.m.	Exito
15	0.848	15.534	104.150	09:44:09 a.m.	104.150	09:44:09 a.m.	-	4.2	108.350	9:48:21 a.m.	Exito
16	0.394	4.129	108.280	09:48:17 a.m.	108.350	09:48:21 a.m.	0.071	4.2	112.550	9:52:33 a.m.	Exito
17	0.949	24.506	132.786	10:12:47 a.m.	132.786	10:12:47 a.m.	-	4.2	136.986	10:16:59 a.m.	Exito
18	0.682	9.437	142.223	10:22:13 a.m.	142.223	10:22:13 a.m.	-	4.2	146.423	10:26:25 a.m.	Exito
19	0.647	8.584	150.807	10:30:48 a.m.	150.807	10:30:48 a.m.	-	4.2	155.007	10:34:50 a.m.	Exito
20	0.209	1.935	152.741	10:32:44 a.m.	155.007	10:35:00 a.m.	2.265				
21	0.781	12.495	165.236	10:45:14 a.m.	165.236	10:45:14 a.m.	-				
22	0.098	0.849	166.085	10:46:05 a.m.	169.436	10:49:26 a.m.					
23	0.688	9.597	175.682	10:55:41 a.m.	175.682	10:55:41 a.m.					
24	0.284	2.749	178.431	10:58:26 a.m.							
	0.296	2.886	181.317	11:01:15 a.m.							

Figura 4. Simulación de un sistema de colas de la atención en farmacias Pacífico

Fuente: Elaboración propia.

La venta promedio del año 2018 fue S/16.20. Los productos de marca nacional permiten un margen de 35% mientras que los de marca propia, 48%.

En la realidad de la empresa se presenta la siguiente situación, que detallamos en un Árbol de Decisiones, que utilizaremos como una herramienta de apoyo en el diagnóstico y en la posterior propuesta de mejora.



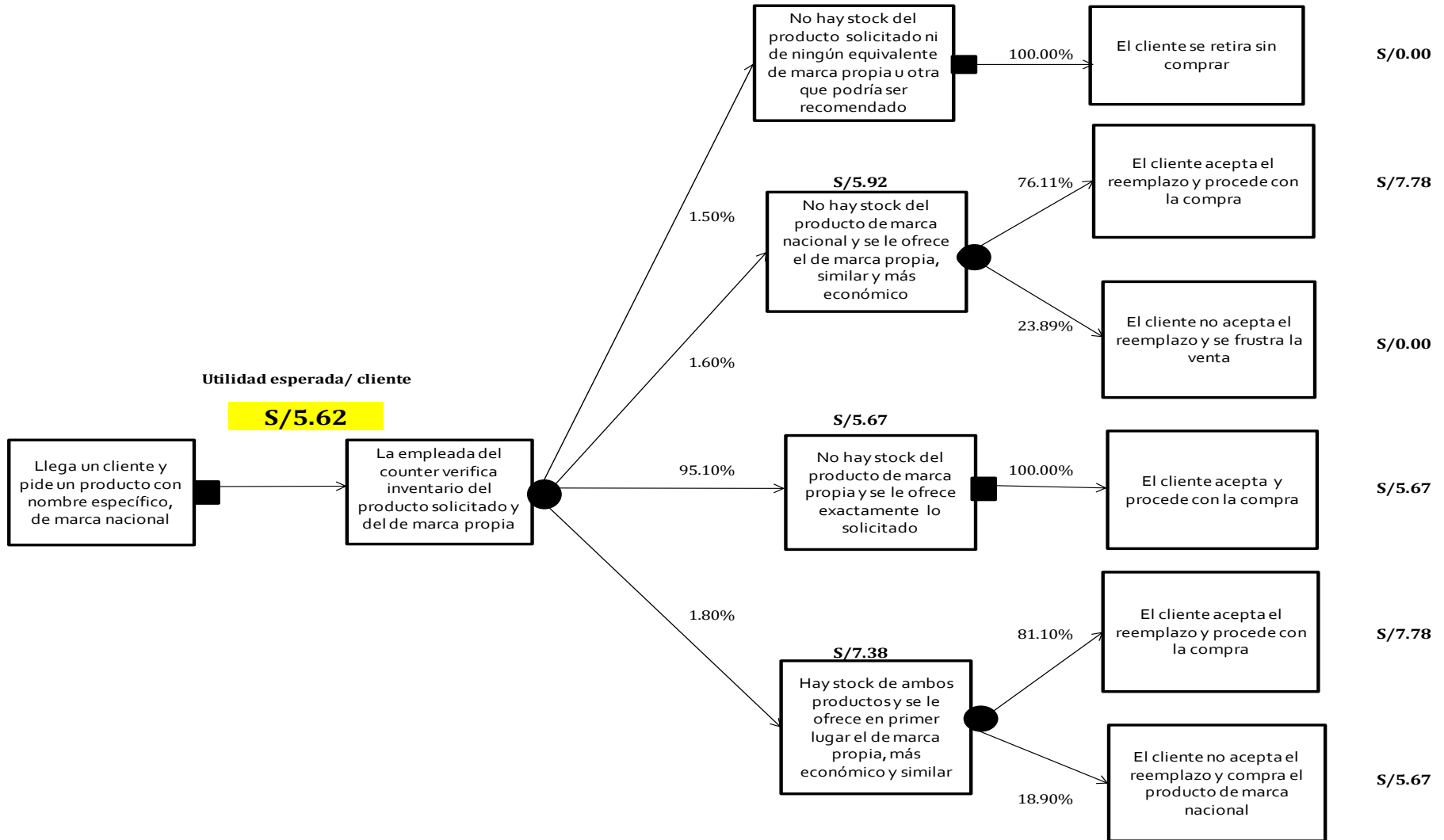


Figura 5. Árbol de decisiones actual

Fuente: Elaboración propia.

Observamos que, bajo las circunstancias actuales, el margen de utilidad promedio de cada venta es S/5.62.

En consecuencia, los 7 clientes diarios que optan por retirarse por la demora en ser atendidos significan S/50.58 diarios de pérdida por local, equivalentes a S/129,232 anuales para la cadena.



*Figura 6.* Situación actual en la compra

Fuente: Elaboración propia

Esta situación tiene dos aspectos. El primero es en el tiempo que el cliente permanece en la cola y la segunda, el tiempo que demora en hacer la transacción y se realice la búsqueda y entrega de lo pedido.

Si simulamos que los clientes de Boticas Pacífico están dispuestos a esperar hasta 5.8 minuto en fila, igual que en Inkafarma, manteniendo constante el tiempo de búsqueda, encontramos lo siguiente:

Llegadas normales	7.286	Clientes/hora
Disponibilidad	1.000	Counter
Tiempo aceptable en cola	5.800	minutos
Tiempo de búsqueda	4.200	minutos
	Counter 1	Counter 2
Total transacciones exitosas	98	98
Clientes retirados por demoras		6
Total transacciones potenciales		104

Cliente	Aleatorio Tiempo de llegada	Tiempo entre llegadas	Momento de llegada	Hora de llegada	Tiempo inicio de servicio	Hora de atención	Tiempo de espera en cola	Tiempo de búsqueda de producto	Tiempo terminación de servicio	Hora fin del servicio	Estatus del servicio
1	0.836	14.875	14.875	08:14:52 a.m.	14.875	08:14:52 a.m.	-	4.2	19.075	8:19:04 a.m.	Exito
2	0.383	3.981	18.855	08:18:51 a.m.	19.075	08:19:04 a.m.	0.219	4.2	23.275	8:23:16 a.m.	Exito
3	0.913	20.102	38.958	08:38:57 a.m.	38.958	08:38:57 a.m.	-	4.2	43.158	8:43:09 a.m.	Exito
4	0.841	15.128	54.085	08:54:05 a.m.	54.085	08:54:05 a.m.	-	4.2	58.285	8:58:17 a.m.	Exito
5	0.863	16.380	70.465	09:10:28 a.m.	70.465	09:10:28 a.m.	-	4.2	74.665	9:14:40 a.m.	Exito
6	0.743	11.204	81.670	09:21:40 a.m.	81.670	09:21:40 a.m.	-	4.2	85.870	9:25:52 a.m.	Exito
7	0.125	1.102	82.772	09:22:46 a.m.	85.870	09:25:52 a.m.	3.098	4.2	90.070	9:30:04 a.m.	Exito
8	0.296	2.887	85.658	09:25:39 a.m.	90.070	09:30:04 a.m.	4.412	4.2	94.270	9:34:16 a.m.	Exito
9	0.510	5.874	91.532	09:31:32 a.m.	94.270	09:34:16 a.m.	2.738	4.2	98.470	9:38:28 a.m.	Exito
10	0.198	1.821	93.353	09:33:21 a.m.	98.470	09:38:28 a.m.	5.117	4.2	102.670	9:42:40 a.m.	Exito
11	0.635	8.309	101.662	09:41:40 a.m.	102.670	09:42:40 a.m.	1.008	4.2	106.870	9:46:52 a.m.	Exito
12	0.270	2.589	104.251	09:44:15 a.m.	106.870	09:46:52 a.m.	2.618	4.2	111.070	9:51:04 a.m.	Exito
13	0.132	1.163	105.414	09:45:25 a.m.	111.070	09:51:04 a.m.	5.655	4.2	115.270	9:55:16 a.m.	Exito
14	0.569	6.924	112.338	09:52:20 a.m.	115.270	09:55:16 a.m.	2.931	4.2	119.470	9:59:28 a.m.	Exito
15	0.623	8.032	120.370	10:00:22 a.m.	120.370	10:00:22 a.m.	-	4.2	124.570	10:04:34 a.m.	Exito
16	0.878	17.333	137.703	10:17:42 a.m.	137.703	10:17:42 a.m.	-	4.2	141.903	10:21:54 a.m.	Exito
17	0.176	1.595	139.297	10:19:18 a.m.	141.903	10:21:54 a.m.	2.605	4.2	146.103	10:26:06 a.m.	Exito
18	0.107	0.931	140.229	10:20:14 a.m.	146.103	10:26:06 a.m.	5.874	4.2	150.303	10:30:18 a.m.	Exito
19	0.545	6.483	146.712	10:26:43 a.m.	146.712	10:26:43 a.m.	-	4.2	150.303	10:30:18 a.m.	Exito
20	0.462	5.108	151.820	10:31:49 a.m.	151.820	10:31:49 a.m.	-	4.2	150.303	10:30:18 a.m.	Exito
21	0.221	2.056	153.876	10:33:53 a.m.	156.020	10:36:01 a.m.	-	4.2	150.303	10:30:18 a.m.	Exito
22	0.841	15.130	169.006	10:49:00 a.m.	169.006	10:49:00 a.m.	-	4.2	150.303	10:30:18 a.m.	Exito
23	0.063	0.537	169.543	10:49:33 a.m.	169.543	10:49:33 a.m.	-	4.2	150.303	10:30:18 a.m.	Exito
24	0.067	0.572	170.115	10:50:05 a.m.	170.115	10:50:05 a.m.	-	4.2	150.303	10:30:18 a.m.	Exito

Figura 7. Simulación con espera de 5.8 minutos

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente simulamos una reducción drástica en el tiempo de búsqueda, similar a Inkafarma, de 4.2 a 2.5 minutos, el resultado sería:

Llegadas normales	7.286 Clientes/hora	
Disponibilidad	1.000 Counter	
Tiempo aceptable en cola	5.300 minutos	
Tiempo de búsqueda	2.500 minutos	
	Counter 1    Counter 2    Total	
Total transacciones exitosas	103	103
Clientes retirados por demoras		1
Total transacciones potenciales		104

Cliente	Aleatorio Tiempo de llegada	Tiempo entre llegadas	Momento de llegada	Hora de llegada	Tiempo inicio de servicio	Hora de atención	Tiempo de espera en cola	Tiempo de búsqueda de producto	Tiempo terminación de servicio	Hora fin del servicio	Estatus del servicio
1	0.697	9.840	9.840	08:09:50 a.m.	9.840	08:09:50 a.m.	-	2.5	12.340	8:12:20 a.m.	Exito
2	0.947	24.194	34.034	08:34:02 a.m.	34.034	08:34:02 a.m.	-	2.5	36.534	8:36:32 a.m.	Exito
3	0.644	8.503	42.537	08:42:32 a.m.	42.537	08:42:32 a.m.	-	2.5	45.037	8:45:02 a.m.	Exito
4	0.066	0.561	43.098	08:43:06 a.m.	45.037	08:45:02 a.m.	1.939	2.5	47.537	8:47:32 a.m.	Exito
5	0.701	9.943	53.041	08:53:02 a.m.	53.041	08:53:02 a.m.	-	2.5	55.541	8:55:32 a.m.	Exito
6	0.941	23.338	76.379	09:16:23 a.m.	76.379	09:16:23 a.m.	-	2.5	78.879	9:18:53 a.m.	Exito
7	0.805	13.470	89.849	09:29:51 a.m.	89.849	09:29:51 a.m.	-	2.5	92.349	9:32:21 a.m.	Exito
8	0.366	3.747	93.596	09:33:36 a.m.	93.596	09:33:36 a.m.	-	2.5	96.096	9:36:06 a.m.	Exito
9	0.876	17.181	110.777	09:50:47 a.m.	110.777	09:50:47 a.m.	-	2.5	113.277	9:53:17 a.m.	Exito
10	0.439	4.759	115.536	09:55:32 a.m.	115.536	09:55:32 a.m.	-	2.5	118.036	9:58:02 a.m.	Exito
11	0.143	1.266	116.802	09:56:48 a.m.	118.036	09:58:02 a.m.	1.234	2.5	120.536	10:00:32 a.m.	Exito
12	0.530	6.221	123.024	10:03:01 a.m.	123.024	10:03:01 a.m.	-	2.5	125.524	10:05:31 a.m.	Exito
13	0.447	4.877	127.900	10:07:54 a.m.	127.900	10:07:54 a.m.	-	2.5	130.400	10:10:24 a.m.	Exito
14	0.572	6.980	134.881	10:14:53 a.m.	134.881	10:14:53 a.m.	-	2.5	137.381	10:17:23 a.m.	Exito
15	0.901	19.061	153.942	10:33:57 a.m.	153.942	10:33:57 a.m.	-	2.5	156.442	10:36:27 a.m.	Exito
16	0.848	15.496	169.438	10:49:26 a.m.	169.438	10:49:26 a.m.	-	2.5	171.938	10:51:56 a.m.	Exito
17	0.259	2.472	171.910	10:51:55 a.m.	171.938	10:51:56 a.m.	0.028	2.5	174.438	10:54:26 a.m.	Exito
18	0.348	3.526	175.436	10:55:26 a.m.	175.436	10:55:26 a.m.	-	2.5			
19	0.357	3.636	179.073	10:59:04 a.m.	179.073	10:59:04 a.m.	-				
20	0.972	29.360	208.433	11:28:26 a.m.	208.433	11:28:26 a.m.					
21	0.010	0.079	208.512	11:28:31 a.m.	210.933	11:30:01 a.m.					
22	0.758	11.698	220.209	11:40:13 a.m.	220.209	11:40:13 a.m.					
	0.033	0.276	220.486	11:40:46 a.m.							

Figura 8. Simulación con 5.3 minutos en cola y 2.5 minutos de búsqueda

Fuente: Elaboración propia.

Vemos que, si se consiguiera que los clientes incrementen su tolerancia en la espera, y se redujera el tiempo de búsqueda, como en Inkafarma se eliminarían prácticamente los clientes que desertan de la fila de 7 a 0. Esto tendría un impacto de  $7 \times S/5.62 \times 9 \text{ boticas} \times 365 \text{ días}$ , que equivale a 129,232.

**SIMULACIÓN DE UN SISTEMA DE COLAS DE LA ATENCIÓN EN FARMACIAS PACÍFICO**

Llegadas normales	7.286 Clientes/hora	
Disponibilidad	1.000 Counter	
Tiempo aceptable en cola	5.800 minutos	
Tiempo de búsqueda	2.500 minutos	
	Counter 1    Counter 2    Total	
Total transacciones exitosas	104	104
Clientes retirados por demoras		-
Total transacciones potenciales		104

Cliente	Aleatorio Tiempos de llegada	Tiempo entre llegadas	Momento de llegada	Hora de llegada	Tiempo inicio de servicio	Hora de atención	Tiempo de espera en cola	Tiempo de búsqueda de producto	Tiempo terminación de servicio	Hora fin del servicio	Estatus del servicio
1	0.696	9.808	9.808	08:09:48 a.m.	9.808	08:09:48 a.m.	-	2.5	12.308	8:12:18 a.m.	Exito
2	0.239	2.254	12.062	08:12:04 a.m.	12.308	08:12:18 a.m.	0.246	2.5	14.808	8:14:48 a.m.	Exito
3	0.329	3.288	15.350	08:15:21 a.m.	15.350	08:15:21 a.m.	-	2.5	17.850	8:17:51 a.m.	Exito
4	0.461	5.082	20.433	08:20:26 a.m.	20.433	08:20:26 a.m.	-	2.5	22.933	8:22:56 a.m.	Exito
5	0.617	7.893	28.326	08:28:20 a.m.	28.326	08:28:20 a.m.	-	2.5	30.826	8:30:50 a.m.	Exito
6	0.802	13.344	41.670	08:41:40 a.m.	41.670	08:41:40 a.m.	-	2.5	44.170	8:44:10 a.m.	Exito
7	0.717	10.400	52.070	08:52:04 a.m.	52.070	08:52:04 a.m.	-	2.5	54.570	8:54:34 a.m.	Exito
8	0.168	1.511	53.581	08:53:35 a.m.	54.570	08:54:34 a.m.	0.989	2.5	57.070	8:57:04 a.m.	Exito
9	0.723	10.559	64.141	09:04:08 a.m.	64.141	09:04:08 a.m.	-	2.5	66.641	9:06:38 a.m.	Exito
10	0.128	1.126	65.267	09:05:16 a.m.	66.641	09:06:38 a.m.	1.374	2.5	69.141	9:09:08 a.m.	Exito
11	0.118	1.034	66.301	09:06:18 a.m.	69.141	09:09:08 a.m.	2.840	2.5	71.641	9:11:38 a.m.	Exito
12	0.257	2.447	68.749	09:08:45 a.m.	71.641	09:11:38 a.m.	2.892	2.5	74.141	9:14:08 a.m.	Exito
13	0.671	9.146	77.894	09:17:54 a.m.	77.894	09:17:54 a.m.	-	2.5	80.394	9:20:24 a.m.	Exito
14	0.373	3.843	81.737	09:21:44 a.m.	81.737	09:21:44 a.m.	-	2.5	84.237	9:24:14 a.m.	Exito
15	0.525	6.133	87.870	09:27:52 a.m.	87.870	09:27:52 a.m.	-	2.5	90.370	9:30:22 a.m.	Exito
16	0.502	5.746	93.616	09:33:37 a.m.	93.616	09:33:37 a.m.	-	2.5	96.116	9:36:07 a.m.	Exito
17	0.444	4.835	98.451	09:38:27 a.m.	98.451	09:38:27 a.m.	-	2.5	100.951	9:40:57 a.m.	Exito
18	0.813	13.813	112.264	09:52:16 a.m.	112.264	09:52:16 a.m.	-	2.5	114.764	9:54:51 a.m.	Exito
19	0.996	46.428	158.692	10:38:42 a.m.	158.692	10:38:42 a.m.	-	2.5	161.192	10:41:32 a.m.	Exito
20	0.325	3.234	161.925	10:41:56 a.m.	161.925	10:41:56 a.m.	-	2.5	164.425	10:44:26 a.m.	Exito
21	0.246	2.324	164.249	10:44:15 a.m.	164.425	10:44:26 a.m.	-	2.5	166.925	10:47:01 a.m.	Exito
22	0.851	15.703	179.952	10:59:57 a.m.	179.952	10:59:57 a.m.	-	2.5	182.452	11:02:47 a.m.	Exito
23	0.834	14.767	194.720	11:14:43 a.m.	194.720	11:14:43 a.m.	-	2.5	197.220	11:17:33 a.m.	Exito
24	0.147	1.308	196.028	11:16:14 a.m.	196.028	11:16:14 a.m.	-	2.5	198.528	11:18:44 a.m.	Exito

Figura 9. Simulación con 5.8 minutos en cola 2.5 minutos de búsqueda

Fuente: Elaboración propia.

Las demoras en la búsqueda se deben principalmente al congestionamiento por el volumen almacenado y, por la ubicación inapropiada dentro de la trastienda.

También encontramos que el 1.5% de los clientes de Pacífico no encuentran los productos que necesitan y el 1.6% no consiguen el medicamento de marca nacional, aceptando solo algunos reemplazarlo por los de marca propia.

Esta deficiencia en el planeamiento del abastecimiento, tiene un impacto, que detallamos en el siguiente árbol de decisiones, en donde comparamos el escenario anterior versus un piloto que preparamos, probando los correctivos identificados previamente en la gestión de abastecimiento y en la rotación de inventarios, tomando todas las previsiones para no fallar en la atención. Los datos mejorados, aparecen en las flechas de este árbol.

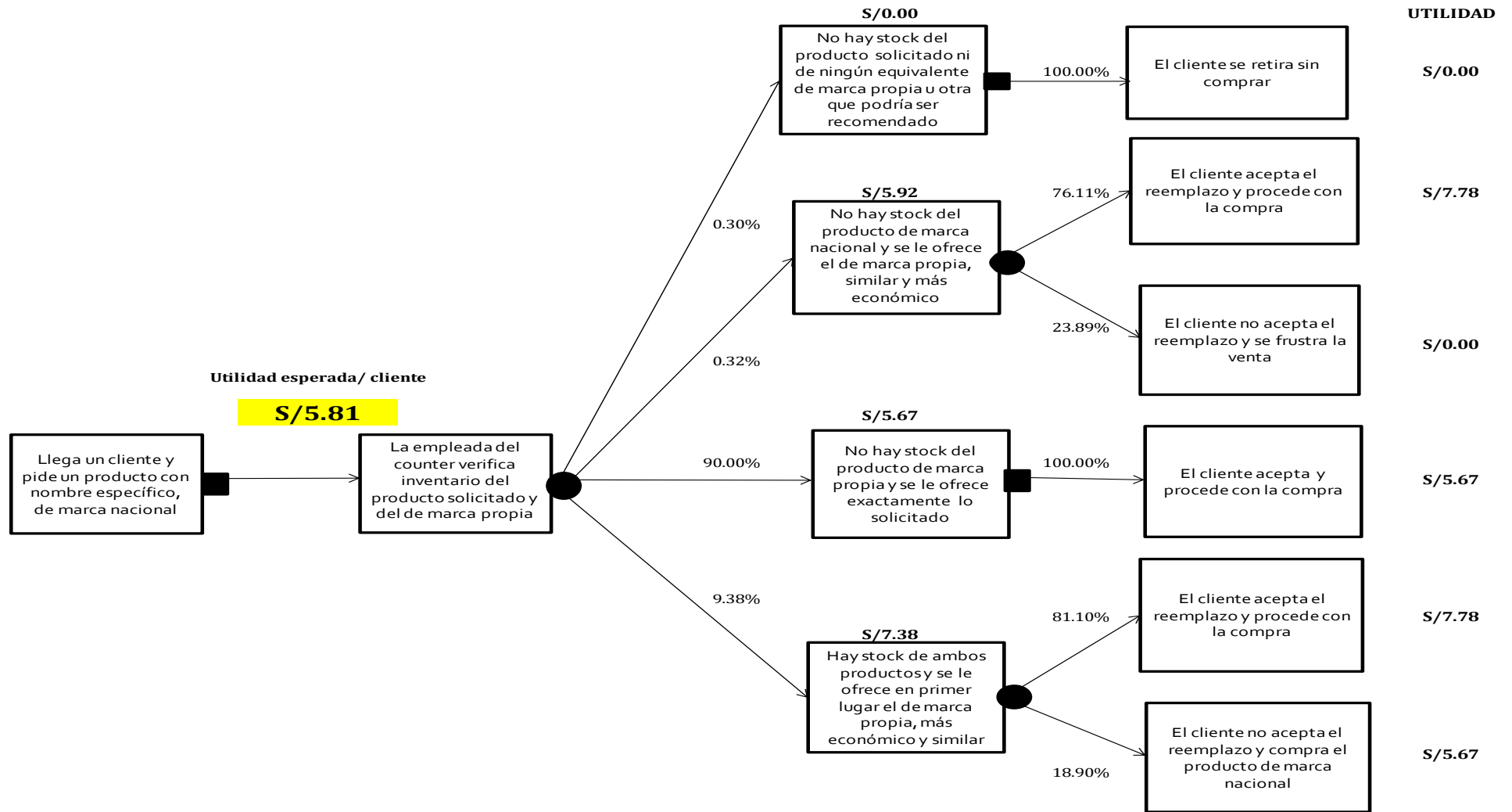


Figura 10. Árbol de decisiones del impacto del deficiente plan de abastecimiento

Fuente: Elaboración propia

Las deficiencias en la gestión de abastecimiento, estarían generando una diferencia en la utilidad de cada venta de S/5.81 – S/5.62, que viene a ser S/0.19. Dimensionando esta cifra a los 104 clientes que visitan cada una de los 9 locales de Pacífico, el impacto sería de S/64,912 anuales.

