



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO  
PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN GERENCIA  
DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

Gestión de inventarios y reposición en una entidad estatal de  
salud, 2022

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

Maestro en Gerencia de Operaciones y Logística

**AUTOR:**

Perales Wong, Jose Carlos (orcid.org/0000-0003-3185-794X)

**ASESORES:**

Dr. Zelada García, Gianni Michel (orcid.org/0000-0003-2445-3912)

Dr. Poletti Gaitán, Eduardo Humberto (orcid.org/0000-0002-2143-4444)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Administración de Operaciones

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**LIMA - PERÚ  
2023**

## DEDICATORIA

A mi madre querida por darme la vida y hacerme una persona de bien. A mi amada esposa e hija por su apoyo constante e incondicional, en la búsqueda de mis logros profesionales.

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios quien es mi guía personal, a la Universidad Cesar Vallejo por brindarme la oportunidad de enriquecer mis conocimientos, a mis asesores de tesis y docentes, por su constante apoyo e impartir su valioso tiempo y sus conocimientos.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN GERENCIA DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, ZELADA GARCIA GIANNI MICHAEL, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN GERENCIA DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Gestión de inventarios y reposición en una entidad estatal de salud, 2022", cuyo autor es PERALES WONG JOSE CARLOS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 31 de Julio del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
ZELADA GARCIA GIANNI MICHAEL <b>DNI:</b> 19098453 <b>ORCID:</b> 0000-0003-2445-3912	Firmado electrónicamente por: MZELADA el 31-07- 2023 00:35:04

Código documento Trilce: TRI - 0629060



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN GERENCIA DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

**Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, PERALES WONG JOSE CARLOS estudiante de la ESCUELA DE POSGRADO del programa de MAESTRÍA EN GERENCIA DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Gestión de inventarios y reposición en una entidad estatal de salud, 2022", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
PERALES WONG JOSE CARLOS <b>DNI:</b> 21519410 <b>ORCID:</b> 0000-0003-3185-794X	Firmado electrónicamente por: JPERALESW el 04-08- 2023 16:57:43

Código documento Trilce: INV - 1225802

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor .....	iv
Declaratoria de originalidad del autor/autores .....	v
Índice de contenidos .....	vi
Índice de tablas .....	vii
Índice de gráficos y figuras.....	x
Resumen .....	xi
Abstract .....	xii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA .....	18
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	18
3.2 Variables y Operacionalización.....	18
3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....	20
3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	21
3.5 Procedimientos .....	22
3.6 Método de análisis de datos .....	23
3.7 Aspectos éticos.....	24
IV. RESULTADOS.....	25
V. DISCUSIÓN .....	57
VI. CONCLUSIONES .....	64
VII. RECOMENDACIONES .....	65
REFERENCIAS .....	66
ANEXOS .....	74

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Ventas y desventajas del modelo ABC .....	23
<b>Tabla 2</b> Clasificación de medicamentos ABC para el grupo farmacológico de gastroenterología .....	25
<b>Tabla 3</b> Clasificación de medicamentos ABC para el grupo farmacológico de cardiovascular .....	26
<b>Tabla 4</b> Cantidad de productos escogidos para el modelo P por cada nivel – grupo farmacológico de gastroenterología .....	27
<b>Tabla 5</b> Cantidad de productos escogidos para el modelo P por cada nivel – grupo farmacológico de cardiovascular .....	28
<b>Tabla 6</b> Demanda de Esomeprazol de 20 mg del grupo farmacológico de gastroenterología .....	29
<b>Tabla 7</b> Valores para el modelo P del medicamento Esomeprazol de 20 mg para el grupo farmacológico de gastroenterología .....	30
<b>Tabla 8</b> Aplicación del Lote de compra para el modelo P para el medicamento Esomeprazol de 20 mg para el servicio de gastroenterología .....	32
<b>Tabla 9</b> Demanda de Atorvastatina de 20 mg para el grupo farmacológico de cardiovascular .....	33
<b>Tabla 10</b> Valores para el modelo P del medicamento Atorvastatina de 20 mg para el grupo farmacológico de cardiovascular .....	33
<b>Tabla 11</b> Aplicación del Lote de compra para el modelo P para el medicamento Atorvastatina de 20 mg para el servicio de cardiovascular.....	34
<b>Tabla 12</b> Demanda de Enzimas digestivas para el grupo farmacológico de gastroenterología .....	35
<b>Tabla 13</b> Valores para el modelo P del medicamento Enzimas digestivas de 20 mg para el grupo farmacológico de gastroenterología .....	35
<b>Tabla 14</b> Aplicación del Lote de compra para el modelo P para el medicamento Enzimas digestivas para el servicio de gastroenterología .....	36
<b>Tabla 15</b> Demanda de Ciprofibrato de 100 mg para el grupo farmacológico de cardiovascular .....	37
<b>Tabla 16</b> Valores para el modelo P del medicamento Ciprofibrato de 100 mg para el grupo farmacológico de cardiovascular .....	37
<b>Tabla 17</b> Aplicación del Lote de compra para el modelo P para el medicamento Ciprofibrato de 100 mg para el servicio de cardiovascular .....	38
<b>Tabla 18</b> Demanda de Probiotico + Saccharomyces Boulardii de 250 mg para el grupo farmacológico de gastroenterología .....	39

<b>Tabla 19</b> Valores para el modelo P del medicamento Probiotico + Saccharomyces Boulardii de 250 mg para el grupo farmacológico de gastroenterología.....	39
Tabla 20 Aplicación del Lote de compra para el modelo P para el medicamento Probiotico + Saccharomyces Boulardii de 250 mg para el servicio de gastroenterología .....	40
<b>Tabla 21</b> Demanda de Espironolactona de 25 mg para el grupo farmacológico de cardiovascular .....	41
<b>Tabla 22</b> Valores para el modelo P del medicamento Espironolactona de 25 mg para el grupo farmacológico de cardiovascular .....	41
<b>Tabla 23</b> Aplicación del Lote de compra para el medicamento Espironolactona de 25 mg para el servicio de cardiovascular .....	42
<b>Tabla 24</b> Valores para el modelo Q del medicamento Esomeprazol de 20 mg para el grupo farmacológico de gastroenterología .....	45
<b>Tabla 25</b> Aplicación del Lote de compra para el modelo Q para el medicamento Esomeprazol de 20 mg para el servicio de gastroenterología.....	46
<b>Tabla 26</b> Valores para el modelo Q del medicamento Atorvastatina de 20 mg para el grupo farmacológico de cardiovascular .....	47
<b>Tabla 27</b> Aplicación del Lote de compra para el modelo Q para el medicamento Atorvastatina de 20 mg para el servicio de cardiovascular.....	48
<b>Tabla 28</b> Valores para el modelo Q del medicamento Enzimas digestivas de 20 mg para el grupo farmacológico de gastroenterología .....	49
<b>Tabla 29</b> Aplicación del Lote de compra para el modelo Q para el medicamento Enzimas digestivas para el servicio de gastroenterología.....	49
<b>Tabla 30</b> Valores para el modelo Q del medicamento Ciprofibrato de 100 mg del grupo farmacológico de cardiovascular.....	50
<b>Tabla 31</b> Aplicación del Lote de compra para el modelo Q para el medicamento Ciprofibrato de 100 mg para el servicio de cardiovascular .....	51
<b>Tabla 32</b> Valores para el modelo Q del medicamento Probiotico + Saccharomyces Boulardii de 250 mg para el grupo farmacológico de gastroenterología.....	52
<b>Tabla 33</b> Aplicación del Lote de compra para el modelo Q para el medicamento Probiotico + Saccharomyces Boulardii de 250 mg para el servicio de gastroenterología .....	52
<b>Tabla 34</b> Valores para el modelo Q del medicamento Espironolactona de 25 mg para el grupo farmacológico de cardiovascular .....	53
<b>Tabla 35</b> Aplicación del Lote de compra para el modelo Q para el medicamento Espironolactona de 25 mg para el servicio de cardiovascular.....	54



<b>Tabla 36</b> Cuadro resumen de medicamentos de los grupos farmacológicos de gastroenterología y de cardiovascular empleando el modelo P y Q con simulación Montecarlo.....	55
---	----

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1 Modelo P .....	16
Figura 2 Modelo Q.....	17
Figura 3 Diagrama de Pareto ABC grupo farmacológico de gastroenterología....	26
Figura 4 Diagrama de Pareto ABC grupo farmacológico de cardiovascular.....	27

## RESUMEN

En el contexto actual en el que los procedimientos de selección son de uso obligatorio en las entidades públicas para adquirir sus productos y estos están ligados a los stocks que deben mantener para la atención al usuario. Entonces, se propone para la presente investigación el siguiente objetivo general: Determinar como la gestión de inventarios aplicara la mejora de stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022. Con respecto a su metodología, la investigación fue de nivel descriptiva, de tipo básica y como técnica usada fue la observación y como instrumento una ficha de registro documental. La muestra fue de 60 medicamentos enlistados en una institución de salud evaluada. Además, el método de recolección y análisis de datos fue realizado con Microsoft Excel en donde se hizo las simulaciones de Montecarlo para cada modelo. Como resultados, se tuvo que el modelo de reposición P, con lotes de compra de 27,278.45 y 23,359.15 para Esomeprazol y Atorvastatina respectivamente, logró mantener los stocks outs en cero, demostrando su efectividad en la gestión de inventarios. Por otro lado, el modelo Q, a pesar de sus lotes más pequeños de 1,101 y 937, presentó stock outs de 1,415,334 y 1,212,385 respectivamente, indicando desafíos para mantener una disponibilidad constante de medicamentos. Finalmente, se concluye que, para mejorar el stock de la entidad de salud, el modelo de reposición P es más eficaz, manteniendo el stock out a cero para medicamentos críticos.

**Palabras clave:** Gestión, Inventarios, Almacén, Medicamentos

## ABSTRACT

In the current context in which the selection procedures are mandatory for public entities to acquire their products and these are linked to the stocks that they must maintain for user service. So, the following general objective is proposed for this research: Determine how inventory management will apply the improvement of warehouse stock in a state health entity, 2022. Regarding its methodology, the research was descriptive, of type The basic technique used was observation and the instrument was a documentary record sheet. The sample consisted of 60 drugs listed in an evaluated health institution. In addition, the data collection and analysis method was carried out with Microsoft Excel where Monte Carlo simulations were made for each model. As a result, the replenishment model P, with purchase lots of 27,278.45 and 23,359.15 for Esomeprazole and Atorvastatin respectively, was found to maintain stock outs at zero, demonstrating its effectiveness in inventory management. On the other hand, the Q model, despite its smaller batches of 1,101 and 937, had stock-outs of 1,415,334 and 1,212,385 respectively, indicating challenges in maintaining constant drug availability. Finally, it is concluded that, to improve the stock of the health entity, the P replenishment model is more effective, keeping the stock out at zero for critical medications.

**Keywords:** Management, Inventories, Warehouse, Medicines.

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, la gestión de inventarios en el sector de la salud es un desafío global. Según Kumar y Ozdamar (2007), la falta de una gestión eficiente de inventarios puede llevar a la escasez de suministros médicos esenciales, lo que puede tener un impacto directo en la calidad de la atención al paciente. La Organización Mundial de la Salud (2019) también ha destacado la importancia de una gestión eficaz de los inventarios para garantizar la disponibilidad de medicamentos y equipos médicos.

En América Latina, la gestión de inventarios en el sector de la salud enfrenta desafíos adicionales. Según Méndez y Rivera (2018), los sistemas de salud en la región a menudo carecen de la infraestructura y los sistemas de información necesarios para una gestión eficaz de los inventarios. Además, la corrupción y la falta de transparencia pueden dificultar la reposición oportuna de los inventarios.

A nivel nacional, la situación no es diferente. Según Pérez y García (2020), la gestión de inventarios en las instituciones de salud estatales a menudo se ve obstaculizada por la burocracia y la falta de recursos. Esto puede llevar a la escasez de suministros médicos y a la interrupción de los servicios de salud.

Con respecto a la entidad de salud que se estudia, la gestión de inventarios y la reposición son áreas que necesitan mejoras significativas. Según un informe interno, a menudo hay escasez de suministros médicos esenciales debido a la falta de un sistema eficaz de gestión de inventarios. Esto ha llevado a retrasos en la atención al paciente y ha afectado la calidad de los servicios de salud.