Los bloques de la derecha del árbol de decisiones, nos muestran las deficiencias en la satisfacción del cliente, expresada en rechazo a la marca propia, como reemplazo natural del medicamento de marca nacional.

La cuantificación de esta deficiencia en la satisfacción del cliente, la mostramos en el último árbol de decisiones que adjuntamos a continuación, donde por comparación con el anterior, determinaremos el monto del impacto.

En este escenario, también se preparó un piloto, capacitando al dependiente de la botica para que brinde un soporte más sólido al cliente a la hora en que solicita información, ayudándolo a tomar la decisión de compra.

Los datos mejorados, obtenidos de este piloto, los incluimos en este árbol.



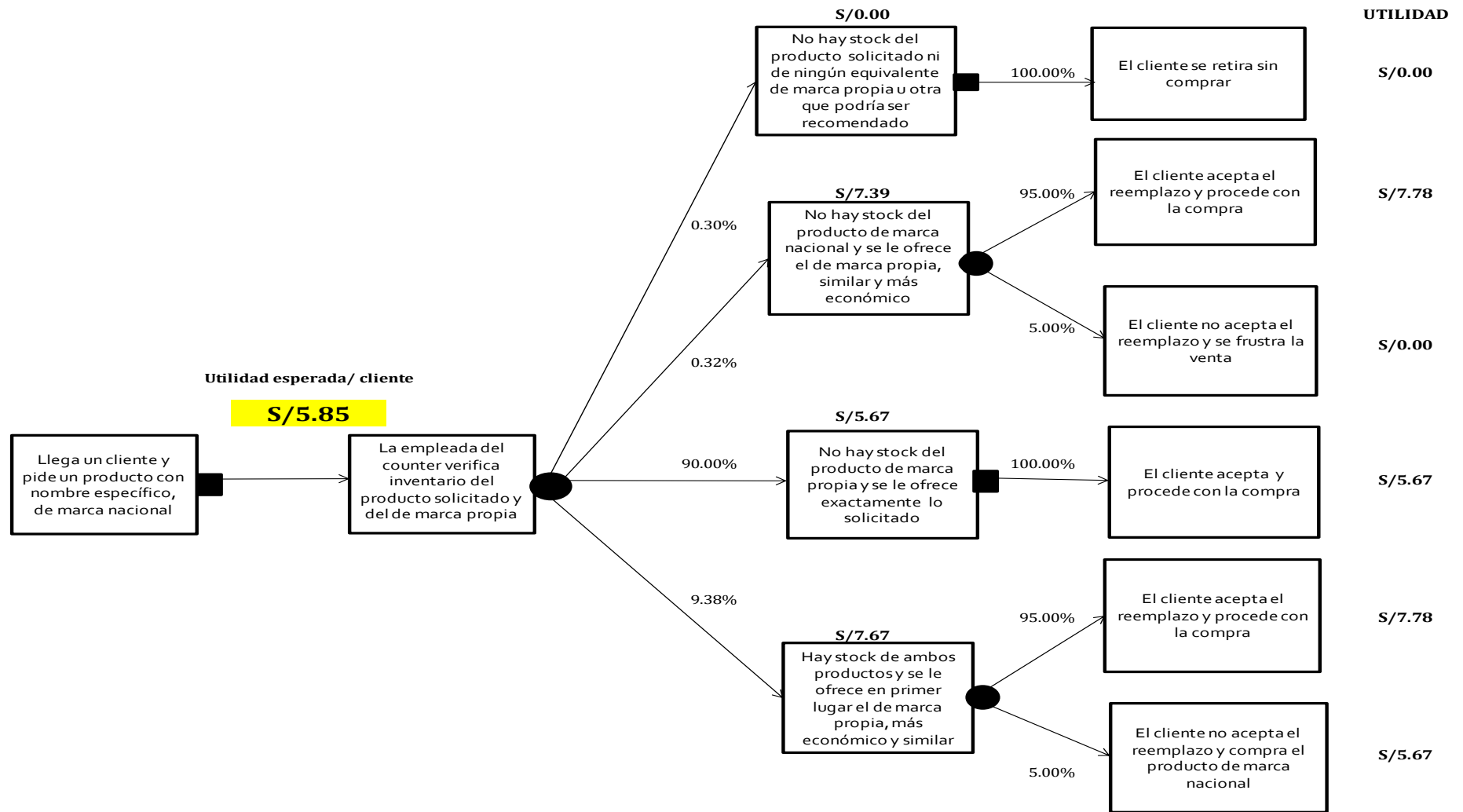


Figura 11. Árbol de decisiones referente a satisfacción del cliente

Fuente: Elaboración propia

La insatisfacción del cliente ante el reemplazo del medicamento de marca nacional por el de marca propia, estaría determinando un impacto económico de S/5.85 – S/5.81, o sea S/0.04 por cliente visitante. Dimensionando este perjuicio a toda la cadena, sería S/13,666 anuales.

De las preguntas que realiza la dependiente al cliente, se desprende que esta primera reacción negativa se debe al casi nulo conocimiento que tiene el cliente del producto, que no es debidamente contrarrestado con la explicación técnica que el cliente esperaba y que se experimentó en el piloto.

Además, es importante en esta determinación, la presentación muy poco elaborada de los medicamentos de marca propia.

## **1.2. Antecedentes de la Investigación**

### **Antecedente internacional**

**Winter Martínez, L. A. (2013). “Propuesta de mejora al modelo de gestión de inventarios y abastecimiento para el área de abastecimiento, farmacia y bodega del hospital base de Puerto Montt” (Tesis de grado). Universidad Austral de Chile, Puerto Montt, Chile.**

El presente estudio se desarrollará dentro del Hospital Base de Puerto Montt, cuyo objetivo fue presentar una propuesta que signifique una mejora en el sistema de Abastecimiento, Farmacia y Bodega, puntualmente en lo que respecta a la gestión de compras y el control de inventarios.

Tomando en cuenta que gran parte de los costos operacionales de una organización pasan por la cadena de suministro, se decidió realizar un estudio para establecer de qué forma eran gestionadas las compras y los inventarios, para así poder establecer

cambios que agilicen los procesos implicados y mejoren el desempeño a través de la reducción de costos, reducción de tiempos y reducción de inventarios en bodega.

Para poder llevar a cabo este estudio, se realizará previamente un levantamiento de información, con el propósito de acotar el problema, el cual contemplará los resultados de las visitas al Hospital, revisión de manuales de procedimientos y revisión de información externa, con lo cual se pudo contextualizar e identificar con mayor precisión las características del problema estudiado.

Una vez que el problema esté claramente definido, se procederá a realizar un diagnóstico que mostrará la situación en la que se encontraba el Hospital, lo que contemplará una evaluación de los procesos, las comunicaciones entre sus departamentos y el sistema informático que se utiliza.

Posteriormente, con los resultados obtenidos del levantamiento de información y del diagnóstico, se realizará una propuesta preliminar que modificó los procesos necesarios de modificar para obtener mejores resultados, la cual fue revisada por la directiva del Hospital.

Finalmente se trabajó sobre la base de la propuesta preliminar sobre la cual se elaboró el modelo de gestión de compras y control de inventarios, el que contempló la adición de información para la toma de decisiones como indicadores de gestión, incorporación de datos históricos, adición de categorías, atributos y una propuesta de interfaz.

### **Antecedente Nacional**

**Rodríguez Vélchez, Edwin Vidal (2017). “Análisis del proceso logístico de farmacia en la clínica San Juan de Dios AREQUIPA-2016” (Tesis de grado).**

**Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.**

La presente tesis representa la integración de los conocimientos adquiridos en la formación académica, así como la obtenida en las actividades como colaborador del área de Farmacia de la Clínica San Juan de Dios de la Ciudad de Arequipa.

El objetivo fundamental de la investigación, ha sido realizar el análisis situacional de los procesos logísticos hospitalario que desarrolla la Clínica, es decir el conocimiento de las actividades estratégicas de la gestión logística de farmacia, sus actividades clave, las actividades de apoyo, sus indicadores cuantitativos aplicados en la administración del proceso.

Lo puntos críticos analizados primero fueron identificados aplicando el instrumento del diagrama de Ishikawa, para el planeamiento del abastecimiento, la emisión de órdenes de compra, la negociación de los precios de los productos, la gestión de los proveedores, el almacenamiento y la gestión de inventarios. Como resultado se encontraron deficiencias en varios aspectos evidenciando en resumen: a) diferencias en inventarios; b) medicamentos vencidos; c) cruce de marcas; d) falta de medicamentos; e) el sistema utilizado no permite un control administrativo de farmacia; y f) falta de conocimiento del personal en atención de medicamentos a pacientes asegurados.

A partir de todo lo mencionado se alcanza un plan de mejora para la organización, estableciendo lineamientos estratégicos y sus indicadores clave de gestión.

**Paz Ruiz, V. J. (2015). “Optimización de la gestión de los procesos logístico y comercial de la distribuidora e importadora Rivera Pharma EIRL en la ciudad de Chiclayo”. (Tesis de grado). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.**

En la presente investigación se plantea la elaboración de una serie de estrategias necesarias para dar solución a los problemas que presentan las áreas de logística y de

ventas de la empresa Rivera Pharma EIRL. Las estrategias que serán expuestas en este estudio pretenden beneficiar en primera instancia a la empresa distribuidora Rivera Pharma EIRL, y a su vez, tendrán un impacto favorable en los clientes y en los proveedores de la misma.

Como objetivo general se tuvo: mejorar los procesos administrativos de logística y ventas de la empresa distribuidora e importadora Rivera Pharma EIRL. Y como objetivos específicos se tuvieron: describir y analizar la situación actual de la gestión del área logística, detallar y analizar la administración del proceso comercial de ventas y plantear estrategias específicas enfocadas en las áreas de logística y ventas para el mejoramiento de los procesos analizados de la organización. La metodología que se utilizó para el desarrollo para la presente tesis fue de tipo descriptiva y de acuerdo al fin que se persigue, la investigación fue: básica y aplicada y de acuerdo al enfoque de la investigación fue: investigación exploratoria. La población estuvo conformada por todos los colaboradores, 14 personas, de la empresa distribuidora Rivera Pharma E.I.R.L. a quienes se les realizó una entrevista.

Se concluyó que la empresa en estudio experimentó un crecimiento importante en ventas, sin embargo, dicho crecimiento no es bien gestionado por las personas quienes toman decisiones en la organización. A partir de esta información es que se realizó una serie de propuestas de mejora para la empresa y específicamente para las áreas de Logística y Ventas.

### **Antecedente Local**

**Llanos Arana, Kelly Marilyn. (2016). “Factores que intervienen en la decisión de compra de medicamentos genéricos y de marca en los consumidores del AA.HH. Wichanzao”. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú.**

En esta investigación, el principal objetivo fue determinar los factores que intervienen en la decisión de compra de medicamentos genéricos y de marca en los consumidores del AA.HH. Wichanza, el tipo de investigación fue aplicada, de carácter descriptivo, el diseño fue no experimental de corte transversal ya que los datos y técnica se aplicaron en un solo momento determinado. La técnica realizada fue la encuesta, la población fue conocida por ello se aplicó una muestra probabilística resultando 382 personas encuestadas. De modo que se concluye que: Los factores internos es el que determina las decisiones de compra de medicamentos en los consumidores, con un porcentaje de 63%, el indicador que se tomó en cuenta, fue promedios, distribuidos en tres niveles, bajo, moderado y alto, y dentro de los factores internos el más predominante es el aprendizaje con un porcentaje de 46% totalmente de acuerdo.

### **1.3. Bases Teóricas**

#### **A. El pronóstico de la demanda.**

Un pronóstico de la demanda es una predicción de lo que sucederá con las ventas existentes de los productos o bienes de la empresa. Se debe considerar las entradas de ventas y mercadeo, finanzas y producción, además de un consenso de los administradores de la empresa. (Sabria, 2004).

Para hacer una proyección confiable de las ventas futuras siguen los puntos que se enumeran a continuación:

1. Determinación del uso de pronósticos.
2. Selección de los ítems del producto.
3. Determinación del marco de tiempo del pronóstico.
4. Selección de los modelos de pronósticos.

5. Recopilación de datos.
6. Realización del producto.
7. Validación e implementación de los resultados.

#### **B. Plan de aprovisionamiento.**

Es un conjunto de pedidos de compras de referido a un cierto periodo futuro, requerido por el sector de Planeamiento y Control de la producción al sector de compras, para que este último proceda a realizar los pedidos a los proveedores externos en las cantidades, fechas y condiciones que fueron estipulados por la “función de planeamiento”.

Producción entrega a ventas los ingresos de materiales que necesitará habitualmente para un trimestre especificando en que cantidad y fechas específicas; compras selecciona el proveedor que contratará de acuerdo al precio, calidad, entre otros (Guardiet, 1999)

#### **Experiencia anterior**

Los estándares de mano de obra se pueden estimar con base en la experiencia histórica, es decir, cuántas horas de trabajo se requirieron para ejecutar una tarea la última vez que se realizó. Los estándares históricos tienen la ventaja de ser relativamente fáciles y económicos de obtener. Por lo general, se toman de las tarjetas de entrada y salida de los trabajadores o de los registros de producción. Sin embargo, no son objetivos y no conocemos su precisión, si representan un ritmo de trabajo razonable o deficiente o si incluyen eventos inusuales.

### Estudios de tiempo

El procedimiento de un estudio de tiempo implica medir el tiempo de una muestra del desempeño de un trabajador y usarlo para establecer un estándar. Una persona capacitada y experimentada puede establecer un estándar siguiendo estos ocho pasos:

- Definir la tarea a estudiar (después de realizar un análisis de métodos).
- Dividir la tarea en elementos precisos (partes de una tarea que con frecuencia no necesitan más de unos cuantos segundos).
- Decidir cuantas veces se medirá la tarea (el número de ciclos de trabajo o muestras necesarias).
- Medir el tiempo y registrar los tiempos elementales y las clasificaciones del desempeño.
- Calcular el tiempo observado (real) promedio. El tiempo observado promedio es la media aritmética de los tiempos para cada elemento medido, ajustada para la influencia inusual en cada elemento:

$$TOP = \frac{\sum \text{tiempos registrados para realizar cada elemento}}{\text{Número de observaciones}}$$

Ecuación 1. *Tiempo observado promedio*

- Determinar la calificación del desempeño (paso del trabajo) y después calcular el tiempo normal para cada elemento.

$$TN = (TOP) \times (\text{Factor de calificación de desempeño})$$

Ecuación 2. *Tiempo Normal*



- Sumar los tiempos normales para cada elemento a fin de determinar el tiempo normal de una tarea.
- Calcular el tiempo estándar. Este ajuste al tiempo normal total proporciona las holguras por necesidades personales, demoras inevitables del trabajo, y fatiga del trabajador.

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{\text{Tiempo normal total}}{1 - \text{Factor de holgura}}$$

### Ecuación 3. *Tiempo estándar*

Se acostumbra a usar la tabla de suplementos de la Organización Internacional del Trabajo.

1. Holguras constantes:	(ii) Bastante inadecuada.....5
(a) Holgura personal.....5	(e) Condiciones atmosféricas ( calor y humedad):
(b) Holgura por fatiga básica.....4	Variable.....0-10
2. Holguras variables:	(f) Atención cercana:
(a) Holgura por estar de pie.....2	(i) Fino o exacto.....2
(b) Holgura por posición anormal:	(ii) Muy fino o muy exacto.....5
(i) Incómodo (inclinado).....2	(g) Nivel de ruido:
(ii) Muy incómodo (acostado, estirado).....7	(i) Intermitente fuerte.....2
(c) Uso de fuerza o energía muscular	(ii) Intermitente muy fuerte o muy agudo.....5
para levantar, jalar, empujar	(h) Tensión mental:
Peso levantado (libras):	(i) Complejo o rango amplio de atención.....4
20.....3	(ii) Muy complejo.....8
40.....9	(i) Tedio:
60.....17	(i) Tedioso.....2
(d) Mala iluminación	(ii) Muy tedioso.....5
(i) Mucho menor que la recomendada.....2	

*Figura 12.* Suplementos organización internacional del trabajo

Fuente: Irvin/McGraw – Hill, 2003

El estudio de tiempos requiere un proceso de muestreo; por ello, surge de manera natural la pregunta sobre el error de muestreo para el tiempo observado promedio. En estadística, el error varía inversamente con el tamaño de la muestra. Así, para determinar cuántos ciclos deben cronometrarse, es necesario considerar la variabilidad de cada elemento implicado en el estudio.

Para determinar un tamaño de muestra adecuado, se deben considerar tres aspectos:

- Cuánta precisión se desea.
- El nivel de confianza deseado.
- Cuánta variación existe dentro de los elementos de la tarea.

La fórmula para encontrar el tamaño de muestra apropiada, dadas estas tres variables, es:

$$\text{Tamaño de muestra requerido} = n = \left( \frac{zS}{h\bar{x}} \right)^2$$

h= nivel de precisión deseado como porcentaje del elemento de la tarea, expresado como decimal  
z= número de desviaciones estándar requeridas para el nivel de confianza deseado  
s= desviación estándar de la muestra inicial  
 $\bar{x}$ = media de la muestra inicial  
n= tamaño de muestra requerido

*Figura 13. Tamaño de muestra apropiado*

### **Muestreo del Trabajo**

El muestreo de trabajo fue desarrollado en Inglaterra por L. Tippett en la década de 1930. El muestreo del trabajo permite estimar el porcentaje de tiempo que un trabajador dedica a distintas tareas. Se utilizan observaciones aleatorias para registrar la actividad que está realizando un trabajador. Los resultados se emplean principalmente para determinar la forma en que los trabajadores asignan su tiempo entre varias actividades. El conocimiento de esta asignación quizá lleve a cambios de personal, reasignación de tareas, estimación del costo de la actividad, y al establecimiento de suplementos por demora en los

estándares de mano de obra. Cuando el muestreo del trabajo se realiza para establecer suplementos por demora, en ocasiones se le llama estudio de la tasa de demora.

El procedimiento para implementar el muestreo del trabajo se puede resumir en cinco pasos:

- Tomar una muestra preliminar para obtener una estimación del valor del parámetro.
- Calcular el tamaño de muestra requerida.
- Preparar un programa para observar al trabajador en los tiempos adecuados. El concepto de números aleatorios se usa para practicar la observación aleatoria.
- Observar y registrar las actividades del trabajador.
- Determinar cómo usan su tiempo los trabajadores (usualmente como un porcentaje).

Para determinar el número de observaciones requerido, la administración debe decidir los niveles de confianza y precisión deseados. Sin embargo, el analista debe seleccionar primero un valor preliminar de parámetro de estudio: por lo general, esta elección se basa en una muestra pequeña de quizá unas cincuenta observaciones. Después, la siguiente fórmula proporciona el tamaño de la muestra para los niveles de confianza y precisión deseados:

$$n = \frac{z^2 p(1-p)}{h^2}$$

$n$  = tamaño de muestra requerida.

$z$  = número de desviaciones normales estándar para el nivel de confianza deseado.

$p$  = valor estimado de la proporción e la muestra (del tiempo que se observa al trabajador ocupado o inactivo).

$h$  = nivel de error aceptable, en porcentaje.

#### *Figura 14.* Tamaño de muestra con nivel de confianza

El enfoque del muestreo del trabajo es determinar la forma en que los trabajadores asignan su tiempo entre diferentes actividades. Esto se logra estableciendo el porcentaje de tiempo que las personas dedican a estas actividades en vez del tiempo exacto que utilizan en las tareas específicas. El analista simplemente registra la ocurrencia de cada actividad en forma aleatoria y sin sesgos.

#### **Método Delphi**

La técnica Delphi se define como un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo.

El método Delphi tuvo sus inicios entre 1940 y 1960, y se atribuye su origen a la RAND Corporation (Research and Development Corporation) (Nielsen, Thangadurai, 2007), a finales de los años 40 en Santa Mónica, California (Landeta, 2006; Dalkey y Helmer, 1963). Otros autores (Fletcher y Marchildon, 2014; Rowe y Wright, 1999; Linstone y Turoff, 1975), mencionan que el método se originó a partir de un estudio de la guerra fría para identificar posibles objetivos industriales estadounidenses y su vulnerabilidad a las municiones soviéticas.

Lo que se persigue con esta técnica es obtener el grado de consenso o acuerdo de los especialistas sobre el problema planteado, utilizando los resultados de investigaciones anteriores, en lugar de dejar la decisión a un solo profesional.

Una Delphi consiste en la selección de un grupo de expertos a los que se les pregunta su opinión sobre cuestiones referidas a acontecimientos del futuro. Las estimaciones de los expertos se realizan en sucesivas rondas, anónimas, al objeto de tratar de conseguir consenso, pero con la máxima autonomía por parte de los participantes. Por lo tanto, la capacidad de predicción de la Delphi se basa en la utilización sistemática de un juicio intuitivo emitido por un grupo de expertos.

Es decir, el método Delphi procede por medio de la interrogación a expertos con la ayuda de cuestionarios sucesivos, a fin de poner de manifiesto convergencias de opiniones y deducir eventuales consensos. El objetivo de los cuestionarios sucesivos, es “disminuir el espacio intercuartil precisando la mediana” esto es cuanto se desvía la opinión del experto de la opinión en conjunto. (Linstone, H; Turoff, M., 1975)

#### Características del Método Delphi

- Anonimato: Durante el Delphi ningún experto conoce la identidad de los otros que componen el grupo de debate.
- Iteración y realimentación controlada: La iteración se consigue al presentar varias veces el mismo cuestionario, lo que permite disminuir el espacio intercuartil, ya que se consigue que los expertos vayan conociendo los diferentes puntos y puedan ir modificando su opinión.

- Respuesta del grupo en forma estadística: La información que se presenta a los expertos no es solo el punto de vista de la mayoría, sino que se presentan todas las opiniones indicando el grado de acuerdo que se ha obtenido.
- Heterogeneidad: Pueden participar expertos de determinadas ramas de actividad sobre las mismas bases. (Linstone y Turoff, 1975)

### C. Teoría de colas

RESEÑA HISTORICA: Históricamente, los primeros trabajos que comenzaron a dar cuerpo en la teoría de colas (también llamada Teletráfico en Ingeniería de Telecomunicaciones) son los debidos al matemático- ingeniero danés A. K. Erlang, quien en 1909 publicó La teoría de probabilidades y las conversaciones telefónicas. (Cao, Ricardo, 2002)

Erlang era por entonces empleado de la compañía Telefónica Danesa en Copenhage y su trabajo fue una aplicación de técnicas existentes en teoría de probabilidad al problema de determinar el número óptimo de líneas telefónicas en una centralita, teniendo en cuenta la frecuencia de las llamadas y su duración. (Cao, Ricardo, 2002)

Las aplicaciones de la teoría de colas a la telefonía continuaron después de Erlang. En 1927, E.C. Molina publicó Aplicación de la teoría de la probabilidad a problemas de líneas telefónicas, seguido, en 1928, de Probabilidad y sus usos en Ingeniería, por T.C. Fry. A principios de los años 30, F. Pollaczek publicó trabajos innovadores sobre el caso de llegadas poissonianas y servicios arbitrarios. También, por esa época, los matemáticos de la escuela rusa A.N. Kolmogorov y A.Y. Khintchine, así como C.D. Crommelin, en Francia, y C.

Palm, en Suecia, realizaron importantes aportaciones a la teoría. (Cao, Ricardo, 2002).

A pesar de que a comienzos del estudio de la teoría, las aportaciones fueron muy escasas, esta situación cambió notablemente a partir de los años 50, comenzando a publicarse gran número de trabajos sobre el tema. En la actualidad las aplicaciones de la teoría de colas en los campos de la Informática, las Telecomunicaciones y, en general, las nuevas tecnologías abren aún mayor porvenir a esta teoría matemática. (Cao, Ricardo, 2002)

**DEFINICIÓN:** La palabra cola (o queue) es el término británico para cualquier tipo de colas de espera. Uno de los mayores usos de la teoría de colas de espera en Estados Unidos es para analizar el flujo del tránsito o circulación de automóviles, se estudia cuántos carriles hay que tener, cómo regular los semáforos, etc., a fin de maximizar el flujo del tráfico ciudadano. (Eppen, G. D., 2000).

Un sistema de colas se puede definir como una situación donde clientes pueden llegar en busca de ser atendidos, y en donde, por lo general se tiene que esperar un turno basada en el orden otorgado por el sistema. Los clientes tienen la opción de esperar o salir del sistema. El término cliente se utiliza para describir de forma general cualquier entidad que espera un turno para ser atendido; puede ser materiales en procesos, personas, productos en venta, etc. (García Sabater, 2015).

El estudio de las colas tiene que ver con la cuantificación del fenómeno de esperar por medio de medidas de desempeño representativas, tales como longitud promedio de la cola, tiempo de espera promedio en la cola, y el uso promedio de la instalación. (Taha, Hamdy, 2012)

De acuerdo a lo señalado, la teoría de colas, también llamada líneas de espera, estudia el arribo o llegada aleatoria a un sistema. Su implementación depende del diagnóstico inicial, el cual permite identificar el nivel de crisis por esperas prolongadas, este tiempo depende de la limitación de la capacidad de atención del servicio, por lo que se hace necesario identificar problemas y proponer mejoras en los tiempos de servicio, a fin de optimizar los costos y mejorar la calidad de la atención en una organización, el cual trae como consecuencia la satisfacción del usuario.

### CARACTERÍSTICAS:

Según García Sabater, (2015) se puede describir un sistema con seis características:

➤ Patrón de llegada de los clientes:

Para estudiar los sistemas de colas, se debe de entender que por lo general el patrón de llegada de los clientes representa una variable aleatoria y para su estudio se le debe de asignar una distribución probabilística; otro factor a tener en cuenta es la forma de llegada, si llegan independientemente o simultáneamente. Para cualquiera de los dos casos se debe de asignar una distribución. También hay que considerar la posibilidad de que algunos de los clientes se retiren de la cola antes de ser entendido. Muchas veces en los 23 sistemas de colas el patrón de llegada de los clientes no se mantiene constante, para su estudio debe identificar los momentos de variación. (García Sabater, 2015)

➤ Patrones de servicio de los servidores:



Los servidores igual que el patrón de llegada de los clientes representan una variable aleatoria con respecto al tiempo de atención. Para su estudio, se debe de considerar asignarle una distribución probabilística, también es posible que se atienda a los clientes de forma individual o en lote. Otro factor a tener en cuenta es que el patrón de atención puede variar durante el tiempo en que el sistema está activo, ya sea por ejemplo: por agotamiento de los operadores que ofrecen el servicio o por un cambio de turno. (García Sabater, 2015)

➤ Disciplina de cola:

La disciplina de cola es la forma en la que son ordenados los clientes en la cola para ser servidos posteriormente. Por lo general, la disciplina de colas es FIFO, que consiste en atender primero al primer cliente en llegar. Esta disciplina se puede observar, por ejemplo: en las colas de los bancos. (García Sabater, 2015)

Otra forma de disciplina, aunque menos usada, es la LIFO, consisten en atender primero al último cliente en llegar. Esta forma de disciplina se apreciar, por ejemplo: en la manera en la que son ordenados los sacos de cemento en un almacén. (García Sabater, 2015)

Una forma novedosa de disciplina de colas es otorgar turnos de atención dependiendo de la urgencia o prioridad del cliente, esta forma de disciplina es aplicada por los hospitales cuando dan prioridad a los pacientes en estado más crítico. (García Sabater, 2015)

➤ Capacidad del sistema:

La capacidad del sistema viene a ser el límite de clientes que pueden esperar para ser atendidos, sin embargo, también existen sistemas donde la capacidad de la cola es infinita y los clientes si llegan a un tope. Muchos sistemas se establecen con un límite para el número de clientes en cola para evitar o reducir la deserción de los clientes por impaciencia. (García Sabater, 2015)

➤ Número de canales del servicio:

Existen dos formas de canales en un sistema de colas; la primera consiste en que una sola cola alimente a uno o más servidores, en este caso no se formarían colas delante de los servidores y cada servidor tendría una capacidad de un cliente. La segunda forma consiste en que cada servidor tenga su propia cola; entre estas dos formas la primera se puede decir que es más eficiente ya que se distribuyen los clientes de forma más equitativa entre los servidores y los tiempos muertos se reducen. (García Sabater, 2015)

➤ Modelos:

Según García Sabater (2015) los modelos básicos para un sistema de colas son:

- M/M/1: Tiempo de llegada exponencial, solo un servidor, el número promedio en el sistema de entidades es estable.
- M/M/C: Tiempo entre llegada y el tiempo de espera siguen una distribución exponencial, el número determinado de servidores es mayor a 1 y solo existe una cola.

- M/G/1: Tiempo entre llegada sigue una distribución exponencial. El tiempo de atención puede seguir cualquier distribución. Su moda es de cero.
- G/M/1: El tiempo entre llegada sigue cualquier distribución, mientras que el tiempo de atención sigue una distribución exponencial. La función de densidad de distribución es continua y solo toma valores positivos. La esperanza de tiempo de atención es 1.

### OBJETIVOS DE LA TEORÍA DE COLAS:

Los objetivos consisten en lo siguiente:

- Identificar el óptimo nivel de capacidad del sistema que permita minimizar el coste global del mismo.
- Evaluar el impacto que podrían causar las alternativas de modificación de la capacidad del sistema sobre el costo total del mismo.
- Establecer un balance óptimo entre las consideraciones cuantitativas de los costos y las cualitativas de servicio.
- Evaluar constantemente el tiempo de permanencia de los clientes en el sistema o en la cola, ya que su permanencia depende del tipo de servicio brindado.

### USOS DE LA TEORÍA DE LÍNEAS DE ESPERA:

Es aplicable a empresas de servicio o manufactureras, porque relaciona la llegada de los clientes y las características de procesamiento del sistema de servicios con las características de salida de dicho sistema. El sistema de servicio puede consistir en la operación de cortar el cabello en una peluquería, o bien, en el departamento de partes, con una máquina determinada para atender un pedido

de producción. Otros ejemplos de clientes y servicios son las filas de los espectadores que esperan frente a un estadio de fútbol para comprar entradas, los camiones que aguardan para ser descargados en una planta de acopio de cereales, las máquinas de espera de ser reparadas por una cuadrilla de mantenimiento y los pacientes que hacen antesala para ser atendidos por un médico. Cualquiera que sea la situación, los problemas referentes a las líneas de espera tienen algunos elementos en común. (Carro, Roberto; Gonzáles, Daniel, 2012)

#### **D. 5 S'**

El sistema de las 5S's es un componente lean y su objetivo es el de disponer un lugar de trabajo limpio y en orden, además de tener únicamente lo necesario para poder proporcionar al empleado un lugar agradable de trabajo. (Hobbs, 2004)

Las 5S son las siguientes:

- Seiri (Organizar), es decir remover del lugar de trabajo los ítems innecesarios y que no estén siendo utilizados para la producción.
- Seiton (Ordenar), se refiere a identificar de forma clara cada uno de los ítems al área al que pertenecen.
- Seiso (Limpiar), representa a mantener el lugar de trabajo limpio, identificando fuentes de suciedad por parte del operario.
- Seiketsu (Estandarizar), quiere decir localizar situaciones irregulares o fuera de lugar, a través de normas simples y visibles para todos los operarios.

- Shitsuke (Mantener), trata sobre trabajar de acuerdo a las normas establecidas, controlando el seguimiento del sistema 5S y generando acciones de mejora continua. (Hobbs, 2004)

### **E. Layout**

El reordenamiento de las diferentes zonas del Almacén es una pieza fundamental dentro de la optimización del mismo, ya que nos permitirá reducir tiempos de traslado, aumentar la capacidad de almacenamiento y favorecer el flujo continuo y ordenado de entrada y salida de materiales. La utilización de herramientas tales como la metodología de las 5'S no permitirá alcanzar este objetivo y generar un ambiente de trabajo confortable para los trabajadores simultáneamente.

### **F. Planeamiento Estratégico**

#### ➤ Estructuración del plan

El proceso de administración estratégica está conformado por tres grandes pasos: Formulación estratégica, implementación estratégica y evaluación estratégica. (David, 2008). A continuación, se detallan los subcomponentes que contiene cada uno de los tres pasos mencionados anteriormente.

#### ➤ Formulación de la estrategia

Sobre qué es la empresa, qué quiere llegar a ser en el futuro y cuál es el camino para lograrlo.

- Elaborar declaraciones de visión y misión.
- Realizar auditoría externa.
- Realizar auditoría interna.

- Establecer objetivos a largo plazo
  - Generar, evaluar y seleccionar estrategias.
- Implementación de la estrategia
- Sobre cómo se pondrá en marcha la estrategia global de la empresa para alcanzar la visión.
- Implementar estrategias en temas de administración
  - Implementar estrategias en temas de marketing, finanzas, contabilidad, investigación y desarrollo, sistemas de información gerencial.
- Evaluación de la estrategia
- Etapas final del proceso, donde se compara los resultados obtenidos versus los resultados deseados. La medición y evaluación debe ser permanente.

## G. ABC

Es el costo de productos comprende los recursos y actividades necesarias para fabricarlos, y de la materia prima utilizada en su elaboración, el ABC surge de la exigencia de un método descubridor que atiende al nuevo requerimiento de un examen estratégico, se considera la parte fundamental de la gerencia de costos lo cual permite identificar los costos indirectos de la elaboración. Se establece que el nuevo sistema accede medir y ejecutar instrumento esencial y poder ser competitiva en el entorno empresarial donde las empresas solicitan tener testimonio relevante sobre la entidad los cuales lo determinan. No son los

productos, si no las actividades las que generan los costos y son los productos las que la consumen. (Kaplan & Cooper, 1993, p.76)

Son medidas competitivas que sirven como conexión en las actividades y sus gastos indirectos de fabricación respectivos y que pueden relacionarse también con el producto terminado, cada medida de actividad debe estar definida en unidades identificables, las unidades de actividades son conocidas como costo drivers son los que causan que los gastos indirectos de fabricación varían, es decir a las unidades de actividades del costo driver , específico identificado por una actividad dada se consume , entonces mayores serán los costos indirectos asociados con esa actividad. (Kaplan & Cooper, 1999, p.75)

Bellido (2003) define: el costo basado en actividades es el procedimiento de costes, que calcula el rendimiento de funciones y sus costos de otros objetos, las actividades asignan los costos que realiza la fabricación, así como artículos y clientes (basado en uso o consumo de actividades); es un método nuevo de costeo, el cual se basa en sus recursos que son empleados por actividades realizadas en la institución, a través del uso directo o casual entre costos de las funciones y el objeto de costos. ABC es procedimiento que determina el costo del desempeño de las actividades, y son descritas como:

- **Recursos.** Lo utilizable en la entidad para la aplicación de tareas que permita lograr resultados y se clasifican en:

**Humano.** Personal que está disponible en la empresa para realizar las actividades

**Materiales.** Se utilizan directamente en la fabricación de los productos, por ejemplo, tenemos, útiles de oficina herramientas, repuestas y lubricantes.

- **Equipos.** Son las computadoras que se utilizan en la oficina las máquinas para la fábrica.
- **Instalaciones.** Son las oficinas, áreas y departamentos en donde se encuentra instalada la empresa son también la energía eléctrica que se consume, teléfonos de la empresa e internet
- **Procesos.** Son todas las tareas que se realiza con la misma función y con la misma cantidad de los recursos para realizar la fabricación del producto (pp.213-223).

El procedimiento ABC accede capturar destacadas decisiones durante el desarrollo del proceso de actividades relativo a la procedencia de principios, como el costo de elaboración de un producto o rendimiento de oficio, materia y procedimiento sencillo esto pone límite para determinar tareas que generan valor al producto terminado. (Lujan, 2009, p.167)

#### **H. Método del Centro de Gravedad de Weber.**

Es un modelo matemático que se utiliza para la localización de plantas de fabricación o almacenes de distribución respecto a unos puntos ya establecidos de la empresa, desde donde se producen salidas o hacia donde se llevan productos o materias primas. Este método de localización toma en cuenta tres factores de transporte:

$C_i$ : Coste de transporte por unidad

$V_i$ : Volumen transportado de la unidad  $i$

$d_i$ : Distancia recorrida en el transporte de la unidad  $i$



El objetivo primordial de este método es el de encontrar la mejor ubicación de una instalación dada de una empresa con respecto a los demás elementos que la conforman, para garantizar el mínimo Coste Total de Transporte.

El Coste Total de Transporte o CTT se define como la sumatoria del producto entre el coste de transporte  $c_i$ , el volumen transportado  $v_i$  y la distancia recorrida  $d_i$ . Esto es:

$$CTT = \sum c_i \times v_i \times d_i$$

Donde el subíndice  $i$  en cada término indica un elemento o instalación de la empresa. Es decir,  $c_i$  indica el coste unitario de transporte desde/hacia la unidad  $i$ .  $v_i$  indica el volumen de los materiales transportados desde o hacia  $i$  y  $d_i$  es la distancia entre la unidad  $i$  y la instalación que se desea ubicar.

Por otro lado, al producto  $c_i \times v_i = w_i$

Se le define como peso, ó  $w_i$ , del  $i$ -ésimo elemento; también se le conoce como la importancia de cada punto  $i$  en el plano de ubicación.

## I. SRM (Supplier relationship management)

El SRM busca optimizar los procesos tanto a nivel de selección como a nivel de negociación. En definitiva, se trata de usar la tecnología para hacer un cambio a mejor en el suministro por parte de los proveedores.

Lo primero que hace un sistema SRM es integrar los problemas referentes al suministro desde el momento en que se diseña el producto. Así se involucra a los proveedores del sector y se puede garantizar un coste mínimo.

Los puntos que se tienen en cuenta son precios, plazos de entrega, calidad de los productos y también otros como la capacidad de producción.

Sus principales funciones son:

- Negociación de proveedores. Posibilidad de participar en subastas.

- Control de riesgo de proveedores gracias a datos verificados y actualizados, procedentes de base de datos externas.
- Gestión de planes de desarrollo: planes de acción específicos para cada proveedor, generando KPIs y alertas.
- Gestión de calidad: campañas de evaluación de proveedores realizadas por equipos multidisciplinares de evaluación.
- Colaboración interna y externa: intercambio de información en la plataforma entre proveedores y compradores.
- Responsabilidad Social Corporativa (RSC), a través de proveedor y controlando la información de los mismos.
- Movilidad. Aplicaciones vía smartphones para adaptarse a la realidad de muchos compradores en el día a día

### **Definición de Términos**

#### **MOF.**

Manual de Organización y Funciones. El manual de organización y funciones (MOF) es un documento formal que las empresas elaboran para plasmar parte de la forma de la organización que han adoptado, y que sirve como guía para todo el personal.

#### **Producción.**

Se denomina producción a cualquier tipo de actividad destinada a la fabricación, elaboración u obtención de bienes y servicios.

#### **Layout.**

Maquetación o disposición, nos referimos al esquema de distribución de los elementos dentro de un formato o un diseño.

## **Plan estratégico**

Un plan estratégico es aquel lineamiento que sigue una empresa para constituir sus objetivos, políticas y estrategias con el fin de lograr exitosamente los propósitos de la compañía. (Steiner, 1983). Los planes estratégicos son los que se aplican a toda la organización y establecen sus objetivos generales, mientras los que abarcan un área operativa particular son planes operacionales. (Coulter & Robbins, 2010)

### **1.4. Formulación de problema**

¿Cuál es el impacto de la mejora en la gestión logística y de calidad sobre la rentabilidad de la cadena de boticas Pacífico?

### **1.5. Objetivos**

#### **1.5.1. Objetivo General**

Determinar el impacto de la mejora en la gestión logística y de calidad de la cadena de boticas pacífico.

#### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar la situación actual de las áreas de logística y calidad de la cadena de boticas Pacífico.
- Identificar y proponer qué metodologías, técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial se puedan aplicar en las áreas de logística y calidad de la cadena de boticas Pacífico.
- Aplicar e implementar las metodologías, técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial en las áreas de logística y calidad de la cadena de boticas Pacífico.

- Evaluar el impacto de la propuesta de mejora sobre la rentabilidad de la empresa.

### **1.6. Hipótesis**

La mejora en la gestión logística y de calidad incrementa la rentabilidad de la cadena de boticas Pacífico.

## CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

### 2.1. Materiales, instrumentos y métodos

Materiales:

- Hojas bond
- Lápices
- Lapiceros
- Laptop
- Calculadora

Instrumentos:

- Entrevistas
- Encuestas
- Estadística de ventas oficiales
- Estadísticas de inventarios

**Métodos:**

a. De recolección de datos

Se ha utilizado el método de la observación directa en los procesos de calidad.

Además, se han hecho entrevistas al personal de atención al cliente.

Para la elaboración del informe se ha hecho uso del método de investigación bibliográfica.

Se revisaron los procedimientos de atención al público y de los aspectos logísticos que la afectan.

b. De análisis de datos.

Para analizar los datos se ha utilizado herramientas como Microsoft Office Excel. Con ella se ha podido aplicar ecuaciones y fórmulas necesarias para el cálculo de indicadores y valores en general que forman parte de la presente investigación

c. De contrastación de hipótesis.

Se requiere el cálculo de indicadores para medir la influencia entre ambas variables.

## 2.2. Operacionalización de Variables

### Operacionalización de las variables de la problemática de la cadena de boticas Pacífico

PROBLEMA	HIPÓTESIS	TIPO DE VARIABLE	VARIABLES	ÁREA	INDICADOR	FÓRMULA
¿Cuál es el impacto de la mejora en la gestión Logística y de Calidad sobre la rentabilidad de la cadena de boticas Pacífico?	La mejora en la gestión logística y de calidad de la cadena de boticas Pacífico.	Variable Independiente	La propuesta de mejora en la gestión de Logística y calidad	Calidad	% de ventas perdidas por demora en atención	$\frac{(Ventas\ frustradas\ por\ demora\ en\ cola\ y\ en\ búsqueda)\%}{Total\ ventas\ potenciales}$
					Ventas perdidas por falta de capacitación de dependiente	$\frac{(Ventas\ perdidas\ por\ falta\ de\ capacitación)\%}{Total\ ventas}$
				Logística	Ventas perdidas por rotura de inventario	$\frac{(Ventas\ por\ rotura\ de\ inventario\ de\ sku)\%}{Total\ ventas}$
					Baja rotación de inventario	$\frac{Total\ ingresos\ sku}{\Sigma saldo\ promedio\ mensual}$
		Variable Dependiente	Rentabilidad de cadena de boticas Pacífico	Rentabilidad	$\frac{Utilidad}{Ventas}$	

Figura 15. Matriz de Operacionalización

Fuente: Elaboración propia

## 2.3. Diagnóstico de la empresa

### 2.3.1. Generalidades de la empresa

#### A. Misión:

Somos una empresa Trujillana, dedicada a brindar y comercializar al detalle productos y servicios farmacéuticos, orientada a la mayor satisfacción de sus clientes, con la participación de colaboradores profesionales capacitados, identificados y motivados, actuando con honradez, honestidad, seriedad, amabilidad, confianza y responsabilidad.

#### B. Visión:

Al 2021 seguiremos siendo una empresa líder en brindar y comercializar productos farmacéuticos y servicios médicos con altos estándares de calidad, en Trujillo, Costa Norte y Lima, generando satisfacción plena de nuestros clientes, con la participación de colaboradores profesionales capacitados, identificados y motivados; actuando con honradez, honestidad, seriedad, amabilidad, confianza y responsabilidad.

#### C. Competidores:

- Mifarma
- Inka Farma
- Boticas Felicidad
- Farma Vida
- Funegra
- Sifarma



**2.3.2. Diagnóstico de problemáticas principal**

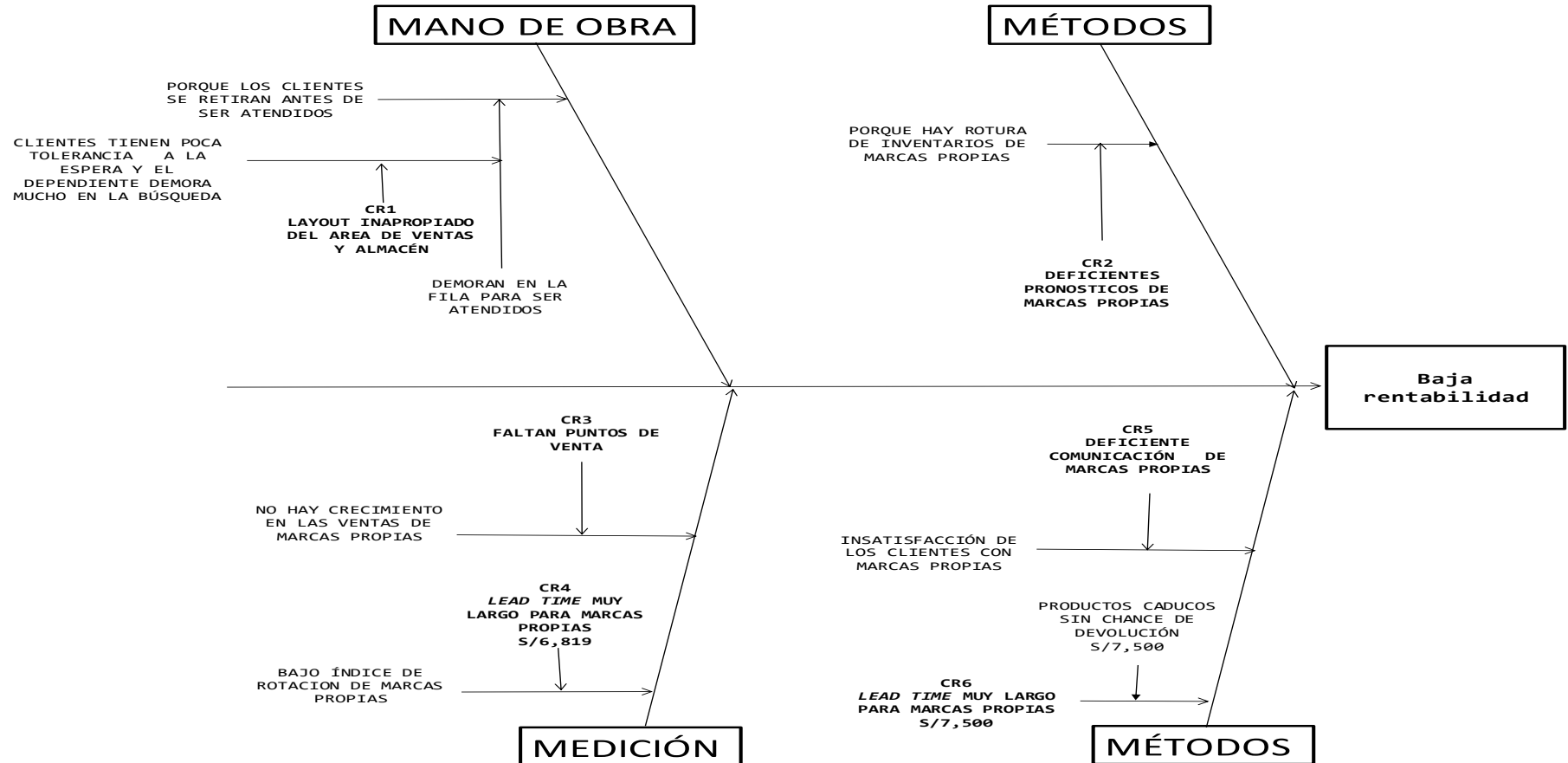


Figura 16. Diagrama Ishikawa de la problemática de Boticas Pacífico

Fuente: Elaboración propia

### A. Matriz de Priorización de las Causas Raíz

Tabla 3. Pareto de la problemática de producción y logística de Boticas Pacífico

CR1	Layout inapropiado de ventas y almacén	129,232	52%	52%
CR2	Deficientes pronósticos de marca propias	64,912	26%	78%
CR3	Faltan puntos de venta	27,719	11%	89%
CR4+CR6	Lead Time muy largo	14,319	6%	95%
CR5	Deficiente comunicación de la marca	13,666	5%	100%
		249,848		