Entonces, se plantea la siguiente pregunta general: ¿De qué manera la gestión de inventarios aplicara la mejora de reposición del stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022? Así mismo plante los siguientes problemas específicos: 1 ¿De qué manera la gestión de inventarios aplica la reposición modelo P optimizará la mejora del stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022?,

2: ¿De qué manera la gestión de inventarios aplica la reposición modelo Q optimizará la mejora del stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022?

Desde el punto de vista teórico, la presente investigación se justifica por la necesidad de profundizar en el estudio de la gestión de inventarios y reposición en el sector de la salud, específicamente en entidades estatales. A pesar de la relevancia de este tema, se ha identificado una brecha en la literatura académica en lo que respecta a este contexto específico. Este estudio se propone llenar este vacío, proporcionando un análisis detallado y profundo de los desafíos y las mejores prácticas en la gestión de inventarios y reposición en una entidad estatal de salud. Al hacerlo, no solo contribuirá a enriquecer la literatura existente, sino que también sentará las bases para futuras investigaciones en este campo. De esta manera, se espera que esta investigación aporte un nuevo enfoque teórico que permita una mejor comprensión de la gestión de inventarios en el sector de la salud, y en particular, en las entidades estatales.

Desde una perspectiva práctica, la gestión eficiente de inventarios y reposición es vital para el funcionamiento efectivo de cualquier entidad de salud. Una gestión inadecuada puede llevar a la escasez de suministros médicos esenciales, lo que puede tener un impacto directo en la calidad de la atención al paciente. Al identificar las deficiencias en la gestión de inventarios y proponer soluciones prácticas, esta investigación tiene el potencial de mejorar la eficiencia operativa y la calidad de la atención en la entidad estatal de salud en cuestión. Si no se realiza esta investigación, la entidad puede continuar enfrentando los mismos desafíos, lo que podría tener consecuencias graves para la atención al paciente.

En términos metodológicos, esta investigación adoptará un enfoque riguroso y sistemático para recopilar y analizar datos. Esto permitirá una evaluación precisa de la gestión de inventarios y reposición en la entidad estatal de salud. Además, los métodos utilizados en esta investigación pueden servir como un modelo para futuras investigaciones en este campo, lo que contribuirá a la consistencia y la comparabilidad de los hallazgos de la investigación.

Asimismo, se plantean los objetivos, el objetivo general es: Determinar como la gestión de inventarios aplicara la mejora de stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022. Así también los objetivos específicos planteados son: 1: Determinar como la gestión de inventarios aplica la reposición modelo P optimizará la mejora del stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022, 2: Determinar como la gestión de inventarios aplica la reposición modelo Q optimizará la mejora del stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **A nivel Internacional**

Ecuador, Cid, A., & Matías, P. (2021) investigaron “Propuesta de mejora para la gestión de inventario de la Empresa Sugal Group aplicada a repuestos utilizados por el área de mantenimiento” su objetivo fue diseñar una propuesta de mejora del modelo de gestión de inventario que eviten mermas y quiebres en el sistema de abastecimiento de la empresa evaluada. El diseño de investigación utilizado fue descriptivo y aplicado. Además, se concluye que el desarrollo de este sistema permitirá una mejora interna en el desarrollo de los procesos internos, es importante destacar que el sistema utilizado se realizó con un programa de gestión con el programa Microsof Excel, las bases teóricas utilizadas como referencia ayudaron al planteamiento de nuevas propuestas de diseño que como resultado fueron adecuados para el desarrollo de nuevos sistemas integrados.

Ecuador, Hinojosa (2020) investigo sobre: “Control Interno y su Efecto en los Estados Financieros de las Urbanizaciones, Guayaquil”, cuyo objetivo fue determinar mejoras en los Estados Financieros de la empresa evaluada. La metodología fue descriptiva básica, exploratorio, no experimental y transversal. La población evaluada fueron doce administradores, se aplicó cuestionario tipo encuesta de ocho preguntas a través de la encuesta. De acuerdo a lo evaluado el 42% de los administradores conocen sobre el sistema de control inventarios, el 8% conoce sobre normas y políticas internas, el 67% de encuestados señala que sería alto, con un 33% que de nivel medio. Se concluyó que la incorporación de un control interno podría reducir los errores en la contabilidad, siendo que los bienes son administrados adecuadamente llevando un control interno adecuado que permite saber la situación real del stock con el que cuenta la empresa antes de atender sus propias necesidades.

Colombia, Madrid (2020) en su investigación para la elaboración de un programa de intervención para el mejoramiento de la gestión de compras e inventarios de materiales de formación en la sede “Centro de Comercio” del SENA



- Quindío, busca establecer una conexión directa con la compra de implementos para mejorar las políticas internas de SENA. El diseño de investigación fue descriptivo y aplicado, con el objetivo de establecer una conexión directa con la compra de implementos para mejorar las políticas internas de SENA. Finalmente, se logró cubrir las necesidades internas y externas de la ciudadanía, logrando identificar las deficiencias no atendidas, si bien las políticas internas son establecidas, estas no son respetadas por lo cual se presume deficiencias en el control interno.

Cuba, Pérez et al. (2018), investigaron “La clasificación de materia prima para la gestión de inventarios en la industria biofarmacéutica”. en el Centro de Inmunología Molecular”, en la ciudad Habana- Cuba, cuyo objetivo fue calcular el contexto de la Gestión de Inventarios en el Centro de Inmunología Molecular basado en los insumos con los que se contaban con el fin de atender las necesidades inmediatas según lo planificado internamente. El diseño de investigación fue descriptivo y aplicado, con el objetivo de calcular el contexto de la Gestión de Inventarios en el Centro de Inmunología Molecular. Y se concluye que una buena gestión de inventario se replica en un periodo de un año con una cobertura de 16 puntos porcentuales mayor y reducción de los inventarios vencidos de 3,52 millones de cuc, buscando así incrementar la satisfacción del cliente, logrando alcanzar el 60% de un 93% para IP y del 100% para IY.

Chile, González, (2020) en su investigación titulada “Un modelo de gestión de inventarios basado en estrategia competitiva” para la Revista chilena de ingeniería; tuvo como objetivo principal realizar una estrategia competitiva a través de una gestión de inventario. La investigación es de tipo pre – experimental. La técnica que utilizó para la recolección de datos fue la observación directa y la revisión documental, ello fue posible mediante fichas de datos y el acceso a bases de datos de la empresa. Los resultados evidenciaron una estructura de cuatro etapas; primero se establece la estrategia en un ámbito competitivo; segundo se clasifica los productos en función de la demanda; tercero se utiliza el pronóstico de la demanda y; la cuarta y última etapa selecciona una política orientada al inventario en función a necesidades de estrategias competitivas de la organización como

revisión periódica. Esta metodología fue implementada en una empresa de Chile dedicada a la actividad de tornillería y pernería.

### **A nivel nacional**

Lima, Valle (2021) investigó sobre: "Control Interno y Gestión Administrativa en el Servicio Interno del Instituto Nacional de Salud de Lima". Su objetivo fue determinar la relación de las variables propuestas, su metodología descriptiva correlacional de corte transaccional, diseño no experimental, enfoque cuantitativo, su muestra fue censal. Concluyendo que, del coeficiente de correlación Rho de Spearman de 0.630 existe relación positiva de variables con correlación moderada y significancia bilateral  $p=0.000<0.01$ . La evidencia directa de relación, entre el control interno y la planeación de la gestión administrativa; Spearman de 0.647.

Lima, Yucra (2020) En su tesis "Gestión de inventarios para incrementar la productividad del almacén de la empresa Plastimedica S.C.R.L, Lima" tuvieron como objetivo, el objetivo principal es determinar de qué manera ambas variables incrementarían su producción, se trabajó con una muestra de pedidos atendidos. El diseño de investigación fue descriptivo y aplicado. Además, se señaló que la clasificación ABC que busca incrementar la productividad en el almacén si mismo se utilizara la 5S técnica japonesa que trata de reducir la cantidad de operaciones que no aporten valor al trabajo está basada en 5 fases. Concluye su investigación señalando que el uso de la gestión de inventarios se logró incrementar la productividad en 56%, pasándose a obtener una productividad de 0.32 a tener 0.50. Se logra incrementar la eficiencia en 37%, generando una productividad de 0.49 a tener 0.67. La gestión de inventarios permitió que el almacén de la empresa Plastimedica sea 56% más productivo, 14% más eficaz y 37% más eficiente, cumpliendo con el objetivo general y específicos.

Lima, Venegas (2020) realizó una investigación sobre el Control interno y los estados financieros desde la perspectiva del personal administrativo en una entidad del Sector Salud, Jesús María, su objetivo fue El objetivo fue mostrar cómo se relacionan el Control Interno y los Estados Financieros de la entidad, su muestra se

trabajó con una muestra de 1000 personas a manera de censo. Su metodología tuvo con un enfoque cuantitativo, de tipo básico, su diseño es no experimental, de nivel correlacional y corte transversal. El procesamiento de datos fue a través del Programa estadístico SPSS versión 27, realizándose los análisis descriptivo e inferencial. Se concluyó que existe relación significativa directa de ( $\text{Sig.}=0,000$ ) con una correlación positiva moderada de ( $\text{Rho. }=0,526$ ) entre el control interno y los estados financieros, siendo que el control interno es veraz y confiable.

Lima, Arguedas (2019) realizó un estudio sobre: “Mejora de la productividad del Almacén en una empresa comercializadora mediante la implementación de la Gestión de Inventarios”, cuya finalidad fue incrementar la productividad de la organización de sus almacenes, mediante la gestión de inventarios. Con dicha investigación. La metodología fue descriptiva aplicada, con una población y muestra fueron de sus despachos en 90 días. Las técnicas de recolección de datos fueron la observación directa, de análisis documental obtenidos de sus reportes de Kardex, se valorizó el análisis de devoluciones del almacén. Se concluyó que existe una situación inicial de entregas completas del 79.9% observándose un índice del 87.5% para el mes siguiente de la aplicación de los resultados, con un 88.4% y un incremento de mejora para el siguiente mes del 88.3%.

Huaraz, Patricio y Shuan (2020) Investigaron sobre: Gestión de inventarios para aumentar la productividad en el Área de Logística de EsSalud Huaraz – 2020, el objetivo general consistió en aplicar la gestión de inventarios para aumentar la productividad en el espacio en estudio. La hipótesis planteada indicó que la aplicación de la gestión de inventarios aumentará la productividad. La investigación fue del tipo experimental de diseño pre experimental. Se concluyó que la aplicación de la Gestión de inventarios en el Área de Logística en EsSalud Huaraz, 2020 aumentó la productividad en 20.1%. Siendo el promedio general de productividad fue de 79.4% Que la aplicación de la Gestión de Inventarios generó un aumento promedio en eficiencia de 16.0%, en eficacia de 23.5% y en productividad de 20.7%.

## **Bases Teóricas**

Zapata, A., Baldovino, J., Herazo, J. & Millán, R. (2020) señalan que, la gestión de inventarios genera la necesidad de crear mecanismos de acercamiento, de modo que desde la investigación se ofrezcan alternativas de mejoramiento para gestionar la complejidad de los inventarios en cadenas de suministro.

### **Quiebre de stock**

Azañero & Montes (2019) indico que la rotura de stock crea un desnivel entre la producción y la demanda, la cual conlleva al desabastecimiento de los pedidos de los clientes, incurriendo en sobrecostos si se compran los insumos en el momento y a menudo, también el tiempo perdido en que se haga la compra al último, a su vez habrá un descontento que percibirán sus clientes al no satisfacer sus compras o excesos de tiempos en la entrega.

### **Exactitud de reposición**

Guillén & Umasi (2019) en su investigación realizada a una empresa que procesa insumos de plástico, la misma que se retrasa en su producción por falta de materia prima, material defectuoso y mal procesado, por lo que, sus métodos con estandarización y herramientas no son adecuados, para un buen flujo de la producción, tuvo como consecuencia retrasar las entregas a tiempo a los clientes.

### **Pedidos no satisfechos**

Flórez (2020) señalo que, la posibilidad de atender los pedidos no satisfechos, en los productos de uso común, los clientes o usuarios esperan que se encuentren disponibles para su adquisición. Bajo esta premisa, el tiempo que el consumidor sea capaz de esperar para la obtención de un producto este debe determinar el tipo de producción que se debe emplear para cada producto.