Fuente: Elaboración propia

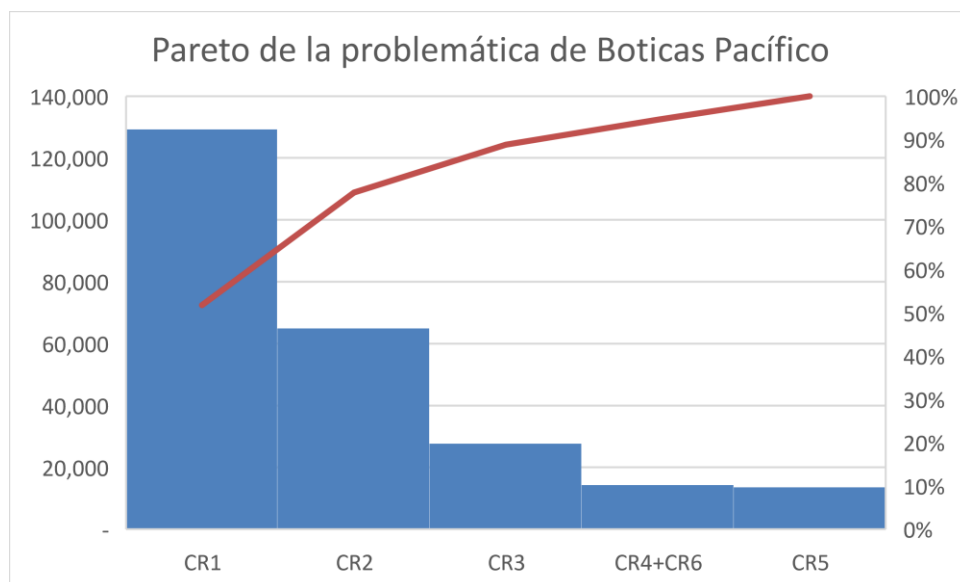


Figura 17. Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3. Identificación de indicadores

#### MATRIZ DE INDICADORES DE LA PROPUESTA DE MEJORA

NºCausa	Causa Raiz	Indicador	Fórmula	Valor Actual	Pérdida	Valor Meta	Pérdida	Beneficio	Herramienta	Métodos	Inversión
CR1	Layout inapropiado	Tiempo de búsqueda de medicamentos	a)Tiempo de espera para pedir ( $T_P$ ) b)Tiempo de búsqueda del pedido ( $T_B$ )	$T_P=5.3$ min $T_B=4.2$ min	S/129,232	$T_P=5.8$ min $T_B=2.5$ min	S/0	S/129,232	Estudio del trabajo Simulación	Teoría de colas Estudio de tiempos Layout ABC 5'S	Racks S/75,628
CR2	Pronósticos deficientes	Ventas perdidas por rotura de inventarios	$\frac{Vtas\ perdidas\ por\ rotura}{Total\ ventas\ realizadas}$	22%	S/64,912	5%	S/3,246	S/61,666	Gestión de stocks	EOQ Punto de pedido FIFO Indice de rotación	Capacitación S/3,000
CR3	Faltan puntos de venta	Ventas perdidas por falta de puntos de venta	$\frac{Vtas\ perdidas\ por\ falta\ pto\ venta}{Total\ ventas\ realizadas}$	0%	S/27,719	8%	S/0	S/27,719	Gestión de stocks	Ruta crítica GPS	Motos (3) S/7,587

Figura 18. Matriz de indicadores de la propuesta de mejora en la gestión de producción y logística Boticas Pacífico

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.4. Descripción de las causas raíces

#### **CR1 Layout inapropiado**

La distribución del almacén no facilita la búsqueda rápida de los productos solicitados. Si por motivos de rotación de personal estuviese un dependiente nuevo, este detalle es más crítico aún. La sala de ventas no tiene la comodidad ni el provecho que los clientes quisieran y que les haría más tolerante la espera, antes de ser atendidos.

Actualmente, en promedio demora 5.3 minutos la espera para iniciar la transacción en el counter y 4.2 minutos la búsqueda en el almacén. Mientras, en el líder Inkafarma, el público puede hacer cola hasta 5.8 minutos sin desertar y la búsqueda en el almacén, no les toma más de 2.5 minutos.

Esta deficiencia ocasiona que 7 clientes potenciales deserten de la cola cada día. El perjuicio es:

$$7 \text{ clientes} \times S/5.62 \text{ de margen} \times 9 \text{ boticas} \times 365 \text{ días} = S/129,232$$

#### **CR2 Pronósticos deficientes**

Los clientes se acercan a la botica con la intención de adquirir un producto y se encuentra con varias decisiones que tomar. Tiene la chance de escoger uno similar de marca propia y más económico; O en su defecto no hay inventario del que solicitan específicamente, pero si hay de otro equivalente. O, deciden no comprar otro que no sea el que originalmente buscaban.

Todas estas posibilidades fueron analizadas con un árbol de decisiones. Las probabilidades para cada una de ellas, fueron proveídas por el ERP de la cadena.

Con la teoría de colas determinamos que las deficiencias en la gestión de abastecimiento, estarían generando una diferencia en la utilidad de cada venta de S/5.81 a S/5.62, que viene a ser S/0.19. Dimensionando esta cifra a los 104 clientes que visitan cada una de los 9 locales de Pacífico, el impacto sería de S/64,912 anual.

### **CR3 Falta de puntos de venta**

En el plan estratégico que hemos desarrollado para la empresa, estimamos que el año pasado, perdimos la oportunidad de hacer negocio por un monto calculado en S/27,719 por falta de cobertura de ventas, motivada poca fortaleza de la marca, mejora de servicio, innovación y mejor la cobertura de ventas, a través de más locales de venta y la implementación del servicio de delivery.

## **2.3.5. Monetización de las causas raíces**

### **CR1 Layout inapropiado**

Utilizando Teoría de colas y promediando sus resultados para obtener un dato representativo, hemos determinado que los clientes de las boticas no quieren esperar más de 5.3 minutos para comenzar con la transacción de compra. Aparentemente por no considerar que tienen un ambiente más agradable

Luego de esta, el tiempo de búsqueda es en promedio, 4.2 minutos. Tiempo muy largo comparado con los líderes del sector

Actualmente se pierden 7 ventas por local, diariamente, que con el margen de utilidad actual representan:

$$7 \text{ clientes} \times 9 \text{ farmacias} \times 365 \text{ días} \times S/5.62 \text{ de margen} = S/129,232$$

### **CR2 Pronósticos deficientes**

Sucedan roturas de inventario debido a que los pronósticos no consideran las ventas frustradas en el período anterior ni la variabilidad entre meses. Para el período en estudio, se incluirá, además, el 13% de crecimiento que es un objetivo estratégico de la empresa.

**Por este motivo el año pasado se dejó de ganar S/64,912**

### **CR3 Falta de puntos de venta**

Utilidad con crecimiento vegetativo prevista para el 2019 = S/213,224

Utilidad por punto de venta =  $S/213,224/9 = S/23,691$ , o sea, 11.1% por tienda.

Se asume que la utilidad proveniente del servicio de delivery de marcas propias que se implantará, elevará esta utilidad a 13%, **S/27,719**.

## 2.4. Solución propuesta

Tabla 4. *Solución propuesta*

N°	Causa raíz	Herramienta de mejora
CR1	Layout inapropiado	Estudio del trabajo Teoría de colas
CR2	Pronósticos deficientes	Método del lote económico Kanban
CR3	Falta puntos de ventas	Matrices de planeamiento estratégico Método de Weber del centro de gravedad Kanban

Fuente: Elaboración propia

### A. Propuesta de mejora en el layout: CR1

El layout actual de las boticas tiene deficiencias. En primer lugar, la zona de ventas no anima a que los clientes deserten de las filas que eventualmente se forman. Utilizando los videos de las cámaras de video vigilancia, hemos podido determinar que en principio no están dispuestos a esperar más de 5.3 minutos para que la dependiente tome su pedido; le informe del precio del producto; verifique inventarios; le sugiera alternativas y reciba el dinero, producto de la venta, previo a buscarlo en el almacén. En Inkafarma, líder de la categoría, los clientes están dispuestos a esperar para ser atendidos hasta 5.8 minutos, aunque normalmente es bastante menor.

El proceso de espera en cola puede constituirse en una experiencia desagradable, con connotación de deficiencia en el servicio. Hay clientes que no están

dispuestos a esperar más de la cuenta. La solución podría ser incrementar el número de cajas, pero el costo sobrepasa el beneficio.

Algunas empresas, como los bancos, intentan hacer más ameno el tiempo de espera, proyectando videos cómicos que entretienen a los clientes, música de fondo, termo con café, caramelos; sillas para dar comodidad; son ideas de fácil implementación que podría incluir la instalación.

Pero, lo realmente importante es que la transacción de compra-venta sea rápida y eso se logrará con capacitación y asesoramiento breve y efectivo al cliente. Que lo ayude a decidir rápidamente y que sienta confianza en esta.

La búsqueda en el almacén del producto solicitado es lenta. Hicimos un estudio de tiempos, que nos dio el siguiente resultado.



### ESTUDIO DE TIEMPOS

Fecha		5/04/2019	
Búsqueda en almacén			
	Horario aleatorio	Tiempo (t) (segundos)	t <sup>2</sup>
1	08:12	253	64,009
2	08:14	265	70,225
3	08:18	194	37,636
4	08:19	270	72,900
5	08:22	244	59,536
6	08:25	256	65,536
7	08:33	252	63,504
8	08:34	250	62,500
9	08:40	262	68,644
10	08:43	241	58,081
11	09:03	252	63,504
12	09:07	258	66,564
13	09:14	246	60,516
14	09:16	236	55,696
15	09:29	252	63,504
16	09:49	250	62,500
17	09:54	261	68,121
18	09:57	228	51,984
19	10:00	251	63,001
20	10:12	250	62,500
21	10:37	241	58,081
22	10:42	251	63,001
23	10:43	220	48,400
24	11:02	189	35,721
25	11:05	186	34,596
26	11:13	254	64,516
27	11:21	264	69,696
28	11:25	252	63,504
29	11:46	244	59,536
30	11:55	228	51,984

Sumatoria 7300 1,789,496  
**Tiempo promedio** 243.33 segundos  
 Desviación Std 21.30  
**Tamaño de muestra** 12

Factor de actuación de dependiente 95%  
**Tiempo Normal** 231.17 segundos

**Suplementos**

Fatiga 5%  
 Necesidades 4%  
**Total suplementos** 9%

**Tiempo Estándar (seg)** 252 segundos  
 4.2 minutos

*Figura 19.* Estudio de tiempos de búsqueda en almacén

Fuente: Elaboración propia.

El tiempo estándar de búsqueda de los productos en el almacén es 4.2 minutos, mientras en Inkafarma, líder de la categoría, esta actividad les toma no más de 2.5 minutos.

Respecto al tiempo de búsqueda nuestra propuesta es reducir el tiempo de búsqueda de 4.2 minutos a 2.5 minutos, como el líder Inkafarma.

Esto prevemos conseguirlo, con las siguientes medidas:

1. **Ordenamiento en anaqueles según el sistema ABC**, por rotación del producto: Procederemos a hacer el listado de los productos de marca propia, en orden decreciente de su volumen de ventas.

Medicamento de marca propia	Promedio Mensual	%	% Acum	Categoría
DICLOPAL X 100 TAB	4,795	26%	26%	<b>A</b>
DOLOSPORT X 100 TAB	3,526	19%	46%	
CIPROSOL X 100 TAB	2,676	15%	60%	
IDOX X 100 CAP	1,762	10%	70%	<b>B</b>
SOLPRAZOL X 100 CAP	1,409	8%	78%	
GRIPCON X 100 TAB	1,393	8%	85%	
VINOR X 40 TAB	1,344	7%	93%	
DOLIX X 100 TAB	1,268	7%	99%	
ALER 5 JBE	94	1%	100%	<b>C</b>
<b>18,266</b>				

Figura 20. Ventas promedio en SKU clasificados por ABC

Los 3 productos que están en la categoría A, estarán ubicados al alcance de la mano del dependiente, de modo que pueda acceder rápidamente.

2. **Los anaqueles serán codificados con coordenadas cartesianas**. Estas estarán marcadas en los anaqueles y registradas en el sistema de la empresa, de modo que al hacerse la búsqueda se pueda determinar su ubicación en el espacio.



Figura 21. Anaquel con coordenadas

En la gráfica podemos determinar que la ubicación del Panadol es (2,4). Este dato aparecerá en el sistema y permitirá reducir el tiempo de búsqueda.

Luego de planteada la propuesta de mejora en el tiempo de búsqueda, pasamos a presentar dos alternativas de solución para la sala de ventas.

### Alternativa 1

Mejoraremos el layout la sala de ventas, que permita que la espera sea más llevadera. La percepción que tenemos es que los clientes consideran que están perdiendo el tiempo al hacer cola y prefieren el albur de ir a otra farmacia, con la expectativa que los atenderán más rápido.

Del documento virtual

<https://www.researchgate.net/publication/28202556> El marketing interno como estrategia de merchandising en la farmacia del siglo XXI, hemos tomado las siguientes recomendaciones referentes al layout:

### Puntos calientes:

En el interior de la farmacia existen zonas en las que la venta del producto tiene mayores posibilidades de realizarse. Estas zonas, son: frente a la vista del cliente en

los momentos de la espera, a la altura de sus ojos, y al alcance de su mano, cercano al lugar donde el comprador deba detenerse y esperar. En definitiva, estamos hablando del mostrador principal, los lineales posteriores, la zona cercana a la caja registradora, etc. Sin olvidar las zonas de diagnosis, conocidas como áreas dónde el cliente puede autoanalizarse, estatura, peso, presión sanguínea, nivel de glucosa, etc. Correspondiendo estos a zonas de mayor atracción visual o zonas de mayor contacto.

### **Puntos fríos:**

Corresponden a las zonas en las que la venta tiene menor posibilidad de realizarse. Exponente de estas zonas son: el camino de tránsito del comprador, fuera de la altura de los ojos y del alcance de la mano, etc. Nos estamos refiriendo a mostradores secundarios, lineales laterales, etc.

### **La iluminación:**

La iluminación debe permitir crear una atmósfera agradable, que transmita una sensación de salud, y que ilumine generosamente todos los rincones del punto de venta.

### **El mostrador:**

En el interior de la farmacia, como elemento destacado, se encuentra el mostrador. Pueden existir varios mostradores, y por ello hay que diferenciar el mostrador principal, aquel dónde los clientes se detienen y esperan ser atendidos del mostrador auxiliar. Aquellos colocados en lugares más alejados, y que se utilizan de forma esporádica. La gestión de este punto es fundamental para la promoción de infinidad de productos, dando lugar a una categoría de productos conocidos como “over the counter”.

El objetivo que buscamos es que los clientes estén dispuestos a permanecer en la cola durante al menos 5.8 minutos, como en Inkafarma.

El escenario actual se simula en la siguiente figura:

Legadas normales		7.286 Clientes/hora	
Disponibilidad		1.000 Counter	
Tiempo aceptable en cola		5.300 minutos	
Tiempo de búsqueda		4.200 minutos	
	Counter 1	Counter 2	Total
Total transacciones exitosas	77		77
Clientes retirados por demoras			7
Total transacciones potenciales			84

Cliente	Aleatorio Tiempo de legada	Tiempo entre legadas	Momento de legada	Hora de llegada	Tiempo Inicio de servicio	Hora de atención	Tiempo de espera en cola	Tiempo de búsqueda de producto	Tiempo terminación de servicio	Hora fin del servicio	Estatus del servicio
1	0.950	24.723	24.723	08:24:43 a.m.	24.723	08:24:43 a.m.	-	4.2	28.923	8:28:55 a.m.	Exito
2	0.802	13.336	38.058	08:38:04 a.m.	38.058	08:38:04 a.m.	-	4.2	42.258	8:42:16 a.m.	Exito
3	0.355	3.614	41.472	08:41:40 a.m.	42.258	08:42:16 a.m.	0.586	4.2	46.458	8:46:28 a.m.	Exito
4	0.073	0.627	42.300	08:42:18 a.m.	46.458	08:46:28 a.m.	4.158	4.2	50.658	8:50:40 a.m.	Exito
5	0.017	0.137	42.437	08:42:26 a.m.	50.658	08:50:40 a.m.	8.221	4.2	54.858	8:54:52 a.m.	Fallo
6	0.328	3.269	45.706	08:45:42 a.m.	50.658	08:50:40 a.m.	4.952	4.2	54.858	8:54:52 a.m.	Exito
7	0.949	24.529	70.235	09:10:14 a.m.	70.235	09:10:14 a.m.	-	4.2	74.435	9:14:26 a.m.	Exito
8	0.267	2.563	72.798	09:12:48 a.m.	74.435	09:14:26 a.m.	1.637	4.2	78.635	9:18:38 a.m.	Exito
9	0.196	1.794	74.592	09:14:36 a.m.	78.635	09:18:38 a.m.	4.043	4.2	82.835	9:22:50 a.m.	Exito
10	0.374	3.856	78.448	09:18:27 a.m.	82.835	09:22:50 a.m.	4.387	4.2	87.035	9:27:02 a.m.	Exito
11	0.690	9.647	88.095	09:28:06 a.m.	88.095	09:28:06 a.m.	-	4.2	92.295	9:32:18 a.m.	Exito
12	0.773	12.223	100.318	09:40:19 a.m.	100.318	09:40:19 a.m.	-	4.2	104.518	9:44:31 a.m.	Exito
13	0.951	24.831	125.149	10:05:09 a.m.	125.149	10:05:09 a.m.	-	4.2	129.349	10:09:21 a.m.	Exito
14	0.488	5.507	130.656	10:10:39 a.m.	130.656	10:10:39 a.m.	-	4.2	134.856	10:14:51 a.m.	Exito
15	0.671	9.161	139.816	10:19:49 a.m.	139.816	10:19:49 a.m.	-	4.2	144.016	10:24:01 a.m.	Exito
16	0.513	5.931	145.747	10:25:45 a.m.	145.747	10:25:45 a.m.	-	4.2	149.947	10:29:57 a.m.	Exito
17	0.869	16.751	162.498	10:42:30 a.m.	162.498	10:42:30 a.m.	-	4.2	166.698	10:46:42 a.m.	Exito
18	0.645	8.540	171.038	10:51:02 a.m.	171.038	10:51:02 a.m.	-	4.2	175.238	10:55:14 a.m.	Exito
19	0.438	4.747	175.785	10:55:47 a.m.	175.785	10:55:47 a.m.	-	4.2	179.985	10:59:59 a.m.	Exito
20	0.642	8.463	184.248	11:04:15 a.m.	184.248	11:04:15 a.m.	-	4.2	188.448	11:08:27 a.m.	Exito
21	0.360	3.678	187.926	11:07:56 a.m.	188.448	11:08:27 a.m.	0.522	4.2	192.448	11:12:39 a.m.	Exito
22	0.193	1.769	189.694	11:09:42 a.m.	192.448	11:12:39 a.m.	2.953	4.2	196.848	11:16:51 a.m.	Exito
23	0.667	9.047	198.741	11:18:44 a.m.	198.741	11:18:44 a.m.	-	4.2	202.941	11:22:56 a.m.	Exito
24	0.091	39.033	237.775	11:57:46 a.m.	237.775	11:57:46 a.m.	-	4.2	241.975	12:01:58 p.m.	Exito
25	0.069	0.586	238.361	11:58:22 a.m.	241.975	12:01:58 p.m.	3.614	4.2	246.175	12:06:10 p.m.	Exito
26	0.493	5.600	243.961	12:03:58 p.m.	244.175	12:06:10 p.m.	2.214	4.2	250.375	12:10:22 p.m.	Exito
27	0.356	3.629	247.690	12:07:35 p.m.	250.375	12:10:22 p.m.	2.785	4.2	254.575	12:14:34 p.m.	Exito
28	0.057	0.480	248.070	12:08:04 p.m.	254.575	12:14:34 p.m.	6.505	4.2	258.775	12:18:46 p.m.	Fallo
29	0.897	18.693	266.763	12:26:46 p.m.	266.763	12:26:46 p.m.	-	4.2	270.963	12:30:58 p.m.	Exito
30	0.373	3.840	270.603	12:30:34 p.m.	270.963	12:30:58 p.m.	0.360	4.2	275.163	12:35:10 p.m.	Exito
31	0.864	16.431	287.034	12:47:02 p.m.	287.034	12:47:02 p.m.	-	4.2	291.234	12:51:14 p.m.	Exito
32	0.365	3.734	290.769	12:50:46 p.m.	291.234	12:51:14 p.m.	0.466	4.2	295.434	12:55:26 p.m.	Exito
33	0.306	3.004	293.772	12:53:46 p.m.	295.434	12:55:26 p.m.	1.662	4.2	299.634	12:59:38 p.m.	Exito
34	0.787	12.732	306.504	01:06:30 p.m.	306.504	01:06:30 p.m.	-	4.2	310.704	1:10:42 p.m.	Exito
35	0.775	12.282	318.786	01:18:47 p.m.	318.786	01:18:47 p.m.	-	4.2	322.986	1:22:59 p.m.	Exito
36	0.899	18.875	337.661	01:37:40 p.m.	337.661	01:37:40 p.m.	-	4.2	341.861	1:41:52 p.m.	Exito
37	0.987	35.752	373.413	02:13:25 p.m.	373.413	02:13:25 p.m.	-	4.2	377.613	2:17:37 p.m.	Exito
38	0.977	30.937	404.350	02:44:21 p.m.	404.350	02:44:21 p.m.	-	4.2	408.550	2:48:33 p.m.	Exito
39	0.101	0.878	405.228	02:45:14 p.m.	408.550	02:48:33 p.m.	3.322	4.2	412.750	2:52:45 p.m.	Exito
40	0.927	21.540	426.768	03:06:46 p.m.	426.768	03:06:46 p.m.	-	4.2	430.968	3:10:58 p.m.	Exito
41	0.042	0.356	427.124	03:07:07 p.m.	430.968	03:10:58 p.m.	3.844	4.2	435.168	3:15:10 p.m.	Exito
42	0.338	3.396	430.520	03:10:31 p.m.	435.168	03:15:10 p.m.	4.648	4.2	439.368	3:19:22 p.m.	Exito
43	0.880	17.487	448.007	03:28:00 p.m.	448.007	03:28:00 p.m.	-	4.2	452.207	3:32:12 p.m.	Exito
44	0.805	13.483	461.490	03:41:29 p.m.	461.490	03:41:29 p.m.	-	4.2	465.690	3:45:41 p.m.	Exito
45	0.922	20.981	482.470	04:02:28 p.m.	482.470	04:02:28 p.m.	-	4.2	486.670	4:06:40 p.m.	Exito
46	0.279	2.696	485.167	04:05:10 p.m.	486.670	04:06:40 p.m.	1.504	4.2	490.870	4:10:52 p.m.	Exito
47	0.148	1.316	486.483	04:06:29 p.m.	490.870	4:10:52 p.m.	4.388	4.2	495.070	4:15:04 p.m.	Exito
48	0.883	17.673	504.155	04:24:09 p.m.	504.155	04:24:09 p.m.	-	4.2	508.355	4:28:21 p.m.	Exito
49	0.611	7.772	511.927	04:31:56 p.m.	511.927	04:31:56 p.m.	-	4.2	516.127	4:36:08 p.m.	Exito
50	0.944	23.793	535.721	04:55:43 p.m.	535.721	04:55:43 p.m.	-	4.2	539.921	4:59:55 p.m.	Exito
51	0.910	19.846	555.566	05:15:34 p.m.	555.566	05:15:34 p.m.	-	4.2	559.766	5:19:46 p.m.	Exito
52	0.869	16.745	572.311	05:32:19 p.m.	572.311	05:32:19 p.m.	-	4.2	576.511	5:36:31 p.m.	Exito
53	0.743	11.200	583.511	05:43:31 p.m.	583.511	05:43:31 p.m.	-	4.2	587.711	5:47:43 p.m.	Exito
54	0.123	1.077	584.588	05:44:35 p.m.	587.711	05:47:43 p.m.	3.123	4.2	591.911	5:51:55 p.m.	Exito
55	0.344	3.476	588.064	05:48:04 p.m.	591.911	05:51:55 p.m.	3.847	4.2	596.111	5:56:07 p.m.	Exito
56	0.286	2.775	590.839	05:50:50 p.m.	596.111	05:56:07 p.m.	5.272	4.2	600.311	6:00:19 p.m.	Exito
57	0.071	0.603	591.442	05:51:27 p.m.	600.311	06:00:19 p.m.	8.869	4.2	604.511	6:04:31 p.m.	Fallo
58	0.056	0.475	591.917	05:51:55 p.m.	600.311	06:00:19 p.m.	8.394	4.2	604.511	6:04:31 p.m.	Fallo
59	0.236	2.217	594.134	05:54:08 p.m.	600.311	06:00:19 p.m.	6.177	4.2	604.511	6:04:31 p.m.	Fallo
60	0.736	10.966	605.101	06:05:06 p.m.	605.101	06:05:06 p.m.	-	4.2	609.301	6:09:18 p.m.	Exito
61	0.782	12.531	617.632	06:17:38 p.m.	617.632	06:17:38 p.m.	-	4.2	621.832	6:21:50 p.m.	Exito
62	0.947	24.260	641.892	06:41:54 p.m.	641.892	06:41:54 p.m.	-	4.2	646.092	6:46:06 p.m.	Exito
63	0.094	0.815	642.707	06:42:42 p.m.	646.092	06:46:06 p.m.	3.385	4.2	650.292	6:50:18 p.m.	Exito
64	0.331	3.309	646.016	06:46:01 p.m.	650.292	06:50:18 p.m.	4.276	4.2	654.492	6:54:30 p.m.	Exito
65	0.185	1.680	647.696	06:47:42 p.m.	654.492	06:54:30 p.m.	6.796	4.2	658.692	6:58:42 p.m.	Fallo
66	0.302	2.962	650.658	06:50:39 p.m.	654.492	06:54:30 p.m.	3.834	4.2	658.692	6:58:42 p.m.	Exito
67	0.287	2.782	653.439	06:53:26 p.m.	658.692	06:58:42 p.m.	5.252	4.2	662.892	7:02:54 p.m.	Exito
68	0.037	0.312	653.751	06:53:45 p.m.	662.892	07:02:54 p.m.	9.140	4.2	667.092	7:07:06 p.m.	Fallo
69	0.687	9.572	663.324	07:03:19 p.m.	663.324	07:03:19 p.m.	-	4.2	667.524	7:07:31 p.m.	Exito
70	0.104	0.904	664.228	07:04:14 p.m.	667.524	07:07:31 p.m.	3.296	4.2	671.724	7:11:43 p.m.	Exito
71	0.784	12.608	676.836	07:16:50 p.m.	676.836	07:16:50 p.m.	-	4.2	681.036	7:21:02 p.m.	Exito
72	0.259	2.474	679.310	07:19:19 p.m.	681.036	07:21:02 p.m.	1.726	4.2	682.762	7:22:14 p.m.	Exito
73	0.429	4.621	683.931	07:23:56 p.m.	685.236	07:25:14 p.m.	1.305	4.2	686.541	7:26:26 p.m.	Exito
74	0.836	14.884	698.815	07:38:49 p.m.	698.815	07:38:49 p.m.	-	4.2	703.015	7:42:51 p.m.	Exito
75	0.726	10.667	709.482	07:49:29 p.m.	709.482	07:49:29 p.m.	-	4.2	713.682	7:53:41 p.m.	Exito
76	0.188	1.712	711.194	07:51:12 p.m.	713.682	07:53:41 p.m.	2.488	4.2	716.170	7:55:23 p.m.	Exito
77	0.994	41.764	752.959	08:32:58 p.m.	752.959	08:32:58 p.m.	-	4.2	757.159	8:36:30 p.m.	Exito
78	0.881	17.523	770.481	08:50:29 p.m.	770.481	08:50:29 p.m.	-	4.2	774.681	8:54:41 p.m.	Exito
79	0.798	13.175	783.656	09:03:39 p.m.	783.656	09:03:39 p.m.	-	4.2	788.856	9:07:51 p.m.	Exito
80	0.049	0.417	784.073	09:04:04 p.m.	787.856	09:07:51 p.m.	3.783	4.2	791.639	9:11:43 p.m.	Exito
81	0.842	15.221	799.295	09:19:18 p.m.	799.295	09:19:18 p.m.	-	4.2	803.495	9:23:30 p.m.	Exito
82	0.755	11.581	810.876	09:30:53 p.m.	810.876	09:30:53 p.m.	-	4.2	815.076	9:34:55 p.m.	Exito
83	0.765	11.929	822.805	09:42:48 p.m.	822.805	09:42:48 p.m.	-	4.2	827.005	9:46:17 p.m.	Exito
84	0.737	11.014	833.818	09:53:49 p.m.	833.818	09:53:49 p.m.	-	4.2	838.018	9:57:11 p.m.	Exito
85	0.049	0.415	834.233	09:53:49 p.m.	834.233	09:53:49 p.m.	-	4.2	838.648	9:57:11 p.m.	Exito
86	0.108	0.939	835.172	09:53:49 p.m.	835.172	09:53:49 p.m.	-	4.2	839.311	9:57:11 p.m.	Exito

Figura 22. Teoría de cola escenario actual

En esta simulación, se está usando las condiciones actuales de tiempo de espera en cola y luego, el tiempo de búsqueda, en la vemos que 7 clientes diarios por local se retiran antes de ser atendidos, por no estar dispuestos a esperar más de 5.3 minutos.

En la siguiente simulación, se usan las condiciones de Inkafarma, que se espera conseguir con las recomendaciones que hemos extraído del *research gate* virtual. En esta simulación asumimos que al igual que en la líder del rubro, los clientes estarán dispuestos a esperar hasta 5.8 minutos en la fila y, el tiempo de búsqueda será solo hasta 2.5 minutos.

SIMULACIÓN DE UN SISTEMA DE COLAS DE LA ATENCIÓN EN FARMACIAS PACÍFICO

Llegadas normales		7.286 Clientes/hora									
Disponibilidad		1.000 Counter									
Tiempo aceptable en cola		5.800 minutos									
Tiempo de búsqueda		2.500 minutos									
		Counter 1	Counter 2	Total							
Total transacciones exitosas		102		102							
Clientes retirados por demoras		-		-							
Total transacciones potenciales		102		102							
Cliente	Aleatorio Tiempo de llegada	Tiempo entre llegadas	Momento de llegada	Hora de llegada	Tiempo inicio de servicio	Hora de atención	Tiempo de espera en cola	Tiempo de búsqueda de producto	Tiempo terminación de servicio	Hora fin del servicio	Estado del servicio
1	0.830	14.578	14.578	08:14:35 a.m.	14.578	08:14:35 a.m.	-	2.5	17.078	8:17:05 a.m.	Exito
2	0.506	5.807	20.385	08:20:23 a.m.	20.385	08:20:23 a.m.	-	2.5	22.885	8:22:53 a.m.	Exito
3	0.227	2.124	22.509	08:22:31 a.m.	22.885	08:22:53 a.m.	0.376	2.5	25.385	8:25:23 a.m.	Exito
4	0.532	6.256	28.766	08:28:46 a.m.	28.766	08:28:46 a.m.	-	2.5	31.266	8:31:16 a.m.	Exito
5	0.540	4.389	35.154	08:35:09 a.m.	35.154	08:35:09 a.m.	-	2.5	37.654	8:37:39 a.m.	Exito
6	0.243	2.295	37.450	08:37:27 a.m.	37.454	08:37:39 a.m.	0.205	2.5	40.154	8:40:09 a.m.	Exito
7	0.513	5.926	43.375	08:43:23 a.m.	43.375	08:43:23 a.m.	-	2.5	45.875	8:45:53 a.m.	Exito
8	0.414	4.404	47.779	08:47:47 a.m.	47.779	08:47:47 a.m.	-	2.5	50.279	8:50:17 a.m.	Exito
9	0.817	13.993	61.772	09:01:46 a.m.	61.772	09:01:46 a.m.	-	2.5	64.272	9:04:16 a.m.	Exito
10	0.386	4.010	65.783	09:05:47 a.m.	65.783	09:05:47 a.m.	-	2.5	68.283	9:08:17 a.m.	Exito
11	0.782	12.559	78.342	09:18:20 a.m.	78.342	09:18:20 a.m.	-	2.5	80.842	9:20:50 a.m.	Exito
12	0.367	3.759	82.101	09:22:06 a.m.	82.101	09:22:06 a.m.	-	2.5	84.601	9:24:36 a.m.	Exito
13	0.803	13.396	95.497	09:35:30 a.m.	95.497	09:35:30 a.m.	-	2.5	97.997	9:38:00 a.m.	Exito
14	0.790	12.840	108.337	09:48:21 a.m.	108.337	09:48:21 a.m.	-	2.5	110.837	9:50:51 a.m.	Exito
15	0.720	10.485	118.842	09:58:51 a.m.	118.842	09:58:51 a.m.	-	2.5	121.342	10:01:21 a.m.	Exito
16	0.737	10.999	129.841	10:09:50 a.m.	129.841	10:09:50 a.m.	-	2.5	132.341	10:12:20 a.m.	Exito
17	0.550	6.571	136.413	10:16:25 a.m.	136.413	10:16:25 a.m.	-	2.5	138.913	10:18:55 a.m.	Exito
18	0.017	0.143	136.556	10:16:33 a.m.	138.913	10:18:55 a.m.	2.357	2.5	141.413	10:21:25 a.m.	Exito
19	0.582	7.190	143.746	10:23:45 a.m.	143.746	10:23:45 a.m.	-	2.5	146.246	10:26:15 a.m.	Exito
20	0.656	8.786	152.532	10:32:32 a.m.	152.532	10:32:32 a.m.	-	2.5	155.032	10:35:02 a.m.	Exito
21	0.705	10.055	162.587	10:42:35 a.m.	162.587	10:42:35 a.m.	-	2.5	165.087	10:45:05 a.m.	Exito
22	0.465	5.157	167.745	10:47:45 a.m.	167.745	10:47:45 a.m.	-	2.5	170.245	10:50:15 a.m.	Exito
23	0.052	0.703	168.448	10:48:27 a.m.	170.245	10:50:15 a.m.	1.797	2.5	172.745	10:52:45 a.m.	Exito
24	0.708	10.135	178.583	10:58:35 a.m.	178.583	10:58:35 a.m.	-	2.5	181.083	11:01:05 a.m.	Exito
25	0.155	1.386	179.969	10:59:58 a.m.	181.083	11:01:05 a.m.	1.114	2.5	183.583	11:03:35 a.m.	Exito
26	0.576	7.049	187.039	11:07:02 a.m.	187.039	11:07:02 a.m.	-	2.5	189.539	11:09:32 a.m.	Exito
27	0.918	20.566	207.605	11:27:36 a.m.	207.605	11:27:36 a.m.	-	2.5	210.105	11:30:06 a.m.	Exito
28	0.061	0.521	208.126	11:28:08 a.m.	210.105	11:30:06 a.m.	1.979	2.5	212.605	11:32:36 a.m.	Exito
29	0.673	9.201	217.327	11:37:20 a.m.	217.327	11:37:20 a.m.	-	2.5	219.827	11:39:50 a.m.	Exito
30	0.392	4.104	221.431	11:41:26 a.m.	221.431	11:41:26 a.m.	-	2.5	223.931	11:43:56 a.m.	Exito
31	0.520	6.042	227.473	11:47:28 a.m.	227.473	11:47:28 a.m.	-	2.5	229.973	11:49:58 a.m.	Exito
32	0.293	2.852	230.325	11:50:20 a.m.	230.325	11:50:20 a.m.	-	2.5	232.825	11:52:50 a.m.	Exito
33	0.006	0.049	230.375	11:50:22 a.m.	232.825	11:52:50 a.m.	2.451	2.5	235.325	11:55:20 a.m.	Exito
34	0.955	25.618	255.992	12:16:00 p.m.	255.992	12:16:00 p.m.	-	2.5	258.492	12:18:30 p.m.	Exito
35	0.056	0.478	256.470	12:16:28 p.m.	258.492	12:18:30 p.m.	2.022	2.5	260.992	12:21:00 p.m.	Exito
36	0.660	8.881	265.352	12:25:21 p.m.	265.352	12:25:21 p.m.	-	2.5	267.852	12:27:51 p.m.	Exito
37	0.881	17.527	282.879	12:42:53 p.m.	282.879	12:42:53 p.m.	-	2.5	285.379	12:45:23 p.m.	Exito
38	0.065	0.550	283.429	12:43:26 p.m.	285.379	12:45:23 p.m.	1.950	2.5	287.879	12:47:53 p.m.	Exito
39	0.605	7.444	291.073	12:51:04 p.m.	291.073	12:51:04 p.m.	-	2.5	293.573	12:53:34 p.m.	Exito
40	0.714	10.323	301.396	01:01:24 p.m.	301.396	01:01:24 p.m.	-	2.5	303.896	1:03:54 p.m.	Exito
41	0.671	9.163	310.559	01:10:34 p.m.	310.559	01:10:34 p.m.	-	2.5	313.059	1:13:04 p.m.	Exito
42	0.394	4.123	314.682	01:14:41 p.m.	314.682	01:14:41 p.m.	-	2.5	317.182	1:17:11 p.m.	Exito
43	0.736	10.975	325.657	01:25:39 p.m.	325.657	01:25:39 p.m.	-	2.5	328.157	1:28:09 p.m.	Exito
44	0.671	9.159	334.816	01:34:49 p.m.	334.816	01:34:49 p.m.	-	2.5	337.316	1:37:19 p.m.	Exito
45	0.843	15.266	350.082	01:50:05 p.m.	350.082	01:50:05 p.m.	-	2.5	352.582	1:52:35 p.m.	Exito
46	0.752	11.471	361.554	02:01:33 p.m.	361.554	02:01:33 p.m.	-	2.5	364.054	2:04:03 p.m.	Exito
47	0.782	12.530	374.084	02:14:05 p.m.	374.084	02:14:05 p.m.	-	2.5	376.584	2:16:35 p.m.	Exito
48	0.865	16.497	390.581	02:30:35 p.m.	390.581	02:30:35 p.m.	-	2.5	393.081	2:33:05 p.m.	Exito
49	0.743	11.195	401.776	02:41:47 p.m.	401.776	02:41:47 p.m.	-	2.5	404.276	2:44:17 p.m.	Exito
50	0.712	10.253	412.029	02:52:02 p.m.	412.029	02:52:02 p.m.	-	2.5	414.529	2:54:32 p.m.	Exito
51	0.076	0.652	412.680	02:52:41 p.m.	414.529	02:54:32 p.m.	1.848	2.5	417.029	2:57:02 p.m.	Exito
52	0.799	13.233	425.913	03:05:55 p.m.	425.913	03:05:55 p.m.	-	2.5	428.413	3:08:25 p.m.	Exito
53	0.684	9.482	435.395	03:15:04 p.m.	435.395	03:15:04 p.m.	-	2.5	437.895	3:17:54 p.m.	Exito
54	0.074	0.432	436.027	03:16:02 p.m.	437.895	03:17:54 p.m.	1.868	2.5	440.395	3:20:24 p.m.	Exito
55	0.512	5.913	441.940	03:21:56 p.m.	441.940	03:21:56 p.m.	-	2.5	444.440	3:24:26 p.m.	Exito
56	0.426	4.578	446.518	03:26:31 p.m.	446.518	03:26:31 p.m.	-	2.5	449.018	3:29:01 p.m.	Exito
57	0.265	2.536	449.054	03:29:03 p.m.	449.054	03:29:03 p.m.	-	2.5	451.554	3:31:33 p.m.	Exito
58	0.683	9.456	458.511	03:38:31 p.m.	458.511	03:38:31 p.m.	-	2.5	461.011	3:41:01 p.m.	Exito
59	0.533	6.263	464.774	03:44:46 p.m.	464.774	03:44:46 p.m.	-	2.5	467.274	3:47:16 p.m.	Exito
60	0.398	4.173	468.947	03:48:57 p.m.	468.947	03:48:57 p.m.	-	2.5	471.447	3:51:27 p.m.	Exito
61	0.838	15.013	483.960	04:03:58 p.m.	483.960	04:03:58 p.m.	-	2.5	486.460	4:06:28 p.m.	Exito
62	0.986	35.424	519.384	04:39:23 p.m.	519.384	04:39:23 p.m.	-	2.5	521.884	4:41:53 p.m.	Exito
63	0.797	13.120	532.504	04:52:30 p.m.	532.504	04:52:30 p.m.	-	2.5	535.004	4:55:00 p.m.	Exito
64	0.302	2.963	535.467	04:55:28 p.m.	535.467	04:55:28 p.m.	-	2.5	537.967	4:57:58 p.m.	Exito
65	0.784	12.606	548.073	05:08:04 p.m.	548.073	05:08:04 p.m.	-	2.5	550.573	5:10:34 p.m.	Exito
66	0.102	0.884	548.957	05:08:57 p.m.	550.573	05:10:34 p.m.	1.616	2.5	553.073	5:13:04 p.m.	Exito
67	0.671	9.149	558.106	05:18:06 p.m.	558.106	05:18:06 p.m.	-	2.5	560.606	5:20:56 p.m.	Exito
68	0.541	6.410	564.515	05:24:31 p.m.	564.515	05:24:31 p.m.	-	2.5	567.015	5:27:01 p.m.	Exito
69	0.148	1.323	565.838	05:25:50 p.m.	567.015	05:27:01 p.m.	1.177	2.5	569.515	5:29:31 p.m.	Exito
70	0.753	11.507	577.345	05:37:21 p.m.	577.345	05:37:21 p.m.	-	2.5	581.845	5:40:21 p.m.	Exito
71	0.397	4.170	581.515	05:41:31 p.m.	581.515	05:41:31 p.m.	-	2.5	584.015	5:43:51 p.m.	Exito
72	0.709	10.171	591.686	05:51:41 p.m.	591.686	05:51:41 p.m.	-	2.5	594.186	5:54:11 p.m.	Exito
73	0.590	7.347	599.033	05:59:02 p.m.	599.033	05:59:02 p.m.	-	2.5	601.533	6:01:32 p.m.	Exito
74	0.268	2.570	601.603	06:01:36 p.m.	601.603	06:01:36 p.m.	-	2.5	604.103	6:03:36 p.m.	Exito
75	0.869	16.718	618.321	06:18:19 p.m.	618.321	06:18:19 p.m.	-	2.5	621.021	6:20:59 p.m.	Exito
76	0.674	9.223	627.544	06:27:33 p.m.	627.544	06:27:33 p.m.	-	2.5	630.044	6:30:03 p.m.	Exito
77	0.685	9.519	637.063	06:37:04 p.m.	637.063	06:37:04 p.m.	-	2.5	640.583	6:39:58 p.m.	Exito
78	0.986	35.139	672.203	07:12:12 p.m.	672.203	07:12:12 p.m.	-	2.5	677.703	7:15:12 p.m.	Exito
79	0.148	1.316	673.519	07:13:31 p.m.	674.009	07:15:12 p.m.	1.689	2.5	676.519	7:16:41 p.m.	Exito
80	0.397	4.172	677.691	07:17:41 p.m.	677.691	07:17:41 p.m.	-	2.5	680.861	7:20:01 p.m.	Exito
81	0.264	2.522	680.213	07:20:13 p.m.	680.213	07:20:13 p.m.	-	2.5	682.713	7:22:33 p.m.	Exito
82	0.864	16.412	696.625	07:36:37 p.m.	696.625	07:36:37 p.m.	-	2.5	702.037	7:39:07 p.m.	Exito
83	0.535	6.301	702.926	07:42:27 p.m.	702.926	07:42:27 p.m.	-	2.5	705.226	7:44:57 p.m.	Exito
84	0.750	15.740	718.666	07:58:01 p.m.	718.666	07:58:01 p.m.	-	2.5	721.166	7:59:51 p.m.	Exito

Figura 23. Teoría de colas en base a Inkafarma

Para determinar el número estimado de clientes por hora, se hicieron sucesivas simulaciones en las que variaban aleatoriamente el número de llegadas. El promedio fue 102.

## Alternativa 2

Disponer de los servicios de 2 dependientes en vez de 1, como es actualmente. Se realizó la simulación en la que, si un cliente llegaba a la farmacia y encontraba ocupada a la dependiente, tenía la chance de pasar de inmediato a la otra, que lo atendería si es que se encontraba libre, que dadas las condiciones actuales sería muy probable.

SIMULACIÓN DE UN SISTEMA DE COLAS DE LA ATENCIÓN EN FARMACIAS PACÍFICO CON 2 DEPENDIENTES

Llegadas normales		7.284 Clientes/hora		
Disponibilidad		2.000 Counter		
Tiempo aceptable en cola		5.300 minutos		
Tiempo de búsqueda		4.200 minutos		
	Counter 1	Counter 2	Total	
Total transacciones exitosas		95	9	104
Clientes retirados por demoras		-	-	-
Total transacciones pendientes		-	-	-