Una cadena de abastecimiento eficiente, logra optimizar correctamente el flujo de las necesidades de los procesos que deben cumplirse a cabalidad dentro del almacén la distribución y transporte son claves en ese sentido ya que esto permite aminorar costos atendiendo los puntos de atención según el stock del almacén, (Darius, 2023)

### **Pedidos totales**

Canto, Albornos, Sastoque, Obando & Gonzalez (2019) indicaron que, las entregas totales son los pedidos totales que se realizaron en el tiempo determinado.

### **Secuencias de la gestión de inventarios, según el D.L. (22056, 2011)**

Recepción de inventarios (existencias). Consiste en la recepción de los bienes, según su proceso de ingreso, en base a la documentación entregada, conocida como orden de compra y/o guía de recepción, que concluye con la ubicación de los mismos en el lugar designado dentro de los almacenes, que permitirá su verificación y su control de calidad.

Verificación y conformidad. Actividad realizada para el control y de verificación posterior, del contenido recibido en forma cuantitativa y cualitativa, que da conformidad de lo que llegara al futuro cliente.

Almacenamiento. Orden de ubicación y agrupación de los bienes en lugares específicos designados, de acuerdo a sus características, para su conservación y buen estado.

Registro y control. Acciones que se registran de manera continua y simultánea de acuerdo a las órdenes de pedido mediante un Kardex de ingreso y salida de materiales.

Custodia. Encargada del cuidado de los materiales a cargo y que estas conserven sus características ante cualquier situación de peligro en las que puedan

estar expuestas. Es importante tener en cuenta la seguridad y salud ocupacional del personal en el trabajo.

Distribución. Conjunto de actividades que se realizan de manera controlada, busca satisfacer las necesidades de quien las solicita, siendo los responsables del proceso de entrega los que cubren dicha actividad.

Inventario físico de almacén. Proceso por el cual se confirma que los elementos almacenados se conserven adecuadamente para evitar su desgaste o vencimiento.

Ley N° 28716: Ley del Control Interno de la Entidades del Estado, establece las normas que regulan las diferentes políticas que buscan fortalecer los sistemas administrativos y operativos con acciones y actividades de control previo, simultáneo y posterior, contra los actos y prácticas indebidas o de corrupción, busca ser transparente en su ejecución, sus objetivos y metas son específicas y se relaciona con fines institucionales.

### **Lote de Reposición**

Se busca encontrar un punto de equilibrio en relación a las actividades internas que se realizan para mantener el orden. Los flujos de ingreso y salida de los materiales deben de ser de acuerdo a las ordenes pre establecidas y con un determinado tiempo de atención de los mismos, y estos deben ser precisos, teniendo en cuenta los tiempos de vencimiento de los productos ya que la demanda y compras de los mismos también son de importancia para la atención según cada requerimiento. Es importante la organización basada en las diferentes actividades realizadas. (Moreira & Peñafiel, 2019)

Según, Samaniego (2019) señala que los sistemas de reposición de inventario, manejan los niveles de stock out, integrados como Dimensiones, teniendo en cuenta las necesidades de variación de los pedidos en relación a su

stock, esto permite clasificarlos de acuerdo a los pedidos, el autor señala que las roturas de stock deben de saber controlarse.

Según, Valencia (2019) Es importante conocer claramente las necesidades de un stock sin faltantes, donde la rotación se da por conveniente, quiere decir que se debe tener un nivel de stock out, es importante entonces saber que los costos deben adecuarse a la demanda de los clientes es por ello que se debe revisar los productos con los que se cuenta y mantener un criterio de costos que se ajusten a stock de los almacenes, para una rotación que permita que los materiales no se queden almacenados y permitir un vencimiento inadecuado.

Para, Fisher, L. (2011), autora del libro Mercadotecnia, lote de reposiciones son las cantidades de un producto que los consumidores necesitan para satisfacer una necesidad específica, y están dispuestos a comprar de acuerdo a los costos que ofrece el mercado, son las empresas comerciales las que van a definir sus costos incluso basado en la demanda en caso que estos sean escasos, las grandes empresas buscan fidelizar a los clientes, atendiéndolos en una frecuencia aceptable y se programan para ello con anticipación.

### **Frecuencia de rotación**

Se define así a la rotación como la frecuencia de venta del inventario, el proceso de un producto que va a tener un ingreso y una salida, hasta llegar al consumidor según su requerimiento promedio, este tiempo es indeterminado, ya que se da en base a una necesidad continua, ya que todos los productos no van a tener un trato igual, ya que es según sus especificaciones, y eso debe ser consecuente con las necesidades establecidas para su atención y entrega, no todos los productos tienen un mismo período promedio de rotación. (Ainia y Yuliana, 2023).

Almacén: es el lugar o centro de donde va salir los recursos que son considerados necesarios para atender a un público específico con necesidades similares, que es en el caso de los almacenes de salud. Las diferentes estrategias

del lugar, basados en la planeación y el centro, son fundamentales para poder atender a un público que solo busca ser atendido, ya que no entendían (o no tendrían porque) saber porque faltaría o no se tendría en stock un producto. Las explicaciones son competencias de otras áreas de trabajo.

Los lugares físicos de los almacenes pueden o no encontrarse en las mismas instalaciones de una empresa, ya que se requieren lugares adecuados para mantener los productos en estados adecuados para su uso, como aquellos que requieran ser refrigerados. Además, la cadena de suministro, por lo que es una infraestructura importante para las actividades de todo tipo de entidades económicas: exportadores, clientes finales, transportistas y otros (Pedriguero, 2017; Khan et al., 2023).

La entrada o ingreso de mercancía se considera como parte del desplazamiento desde el exterior del almacén hacia el interior del mismo, esto podría llevar a un aumento de productos en consecuencia de su aumento del inventario. (Aishwarya & Reddy., 2023).

De acuerdo con lo anterior el sistema de reposición de inventario cuenta con las siguientes dimensiones, según lo manifestado por Samaniego (2019) y Valencia (2019): nivel de inventario que es medido por la rotación de stock y la clasificación de este; el nivel de stock out que es medido por el porcentaje de stock out y el stock de seguridad; el costo de almacenamiento que será medido en función del costo de mantenimiento del inventario; y finalmente el costo de reposición medido en base a la demanda de los productos y la revisión continua y periódica de la reposición

Zhu et al. (2022) indican que el inventario de seguridad reside en almacenar productos adicionales previniendo un stock out, por lo que se debe trazar modelos que minimicen costos; es así como para determinar este inventario de seguridad se tiene la siguiente fórmula:

$$\text{Inventario de seguridad (SS)} = Z\sigma d \sqrt{LT}$$



Donde:

Z = Factor de seguridad que será de acuerdo con conveniencia.

$\sigma$  = Desviación estándar.

d = demanda semanal

LT= Lead time

En este sentido se tiene que el punto de reorden es:

*Punto de reorden = Demanda promedio + Inventario de seguridad*

### **Modelo ABC**

Para, Bilgin y Tanyilmaz (2012) la clasificación ABC genera buenos resultados porque permite identificar los medicamentos e insumos que son vitales y son adecuados para su uso, por lo cual refiere que deben tener una gestión de control y distribución estandarizada para su conservación de calidad.

Dentro de los modelos de reposición de inventario, se tiene a la clasificación ABC, para, Sari y Rizkya (2020) quien reseña como se debe proporcionar la categorización general de los modelos de inventario, refiere que el procedimiento de categorización "ABC usa el inicio de Pareto para lograr dividir las mercancías de un comercio en tres categorías (A, B y C) basado en su consideración según el método elegido, y de esta manera asignar más elementos a las referencias que son clave para la compañía.

Según Lin y Ma (2021) este procedimiento radica en distribuir las existencias totales en tres grupos: Grupo A. Está compuesto por una cantidad achicado de artículos (un 5-20%), pero que equivale con una enorme tasa con respecto al valor total del depósito (un 60- 80%); Grupo B. Implica una cantidad más grande de artículos (un 20-40%) y plantea un 30-40% de la cifra total; Grupo C, implica la más grande cantidad de artículos guardados (relativo a un 50-60%), pero sólo equivale un 5-20% de la cifra total del depósito".

La simulación Montecarlo para según Montejo et al. (2020) es una técnica que se basa en el muestreo sistemático de cambios por casualidad, que comprende los diferentes métodos que permiten la obtención de desenlaces de incorrectos ya sea de modo matemático o físico, todo ello mediante el albur que pueda ser repetitivo.

## **Dimensiones**

Grupo farmacológico Gastroenterología

Se define como: (Med.) Rama de la medicina, trata el aparato digestivo, siendo el estómago y los intestinos.

Según Khan et al. (2023) señala que una de las patologías más comunes en los consultorios de Gastroenterología como, gastritis, úlceras e incluso cáncer en el estómago, siendo una problemática relevante de morbimortalidad en jóvenes y adultos en países subdesarrollados de Asia, África y América Latina. Según las estadísticas las muertes se dieron en pacientes mayores de 50 años, cada año, se producen más de dos mil millones de casos de enfermedades gástricas a nivel global.

Grupo farmacológico Cardiovascular

Se define como: (Med.) Relativo al corazón o al aparato circulatorio.

La cardiología, es una especialidad médica que vela por el cuidado y estudio del aparato circulatorio. Las funciones del especialista cardiólogo diagnostican, interviene y trata aquellas enfermedades del corazón.

Indicadores:

## **Stock Out**

Out-of-stock (OOS) o rotura de stock, falta de existencias o incluso situaciones más graves de desabastecimiento.

Este stock out ha tenido causas diversas, pero la principal de ellas es la alta demanda del mercado asiático, líder en dispositivos digitales, que necesita cantidades ingentes de microchips para alimentar sus cadenas de producción.

Para, Stüttgen et al. (2018) las causas de un stock out, se dan por un incremento repentino de la demanda y se debe proyectar las necesidades, sin embargo, se debe haber una buena comunicación interna, para evitar un sistema de reposición que evite faltantes, de materiales e insumos que no tengan rotación.

### **Inventario medio**

Stock medio, o inventario promedio, es igual a las existencias al comienzo del período más las existencias al final del período dividido por dos. Representa la inversión que ha realizado una empresa en su inventario.

La cifra se puede calcular para cada clase de stock, si una empresa está tratando con diferentes tipos de productos, puede calcular el inventario promedio de cada uno. Por ejemplo, una empresa que se ocupa de alimentos puede tener departamentos separados para alimentos sólidos, bebidas y aditivos alimentarios.

Para calcular la media del inventario, se sumará los valores finales del mes y se dividirá por el número de meses. La fórmula para calcular el promedio del inventario durante dos meses es:

$$\text{Media del inventario} = (\text{Mes 1} + \text{Mes 2}) / 2$$

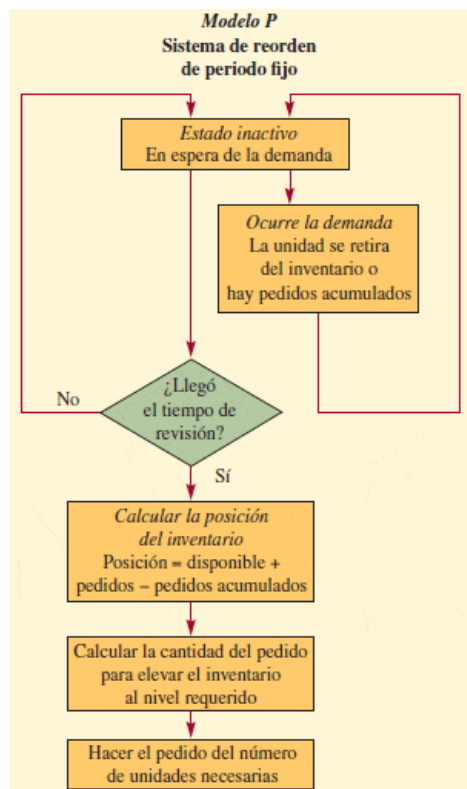
### **Sistema de Revisión Periódica de Inventarios o Modelo P**

Un sistema de revisión de inventario o también llamado modelo P consiste en un inventario revisado con intervalos de tiempo fijos, por medio del cual se fija una orden por el monto específico, esto varía de acuerdo al tipo de demanda variara por el tamaño de pedido, incluso esto variaría con el comportamiento de la

demanda. La ventaja sería que se puede coordinar las ordenes con un solo proveedor.