Ciudad	Atención	Tiempo	Momento	Hora de	Tiempo	Hora de	Tiempo	Tiempo	Hora	Atención	Momento	Hora de	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Hora	Atención																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Cliente	Tiempo de llegada	entre llegadas	de llegada	de llegada	de inicio de servicio	de atención	de espera en cola	de búsqueda de productos	de terminación de servicio	de fin del servicio	de llegada	de llegada	de inicio de servicio	de atención	de espera	de terminación de servicio	de fin del servicio																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1	0.434	4.489	08:04:41 a.m.	4.489	08:04:41 a.m.	3.979	4.2	18.889	8:08:53 a.m.	Exito																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
2	0.027	0.221	4.910	08:04:55 a.m.	8.889	08:08:53 a.m.	-	4.2	13.089	8:13:05 a.m.	Exito																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3	0.647	8.574	13.484	08:13:29 a.m.	13.484	08:13:29 a.m.	-	4.2	17.484	8:17:41 a.m.	Exito																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
4	0.045	0.381	13.865	08:13:52 a.m.	17.484	08:17:41 a.m.	3.819	4.2	21.884	8:21:53 a.m.	Exito																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
5	0.410	4.341	18.206	08:18:12 a.m.	21.884	08:21:53 a.m.	3.678	4.2	26.084	8:26:05 a.m.	Exito																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
6	0.725	10.625	28.831	08:28:50 a.m.	28.831	08:28:50 a.m.	-	4.2	33.031	8:33:02 a.m.	Exito																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
7	0.441	4.786	33.617	08:33:37 a.m.	33.617	08:33:37 a.m.	-	4.2	37.817	8:37:49 a.m.	Exito																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8	0.096	0.834	34.451	08:34:27 a.m.	37.817	08:37:49 a.m.	3.366	4.2	42.017	8:42:01 a.m.	Exito																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
9	0.346	3.499	37.950	08:37:57 a.m.	42.017	08:42:01 a.m.	4.066	4.2	46.217	8:46:13 a.m.	Exito																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
10	0.406	4.292	42.442	08:42:15 a.m.	46.217	08:46:13 a.m.	3.975	4.2	50.417	8:50:25 a.m.	Exito																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
11	0.671	9.155	51.398	08:51:24 a.m.	51.398	08:51:24 a.m.	-	4.2	55.598	8:55:36 a.m.	Exito																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
12	0.405	4.275	55.673	08:55:40 a.m.	55.673	08:55:40 a.m.	-	4.2	59.793	8:59:52 a.m.	Exito																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
13	0.244	2.356	57.979	08:57:59 a.m.	59.793	08:59:52 a.m.	1.894	4.2	64.079	9:04:04 a.m.	Exito																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
14	0.162	1.459	59.438	08:59:26 a.m.	64.079	09:04:04 a.m.	4.635	4.2	68.279	9:08:16 a.m.	Exito																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
15	0.121	1.065	60.503	09:00:30 a.m.	68.279	09:08:16 a.m.	7.770	4.2	72.479	9:12:28 a.m.	Exito	60.503	09:00:30 a.m.	60.503	09:00:30 a.m.	4.2	64.703	09:04:42 a.m.	Exito																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
16	0.563	6.822	67.325	09:07:20 a.m.	68.279	09:08:16 a.m.	0.948	4.2	72.479	9:12:28 a.m.	Exito	64.703	09:04:42 a.m.	64.703	09:04:42 a.m.	4.2	68.903	09:08:54 a.m.	4.2	73.103	09:13:06 a.m.	4.2	77.303	09:17:18 a.m.	4.2	81.503	09:21:30 a.m.	4.2	85.703	09:25:42 a.m.	4.2	89.903	09:29:54 a.m.	4.2	94.103	09:34:06 a.m.	4.2	98.303	09:38:18 a.m.	4.2	102.503	09:42:30 a.m.	4.2	106.703	09:46:42 a.m.	4.2	110.903	09:50:54 a.m.	4.2	115.303	09:55:06 a.m.	4.2	119.703	09:59:18 a.m.	4.2	124.103	10:03:30 a.m.	4.2	128.503	10:07:42 a.m.	4.2	132.903	10:11:54 a.m.	4.2	137.303	10:16:06 a.m.	4.2	141.703	10:20:18 a.m.	4.2	146.103	10:24:30 a.m.	4.2	150.503	10:28:42 a.m.	4.2	154.903	10:32:54 a.m.	4.2	159.303	10:37:06 a.m.	4.2	163.703	10:41:18 a.m.	4.2	168.103	10:45:30 a.m.	4.2	172.503	10:49:42 a.m.	4.2	176.903	10:53:54 a.m.	4.2	181.303	10:58:06 a.m.	4.2	185.703	11:02:18 a.m.	4.2	190.103	11:06:30 a.m.	4.2	194.503	11:10:42 a.m.	4.2	198.903	11:14:54 a.m.	4.2	203.303	11:19:06 a.m.	4.2	207.703	11:23:18 a.m.	4.2	212.103	11:27:30 a.m.	4.2	216.503	11:31:42 a.m.	4.2	220.903	11:35:54 a.m.	4.2	225.303	11:39:06 a.m.	4.2	229.703	11:43:18 a.m.	4.2	234.103	11:47:30 a.m.	4.2	238.503	11:51:42 a.m.	4.2	242.903	11:55:54 a.m.	4.2	247.303	11:59:06 a.m.	4.2	251.703	12:03:18 a.m.	4.2	256.103	12:07:30 a.m.	4.2	260.503	12:11:42 a.m.	4.2	264.903	12:15:54 a.m.	4.2	269.303	12:19:06 a.m.	4.2	273.703	12:23:18 a.m.	4.2	278.103	12:27:30 a.m.	4.2	282.503	12:31:42 a.m.	4.2	286.903	12:35:54 a.m.	4.2	291.303	12:39:06 a.m.	4.2	295.703	12:43:18 a.m.	4.2	300.103	12:47:30 a.m.	4.2	304.503	12:51:42 a.m.	4.2	308.903	12:55:54 a.m.	4.2	313.303	12:59:06 a.m.	4.2	317.703	13:03:18 a.m.	4.2	322.103	13:07:30 a.m.	4.2	326.503	13:11:42 a.m.	4.2	330.903	13:15:54 a.m.	4.2	335.303	13:19:06 a.m.	4.2	339.703	13:23:18 a.m.	4.2	344.103	13:27:30 a.m.	4.2	348.503	13:31:42 a.m.	4.2	352.903	13:35:54 a.m.	4.2	357.303	13:39:06 a.m.	4.2	361.703	13:43:18 a.m.	4.2	366.103	13:47:30 a.m.	4.2	370.503	13:51:42 a.m.	4.2	374.903	13:55:54 a.m.	4.2	379.303	13:59:06 a.m.	4.2	383.703	14:03:18 a.m.	4.2	388.103	14:07:30 a.m.	4.2	392.503	14:11:42 a.m.	4.2	396.903	14:15:54 a.m.	4.2	401.303	14:19:06 a.m.	4.2	405.703	14:23:18 a.m.	4.2	410.103	14:27:30 a.m.	4.2	414.503	14:31:42 a.m.	4.2	418.903	14:35:54 a.m.	4.2	423.303	14:39:06 a.m.	4.2	427.703	14:43:18 a.m.	4.2	432.103	14:47:30 a.m.	4.2	436.503	14:51:42 a.m.	4.2	440.903	14:55:54 a.m.	4.2	445.303	14:59:06 a.m.	4.2	449.703	15:03:18 a.m.	4.2	454.103	15:07:30 a.m.	4.2	458.503	15:11:42 a.m.	4.2	462.903	15:15:54 a.m.	4.2	467.303	15:19:06 a.m.	4.2	471.703	15:23:18 a.m.	4.2	476.103	15:27:30 a.m.	4.2	480.503	15:31:42 a.m.	4.2	484.903	15:35:54 a.m.	4.2	489.303	15:39:06 a.m.	4.2	493.703	15:43:18 a.m.	4.2	498.103	15:47:30 a.m.	4.2	502.503	15:51:42 a.m.	4.2	506.903	15:55:54 a.m.	4.2	511.303	15:59:06 a.m.	4.2	515.703	16:03:18 a.m.	4.2	520.103	16:07:30 a.m.	4.2	524.503	16:11:42 a.m.	4.2	528.903	16:15:54 a.m.	4.2	533.303	16:19:06 a.m.	4.2	537.703	16:23:18 a.m.	4.2	542.103	16:27:30 a.m.	4.2	546.503	16:31:42 a.m.	4.2	550.903	16:35:54 a.m.	4.2	555.303	16:39:06 a.m.	4.2	559.703	16:43:18 a.m.	4.2	564.103	16:47:30 a.m.	4.2	568.503	16:51:42 a.m.	4.2	572.903	16:55:54 a.m.	4.2	577.303	16:59:06 a.m.	4.2	581.703	17:03:18 a.m.	4.2	586.103	17:07:30 a.m.	4.2	590.503	17:11:42 a.m.	4.2	594.903	17:15:54 a.m.	4.2	599.303	17:19:06 a.m.	4.2	603.703	17:23:18 a.m.	4.2	608.103	17:27:30 a.m.	4.2	612.503	17:31:42 a.m.	4.2	616.903	17:35:54 a.m.	4.2	621.303	17:39:06 a.m.	4.2	625.703	17:43:18 a.m.	4.2	630.103	17:47:30 a.m.	4.2	634.503	17:51:42 a.m.	4.2	638.903	17:55:54 a.m.	4.2	643.303	17:59:06 a.m.	4.2	647.703	18:03:18 a.m.	4.2	652.103	18:07:30 a.m.	4.2	656.503	18:11:42 a.m.	4.2	660.903	18:15:54 a.m.	4.2	665.303	18:19:06 a.m.	4.2	669.703	18:23:18 a.m.	4.2	674.103	18:27:30 a.m.	4.2	678.503	18:31:42 a.m.	4.2	682.903	18:35:54 a.m.	4.2	687.303	18:39:06 a.m.	4.2	691.703	18:43:18 a.m.	4.2	696.103	18:47:30 a.m.	4.2	700.503	18:51:42 a.m.	4.2	704.903	18:55:54 a.m.	4.2	709.303	18:59:06 a.m.	4.2	713.703	19:03:18 a.m.	4.2	718.103	19:07:30 a.m.	4.2	722.503	19:11:42 a.m.	4.2	726.903	19:15:54 a.m.	4.2	731.303	19:19:06 a.m.	4.2	735.703	19:23:18 a.m.	4.2	740.103	19:27:30 a.m.	4.2	744.503	19:31:42 a.m.	4.2	748.903	19:35:54 a.m.	4.2	753.303	19:39:06 a.m.	4.2	757.703	19:43:18 a.m.	4.2	762.103	19:47:30 a.m.	4.2	766.503	19:51:42 a.m.	4.2	770.903	19:55:54 a.m.	4.2	775.303	19:59:06 a.m.	4.2	779.703	20:03:18 a.m.	4.2	784.103	20:07:30 a.m.	4.2	788.503	20:11:42 a.m.	4.2	792.903	20:15:54 a.m.	4.2	797.303	20:19:06 a.m.	4.2	801.703	20:23:18 a.m.	4.2	806.103	20:27:30 a.m.	4.2	810.503	20:31:42 a.m.	4.2	814.903	20:35:54 a.m.	4.2	819.303	20:39:06 a.m.	4.2	823.703	20:43:18 a.m.	4.2	828.103	20:47:30 a.m.	4.2	832.503	20:51:42 a.m.	4.2	836.903	20:55:54 a.m.	4.2	841.303	20:59:06 a.m.	4.2	845.703	21:03:18 a.m.	4.2	850.103	21:07:30 a.m.	4.2	854.503	21:11:42 a.m.	4.2	858.903	21:15:54 a.m.	4.2	863.303	21:19:06 a.m.	4.2	867.703	21:23:18 a.m.	4.2	872.103	21:27:30 a.m.	4.2	876.503	21:31:42 a.m.	4.2	880.903	21:35:54 a.m.	4.2	885.303	21:39:06 a.m.	4.2	889.703	21:43:18 a.m.	4.2	894.103	21:47:30 a.m.	4.2	898.503	21:51:42 a.m.	4.2	902.903	21:55:54 a.m.	4.2	907.303	21:59:06 a.m.	4.2	911.703	22:03:18 a.m.	4.2	916.103	22:07:30 a.m.	4.2	920.503	22:11:42 a.m.	4.2	924.903	22:15:54 a.m.	4.2	929.303	22:19:06 a.m.	4.2	933.703	22:23:18 a.m.	4.2	938.103	22:27:30 a.m.	4.2	942.503	22:31:42 a.m.	4.2	946.903	22:35:54 a.m.	4.2	951.303	22:39:06 a.m.	4.2	955.703	22:43:18 a.m.	4.2	960.103	22:47:30 a.m.	4.2	964.503	22:51:42 a.m.	4.2	968.903	22:55:54 a.m.	4.2	973.303	22:59:06 a.m.	4.2	977.703	23:03:18 a.m.	4.2	982.103	23:07:30 a.m.	4.2	986.503	23:11:42 a.m.	4.2	990.903	23:15:54 a.m.	4.2	995.303	23:19:06 a.m.	4.2	999.703	23:23:18 a.m.	4.2	1004.103	23:27:30 a.m.	4.2	1008.503	23:31:42 a.m.	4.2	1012.903	23:35:54 a.m.	4.2	1017.303	23:39:06 a.m.	4.2	1021.703	23:43:18 a.m.	4.2	1026.103	23:47:30 a.m.	4.2	1030.503	23:51:42 a.m.	4.2	1034.903	23:55:54 a.m.	4.2	1039.303	23:59:06 a.m.	4.2	1043.703	00:03:18 a.m.	4.2	1048.103	00:07:30 a.m.	4.2	1052.503	00:11:42 a.m.	4.2	1056.903	00:15:54 a.m.	4.2	1061.303	00:19:06 a.m.	4.2	1065.703	00:23:18 a.m.	4.2	1070.103	00:27:30 a.m.	4.2	1074.503	00:31:42 a.m.	4.2	1078.903	00:35:54 a.m.	4.2	1083.303	00:39:06 a.m.	4.2	1087.703	00:43:18 a.m.	4.2	1092.103	00:47:30 a.m.	4.2	1096.503	00:51:42 a.m.	4.2	1100.903	00:55:54 a.m.	4.2	1105.303	00:59:06 a.m.	4.2	1109.703	01:03:18 a.m.	4.2	1114.103	01:07:30 a.m.	4.2	1118.503	01:11:42 a.m.	4.2	1122.903	01:15:54 a.m.	4.2	1127.303	01:19:06 a.m.	4.2	1131.703	01:23:18 a.m.	4.2	1136.103	01:27:30 a.m.	4.2	1140.503	01:31:42 a.m.	4.2	1144.903	01:35:54 a.m.	4.2	1149.303	01:39:06 a.m.	4.2	1153.703	01:43:18 a.m.	4.2	1158.103	01:47:30 a.m.	4.2	



Los dependientes de los diferentes locales, para que la propuesta pueda implementarse con éxito, previamente serán capacitados en los siguientes temas.

1. **Atención al público:** La Actitud y disposición de quien dispensa y atiende en una Farmacia tenga hacia sus clientes influirá directamente en su decisión de compra y posterior fidelización. La comunicación no verbal juega un rol muy importante. El dependiente deberá desenvolverse frente al mostrador con actitud, firmeza y carisma; otorgando al paciente que concurre a la farmacia mayor confianza y contención. El entendimiento acerca del cliente como paciente es fundamental para lograr la fidelización.

Se propone que el personal directivo de la cadena, capacite a su personal dependiente en los siguientes tópicos:

- ✓ Capacitación en los productos y servicios que vende.
  - ✓ Conocimiento en cómo entender las necesidades de los clientes.
  - ✓ Desarrollo de la capacidad de negociar.
2. **Tiempo de búsqueda de medicamentos:** Los largos tiempos de espera son una de las causas más comunes de insatisfacción de clientes en todo tipo de servicios. La vida acelerada y la gran competencia de servicios rápidos hace que cada vez más los clientes exijan disminuir los tiempos de espera en las diferentes etapas del proceso de prestación de los servicios. Por ello, es indispensable que el tiempo de búsqueda de los productos solicitados se reduzca considerablemente, para reducir la posibilidad que los clientes deserten.
    - ✓ Capacitación en layout de los medicamentos.
    - ✓ Capacitación en el método de búsqueda de medicamentos.
    - ✓ Capacitación en mantenimiento, orden y limpieza de punto de venta.

## B. Propuesta de mejora en los pronósticos: CR2

Las ventas de los productos de marcas propias han evolucionado vegetativamente. Ante esta situación, se propone a la empresa una relación de medidas estratégicas, que están expuestas en la propuesta C de este plan, que conllevarán a un crecimiento de 13% sobre las ventas del año anterior.

Detalle de este particular lo veremos en las siguientes tablas.

PRODUCTO	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Set-17	Oct-17	Nov-17	Dic-17
ALER 5 JBE	96	120	135	168	182	238	281	81	79	40	40	45
CIPROSOL X 100 TAB	4,091	4,711	4,673	4,864	5,137	4,421	5,452	2,925	2,479	3,026	2,981	2,758
DICLOPAL X 100 TAB	6,065	6,325	6,453	6,383	6,881	6,698	8,087	4,842	4,442	4,516	4,450	4,424
DOLIX X 100 TAB	952	977	979	911	1,455	1,782	1,591	985	718	628	637	688
DOLOSPORT X 100 TAB	3,360	4,466	5,222	3,891	4,876	4,828	5,185	3,227	3,276	3,145	3,897	3,920
GRIPCON X 100 TAB	1,100	1,210	1,050	1,110	860	841	996	971	1,210	850	1,110	1,240
IDOX X 100 CAP	890	905	982	975	1,010	890	1,040	1,005	1,100	1,030	1,141	1,408
SOLPRAZOL X 100 CAP	1,130	895	988	1,363	1,143	1,476	1,321	1,037	898	745	1,049	1,044
VINOR X 40 TAB	1,452	1,534	1,229	1,423	1,573	1,572	1,685	954	977	981	1,172	1,175

Figura 25. Ventas marcas propias 2017 en SKU

PRODUCTO	Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
ALER 5 JBE	52	58	63	81	112	101	99	68	101	88	95	85
CIPROSOL X 100 TAB	3,380	2,687	2,702	2,288	2,515	2,023	2,020	1,949	1,933	2,205	2,335	2,376
DICLOPAL X 100 TAB	4,345	4,415	4,504	4,451	4,982	4,318	4,421	4,048	4,370	3,859	3,616	3,587
DOLIX X 100 TAB	918	713	880	1,044	2,630	666	695	932	1,321	1,111	1,233	1,323
DOLOSPORT X 100 TAB	3,881	2,866	3,312	2,977	4,018	3,247	3,532	3,105	2,824	2,853	2,356	2,471
GRIPCON X 100 TAB	1,005	884	950	1,008	1,250	1,351	1,520	1,222	1,350	1,258	1,445	1,552
IDOX X 100 CAP	1,809	1,433	1,417	1,143	1,262	1,327	1,168	1,544	1,755	1,690	1,937	2,228
SOLPRAZOL X 100 CAP	1,057	1,253	1,199	1,600	1,067	1,719	1,870	1,093	1,082	918	913	1,190
VINOR X 40 TAB	1,094	1,231	1,238	976	1,132	1,165	1,312	1,282	1,112	1,336	1,174	1,219

Figura 26. Ventas marcas propias 2018 en SKU

Fuente: Boticas Pacífico

La proyección para el 2019, de productos de marca propia, se ha preparado incrementado las ventas del año anterior en 13% de manera homogénea. Esta cifra se determinó, considerando que incrementaremos 1 local adicional a los 9 existentes, que viene a ser el 11% y un 2% atribuible al servicio de *delivery*.

En las columnas del lado derecho hemos determinado la desviación estándar ( $\delta$ ) de las ventas mensuales y, estamos consignando un *lead time* de solo 4 meses, en vez de los 6 meses habituales.

Esta concesión de parte de nuestro proveedor de medicamentos de marca propia, esperamos sostenerla, mejorando nuestra relación comercial, transformándola en la que se guarda con un *partner*, que es ganar-ganar. Podríamos compartir con él nuestros planes respecto a crecimiento; nuevas líneas de producto; etc, en la que vea cómo participará en ellos y pueda organizar sus recursos para cuando sea necesario. Para que esto se facilite, es recomendable que la empresa adquiera un software de Supplier Relationship Management, SRM o adicionar esa función al software administrativo y de inventario actualmente en uso.

El SRM busca optimizar los procesos tanto a nivel de selección como a nivel de negociación. En definitiva, se trata de usar la tecnología para hacer un cambio a mejor en el suministro por parte de los proveedores.

Lo primero que hace un sistema SRM es integrar los problemas referentes al suministro desde el momento en que se diseña el producto. Así se involucra a los proveedores del sector y se puede garantizar un coste mínimo.

Los puntos que se tienen en cuenta son precios, plazos de entrega, calidad de los productos y también otros como la capacidad de producción.

Considerando un nivel de confianza de 95.5%, determinamos la venta máxima que se esperará, añadiendo  $2\delta$  al promedio. Multiplicada esta, por el *lead time* de 4 meses, determinamos el lote de compra, el cual es redondeado en la columna de la derecha.

PRODUCTO	Ene-19	Feb-19	Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Promedio	$\delta$	Venta máxima mensual (2 $\sigma$ ; 95.5%)	Lead Time actual (meses)	Tamaño de lote de compra	Redondeo por sku
ALER 5 JBE	53	50	51	59	76	78	81	79	77	74	70	67	68	12	102.94	4	411.75	500
CIPROSOL X 100 TAB	1,481	1,359	1,336	1,285	1,381	1,279	1,129	1,029	931	818	778	692	1,125	268	1,928.69	4	7,714.77	7000
DICLOPAL X 100 TAB	3,336	3,154	2,996	2,857	2,727	2,660	2,610	2,726	2,616	2,472	2,331	2,183	2,722	329	3,709.33	4	14,837.32	15000
DOLIX X 100 TAB	1,128	1,094	1,132	1,219	1,310	1,357	1,380	1,388	1,388	1,382	1,391	1,372	1,295	117	1,647.27	4	6,589.07	7000
DOLOSPORT X 100 TAB	2,582	2,369	2,321	2,293	2,336	2,213	2,085	1,934	1,851	1,783	1,727	1,579	2,089	310	3,020.13	4	12,080.53	12000
GRIPCON X 100 TAB	1,285	1,458	1,485	1,506	1,539	1,569	1,622	1,640	1,680	1,734	1,766	1,780	1,589	145	2,022.99	4	8,091.96	8000
IDOX X 100 CAP	1,897	1,933	1,994	2,041	2,097	2,145	2,198	2,238	2,281	2,346	2,455	2,536	2,180	202	2,784.89	4	11,139.56	12000
SOLPRAZOL X 100 CAP	1,236	1,226	1,229	1,267	1,300	1,308	1,299	1,266	1,252	1,231	1,205	1,193	1,251	38	1,364.30	4	5,457.20	6000
VINOR X 40 TAB	1,105	1,118	1,139	1,171	1,228	1,223	1,215	1,203	1,205	1,209	1,203	1,211	1,186	42	1,312.46	4	5,249.84	6000

Figura 27. Ventas marcas propias 2019 proyectadas en SKU

Fuente: Boticas Pacífico

Estos cálculos se aplicarán en las compras de los productos de marcas propias. De modo que, en vez de pedir 2 veces al año, se comprará 3 veces al año. Esto traerá como beneficio que:

1. Se reduzca el riesgo de desabastecimiento de productos de marca propia, que ocasionaron rotura de stock que el año pasado generaron una pérdida de S/64,912. Al reducirse el lead time, es más fácil corregir las proyecciones para el siguiente tramo del año y que los desembolsos de dinero sean menores, reduciéndose costos financieros.
2. Que, al haber un pedido adicional en el año, ayuda a subsanar cualquier desviación en las ventas, contra lo esperado, reduciéndose la posibilidad de roturas de inventarios.
3. El nivel de inventario se reduzca, creándose más espacio y facilitando el orden y rapidez en la búsqueda, que es uno de los requisitos de la propuesta de mejora C, de esta tesis.
4. Se reduzca el riesgo de tener en inventario productos a punto de caducar.
5. Que el índice de rotación crezca de 2.2 a 2.7, reduciéndose los saldos mensuales y el dinero inmovilizado que ello conlleva.

Para que esta situación se sustente es conveniente emplear un software SMR, para el manejo de proveedores. La concesión de parte del proveedor de medicamentos de marca propia, para incrementar el índice de rotación, esperamos sostenerla, mejorando la relación comercial, transformándola en la que se guarda con un partner, que es ganar-ganar. Podríamos compartir con él los planes respecto a crecimiento; nuevas líneas de producto; etc, en la que vea cómo participará en ellos y pueda organizar sus recursos para cuando sea necesario.

Para que esto se facilite, es recomendable que la empresa adquiera un software de Supplier Relationship Management, SRM o adicionar esa función al software administrativo y de inventario actualmente en uso.

PRODUCTO	Dic-18	1er ingreso 2019	Ene-19	Feb-19	Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	2do ingreso 2019	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19
ALER 5 JBE	1,153	800	1,894	1,829	1,758	1,666	1,540	1,426	800	2,114	2,037	1,923	1,823	1,716	1,620
CIPROSOL X 100 TAB	1,601	22,000	19,781	16,744	13,691	11,106	8,265	5,978	22,000	25,696	23,493	21,309	18,817	16,179	13,494
DICLOPAL X 100 TAB	589	34,000	29,679	24,690	19,600	14,570	8,940	4,061	34,000	33,065	28,491	23,552	19,191	15,105	11,051
DOLIX X 100 TAB	3,122	15,000	17,085	16,279	15,285	14,105	11,133	10,381	15,000	24,595	23,542	22,049	20,794	19,401	17,906
DOLOSPORT X 100 TAB	16,441	28,000	40,056	36,818	33,075	29,711	25,171	21,502	28,000	45,511	42,002	38,811	35,587	32,924	30,132
GRIPCON X 100 TAB	182	11,000	10,046	9,047	7,974	6,835	5,422	3,896	11,000	13,178	11,797	10,272	8,850	7,217	5,464
IDOX X 100 CAP	-	15,000	12,956	11,337	9,736	8,444	7,019	5,520	15,000	19,199	17,454	15,471	13,561	11,373	8,855
SOLPRAZOL X 100 CAP	2,832	13,000	14,638	13,222	11,868	10,060	8,853	6,911	13,000	17,798	16,563	15,340	14,303	13,272	11,927
VINOR X 40 TAB	1,308	9,000	9,071	7,680	6,281	5,178	3,899	2,583	9,000	10,100	8,652	7,395	5,886	4,559	3,182

Figura 28. Rotación de inventario en sku proyectada 2019 con 2 compras anuales

Fuente: Elaboración propia

PRODUCTO	Dic-18	1er ingreso 2019 (S/)	Ene-19	Feb-19	Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	2do ingreso 2019 (S/)	Jul-19	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
ALER 5 JBE	9,205	6,387	15,120	14,601	14,033	13,302	12,295	11,386	6,387	16,879	16,262	15,353	14,557	13,697	12,933
CIPROSOL X 100 TAB	1,966	27,020	24,295	20,565	16,816	13,641	10,151	7,343	27,020	31,560	28,855	26,172	23,111	19,871	16,574
DICLOPAL X 100 TAB	543	31,319	27,339	22,743	18,055	13,421	8,235	3,741	31,319	30,458	26,244	21,695	17,678	13,914	10,180
DOLIX X 100 TAB	2,876	13,817	15,738	14,996	14,079	12,993	10,255	9,562	13,817	22,656	21,686	20,310	19,154	17,871	16,494
DOLOSPORT X 100 TAB	17,164	29,231	41,817	38,436	34,529	31,017	26,278	22,447	29,231	47,512	43,849	40,517	37,152	34,372	31,457
GRIPCON X 100 TAB	112	6,755	6,169	5,556	4,897	4,197	3,330	2,392	6,755	8,093	7,245	6,308	5,435	4,432	3,356
IDOX X 100 CAP	0	18,423	15,912	13,924	11,958	10,371	8,620	6,779	18,423	23,581	21,437	19,002	16,656	13,968	10,875
SOLPRAZOL X 100 CAP	1,739	7,983	8,989	8,120	7,288	6,178	5,437	4,244	7,983	10,929	10,171	9,421	8,784	8,150	7,325
VINOR X 40 TAB	2,811	19,344	19,497	16,507	13,499	11,130	8,380	5,551	19,344	21,709	18,596	15,894	12,650	9,800	6,840
	S/36,416	S/160,280	S/174,877	S/155,448	S/135,154	S/116,250	S/92,981	S/73,445	S/160,280	S/213,377	S/194,345	S/174,672	S/155,177	S/136,075	S/116,033

Figura 29. Rotación de inventario en soles proyectada 2019 con 2 compras anuales

Fuente: Elaboración propia

PRODUCTO	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	36				
	Dic-18	1er ingreso proyectado 2019	Ene-19	Feb-19	Mar-19	Abr-19	2do ingreso proyectado 2019	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	3er ingreso proyectado 2019	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19
ALER 5 JBE	1,153	600	1,694	1,629	1,558	1,466	600	1,940	1,826	1,712	1,598	600	2,084	1,985	1,885	1,785
CIPROSOL X 100 TAB	1,601	15,000	12,781	9,744	6,691	4,106	15,000	16,265	13,978	11,692	9,406	15,000	22,221	19,730	17,238	14,747
DICLOPAL X 100 TAB	589	23,000	18,679	13,690	8,600	3,570	23,000	20,940	16,061	11,181	6,302	23,000	24,363	20,002	15,641	11,280
DOLIX X 100 TAB	3,122	10,000	12,085	11,279	10,285	9,105	10,000	16,133	15,381	14,628	13,875	10,000	22,382	21,128	19,873	18,618
DOLOSPORT X 100 TAB	16,441	19,000	31,056	27,818	24,075	20,711	19,000	35,171	31,502	27,832	24,163	19,000	39,972	36,748	34,085	31,292
GRIPCON X 100 TAB	182	8,000	7,046	6,047	4,974	3,835	8,000	10,422	8,896	7,369	5,843	8,000	12,317	10,895	9,474	8,052
IDOX X 100 CAP	-	10,000	7,956	6,337	4,736	3,444	10,000	12,019	10,520	9,020	7,521	10,000	15,538	13,628	11,718	9,808
SOLPRAZOL X 100 CAP	2,832	9,000	10,638	9,222	7,868	6,060	9,000	13,853	11,911	9,968	8,026	9,000	15,804	14,766	13,729	12,691
VINOR X 40 TAB	1,308	6,200	6,271	4,880	3,481	2,378	6,200	7,299	5,983	4,667	3,351	6,200	8,294	6,785	5,275	3,766

Figura 30. Rotación de inventario en SKU proyectada 2019 con 3 compras anuales

Fuente: Elaboración propia

PRODUCTO	Dic-18	1er ingreso proyectado 2019 (S/)	Ene-19	Feb-19	Mar-19	Abr-19	2do ingreso proyectado 2019 (S/)	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	3er ingreso proyectado 2019 (S/)	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19
	ALER 5 JBE	618	4,790	13,524	13,004	12,436	11,705	4,790	15,488	14,579	13,670	12,760	4,790	16,641	15,845	15,050
CIPROSOL X 100 TAB	11,572	18,423	15,698	11,968	8,218	5,043	18,423	19,976	17,168	14,360	11,552	18,423	27,292	24,232	21,172	18,112
DICLOPAL X 100 TAB	22,256	21,186	17,206	12,610	7,922	3,289	21,186	19,289	14,794	10,299	5,805	21,186	22,442	18,425	14,408	10,391
DOLIX X 100 TAB	9,884	9,211	11,132	10,390	9,474	8,387	9,211	14,861	14,168	13,475	12,781	9,211	20,618	19,462	18,306	17,150
DOLOSPORT X 100 TAB	18,121	19,835	32,421	29,041	25,134	21,621	19,835	36,717	32,887	29,056	25,225	19,835	41,729	38,363	35,584	32,668
GRIPCON X 100 TAB	12,138	4,913	4,327	3,714	3,054	2,355	4,913	6,400	5,463	4,525	3,588	4,913	7,564	6,691	5,818	4,945
IDOX X 100 CAP	16,709	12,282	9,771	7,783	5,817	4,230	12,282	14,761	12,920	11,079	9,238	12,282	19,084	16,738	14,393	12,047
SOLPRAZOL X 100 CAP	8,186	5,527	6,533	5,663	4,832	3,721	5,527	8,507	7,314	6,122	4,929	5,527	9,705	9,068	8,431	7,794
VINOR X 40 TAB	7,875	13,326	13,479	10,489	7,481	5,112	13,326	15,688	12,859	10,031	7,202	13,326	17,826	14,583	11,339	8,095
	107,358 S/	109,494	124,091	104,662	84,368	65,464 S/	109,494	151,689	132,153	112,617	93,081 S/	109,494	182,901	163,407	144,499	125,455

Figura 31. Rotación de inventario en soles proyectada 2019 con 3 compras anuales

Fuente: Elaboración propia



Si se considera que el índice de rotación se incrementa, a hacer 3 compras anuales de menor tamaño en vez de 2 compras de mayor magnitud, los saldos a fin de mes serán menores. Si la diferencia de saldos entre ambas propuestas generaría un costo de oportunidad, en este caso de 40% anual, y se actualiza, el beneficio económico sería de S/7,431, que es trivial, pero su real efecto se verá en la eliminación de ventas frustradas.

Beneficio económico al incrementar el índice de rotación de 2.2 a 2.7																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
2019	174,877	155,448	135,154	116,250	92,981	73,445	213,377	194,345	174,672	155,177	136,075	116,033						
2019	124,091	104,662	84,368	65,464	51,689	32,153	112,617	93,081	182,901	163,407	144,499	125,455						
Dif	50,786	50,786	50,786	50,786	-	58,708	-	58,708	100,760	101,264	-	8,230	-	8,230	-	8,424	-	9,422
intereses	1,693	1,693	1,693	1,693	-	1,957	-	1,957	3,359	3,375	-	274	-	274	-	281	-	314
<b>VA</b>	<b>1,638</b>	<b>1,585</b>	<b>1,534</b>	<b>1,485</b>	-	<b>1,661</b>	-	<b>1,607</b>	<b>2,670</b>	<b>2,597</b>	-	<b>204</b>	-	<b>198</b>	-	<b>196</b>	-	<b>212</b>

Figura 32. Beneficio del incremento en el índice de rotación con 2 y 3 compras anuales

Fuente: Elaboración propia

### C. Propuesta de mejora a la falta de puntos de venta: CR3

La empresa es una cadena con más 30 años en el mercado de Trujillo. Oferta productos con marcas de terceros y de marcas propias. De la gestión logística y de calidad de estos últimos, se trata la siguiente tesis.

La cadena tiene 9 boticas distribuidas en la provincia de Trujillo. En encuesta efectuada por la empresa, se observó que más del 50% de la población conoce de ella y en muchos casos han efectuado transacciones en alguno de sus locales. Sin embargo, las ventas y la utilidad han tenido un devenir con ligera tendencia decreciente, como se puede observar en la siguiente figura.

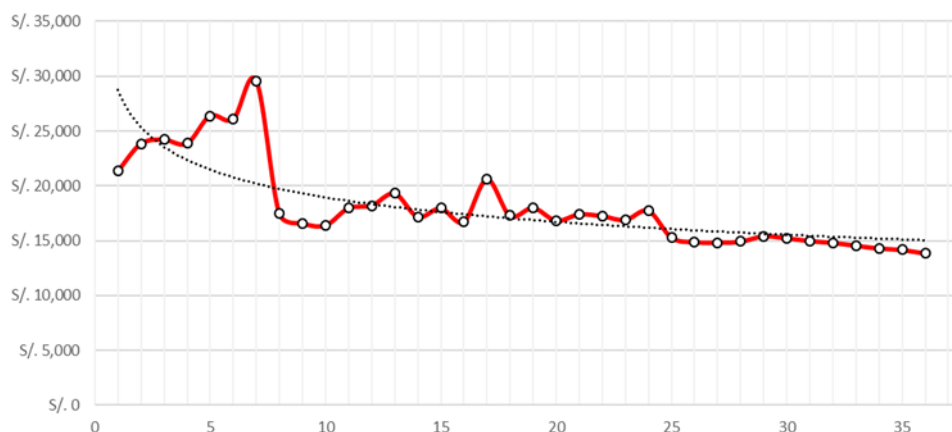


Figura 33. Utilidad proveniente de productos de marca propia 2016-2018

La atención de esta situación, implica tomar decisiones estratégicas, las cuales estamos presentando a la gerencia de la empresa.

Los objetivos que persigue se sostienen en actividades estratégicas que la empresa tiene que realizar para lograr el crecimiento esperado y fortalecer su marca, siendo reconocida como una empresa con el mejor servicio, innovación y sobre todo que genere confianza en el consumidor.

Del trabajo se concluye que la empresa, tiene potencial para continuar mejorando y esto se evidencia en el estudio de inversión que presentamos a continuación, para validar que las estrategias propuestas sean sostenibles y puedan decidir por invertir en vías de ser una de las empresas líderes en la ciudad de Trujillo.

Para la ubicación del nuevo local se aplicará el método del centro de gravedad de Weber, bajo la premisa que el nuevo local deberá estar en una zona de afluencia de gente con suficiente capacidad adquisitiva para adquirir medicamentos del sector privado, en la provincia de Trujillo.

Para ello se ha recurrido al mapa de pobreza del Instituto Nacional de Estadísticas e Informática, INEI, para conocer la población de los distritos de Trujillo y el nivel de pobreza de cada uno de ellos. El porcentaje de personas que están bajo ese nivel no serán considerados como clientes potenciales de la empresa.

La información que se ha obtenido se presenta en la siguiente figura:

Codigo	Zonas de la provincia	Población	% pobreza	Clientes potenciales	x	y
1	Trujillo -Grupo 1	296,064	3%	286,442	10	11
2	Trujillo -Grupo 2	19,302	13%	16,831	10	18
3	Trujillo -Grupo 3	3,548	32%	2,398	12	17
4	El Porvenir-Grupo 1	25,750	12%	22,776	11	26
5	El Porvenir-Grupo 2	89,752	25%	67,359	12	25
6	El Porvenir-Grupo 3	70,625	46%	38,067	12	24
7	Florencia de Mora	41,914	29%	29,675	10	24
8	Huanchaco	68,104	25%	51,282	7	30
9	La Esperanza-Grupo1	80,952	14%	69,902	9	24
10	La Esperanza-Grupo2	64,873	23%	49,855	8	26
11	La Esperanza-Grupo3	36,668	43%	20,974	8	29
12	Laredo	35,289	23%	27,314	15	25
13	Moche	34,503	27%	25,204	12	5
14	Victor Larco	64,024	3%	61,911	9	9
				<b>769,991</b>		

*Figura 34. Población por distrito y nivel de pobreza*

Fuente: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1261/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1261/Libro.pdf)

En el siguiente *Google Map*, se ha insertado las zonas – con el código que está en la columna de la izquierda - y sus coordenadas cartesianas; que cumplen con los requisitos de ubicación, densidad poblacional y seguridad, en donde podría ubicarse el nuevo local de la empresa.

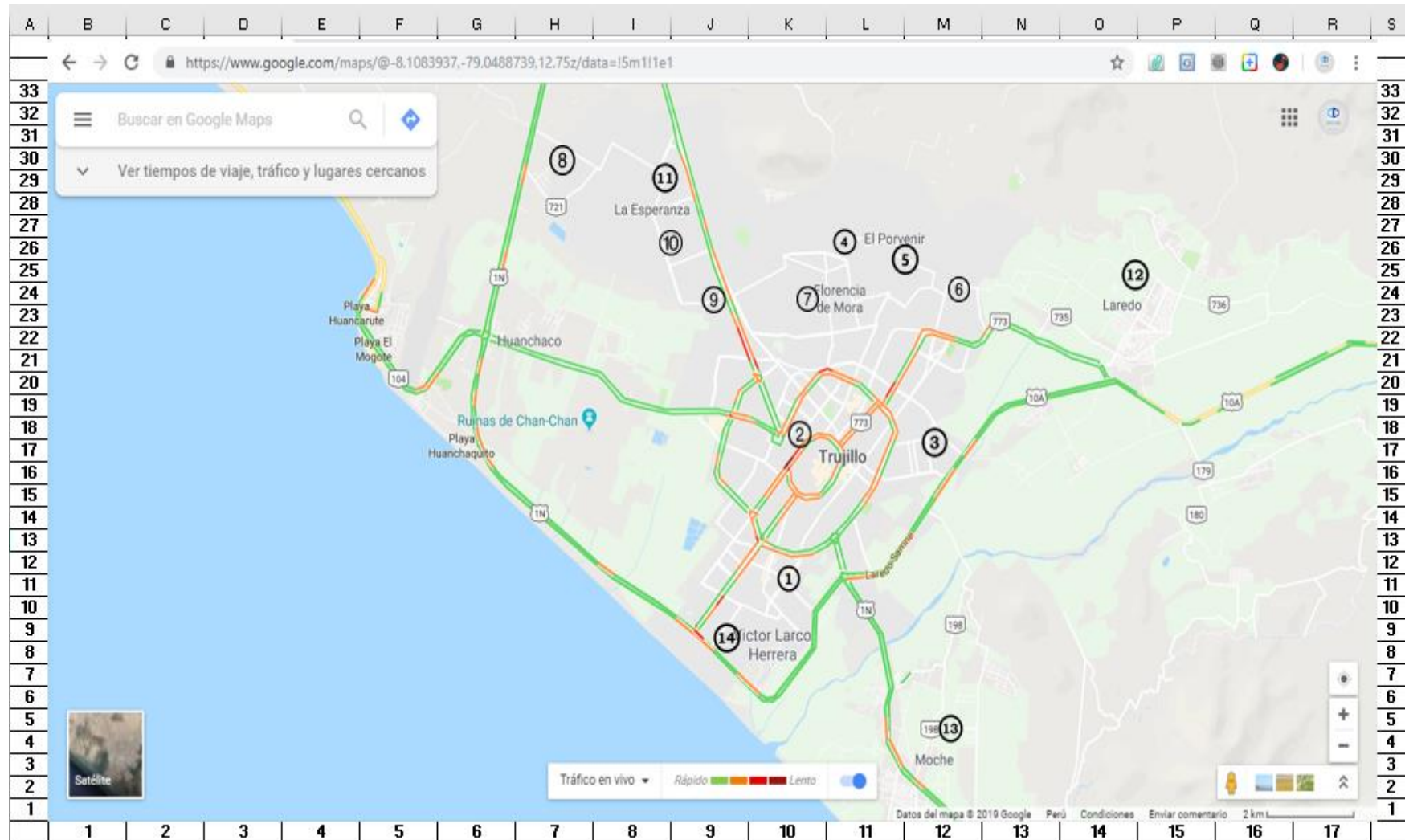


Figura 35. Posibles ubicaciones de la Botica

Seguidamente se ha procedido a aplicar el método de Weber, para determinar el centro de gravedad de las diferentes alternativas, en función de sus clientes potenciales.

En primer lugar, se multiplica la ordenada y la abscisa de cada ubicación por su cantidad de clientes potenciales y se coloca en la sexta y séptima columna y se suman.

La suma de las ordenadas y de las abscisas se dividen entre la sumatoria de la población y se obtiene la coordenada del nuevo local.

Codigo	Zonas de la provincia	Población	% pobreza	Cientes potenciales	x	y	U <sub>x</sub>	U <sub>y</sub>
1	Trujillo -Grupo 1	296,064	3%	286,442	10	11	2,864,419	3,150,861
2	Trujillo -Grupo 2	19,302	13%	16,831	10	18	168,313	302,964
3	Trujillo -Grupo 3	3,548	32%	2,398	12	17	28,781	40,774
4	El Porvenir-Grupo 1	25,750	12%	22,776	11	26	250,535	592,173
5	El Porvenir-Grupo 2	89,752	25%	67,359	12	25	808,307	1,683,972
6	El Porvenir-Grupo 3	70,625	46%	38,067	12	24	456,803	913,605
7	Florencia de Mora	41,914	29%	29,675	10	24	296,751	712,203
8	Huanchaco	68,104	25%	51,282	7	30	358,976	1,538,469
9	La Esperanza-Grupo1	80,952	14%	69,902	9	24	629,118	1,677,649
10	La Esperanza-Grupo2	64,873	23%	49,855	8	26	398,839	1,296,227
11	La Esperanza-Grupo3	36,668	43%	20,974	8	29	167,793	608,249
12	Laredo	35,289	23%	27,314	15	25	409,705	682,842
13	Moche	34,503	27%	25,204	12	5	302,453	126,022
14	Victor Larco	64,024	3%	61,911	9	9	557,201	557,201
				<b>769,991</b>			<b>7,697,995</b>	<b>13,883,211</b>

Coordenadas		
X	7' 697,995/769,991	9.998
Y	13' 883,211/769,991	18.030

*Figura 36.* Determinación de las coordenadas del nuevo local de la empresa

Con estas coordenadas, se determinó la ubicación del nuevo local en el siguiente google map

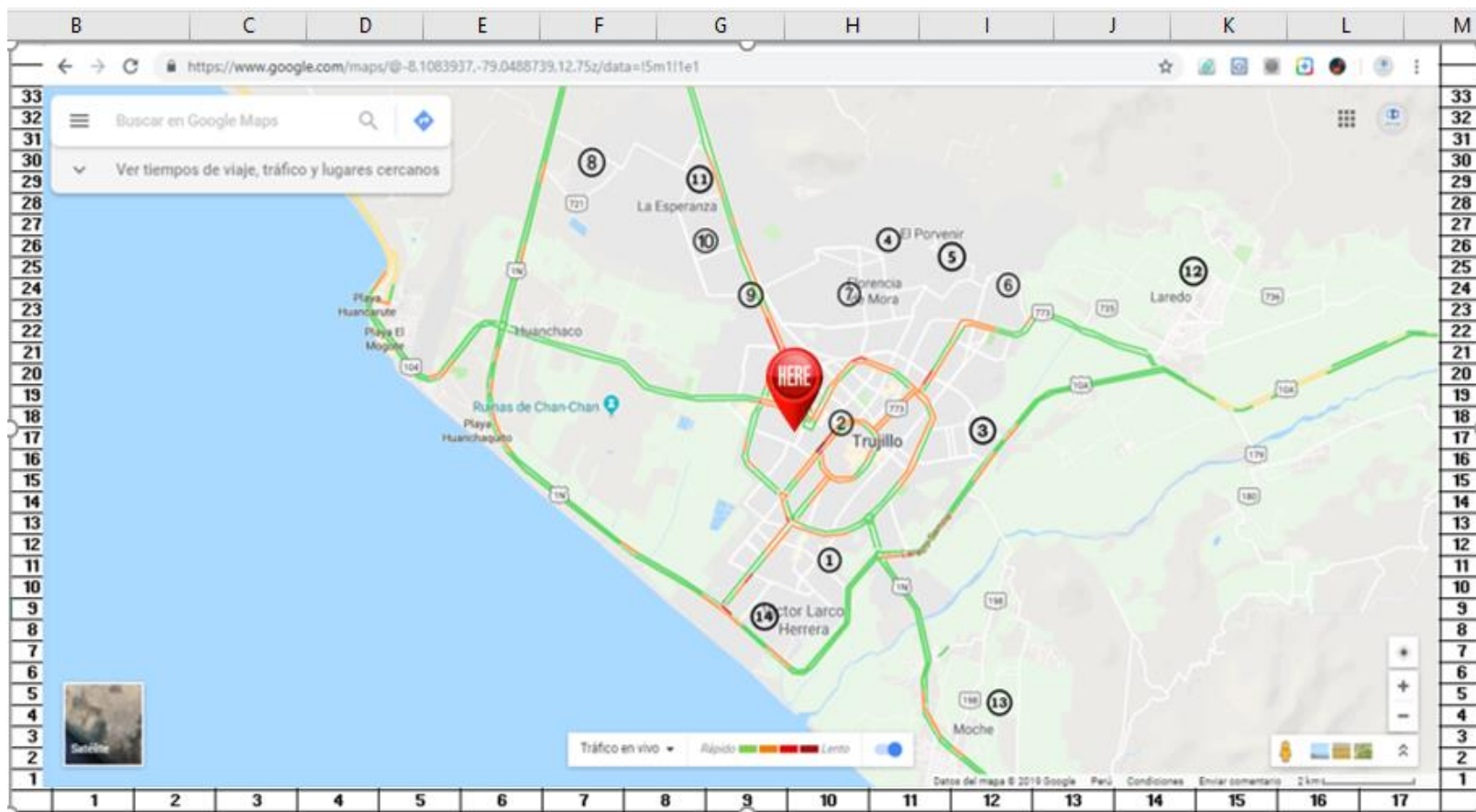


Figura 37. Ubicación del nuevo local de la empresa

Fuente: Google maps

Elaboración propia

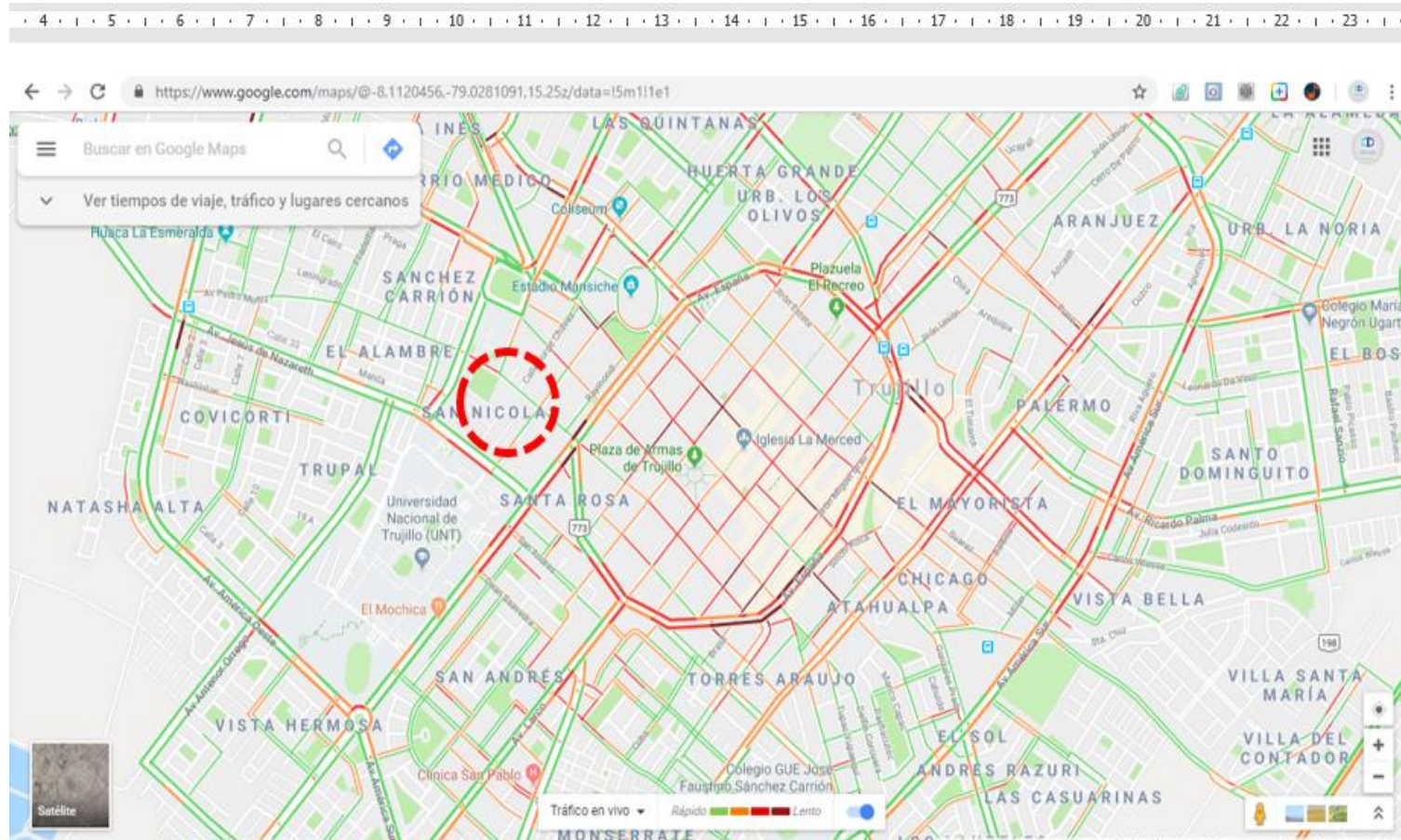


Figura 38. Ubicación del nuevo local

Fuente: Google maps

Elaboración propia

El nuevo local podría estar ubicado en la urbanización San Nicolás.