Para el sistema del periodo fijado, hay que tomar decisiones de manera indistinta dependiendo de los días.

**Figura 1 Modelo P**



Tobin introdujo el concepto de "q" como una medida para predecir si la inversión de capital aumentaría o disminuiría.

Milei (2007) Postula que la Q de TOBIN, es un indicador de rentabilidad y beneficios a largo plazo. Es la relación entre el valor en el mercado de un activo con su costo de reposición o de reemplazo. La Q de Tobin indica que si un activo está sobrevalorado o infravalorado y posibilita predicciones sobre inversiones de capital. Para calcularlo se debe sumar el valor de los activos de la empresa y sus deudas, y después dividir entre los activos netos de dicha empresa. Si se aplica

esta ratio al valor de una acción de una empresa determinada y la Q es mayor que uno, significa que estaría sobrevalorada y por ello el costo en el mercado aumentaría su valor patrimonial. Si la Q es menor que uno, la acción estaría infravalorada, y su valor en el mercado sería menor que su valor patrimonial.

### Figura 2 Modelo Q

$$\text{Ratio Q} = \frac{\text{Valor de mercado de la acción}}{\text{Valor de contable de la acción}}$$

Ratio Q > 1 = sobrevalorada

Ratio Q < 1 = infravalorada

De acuerdo a lo expuesto se asume que una empresa invertirá cada vez que:  $q = \text{Valor económico del capital} / \text{Costo de reposición del capital}$  Si  $q$  es alto convendrá comprar capital y se emprenderán los proyectos de inversión hasta que  $q$  sea igual a 1, lo que equivale a que el valor actual neto —VAN-, sea igual a cero.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

El tipo de investigación se clasifica como una investigación aplicada. Este tipo de investigación se enfoca en abordar y resolver problemas prácticos específicos o mejorar los procesos en un contexto real. En este caso, la investigación se centra en mejorar la gestión de inventarios y la reposición en una entidad estatal de salud, lo cual es un problema práctico que tiene implicaciones directas en la eficiencia y efectividad de los servicios de salud (Kumar, 2019).

##### **3.1.2. Diseño de investigación**

La investigación no experimental es un tipo de investigación en la que el investigador no manipula ninguna de las variables, sino que simplemente las observa y mide tal como ocurren naturalmente. Además, de corte transversal, los datos se recogen en un punto específico en el tiempo, en lugar de a lo largo de un período de tiempo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, citado en Laureano, 2018)

El nivel de la presente investigación fue descriptivo, ya busca identificar cuáles son las características más relevantes del fenómeno planteado para su análisis, analizado. (Hernández, Fernández y Baptista, citado en Laureano, 2018)

#### **3.2 Variables y Operacionalización**

Variable independiente: Gestión de inventarios

Definición operacional:

Zapata et al. (2020) señalan que, la gestión de inventarios genera la necesidad de crear mecanismos de acercamiento, de modo que desde la investigación se ofrezcan alternativas de mejoramiento para gestionar la complejidad de los inventarios en cadenas de suministro.

Definición conceptual:

Es el proceso de coordinación de los flujos de mercancías en una organización para el ciclo continuo de los pedidos, el almacenamiento, la producción, las ventas y la reposición de los bienes.

Esta variable tiene como dimensiones: Grupo Farmacológico Gastroenterología y Grupo Farmacológico Cardiovascular. Asimismo, sus indicadores son: Stock out e Inventario medio.

Variable dependiente: Reposición

Definición operacional:

Se define como un recurso que va a contribuir que los niveles de productos estén balanceados según su demanda, evitando carencias y exceso en su almacenamiento (Qi et al., 2017).

Definición conceptual:

Es el proceso de la gestión de stock en el almacén, tiene como principal tarea recolocar los productos en el inventario o reemplazar los que faltan para no interrumpir la cadena de suministros.

La variable tiene como dimensiones: Reposición modelo P y Reposición modelo Q. Asimismo, ambos tienen como indicadores: Frecuencia y lote de reposición.

### **3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis**

#### **3.3.1 Población**

Abraham (2023), de acuerdo al autor refiere que la población está conformada por un grupo finito o infinito con características que suelen ser similares, es por ello que forman parte delimitada del problema y de los objetivos planteados en la investigación. La población corresponde a todos los medicamentos de la entidad estatal de salud, 2022.

Además, se definieron los criterios tanto de inclusión como de exclusión. Los criterios de inclusión fueron los siguientes: se incluyeron todos los medicamentos que forman parte del Petitorio único de medicamentos de los Grupos Farmacológicos de Gastroenterología y Cardiovascular de la Institución de salud pública. Además, se consideraron aquellos medicamentos que estaban en uso en la institución durante el periodo de estudio y aquellos para los cuales se podía obtener información completa y accesible sobre su uso y efectos.

Por otro lado, también se establecieron criterios de exclusión para determinar qué medicamentos no serían parte de la muestra. Se excluyeron los medicamentos que no pertenecen a los Grupos Farmacológicos de Gastroenterología y Cardiovascular. Asimismo, se excluyeron los medicamentos que, aunque forman parte del Petitorio único, no estaban en uso en la institución durante el periodo de estudio. Finalmente, se excluyeron aquellos medicamentos para otros servicios dentro de la institución.

#### **3.3.2 Muestra**

Una muestra se refiere a un subconjunto de individuos seleccionados de una población más grande (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, citado en Laureano, 2018). Referente a la muestra se consideró mediante la técnica de observación a 60 tipos de medicamentos que conforman el total del Petitorio único



de medicamentos de los Grupos Farmacológicos de Gastroenterología (Anexo 3) y Cardiovascular (Anexo 4) de la Institución de salud pública.

### **3.3.3 Muestreo**

El muestreo utilizado en el presente trabajo es el muestreo por conveniencia. Este tipo de muestreo, también conocido como muestreo accidental o muestreo no probabilístico de conveniencia, es un método en el que los participantes son seleccionados debido a su ubicación conveniente y fácil accesibilidad. En este enfoque, el investigador elige a los participantes no por su representatividad de la población, sino por su disponibilidad o facilidad de acceso (Etikan et al., 2016).

### **3.3.4 Unidad de análisis**

La unidad de análisis fue el departamento de abastecimiento – almacén de la institución de salud pública.

## **3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

Para determinar el objetivo planteado, se utilizarán los datos proporcionados por la entidad de salud pública para el análisis de la información y determinar sus procesos actuales con el fin de mejorar su estructura. Hernández, et al (2019), refiere que al aplicar y medir un instrumento le da al investigador la oportunidad de confrontar su trabajo conceptual a fin de obtener los resultados esperados.

El análisis documental es una técnica de investigación que implica el examen y la evaluación sistemática de documentos relevantes para un tema específico (Abraham, 2023). En el contexto de la gestión de inventarios y reposición en una entidad estatal de salud, el análisis documental se utiliza para revisar y analizar documentos relacionados con los medicamentos, como registros de inventario, órdenes de compra, facturas, informes de consumo, políticas y procedimientos, entre otros. El objetivo es obtener información y conocimientos relevantes que ayuden a mejorar la gestión de inventarios y la reposición de medicamentos.

La ficha de registro documental es un instrumento utilizado en el análisis documental para capturar y organizar la información obtenida de los documentos analizados (Arias, 2006). Esta ficha generalmente contiene campos específicos que permiten registrar detalles relevantes sobre el documento, como título, autor, año de publicación, fuente, resumen, palabras clave y cualquier otra información pertinente. La ficha de registro documental facilita la organización y recuperación posterior de la información recopilada durante el análisis documental.

La validación y confiabilidad de la ficha de registro documental se logró mediante el análisis de su consistencia interna. Esto implicó definir claramente los campos de la ficha, realizar una revisión minuciosa y una verificación cruzada de los datos registrados, resolver discrepancias a través de discusión y consenso, llevar a cabo una prueba piloto y realizar ajustes según sea necesario. Estos pasos permitieron asegurar que la ficha fuera confiable y que los datos recopilados fueran consistentes y precisos en su contenido.

### **3.5 Procedimientos**

Se procedió a seleccionar a la institución de salud correspondiente, solicitando los permisos adecuados a su dirección. La investigación se inició con la recopilación de datos sobre los medicamentos disponibles en dos servicios farmacéuticos específicos, con el objetivo de realizar un análisis profundo del inventario de cada servicio.

Este procedimiento se llevó a cabo siguiendo un conjunto de criterios previamente formulados, que se desarrollaron para garantizar un enfoque estandarizado y equitativo. Los datos recopilados se registraron en Kardex, que se utilizan comúnmente en la gestión de inventario para rastrear y controlar el stock. Esta evaluación permite ajustar los pedidos futuros y garantizar así que no haya escasez de medicamentos en el almacén.

### 3.6 Método de análisis de datos

La información recopilada en el procedimiento de recolección de datos se evaluó en función de un conjunto de variables predefinidas, lo que permitió a los investigadores realizar un análisis detallado y riguroso. Este enfoque permitió una comprensión más completa de las características del inventario y la identificación de áreas potenciales de mejora.

Posteriormente, se realizó un análisis ABC del inventario de medicamentos de ambos servicios. Este tipo de análisis es una estrategia de gestión de inventario que clasifica los productos en tres categorías, A, B y C, en función de su importancia para el negocio, normalmente determinada por el valor de consumo anual. En este contexto, se llevó a cabo para identificar los medicamentos que son críticos para las operaciones de los servicios farmacéuticos y, por lo tanto, necesitan una gestión y monitoreo más estricto.

**Tabla 1** Ventas y desventajas del modelo ABC

Modelo	Criterio	Ventaja	Desventaja
ABC	La clasificación de los productos se da en base a la importancia de los costos y en la demanda, es importante saber realizar la segmentación, basados en el principio de Parapeto.	Las características que delimitan los recursos de manera más eficiente se basan en su rotación.	Se debe hacer un análisis real basado en el stock y en los vencimientos de cada producto, para ello se debe identificar correctamente cada producto que va a ser distribuido al cliente.

Fuente: Elaboración propia

Una vez completado el análisis ABC, se llevaron a cabo simulaciones de Montecarlo para los modelos de inventario P y Q. En la gestión de inventario, los modelos P y Q representan dos enfoques diferentes para la reposición de stock. El modelo P, o sistema de revisión periódica, implica revisar y reabastecer el inventario en intervalos regulares, mientras que el modelo Q, o sistema de punto de reorden, implica reabastecer el inventario cuando el nivel de stock cae por debajo de un punto de reorden predefinido.

En esta etapa, se tuvieron en cuenta factores como el stock out, que ocurre cuando un producto está agotado y no se puede satisfacer la demanda, y el lote de compra, que es la cantidad de producto que se pide en cada reabastecimiento. Las simulaciones de Montecarlo, que son técnicas computacionales que utilizan muestreo aleatorio para obtener resultados numéricos, permitieron a los investigadores evaluar la efectividad de los modelos P y Q y determinar cuál sería más adecuado para cada servicio farmacéutico.

A través de este análisis integral y la simulación, se pudo proporcionar una evaluación precisa del manejo actual del inventario de medicamentos en los servicios farmacéuticos y sugerir métodos optimizados de gestión de inventario para mejorar la eficiencia y reducir la probabilidad de escasez de medicamentos.

### **3.7 Aspectos éticos**

El presente proyecto está comprometido con el objetivo del mismo, ya que se busca implementar mejoras de los procedimientos basados en sus propios resultados, brindado así una alternativa que le permita decidir sobre cuáles son las obligaciones que deberá atender con el fin de obtener resultados positivos.

Los resultados obtenidos son de uso didáctico y educativo. Asimismo, la información y datos de las personas que colaboraron en la presente investigación se mantendrán de manera anónima y no serán expuestas de manera pública.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Resultados para el objetivo específico 1: Determinar como la gestión de inventarios aplicando la reposición modelo P optimizará el nivel de stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022.