### **Sistema Delivery**

En el almacén de la empresa se implementará el sistema de delivery. Una operadora experta atenderá las llamadas y recibirá los pedidos. También podrán comunicarse con ella a través de [www.boticas\\_pacifico.com.pe](http://www.boticas_pacifico.com.pe). El horario de atención es de lunes a domingo de 8:00 am a 10:00 pm. En todo momento, estará dispuesta a brindarle la información y asesoramiento. Así mismo hará de su conocimiento los recargos por envío o restricciones que aplican.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 4º, numeral 1 del Reglamento de Comprobantes de Pago aprobado por Resolución N° 7-99/SUNAT, se comunicará a los clientes lo siguiente:

1. De desear una factura, deberá solicitarla antes de pagar, indicando su número de RUC.
2. De no solicitar factura, se le emitirá una Boleta o Ticket por su compra.
3. Una vez emitida la boleta o ticket por máquina registradora, estos no podrán ser reemplazados por facturas.

Pilotos en motos eléctricas, libres de contaminación ambiental y sonora, trasladarán los productos con garantía y seguridad, de manera que los clientes podrán recibirlos desde la comodidad de su hogar u oficina. La empresa dispondrá de 2 motocicletas para dicho fin.



Tabla 5. *Costo de las motos*

	Cantidad	Dólares	Total \$	Soles
Costo rack	50	350	17,500	57,750
Flete			491	541
Seguro	3%			1,733
Base imponible				60,023
Ad valorem	4%			2,401
Agente aduana	2%			900
Impuestos				
IGV	18%			10,804
Total				74,128
Flete local				500
Total				74,628
Montaje local				1,000
Total				75,628

Fuente: Alibaba.com

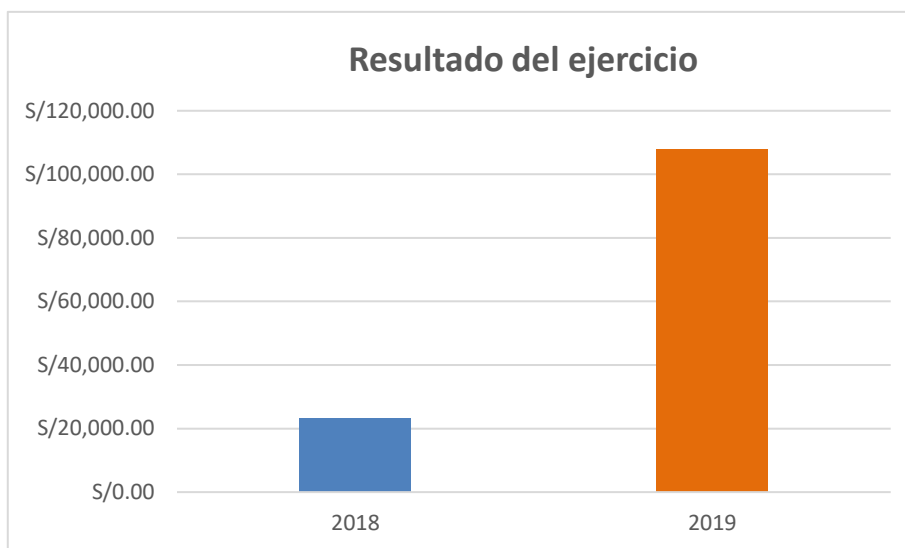
Elaboración propia

Los motociclistas utilizarán el aplicativo WAZE, de modo que utilice la ruta más rápida para llegar a su destino. La empresa espera poder colocar los medicamentos solicitados en el destino previsto, antes de 30 minutos.

### **Sistema kanban para el delivery**

Una vez que el sistema entre en operación este año, se revisará periódicamente la magnitud y características de los pedidos por SKU, de modo que, dependiendo de su variabilidad y frecuencia, se podrá determinar el stock mínimo con el que el motociclista saldrá para hacer su primer despacho y no deba regresar para reabastecerse, salvo necesidad, para continuar cumpliendo con los siguientes despachos.

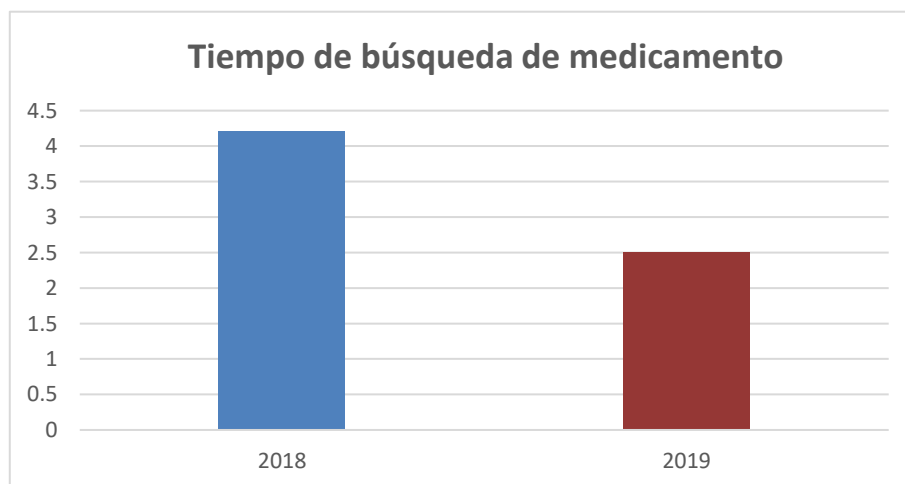
### CAPÍTULO III. RESULTADOS



*Figura 39.* Resultado del ejercicio

Fuente: Elaboración propia

Para el año 2019 el resultado del ejercicio tuvo un incremento de S/84,733 con respecto al año 2018.



*Figura 40.* Tiempo de búsqueda de medicamento

Fuente: Elaboración propia

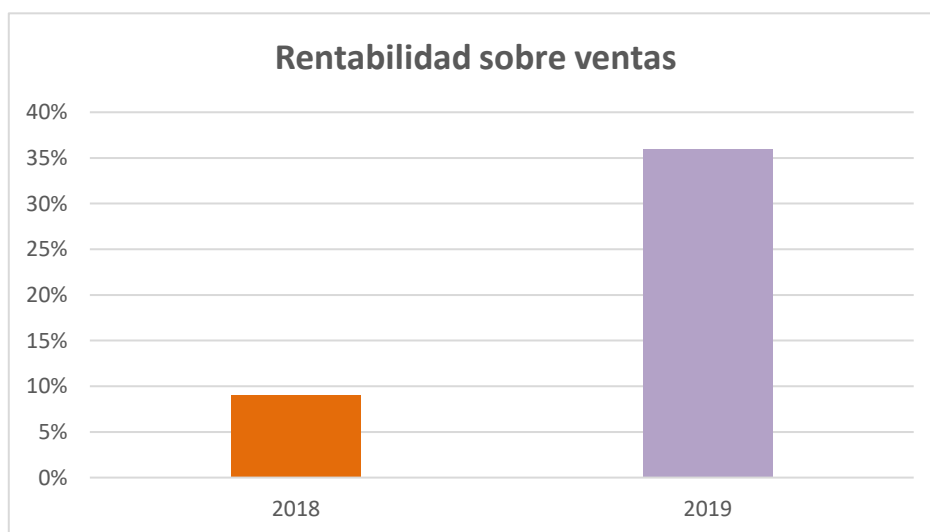
El tiempo de búsqueda de medicamento disminuyó para el año 2019; de 4.2 a 2.5.



*Figura 41.* Tiempo de espera de clientes en la fila

Fuente: Elaboración propia

El tiempo de espera de clientes en la fila durante el año 2018 fue de 5.3, sin embargo, para el presente año 2019 el tiempo de espera de los clientes en fila aumentará en 0.5.



*Figura 42.* Rentabilidad sobre ventas

Fuente: Elaboración propia

La rentabilidad de las ventas del año 2018 estuvo en un 9%. Para el año 2019 la rentabilidad aumentó en un 27%.

### **Inversión propuesta**

Tabla 6. *Inversión en herramientas de mejora*

	Inversión
Racks metálicos para almacén boticas	S/75,628
Motocicletas para delivery (3)	S/7,587
Capacitación	S/3,000

Fuente: Elaboración propia

## Análisis financiero

### Flujo de caja de la propuesta de mejora en la gestión de producción y logística de boticas Pacífico

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
	0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
<b>Inversión</b>														
Racks	-	75,628												
Capacitación	-	3,000												
Motos(3)	-	7,587												
<b>Ingresos</b>														
Mejora del layout		10,769	10,769	10,769	10,769	10,769	10,769	10,769	10,769	10,769	10,769	10,769	10,769	129,232
Eliminación de ventas perdidas roturas		5,139	5,139	5,139	5,139	5,139	5,139	5,139	5,139	5,139	5,139	5,139	5,139	61,666
Eliminación de ventas perdidas pto. de venta		2,310	2,310	2,310	2,310	2,310	2,310	2,310	2,310	2,310	2,310	2,310	2,310	27,719
<b>Total ingresos</b>		<b>18,218</b>	<b>18,218</b>	<b>18,218</b>	<b>18,218</b>	<b>18,218</b>	<b>18,218</b>	<b>18,218</b>	<b>18,218</b>	<b>18,218</b>	<b>18,218</b>	<b>18,218</b>	<b>18,218</b>	<b>218,617</b>
<b>Egresos</b>														
Alquiler local nuevo		2,800	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800	33,600
Remuneración dependientes local nuevo(2)		2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	31,200
Remuneración motociclista delivery(2)		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	24,000
Combustible motocicletas		780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	9,360
Mantenimiento motocicletas		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	3,600
<b>Total egresos</b>		<b>8,480</b>	<b>8,480</b>	<b>8,480</b>	<b>8,480</b>	<b>8,480</b>	<b>8,480</b>	<b>8,480</b>	<b>8,480</b>	<b>8,480</b>	<b>8,480</b>	<b>8,480</b>	<b>8,480</b>	<b>101,760</b>
<b>Flujo</b>		<b>9,738</b>	<b>9,738</b>	<b>9,738</b>	<b>9,738</b>	<b>9,738</b>	<b>9,738</b>	<b>9,738</b>	<b>9,738</b>	<b>9,738</b>	<b>9,738</b>	<b>9,738</b>	<b>9,738</b>	<b>116,857</b>
<b>Flujo actualizado</b>	-	<b>86,215</b>	<b>9,501</b>	<b>9,269</b>	<b>9,043</b>	<b>8,822</b>	<b>8,607</b>	<b>8,397</b>	<b>8,192</b>	<b>7,992</b>	<b>7,798</b>	<b>7,607</b>	<b>7,422</b>	<b>7,241</b>

Costo de oportunidad	30.00% Anual
	2.50% Mensual
VAN	13,676
TIR	60.24%
b/c	1.16

Figura 43. Flujo de caja de la propuesta de mejora en la gestión logística y de calidad de una cadena de Boticas.

Fuente: Elaboración propia

<b>Estado de resultados Boticas Pacífico 2018-2019 Marcas propias</b>		
	2018	2019
Ventas netas (VN)	S/294,249	S/332,501
Ingresos diversos	S/0	S/0
Costo de ventas (CV)	S/213,224	S/240,943
Beneficio del proyecto	S/0	S/221,863
<b>Utilidad bruta</b>	<b>S/81,025</b>	<b>S/313,421</b>
Gastos administrativos	S/28,080	S/33,600
Alquiler local	S/16,200	S/19,000
Motos	S/0	S/7,587
Gasolina y mantenimiento de motos	S/0	S/1,864
Racks	S/0	S/75,628
Capacitación	S/0	S/3,000
<b>Utilidad operativa</b>	<b>S/36,745</b>	<b>S/172,742</b>
Cargas excepcionales	S/0	S/0
Gastos financieros		S/1,500
<b>Utilidad ante de participación e impues</b>	<b>S/36,745</b>	<b>S/171,242</b>
<b>Impuesto a la renta</b>	<b>S/11,024</b>	<b>S/51,373</b>
<b>Utilidad neta</b>	<b>S/25,722</b>	<b>S/119,869</b>
<b>Reserva</b>	<b>S/2,572</b>	<b>S/11,987</b>
<b>Resultado del ejercicio</b>	<b>S/23,149</b>	<b>S/107,882</b>
<b>Rentabilidad sobre ventas</b>	<b>9%</b>	<b>36%</b>

*Figura 44.* Estado de resultados ventas productos de marca propia

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

- En la cadena de Boticas Pacífico, el layout actual tiene deficiencias. La distribución del almacén no facilita la búsqueda rápida de los productos solicitados. En primer lugar, la zona de ventas no anima a que los clientes deserten de las filas que eventualmente se forman. Actualmente, en promedio la espera es de 5.3 minutos para iniciar la transacción en el counter y 4.2 minutos la búsqueda en el almacén. Mientras, en el líder Inkafarma, el público puede hacer cola hasta 5.8 minutos sin desertar y la búsqueda en el almacén no les toma más de 2.5 minutos. Esta deficiencia ocasiona que 7 clientes potenciales deserten de la cola cada día, con una pérdida de S/129,232. Por lo cual se realizó una distribución adecuada, haciendo un ordenamiento de los anaqueles según el sistema ABC tomando como base la rotación del producto, al igual que realizar una codificación de los anaqueles con coordenadas cartesianas, las cuales estarán marcadas en los mismos y registradas en el sistema de la empresa, de modo que, al hacerse la búsqueda se pueda determinar su ubicación en el espacio. Asimismo, se tomó en cuenta los puntos calientes, fríos, la iluminación y el mostrador. Pues tal como expresa Paz, V. (2015) en su optimización de la gestión de los procesos logístico y comercial de la distribuidora e importadora Rivera Pharma EIRL, concluyó que la empresa en estudio experimentó un crecimiento importante en ventas, al gestionar de manera adecuada su almacén, codificando y ordenando los productos farmacéuticos en áreas más cercanas al mostrador, tomando en consideración su nivel de rotación. A partir de esta información es que se realizó una serie de propuestas de mejora para la empresa y específicamente para las áreas de Logística y Ventas, tal como lograr que el cliente incremente el tiempo de

tolerancia en la fila de espera, colocando música de fondo y videos con consejos de salud; y de esta manera lograr que acepte que no está perdiendo el tiempo mientras espera su turno.

- Asimismo, en cuanto a los pronósticos deficientes, los clientes se acercan a la botica con la intención de adquirir un producto y se encuentra con varias decisiones que tomar. Tiene la oportunidad de escoger uno similar de marca propia y más económico; o en su defecto no hay inventario del que solicitan específicamente, pero si hay de otro equivalente. Y, también, cabe la posibilidad que decidan no comprar otro que no sea el que originalmente buscaban. Pues tal como expresa Llanos, K. (2016) en su investigación sobre los factores que intervienen en la decisión de compra de medicamentos genéricos y de marca en los consumidores del AA.HH. Wichanza, concluye que: los factores internos son los que determinan las decisiones de compra de medicamentos en los consumidores, con un porcentaje de 63%, donde los indicadores que se tomaron en cuenta, fueron promedios, distribuidos en tres niveles, bajo, moderado y alto, y dentro de los factores internos el más predominante es el aprendizaje con un porcentaje de 46% totalmente de acuerdo. Ante lo expuesto, si se realiza un pronóstico que considere las ventas frustradas en el periodo anterior y la variabilidad de los meses, junto con el modelo de lote económico, el riesgo de desabastecimiento de productos de marca propia, se reducirá, y así se evitaría la rotura de stock que el año pasado generaron una pérdida de S/64,912. Al reducirse el lead time, es más fácil corregir las proyecciones para el siguiente tramo del año y que los desembolsos de dinero sean menores, reduciéndose costos financieros. Asimismo, al disminuir el nivel de inventario, se crea más espacio y se facilita el orden y rapidez en la búsqueda, que es uno de los requisitos de la propuesta de



- mejora C, de esta tesis. Un trabajo similar fue el de Rodríguez, E. (2017) en el cual realizó un análisis del proceso logístico de farmacia en la clínica San Juan de Dios Arequipa en el cual se encontraron deficiencias en varios aspectos evidenciando en resumen: a) diferencias en inventarios; b) medicamentos vencidos; c) cruce de marcas; d) falta de medicamentos; e) el sistema utilizado no permite un control administrativo de farmacia; y f) falta de conocimiento del personal en atención de medicamentos a pacientes asegurados. A partir de todo lo mencionado se alcanza un plan de mejora para la organización, estableciendo lineamientos estratégicos y sus indicadores clave de gestión. Por otra parte, lo que se busca en la cadena de boticas Pacífico es reducir el riesgo de tener en inventario productos a punto de caducar y que el índice de rotación crezca de 2.2 a 2.7, reduciéndose los saldos mensuales y el dinero inmovilizado que ello conlleva.
- Por último, la cadena tiene 9 boticas distribuidas en la provincia de Trujillo. En la encuesta efectuada por la empresa, se observó que más del 50% de la población conoce de ella y en muchos casos han efectuado transacciones en alguno de sus locales. Sin embargo, las ventas y la utilidad han tenido un devenir con ligera tendencia decreciente. Esto debido a que, tal como expresa Winter, L. (2013), tomando en cuenta que gran parte de los costos operacionales de una organización pasan por la cadena de suministro, se decide realizar un estudio para establecer de qué forma eran gestionadas las compras y los inventarios, para así poder establecer cambios que agilicen los procesos implicados y mejoren el desempeño a través de la reducción de costos, reducción de tiempos y reducción de inventarios en bodega. Por otra parte, se trabajó sobre la base de la propuesta preliminar sobre la cual se elaboró el modelo de gestión de compras y control de inventarios, el que contempló la adición de información para la toma de

decisiones como indicadores de gestión, incorporación de datos históricos, adición de categorías, atributos y una propuesta de interfaz. En cuanto a la ubicación del nuevo local se aplicará el método del centro de gravedad de Weber, bajo la premisa que el nuevo local deberá estar en una zona de afluencia de gente con suficiente capacidad adquisitiva para adquirir medicamentos del sector privado, en la provincia de Trujillo. Para lo cual se ha recurrido al mapa de pobreza del Instituto Nacional de Estadísticas e Informática, INEI, para conocer la población de los distritos de Trujillo y el nivel de pobreza de cada uno de ellos. Con dichas coordenadas, se determinó la ubicación del nuevo local de botica Pacífico.

#### **4.2. Conclusiones**

- La propuesta de mejora en la gestión logística y de calidad de la cadena de Boticas Pacífico, brinda un beneficio económico de S/. 218,617 tras una inversión total de S/. 86,215.
- Actualmente la empresa tiene un layout inapropiado, pues la distribución del almacén no facilita la búsqueda rápida de los productos solicitados, la sala de ventas no tiene la comodidad ni el provecho que los clientes quisieran y que les haría más tolerante la espera, antes de ser atendidos, el promedio de espera para iniciar la transacción en el counter es de 5.3 minutos y 4.2 minutos la búsqueda en el almacén. Asimismo, la empresa no realiza un pronóstico de ventas, por lo que los clientes se acercan a la botica con la intención de adquirir un producto y se encuentra con que no hay inventario del que solicitan específicamente, pero si hay de otro equivalente. O, deciden no comprar otro que no sea el que originalmente buscaban. Por último, referente a la falta de puntos de venta falta de cobertura de ventas, motivada poca fortaleza de la marca, mejora de servicio, innovación y

- mejor la cobertura de ventas, se busca solucionar esta causa raíz a través de más locales de venta y la implementación del servicio de delivery.
- Se identificaron y propusieron las metodologías, técnicas y herramientas de Ingeniería Industrial, tales como estudio de trabajo, simulación, gestión de stocks, teoría de colas, estudio de tiempos, layout, ABC, EOQ, punto de pedido, FIFO, índice de rotación, ruta crítica GPS y el método del centro de gravedad de Webber, las cuales se pueden aplicar en las áreas de logística y calidad de la cadena de boticas Pacífico.
  - Se aplicaron e implementaron las metodologías, técnicas y herramientas de Ingeniería Industrial en las áreas de logística y calidad de la cadena de boticas Pacífico donde la mejora en el Layout permitió que el tiempo de búsqueda de medicamentos se logre disminuir de 4.2 min a 2.5 min. Asimismo, para lograr que el cliente incremente el tiempo de tolerancia en la fila de espera, se propone una mejora en el ambiente; colocando música de fondo y videos con consejos de salud; de esta manera lograr que el cliente acepte que no está perdiendo el tiempo mientras espera su turno, lo cual representa un beneficio económico de S/ 129, 232. Asimismo, el EOQ permitirá que el porcentaje de ventas por rotura de inventarios disminuya de 22% a 5%, lo que representa un beneficio económico de S/ 61,666 y, por último, el método del centro de gravedad de Webber permitirá ubicar un lugar para el nuevo local, este debería estar más cerca de los lugares de mayor rotación debida a la mayor capacidad económica de sus pobladores y representa un beneficio económico de S/ 27,719.
  - La propuesta de mejora incrementa la rentabilidad de la empresa de un 9% a un 36%, es decir, en un 312.41%, lo que en términos monetarios hace referencia a un aumento en las ventas de S/38,252 comparando el 2018 con el 2019, originando así

que, el resultado del ejercicio sea de S/23,149 para el año 2018 y de S/107,882 para el 2019.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bellido, P. (2003). *ABC-Activity Based Costing*.

Cao Abad, Ricardo. (2002). *Introducción a la Simulación y a la Teoría de Colas*.

Carranza, Octavio. (2004). *Logística: mejores prácticas en Latinoamérica*.

Charles, W. L. Hill & Gareth, R. Jones. (2003). *Administración Estratégica*.

García Sabater, José P. (2015). *Aplicando Teoría de Colas en Dirección de Operaciones*.

Holton Wilson, J., OLTON Wilson, J., *Pronósticos Para Negocios*, Editorial McGraw-Hill Interamericana, 5ta Edición, México, 2007.

Kaplan, R., Cooper, R (1993). *Definición de costo ABC*. (2da ed.).Barcelona.

Lujan, L. (2009). *Contabilidad de Costos*.Lima: El Búho EIRL. p 167.

Meyers, Fred E. (2000). México, 2000 352p. *Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil segunda edición person Educación*.

Pride William (2010). *Marketing Concepto y Estrategias*. 9na Edición

Robbins, Stephen P., (1994). *Administración Teoría y Práctica*.

Welsch, Glenn A. (2005). *Presupuestos, Planificación y Control de utilidades*.


## ANEXOS

Sourcing Solutions ▾ Services & Membership ▾ Help & Community ▾ Sign In Join Free Order

**Alibaba.com**  
Global trade starts here™

Products ▾ What are you looking for...

Home > All Industries > Vehicles & Accessories > Motorcycles & Scooters > Electric Motorcycles (85537662) [Subscribe to Trade Alert](#)



ce approved two wheel double delivery box fast food pizza electric motorcycle for delivery

43-107 Pieces	108-499 Pieces	500-999 Pieces	>=1000 Pieces
\$455.00	\$450.00	\$445.00	\$443.00

Model Number: **HP-E62** - 0 +

Shipping fee: [Contact supplier for shipping cost to United States](#)

Lead Time: **45 day(s)** after payment received

Customization: Customized logo (Min. Order: 50 Pieces)  
Customized packaging (Min. Order: 50 Pieces) [More ▾](#)

Figura 45. Motocicleta eléctrica para delivery

Fuente: Alibaba.com



**TSD**  
www.zstsd.com

[tsd.en.alibaba.com](#)

[View larger image](#)

Add to Compare [Share](#)

TSD-1281 Metal Rotating Display Stand Rack For Drugstore Pharmacy, Supermarket Shelf For Medicine

FOB Reference Price: [Get Latest Price](#)

**\$50.00 - \$100.00** / Pieces | 50 Piece/Pieces (Min. Order)

[Contact Supplier](#)

[Leave Messages](#) [Place Sample Order](#)

Seller Support: **Trade Assurance** – To protect your orders from payment to delivery

Payment: [Online Bank Payment](#) [Pay Later](#) [More ▾](#)

Shipping: Alibaba.com Ocean Shipping Service from China to U.S  
[Get shipping quote](#)

Figura 46. Rack para farmacia

Fuente: Alibaba.com