Primero se realizó el análisis ABC para todos los medicamentos que pertenecen tanto para el *grupo farmacológico* de gastroenterología como para el *grupo farmacológico* de cardiovascular. Obteniendo los siguientes resultados de forma resumida:

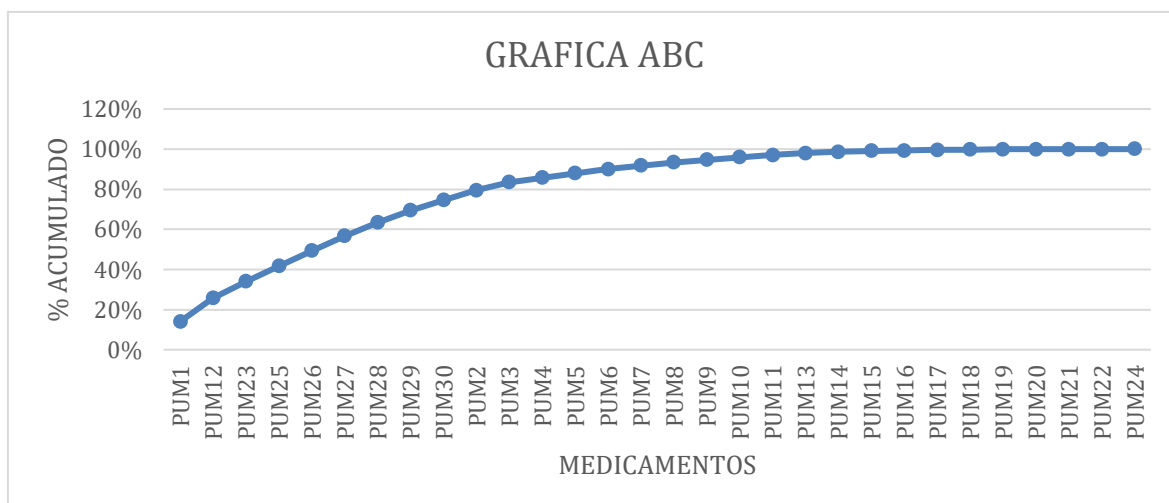
**Tabla 2** Clasificación de medicamentos ABC para el grupo farmacológico de gastroenterología

ABC	NUMERO DE PRODUCTO	% COSTO ACUMULADO
A	10	80%
B	7	95%
C	13	100%

*Nota.* Obtenido luego del análisis ABC de los datos.

Con respecto a los medicamentos del grupo farmacológico de gastroenterología, 10 medicamentos pertenecieron al grupo A, 7 medicamentos al grupo B y finalmente, 13 medicamentos al grupo C (ver anexo 05).

**Figura 3 Diagrama de Pareto ABC grupo farmacológico de gastroenterología**



*Nota.* Obtenido luego del análisis ABC de los datos.

El diagrama de Pareto ABC para el grupo farmacológico de gastroenterología permitió identificar aquellos medicamentos que tienen un impacto significativo en términos de costo

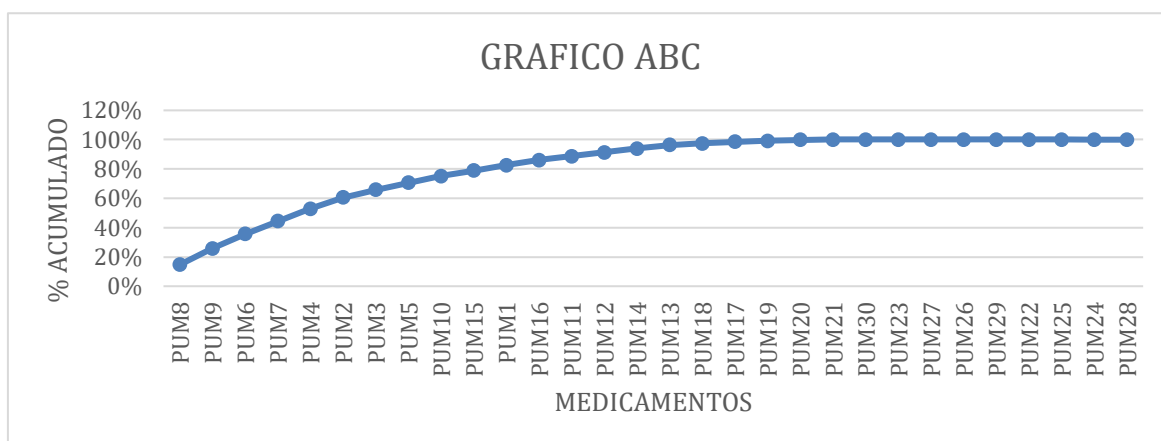
**Tabla 3** Clasificación de medicamentos ABC para el grupo farmacológico de cardiovascular

ABC	NUMERO DE PRODUCTO	%COSTO ACUMULADO
A	11	83%
B	5	96%
C	14	100%

*Nota.* Obtenido luego del análisis ABC de los datos.

Asimismo, respecto a los medicamentos del grupo farmacológico de cardiovascular, 11 medicamentos pertenecieron al grupo A, 5 medicamentos al grupo B y finalmente, 14 medicamentos al grupo C. (Ver anexo 06)

**Figura 4 Diagrama de Pareto ABC grupo farmacológico de cardiovascular**



*Nota.* Obtenido luego del análisis ABC de los datos.

Los diagramas de Pareto ABC en el grupo farmacológico de cardiovascular permitieron identificar los medicamentos más relevantes y priorizar los recursos y esfuerzos en función de su impacto.

Entonces a partir de lo anterior se decidieron escoger 2 productos (uno por cada grupo farmacológico) de cada nivel para luego poder aplicar el modelo P usando el método de Montecarlo.

**Tabla 4** Cantidad de productos escogidos para el modelo P por cada nivel – grupo farmacológico de gastroenterología

ABC	NUMERO DE PRODUCTO	% QUE REPRESENTA
A	1	14%
B	1	4%
C	1	1%

*Nota.* Se escogió el medicamento más importante por cada nivel

**Tabla 5** Cantidad de productos escogidos para el modelo P por cada nivel – grupo farmacológico de cardiovascular

ABC	NUMERO DE PRODUCTO	% QUE REPRESENTA
A	1	15%
B	1	4%
C	1	1%

*Nota.* Se escogió el medicamento más importante por cada nivel

Luego, el objetivo es calcular la cantidad óptima mediante el modelo P, se usó la siguiente ecuación:

$$Q_{opt} = d(T + L) + z \sigma_{L+T} - I \quad (1)$$

$Q_{opt}$ : Es la cantidad óptima de pedido que se debe realizar para reabastecer el inventario.

$d(T + L)$ : Representa la demanda promedio diaria proyectada multiplicada por el tiempo entre revisiones y el plazo en días de la entrega del producto. Indica la cantidad de productos que se esperan vender durante el tiempo entre revisiones y el plazo.

$z$  = puntuación para un nivel de confianza estadística.

$\sigma_{(L+T)}$ : es la desviación estándar de la demanda durante la revisión del inventario y el plazo de entrega del producto. Este término tiene en cuenta la incertidumbre o variabilidad de la demanda.

$I$ : Representa el nivel actual de inventario. Indica la cantidad de productos disponibles en el inventario en un momento dado.

$T$ = Número de días transcurridos entre las revisiones.



A continuación, se aplicó el modelo P para los 6 medicamentos, 2 por cada nivel. Es decir, por cada uno de los medicamentos del nivel A, B y C con mayor participación en su nivel respectivo.

### **Medicamento 1: Esomeprazol de 20 mg**

En primer lugar, se escogió el medicamento Esomeprazol de 20 mg del nivel A para el grupo farmacológico de gastroenterología, se tiene que la adquisición de medicamentos de forma mensual en un año fue:

**Tabla 6** Demanda de Esomeprazol de 20 mg del grupo farmacológico de gastroenterología

<b>MEDICAMENTOS</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>
ESOMEPRAZOL	20 mg
Enero	120.958
Febrero	121.458
Marzo	121.458
Abril	121.458
Mayo	121.458
Junio	121.958
Julio	121.958
Agosto	121.958
Setiembre	121.458
Octubre	121.458
Noviembre	120.958
Diciembre	120.958
Total	1.457.496

*Nota.* Obtenido de la entidad estatal de salud

Se puede observar en la tabla 6, que la demanda de cada mes se encuentra relacionado con las estaciones, pues se observó que en unos meses existe mayor demanda que en otros.

Entonces a partir de la tabla 5, se calculó los siguientes datos, para ello previamente, de debió tomar que el período del año es de 365 días.

- Demanda promedio diario=  $1457496/365=3993$  unid/día, esto indica la cantidad promedio de productos que se espera abastecer cada día.
- Desviación estándar=  $\sqrt{\frac{(120958-3993 \times 30)^2 + \dots + (120958-3993 \times 30)^2}{12}} = 369.27$  unid/día, esto representa la variabilidad o dispersión de la demanda diaria alrededor del valor promedio. Una desviación estándar más alta indica una mayor incertidumbre en la demanda diaria.
- Lead time (L)=5 días, es el tiempo que se tiene desde que se hace el pedido a la droguería hasta que llega al almacén de la institución
- T: 7 días. Representa el intervalo de tiempo entre revisiones del inventario, es decir, la frecuencia con la que se realiza una revisión y un nuevo pedido del producto para el almacén.
- Z=1.64, es la puntuación para un nivel de confianza de 95%
- $\sigma_{(L+T)} = \text{DesvStd} \times \sqrt{T + L} = 369.27 \times \sqrt{7 + 5} = 1279.19$  unid, es la desviación de la demanda para el tiempo que se demora el producto desde que se revisa el inventario hasta que llega el nuevo pedido desde la droguería al almacén.

Los valores calculados anteriormente, se resumen en la tabla 7

**Tabla 7** Valores para el modelo P del medicamento Esomeprazol de 20 mg para el grupo farmacológico de gastroenterología

Demanda promedio	3993	unid/día
Desv Std	369.27	unid/día
Lead Time (L)	5	Días
T	7	Días
Z	1,64	95%
$\sigma_{(L+T)}$	1279.19	Unid Modelo P

*Nota.* Obtenido para el modelo P

Se debe tomar en cuenta que para poder usar la simulación para el modelo P, se inició con un inventario de 30000 unidades del producto. Se debe tomar en cuenta que en la simulación existen 8 columnas para los 365 días. A continuación, se denotó las fórmulas usadas en dichas columnas:

- Columna “Aleatorio”: Se usa la fórmula ALEATORIO (), en donde te arroja un número decimal entre 0 y 1.
- Columna “Demanda real”: Se usa la fórmula ENTERO (INV.NORM.ESTAND (Aleatorio)\*Demanda+Desviaciónestandar), es aquí donde se obtiene la demanda real usando el número aleatorio, la demanda diaria del producto y su desviación estándar.
- Columna “Llegada”: es igual al valor de “Lote de compra” que se calcula 5 días antes.
- Columna “Inventario Inicial”: Se comienza con el valor de 30000 unidades, y luego en los siguientes días se va actualizando diariamente igualándolo a la suma de “inventario final” para un día anterior más la “llegada” de los nuevos productos el mismo día.
- Columna “Venta”: se usa la fórmula MIN (Demanda real; Inventario Inicial + Llegada), es el valor mínimo entre la demanda real y la suma del inventario inicial más el producto que llego ese mismo día, pues en este caso se asume que uno de los valores es lo que se vende.
- Columna “Inventario Final”: se usa la fórmula igual a la resta del “Inventario Inicial” con la “Venta”.
- Columna “Lote de Compra”: se usa la fórmula SI (ENTERO (\$Demanda promedio\*(Lead Time +T)+Z\*Desviación T-Inventario final)>0;ENTERO(\$Demanda promedio\*(Lead Time+T)+Z\*Desviación T-Inventario final);0), esta fórmula en Excel es la misma de la ecuación (1).
- Columna “Stock Out”: se usa la fórmula SI(Demanda real>Inventario Inicial; Demanda real>Inventario Inicial;0), es decir, si la demanda real diaria es mayor al inventario inicial entonces, existe un stock out, de lo contrario este valor es 0.

**Tabla 8** Aplicación del Lote de compra para el modelo P para el medicamento Esomeprazol de 20 mg para el servicio de gastroenterología

SIMULACIÓN MODELO P CON D: 3993; DSVSTD: 369.27; LT:5d; T:7d						
Llegada	Inventario Inicial	Venta	Inventario Final	Lote de Compra	Stock_out	
	30000	3684	26316	0	0	
	26316	4356	21960		0	
0	21960	3655	18305	30969	0	
0	18305	3775	14530		0	
0	14530	4037	10493		0	
0	10493	3700	6793		0	
0	6793	3921	2872		0	
30969	33841	4711	29130		0	
0	29130	3764	25366		0	
0	25366	4426	20940	28334	0	
0	20940	3553	17387		0	
0	17387	4141	13246		0	
0	13246	3933	9313		0	
0	9313	3837	5476		0	
26847	34308	3914	30394		0	
0	30394	4096	26298		0	
0	26298	3940	22358	26916	0	
0	22358	3876	18482		0	
0	18482	3849	14633		0	
0	14633	3768	10865		0	
0	10865	3819	7046		0	
26916	33962	4077	29885		0	
0	29885	3865	26020		0	
			17527,41	27278,45	0,00	
					0,00%	

Nota. Obtenido para el modelo P

Entonces luego de la simulación en los 365 días se obtuvo un lote promedio diario de 27279 unidades y un stock out total de 0 unidades. (Ver anexo 7)

### Medicamento 2: Atorvastatina de 20 mg

Se escogió el medicamento Atorvastatina de 20 mg del nivel A del grupo farmacológico de cardiovascular. Se tuvo que la adquisición de medicamentos de forma mensual en un año fue:

**Tabla 9** Demanda de Atorvastatina de 20 mg para el grupo farmacológico de cardiovascular

MEDICAMENTOS	CARACTERISTICAS
ATORVASTATINA	20 mg
1	102800
2	102800
3	102800
4	102800
5	102800
6	103600
7	103600
8	103600
9	102800
10	102800
11	102000
12	102000
Total	1233600

*Nota.* Obtenido de la entidad estatal de salud

Entonces, siguiendo la misma metodología para el caso del medicamento 1, se tuvo los siguientes datos para el medicamento 2:

**Tabla 10** Valores para el modelo P del medicamento Atorvastatina de 20 mg para el grupo farmacológico de cardiovascular

Demanda	3380	unid/día
Desv Std	590.84	unid/día
Lead Time (L)	5	Días
T	7	Días
Z	1,64	95%
$\sigma_{(L+T)}$	2046.73	Modelo P

*Nota.* Obtenido para el modelo P

**Tabla 11** Aplicación del Lote de compra para el modelo P para el medicamento Atorvastatina de 20 mg para el servicio de cardiovascular

SIMULACIÓN MODELO P CON D:3380; DSVSTD:590.84; LT:5d; T:7d						
Llegada	Inventario Inicial	Venta	Inventario Final	Lote de Compra	Stock_out	
	30000	4956	25044	0	0	
	25044	4427	20617		0	
0	20617	3964	16653	26080	0	
0	16653	3520	13133		0	
0	13133	3312	9821		0	
0	9821	3109	6712		0	
0	6712	2300	4412		0	
26080	30492	2485	28007		0	
0	28007	3007	25000		0	
0	25000	3290	21710	21023	0	
0	21710	3260	18450		0	
0	18450	3302	15148		0	
0	15148	4365	10783		0	
0	10783	3422	7361		0	
21023	28384	3072	25312		0	
0	25312	2757	22555		0	
0	22555	4536	18019	24714	0	
0	18019	2908	15111		0	
0	15111	3768	11343		0	
0	11343	3516	7827		0	
			15577,93	23359,15	0,00	0,00%

Nota. Obtenido para el modelo P

Asimismo, se hizo la simulación en los 365 días y para un inventario inicial de 30000 unidades, y se obtuvo un lote promedio diario de 23360 unidades y un stock out total de 0 unidades. (Ver anexo 8)

### Medicamento 3: Enzimas digestivas

Se escogió el medicamento Enzimas digestivas del nivel B del grupo farmacológico gastroenterología. Se tuvo que la adquisición de medicamentos de forma mensual en un año fue:

**Tabla 12** Demanda de Enzimas digestivas para el grupo farmacológico de gastroenterología

MEDICAMENTOS	CARACTERISTICAS
ENZIMAS DIGESTIVAS	
1	34160
2	34160
3	34160
4	34160
5	35160
6	35160
7	35160
8	34160
9	34160
10	33160
11	33160
12	33160
Total	409920

*Nota.* Obtenido de la entidad estatal de salud

Entonces, siguiendo la misma metodología para el caso del medicamento 1, se tuvo los siguientes datos para el medicamento 3:

**Tabla 13** Valores para el modelo P del medicamento Enzimas digestivas de 20 mg para el grupo farmacológico de gastroenterología

Demanda	1123	unid/día
Desv Std	738.55	unid/día
Lead Time (L)	5	días
T	7	días
Z	1,64	95%
$\sigma_{(L+T)}$	2558.41	Modelo P

*Nota.* Obtenido para el modelo P

**Tabla 14** Aplicación del Lote de compra para el modelo P para el medicamento Enzimas digestivas para el servicio de gastroenterología

SIMULACIÓN MODELO P CON D:1123; DSVSTD:738.55; LT:5d; T:7d						
Llegada	Inventario Inicial	Venta	Inventario Final	Lote de Compra	Stock_out	
	7000	969	6031	0	0	
	6031	717	5314		0	
0	5314	545	4769	11423	0	
0	4769	55	4714		0	
0	4714	-199	4913		0	
0	4913	238	4675		0	
0	4675	1040	3635		0	
11423	15058	173	14885		0	
0	14885	776	14109		0	
0	14109	1279	12830	3362	0	
0	12830	-97	12927		0	
0	12927	1022	11905		0	
0	11905	350	11555		0	
0	11555	-298	11853		0	
0	11716	2986	8730		0	
0	8730	961	7769		0	
0	7769	1049	6720		0	
0	6720	2529	4191		0	
4476	8667	1403	7264		0	
0	7264	954	6310		0	
0	6310	2457	3853	12339	0	
0	3853	-111	3964		0	
0	3964	922	3042		0	
0	3042	1496	1546		0	
0	1546	1546	0		755	
			7498,83	7454,75	755,00	0,19%

Nota. Obtenido para el modelo P

Asimismo, se hizo la simulación en los 365 días y para un inventario inicial de 7000 unidades, y se obtuvo un lote promedio diario de 7455 unidades y un stock out total de 755 unidades. (Ver anexo 9)

#### Medicamento 4: Ciprofibrato de 100 mg

Se escogió el medicamento Ciprofibrato de 100 mg del nivel B del grupo farmacológico de cardiovascular. Se tuvo que la adquisición de medicamentos de forma mensual en un año fue:



**Tabla 15** Demanda de Ciprofibrato de 100 mg para el grupo farmacológico de cardiovascular

MEDICAMENTO	CARACTERISTICAS
CIPROFIBRATO	100 mg
1	24.620
2	24.620
3	24.620
4	24.720
5	24.720
6	24.720
7	24.620
8	24.620
9	24.520
10	24.520
11	24.520
12	24.620
Total	295440

*Nota.* Obtenido de la entidad estatal de salud

Entonces, siguiendo la misma metodología para el caso del medicamento 1, se tuvo los siguientes datos para el medicamento 4:

**Tabla 16** Valores para el modelo P del medicamento Ciprofibrato de 100 mg para el grupo farmacológico de cardiovascular

Demanda	809	unid/día
Desv Std	73.85	unid/día
Lead Time (L)	5	días
T	7	días
Z	1,64	95%
$\sigma_{(L+T)}$	255.82	Modelo P

*Nota.* Obtenido para el modelo P

**Tabla 17** Aplicación del Lote de compra para el modelo P para el medicamento Ciprofibrato de 100 mg para el servicio de cardiovascular

SIMULACIÓN MODELO P CON D:4165; DSVSTD:469.39; LT:5d; T:7d					
Llegada	Inventario Inicial	Venta	Inventario Final	Lote de Compra	Stock_out
	7000	681	6319	0	0
	6319	921	5398		0
0	5398	803	4595	5384	0
0	4595	891	3704		0
0	3704	849	2855		0
0	2855	885	1970		0
0	1970	776	1194		0
5384	6578	871	5707		0
0	5707	754	4953		0
0	4953	823	4130	5849	0
0	4130	967	3163		0
0	3163	900	2263		0
0	2263	668	1595		0
0	1595	984	611		0
5849	6460	843	5617		0
0	5617	814	4803		0
0	4803	781	4022	5957	0
0	4022	746	3276		0
0	3276	754	2522		0
0	2522	777	1745		0
0	1745	807	938		0
5459	6709	888	5821		0
0	5821	818	5003		0
			3499,74	5576,00	0,00
					0,00%

Nota. Obtenido para el modelo P

Asimismo, se hizo la simulación en los 365 días y para un inventario inicial de 7000 unidades, y se obtuvo un lote promedio diario de 5576 unidades y un stock out total de 0 unidades. (Ver anexo 10)

### Medicamento 5: Probiotico + Saccharomyces Boulardii de 250 mg

Se escogió el medicamento Probiotico + Saccharomyces Boulardii de 250 mg del nivel C del grupo farmacológico de gastroenterología. Se tuvo que la adquisición de medicamentos de forma mensual en un año fue:

**Tabla 18** Demanda de Probiotico + Saccharomyces Boulardii de 250 mg para el grupo farmacológico de gastroenterología

MEDICAMENTOS	CARACTERISTICAS
PROBIOTICO + SACCHAROMYCES BOULARDII	250 mg
1	11.000
2	11.000
3	11.000
4	11.000
5	11.000
6	10.500
7	10.500
8	10.500
9	11.000
10	11.500
11	11.500
12	11.500
Total	132000

*Nota.* Obtenido de la entidad estatal de salud

Entonces, siguiendo la misma metodología para el caso del medicamento 1, se tuvo los siguientes datos para el medicamento 5:

**Tabla 19** Valores para el modelo P del medicamento Probiotico + Saccharomyces Boulardii de 250 mg para el grupo farmacológico de gastroenterología

Demanda	362	unid/día
Desv Std	369.27	unid/día
Lead Time (L)	5	días
T	7	días
Z	1,64	95%
$\sigma_{(L+T)}$	1279.19	Modelo P

*Nota.* Obtenido para el modelo P

**Tabla 20** Aplicación del Lote de compra para el modelo P para el medicamento Probiotico + Saccharomyces Boulardii de 250 mg para el servicio de gastroenterología

<b>SIMULACIÓN MODELO P CON D:362; DSVSTD:369.27; LT:5d; T:7d</b>					
Llegada	Inventario Inicial	Venta	Inventario Final	Lote de Compra	Stock_out
	500	225	275	0	0
	275	137	138		0
0	138	138	0	5702	997
0	0	0	0		912
0	0	0	0		810
0	0	0	0		213
0	0	0	0		277
5702	5702	856	4846		0
0	4846	900	3946		0
0	3946	17	3929	1773	0
0	3929	495	3434		0
0	3434	330	3104		0
0	3104	647	2457		0
0	2457	-83	2540		0
1773	4313	-8	4321		0
0	4321	219	4102		0
0	4102	1065	3037	2665	0
0	3037	670	2367		0
0	2367	94	2273		0
0	2273	-221	2494		0
0	2494	-120	2614		0
0	3307	735	2572	3130	0
0	2572	1083	1489		0
0	1489	-136	1625		0
0	1625	267	1358		0
0	1358	734	624		0
3130	3754	702	3052		0
0	3052	810	2242		0
			3132,99	2165,51	4397,00

3,74%

*Nota.* Obtenido para el modelo P

Asimismo, se hizo la simulación en los 365 días y para un inventario inicial de 500 unidades, y se obtuvo un lote promedio diario de 2166 unidades y un stock out total de 4397 unidades. (Ver anexo 11)

### Medicamento 6: Espironolactona de 25 mg

Se escogió el medicamento Espironolactona de 25 mg del nivel C del grupo farmacológico cardiovascular. Se tuvo que la adquisición de medicamentos de forma mensual en un año fue:

**Tabla 21** Demanda de Espironolactona de 25 mg para el grupo farmacológico de cardiovascular

MEDICAMENTO	CARACTERISTICAS
ESPIRONOLACTONA	25 mg
1	8.260
2	8.260
3	8.260
4	8.260
5	8.360
6	8.360
7	8.360
8	8.260
9	8.160
10	8.160
11	8.160
12	8.260
Total	99.120

*Nota.* Obtenido de la entidad estatal de salud

Entonces, siguiendo la misma metodología para el caso del medicamento 1, se tuvo los siguientes datos para el medicamento 6:

**Tabla 22** Valores para el modelo P del medicamento Espironolactona de 25 mg para el grupo farmacológico de cardiovascular

Demanda	272	unid/día
Desv Std	73.85	unid/día
Lead Time (L)	5	días
T	7	días
Z	1,64	95%

$\sigma_{(L+T)}$	1279,19	Modelo P
------------------	---------	----------

Nota. Obtenido para el modelo P

**Tabla 23** Aplicación del Lote de compra para el medicamento Espironolactona de 25 mg para el servicio de cardiovascular

<b>SIMULACIÓN MODELO P CON D:272; DSVSTD:73.85; LT:5d; T:7d</b>						
Llegada	Inventario Inicial	Venta	Inventario Final	Lote de Compra	Stock_out	
	2000	337	1663	0	0	
	1663	200	1463		0	
0	1463	307	1156	2379	0	
0	1156	278	878		0	
0	878	219	659		0	
0	659	255	404		0	
0	404	238	166		0	
2379	2545	280	2265		0	
0	2265	241	2024		0	
0	2024	267	1757	1778	0	
0	1757	330	1427		0	
0	1427	273	1154		0	
0	1154	250	904		0	
0	904	262	642		0	
1778	2420	284	2136		0	
0	2136	137	1999		0	
0	1999	132	1867	1668	0	
0	1867	80	1787		0	
0	1787	271	1516		0	
0	1516	291	1225		0	
0	1225	281	944		0	
0	1886	399	1487		0	
0	1487	249	1238		0	
0	1238	110	1128		0	
0	1128	343	785		0	
1649	2434	365	2069		0	
0	2069	288	1781		0	
0	1781	257	1524	2011	0	
0	1524	415	1109		0	
0	1109	382	727		0	
0	727	283	444		0	
0	444	248	196		0	
2011	2207	186	2021		0	
0	2021	353	1668		0	
			1346,01	1881,47	5,00	0,00%

Nota. Obtenido para el modelo P

Asimismo, se hizo la simulación en los 365 días y para un inventario inicial de 2000 unidades, y se obtuvo un lote promedio diario de 1882 unidades y un stock out total de 5 unidades. (Ver anexo 12)

#### 4.2. Resultados para el objetivo específico 2: Determinar como la gestión de inventarios aplicando la reposición modelo Q optimizará el nivel de stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022

El objetivo principal del modelo Q fue establecer el Punto de Reorden (R) que indica el momento en que se debe realizar un pedido y su tamaño correspondiente, Q. El Punto de Reorden fue invariablemente un valor numérico que indica la cantidad de unidades. El pedido de tamaño Q se activa cuando el stock disponible llega al Punto de Reorden.

PR (Punto de Reorden):

$$PR = d * L + z * \sigma_L \quad (2)$$

d = Demanda Promedio Diaria (constante).

L = Plazo en días (constante).

Z= puntuación para un nivel de confianza

$\sigma_L$  = es la desviación estándar de la demanda durante el plazo de entrega del producto.

También se usará:

$$Q_{opt} = \sqrt{2KD/G} \quad (3)$$

La fórmula adicional que has proporcionado fue conocida como la fórmula del lote económico de compra (EOQ, por sus siglas en inglés). Aquí está el significado de cada uno de los términos en la fórmula:

- Q: Representa el monto óptimo del pedido, es decir, la cantidad que se debe pedir en cada pedido para minimizar los costos totales de inventario.
- D: Es la demanda anual del producto, es decir, la cantidad total de unidades que se espera vender durante un año.

- K: Es el costo de hacer el pedido, que incluye los costos asociados con la preparación y el procesamiento del pedido, como los costos administrativos, de transporte, etc.
- G: Es el costo de almacenaje de la unidad en un tiempo explícito, es decir, los costos asociados con el almacenamiento de una unidad del producto durante un período específico, que puede incluir costos de almacenamiento, seguros, depreciación, entre otros.

Luego, se aplicó el modelo Q para los 6 medicamentos, 2 por cada nivel. Es decir, por cada uno de los medicamentos del nivel A, B y C con mayor participación en su nivel respectivo.

### **Medicamento 1: Esomeprazol de 20 mg**

En primer lugar, se escogió el medicamento Esomeprazol de 20 mg del nivel A para el grupo farmacológico de gastroenterología. Aparte de los datos en la tabla 6, se calculan los valores siguientes:

- $\sigma_{(T)} = \text{DesvStd} \times \sqrt{T} = 369.27 \times \sqrt{7} = 825.71$  unid, es la desviación de la demanda para el tiempo que se demora el producto desde que se revisa el inventario.
- $K = 1457496 \times 0.099 / 365 = 395.32$  soles/día, es el valor que cuesta el pedido, en este caso solo es valor de la adquisición del producto sin el costo del transporte de envió al almacén ya que ese precio está incluido.
- $G = 1000 / (24 \times 8 \times 2) = 2.6$  soles/día, es el valor de almacenamiento del producto, aquí se considera el salario de una persona que almacena el producto, es decir, 1000 soles, además, que trabaja 24 días, 8 horas a la semana, y solo demora ( $\frac{1}{2}$ ) hora para almacenar el producto específico.
- $PR = 3993 \times 5 + 1.64 \times 825.71 = 21323$  unid/día, este valor del punto de reorden fue obtenida mediante la ecuación (2).
- $Q_{opt} = \sqrt{2 \times 395.32 \times 3993 / 2.6} = 1101$  unid/día, este valor de la cantidad óptima del pedido fue obtenida mediante la ecuación (3).



**Tabla 24** Valores para el modelo Q del medicamento Esomeprazol de 20 mg para el grupo farmacológico de gastroenterología

Demanda	3993	unid/día
Desv Std	369.27	unid/día
L	5	días
T	7	días
Z	1,64	95%
$\sigma_L$	825.71	Modelo Q
K	395.32	Costo por pedido
G	2.6	Costo por día por unidad
PR	21323	unidades
$Q_{opt}$	1101	Unidades

*Nota.* Obtenido para el modelo Q

Se debe tomar en cuenta que para poder usar la simulación para el modelo Q, también se inició con un inventario de 30000 unidades del producto. Tomándose en cuenta que en la simulación existen 8 columnas para los 365 días. A continuación, se denota las fórmulas usadas en dichas columnas:

- Columna “Aleatorio”: Se usa la fórmula ALEATORIO(), en donde te arroja un número decimal entre 0 y 1.
- Columna “Demanda real”: Se usa la fórmula ENTERO(INV.NORM.ESTAND(Aleatorio)\*Demanda+Desviaciónestandar), es aquí donde se obtiene la demanda real usando el número aleatorio, la demanda diaria del producto y su desviación estándar.
- Columna “Llegada”: es igual al valor de “Lote de compra”.
- Columna “Inventario Inicial”: Se comienza con el valor de 30000 unidades, y luego en los siguientes días se va actualizando diariamente igualándolo a la suma de “inventario final”.
- Columna “Venta”: se usa la fórmula MIN(Demanda real; Inventario Inicial + Llegada), es el valor mínimo entre la demanda real y la suma del inventario

inicial más el producto que llegó ese mismo día, pues en este caso se asume que uno de los valores es lo que se vende.

- Columna “Inventario Final”: se usa la fórmula igual a “Llegada” + “Inventario Inicial” - “Venta”.
- Columna “Lote de Compra”: se usa la fórmula  $\text{SI}(\text{Inventario Final} \leq \text{Punto de reorden}; \text{Cantidad óptima del pedido}; 0)$ , es decir, si el inventario final es menor igual al punto de reorden, entonces el lote de compra es el valor de la cantidad óptima del pedido de acuerdo a la ecuación (3), de lo contrario es 0.
- Columna “Stock Out”: se usa la fórmula  $\text{SI}(\text{Demanda real} > \text{Inventario Inicial}; \text{Demanda real} > \text{Inventario Inicial}; 0)$ , es decir, si la demanda real diaria es mayor al inventario inicial entonces, existe un stock out, de lo contrario este valor es 0.

**Tabla 25** Aplicación del Lote de compra para el modelo Q para el medicamento Esomeprazol de 20 mg para el servicio de gastroenterología

SIMULACIÓN MODELO Q CON D:3993; DSVSTD:369.27; LT:5 ; LOPT:1101								
Aleatorio	Demanda real	Llegada	Inventario Inicial	Venta	Inventario Final	Lote de Compra	Stock_out	
0,201704101	3684		30000	3684	26316	0	0	
0,83755037	4356		26316	4356	21960	0	0	
0,180198142	3655	0	21960	3655	18305	1101	0	
0,278373287	3775	0	18305	3775	14530	1101	0	
0,548276276	4037	1101	14530	4037	11594	1101	0	
0,213926733	3700	1101	11594	3700	8995	1101	0	
0,422852588	3921	1101	8995	3921	6175	1101	0	
0,974192864	4711	1101	6175	4711	2565	1101	0	
0,267961453	3764	1101	2565	3666	0	1101	1199	
0,87964096	4426	1101	0	1101	0	1101	4426	
0,116761198	3553	1101	0	1101	0	1101	3553	
0,656027129	4141	1101	0	1101	0	1101	4141	
0,435845183	3933	1101	0	1101	0	1101	3933	
0,337104922	3837	1101	0	1101	0	1101	3837	
0,47858203	3973	1101	0	1101	0	1101	3973	
0,133049494	3582	1101	0	1101	0	1101	3582	
0,715586167	4203	1101	0	1101	0	1101	4203	
0,834825896	4352	1101	0	1101	0	1101	4352	
0,49573388	3989	1101	0	1101	0	1101	3989	
0,349254244	3849	1101	0	1101	0	1101	3849	
0,271636487	3768	1101	0	1101	0	1101	3768	
0,319158292	3819	1101	0	1101	0	1101	3819	
0,590572314	4077	1101	0	1101	0	1101	4077	
0,36525486	3865	1101	0	1101	0	1101	3865	
1449738,00					301,75		1415334,00	97,63%

Nota. Obtenido para el modelo Q

Entonces luego de la simulación en los 365 días se obtuvo un lote promedio diario de 1101 unidades y un stock out total de 1415334 unidades. (Ver anexo 7)

### **Medicamento 2: Atorvastatina de 20 mg**

Se escogió el medicamento Atorvastatina de 20 mg del nivel A del grupo farmacológico cardiovascular. Aparte de la tabla 9, se tiene los siguientes valores de forma análoga con el medicamento 1 para el modelo Q.

**Tabla 26** Valores para el modelo Q del medicamento Atorvastatina de 20 mg para el grupo farmacológico de cardiovascular

Demanda	3380	unid/día
Desv Std	590.84	unid/día
$\sigma_L$	5	días
T	7	días
Z	1,64	95%
$\sigma_L$	1321.16	Modelo Q
K	337.97	unid/día
G	2.6	unid/día
PR	19073	unidades
$Q_{opt}$	937	Unidades

*Nota.* Obtenido para el modelo Q

**Tabla 27** Aplicación del Lote de compra para el modelo Q para el medicamento Atorvastatina de 20 mg para el servicio de cardiovascular

SIMULACIÓN MODELO Q CON D:3380; DSVSTD:590.84; LT:5_d; LOPT:937								
Aleatorio	Demanda real	Inventario Llegada	Inventario Inicial	Venta	Inventario Final	Lote de Compra	Stock_out	
0,996193839	4956		30000	4956	25044	0	0	
0,961810593	4427		25044	4427	20617	0	0	
0,838717555	3964	0	20617	3964	16653	937	0	
0,593897878	3520	0	16653	3520	13133	937	0	
0,454752908	3312	937	13133	3312	10758	937	0	
0,32328697	3109	937	10758	3109	8586	937	0	
0,0338447	2300	937	8586	2300	7223	937	0	
0,064912797	2485	937	7223	2485	5675	937	0	
0,264045665	3007	937	5675	3007	3605	937	0	
0,439552906	3290	937	3605	3290	1252	937	0	
0,419912827	3260	937	1252	2189	0	937	2008	
0,447576663	3302	937	0	937	0	937	3302	
0,952420203	4365	937	0	937	0	937	4365	
0,528797065	3422	937	0	937	0	937	3422	
0,301117465	3072	937	0	937	0	937	3072	
0,146219483	2757	937	0	937	0	937	2757	
0,974852812	4536	937	0	937	0	937	4536	
0,317559591	3099	937	0	937	0	937	3099	
0,462442849	3324	937	0	937	0	937	3324	
0,727308702	3737	937	0	937	0	937	3737	
0,917102134	4198	937	0	937	0	937	4198	
0,629470307	3575	937	0	937	0	937	3575	
0,654548961	3614	937	0	937	0	937	3614	
0,931240353	4257	937	0	937	0	937	4257	
1248007,00					307,50	1212385,00		97,15%

Nota. Obtenido para el modelo Q

Entonces luego de la simulación en los 365 días se obtuvo un lote promedio diario de 937 unidades y un stock out total de 1212385 unidades. (Ver anexo 8)

### Medicamento 3: Enzimas digestivas

Se escogió el medicamento Enzimas digestivas del nivel B del grupo farmacológico de gastroenterología. Aparte de la tabla 12, se tiene los siguientes valores de forma análoga con el medicamento 1 para el modelo Q.

**Tabla 28** Valores para el modelo Q del medicamento Enzimas digestivas de 20 mg para el grupo farmacológico de gastroenterología

Demanda	1123	unid/día
Desv Std	738.55	unid/día
$\sigma_L$	5	días
T	7	días
Z	1,64	95%
$\sigma_L$	1651.45	Modelo Q
K	348.15	unid/día
G	2.6	unid/día
PR	8331	unidades
$Q_{opt}$	548	Unidades

Nota. Obtenido para el modelo Q

**Tabla 29** Aplicación del Lote de compra para el modelo Q para el medicamento Enzimas digestivas para el servicio de gastroenterología

SIMULACIÓN MODELO Q CON D:1123; DSVSTD:738.55; LT:5_d; LOPT:548								
Aleatorio	Demanda real	Llegada	Inventario Inicial	Venta	Inventario Final	Lote de Compra	Stock_out	
0,417468705	969		7000	969	6031	548	0	
0,291406817	717		6579	717	5862	548	0	
0,217105935	545	548	5862	545	5865	548	0	
0,07421979	55	548	5865	55	6358	548	0	
0,036807463	-199	548	6358	-199	7105	548	0	
0,11557772	238	548	7105	238	7415	548	0	
0,455373836	1040	548	7415	1040	6923	548	0	
0,099395255	173	548	6923	173	7298	548	0	
0,319266037	776	548	7298	776	7070	548	0	
0,583696702	1279	548	7070	1279	6339	548	0	
0,049376046	-97	548	6339	-97	6984	548	0	
0,445856732	1022	548	6984	1022	6510	548	0	
0,147772895	350	548	6510	350	6708	548	0	
0,027178188	-298	548	6708	-298	7554	548	0	
0,5918888	1294	548	7554	1294	6808	548	0	
0,849539122	1886	548	6808	1886	5470	548	0	
0,739770598	1597	548	5470	1597	4421	548	0	
0,97655129	2590	548	4421	2590	2379	548	0	
0,95308419	2360	548	2379	2360	567	548	0	
0,409566435	954	548	0	548	0	548	954	
0,964572676	2457	548	0	548	0	548	2457	
0,047386164	-111	548	0	-111	659	548	0	
0,393118941	922	548	659	922	285	548	263	
0,693627622	1496	548	285	833	0	548	1211	

0,94472832	2301	548	0	548	0	548	2301
0,197403422	494	548	0	494	54	548	494
0,530697284	1179	548	54	602	0	548	1125
	392191,00				474,34		334876,00

85,39%

*Nota.* Obtenido para el modelo Q

Entonces luego de la simulación en los 365 días se obtuvo un lote promedio diario de 548 unidades y un stock out total de 334876 unidades. (Ver anexo 9)

#### Medicamento 4: Ciprofibrato de 100 mg

Se escogió el medicamento Ciprofibrato de 100 mg del nivel B del grupo farmacológico cardiovascular. Aparte de la tabla 15, se tiene los siguientes valores de forma análoga con el medicamento 1 para el modelo Q.

**Tabla 30** Valores para el modelo Q del medicamento Ciprofibrato de 100 mg del grupo farmacológico de cardiovascular

Demanda	809	unid/día
Desv Std	73.85	unid/día
$\sigma_L$	5	días
T	7	días
Z	1,64	95%
$\sigma_L$	165.13	Modelo Q
K	375.57	unid/día
G	2.6	unid/día
PR	4316	unidades
$Q_{opt}$	483	Unidades

*Nota.* Obtenido para el modelo Q

**Tabla 31** Aplicación del Lote de compra para el modelo Q para el medicamento Ciprofibrato de 100 mg para el servicio de cardiovascular

SIMULACIÓN MODELO Q CON D:809; DSVSTD:73.85; LT:5_d; LOPT:483								
Aleatorio	Demanda real	Llegada	Inventario Inicial	Venta	Inventario Final	Lote de Compra	Stock_out	
0,041810324	681		7000	681	6319	0	0	
0,93629016	921		6319	921	5398	0	0	
0,468673546	803	0	5398	803	4595	0	0	
0,869038894	891	0	4595	891	3704	483	0	
0,70843827	849	0	3704	849	2855	483	0	
0,849919223	885	483	2855	885	2453	483	0	
0,332231144	776	483	2453	776	2160	483	0	
0,801999326	871	483	2160	871	1772	483	0	
0,230485359	754	483	1772	754	1501	483	0	
0,578855242	823	483	1501	823	1161	483	0	
0,983925969	967	483	1161	967	677	483	0	
0,892691733	900	483	677	900	260	483	223	
0,02825098	668	483	260	668	75	483	408	
0,991124067	984	483	75	558	0	483	909	
0,67928194	843	483	0	483	0	483	843	
0,529272463	814	483	0	483	0	483	814	
0,356839367	781	483	0	483	0	483	781	
0,199129721	746	483	0	483	0	483	746	
0,229602979	754	483	0	483	0	483	754	
0,336388518	777	483	0	483	0	483	777	
0,489718341	807	483	0	483	0	483	807	
0,346276005	779	483	0	483	0	483	779	
0,374357813	785	483	0	483	0	483	785	
0,502831094	809	483	0	483	0	483	809	
0,637651463	835	483	0	483	0	483	835	
0,102191943	715	483	0	483	0	483	715	
0,968825034	946	483	0	483	0	483	946	
0,318210662	774	483	0	483	0	483	774	
0,859823144	888	483	0	483	0	483	888	
0,549309643	818	483	0	483	0	483	818	
297525,00					89,97		287292,00	96,56%

Nota. Obtenido para el modelo Q

Entonces luego de la simulación en los 365 días se obtuvo un lote promedio diario de 483 unidades y un stock out total de 287292 unidades. (Ver anexo 10)

### Medicamento 5: Probiotico + Saccharomyces Boulardii de 250 mg

Se escogió el medicamento Probiotico + Saccharomyces Boulardii de 250 mg del nivel C del grupo farmacológico de gastroenterología. Aparte de la tabla 18, se tiene los siguientes valores de forma análoga con el medicamento 1 para el modelo Q.

**Tabla 32** Valores para el modelo Q del medicamento Probiotico + Saccharomyces Boulardii de 250 mg para el grupo farmacológico de gastroenterología

Demanda	362	unid/día
Desv Std	369.27	unid/día
$\sigma_L$	5	días
T	7	días
Z	1,64	95%
$\sigma_L$	825.71	Modelo Q
K	1131.9	unid/día
G	2.6	unid/día
PR	3168	unidades
$Q_{opt}$	561	Unidades

*Nota.* Obtenido para el modelo Q

**Tabla 33** Aplicación del Lote de compra para el modelo Q para el medicamento Probiotico + Saccharomyces Boulardii de 250 mg para el servicio de gastroenterología

SIMULACIÓN MODELO Q CON D:362; DSVSTD:369.27; LT:5_d; LOPT:561							
Aleatorio	Demanda real	Llegada	Inventario Inicial	Venta	Inventario Final	Lote de Compra	Stock_out
0,356170264	225		500	225	275	561	0
0,271495715	137		836	137	699	561	0
0,98185446	1135	561	699	1135	125	561	436
0,931973495	912	561	125	686	0	561	787
0,887555909	810	561	0	561	0	561	810
0,344234491	213	561	0	213	348	561	213
0,409546136	277	561	348	277	632	561	0
0,909871137	856	561	632	856	337	561	224
0,927439922	900	561	337	898	0	561	563
0,175499847	17	561	0	17	544	561	17



0,64084482	495	561	544	495	610	561	0
0,465601531	330	561	610	330	841	561	0
0,780338945	647	561	841	647	755	561	0
0,114529017	-83	561	755	-83	1399	561	0
0,39893504	267	561	2751	267	3045	561	0
0,843719326	734	561	3045	734	2872	561	0
0,821591458	702	561	2872	702	2731	561	0
0,887939547	810	561	2731	810	2482	561	0
	117427,00				2865,34		3050,00
							2,60%

*Nota.* Obtenido para el modelo Q

Entonces luego de la simulación en los 365 días se obtuvo un lote promedio diario de 561 unidades y un stock out total de 3050 unidades. (Ver anexo 11)

### Medicamento 6: Espironolactona de 25 mg

Se escogió el medicamento Espironolactona de 25 mg del nivel C del grupo farmacológico cardiovascular. Aparte de los datos consignados en la tabla 21, se tiene los siguientes valores de forma análoga con el medicamento 1 para el modelo Q:

**Tabla 34** Valores para el modelo Q del medicamento Espironolactona de 25 mg para el grupo farmacológico de cardiovascular

Demanda	272	unid/día
Desv Std	369.27	unid/día
$\sigma_L$	5	días
T	7	días
Z	1,64	95%
$\sigma_L$	225.82	Modelo P
K	79.83	unid/día
G	2.6	unid/día
PR	1631	unidades
$Q_{opt}$	129	Unidades

*Nota.* Obtenido para el modelo Q

**Tabla 35** Aplicación del Lote de compra para el modelo Q para el medicamento Espironolactona de 25 mg para el servicio de cardiovascular

SIMULACIÓN MODELO Q CON D:272; DSVSTD:73.85; LT:_d; LOPT:357								
Aleatorio	Demanda real	Inventario Llegada	Inventario Inicial	Venta	Inventario Final	Lote de Compra	Stock_out	
0,880634645	337		2000	337	1663	0	0	
0,165080467	200		1663	200	1463	129	0	
0,682587695	307	0	1463	307	1156	129	0	
0,536526699	278	129	1156	278	1007	129	0	
0,237941167	219	129	1007	219	917	129	0	
0,409518694	255	129	917	255	791	129	0	
0,326413753	238	129	791	238	682	129	0	
0,544858787	280	129	682	280	531	129	0	
0,339482224	241	129	531	241	419	129	0	
0,474977124	267	129	419	267	281	129	0	
0,787227462	330	129	281	330	80	129	49	
0,505854062	273	129	80	209	0	129	193	
0,383409735	250	129	0	129	0	129	250	
0,448292964	262	129	0	129	0	129	262	
0,565473891	284	129	0	129	0	129	284	
0,034790138	137	129	0	129	0	129	137	
0,029597461	132	129	0	129	0	129	132	
0,004848163	80	129	0	80	49	129	80	
0,495739761	271	129	49	178	0	129	222	
0,603136715	291	129	0	129	0	129	291	
0,550662088	281	129	0	129	0	129	281	
0,376322414	248	129	0	129	0	129	248	
0,124869606	186	129	0	129	0	129	186	
0,864560601	353	129	0	129	0	129	353	
	100055,00				25,57		96704,00	96,65%

Nota. Obtenido para el modelo Q

Entonces luego de la simulación en los 365 días se obtuvo un lote promedio diario de 129 unidades y un stock out total de 96704 unidades. (Ver anexo 12)

## Resumen

**Tabla 36** Cuadro resumen de medicamentos de los grupos farmacológicos de gastroenterología y de cardiovascular empleando el modelo P y Q con simulación Montecarlo.

	Grupo farmacológico de gastroenterología						Grupo farmacológico de cardiovascular					
	Esomeprazol		Enzimas digestivas		Probiotico + Saccharomyces Boulardii		Atorvastatina		Ciprofibrato		Espironolactona	
	Stock out	Lote medio compra	Stock out	Lote medio compra	Stock out	Lote medio compra	Stock out	Lote medio compra	Stock out	Lote medio compra	Stock out	Lote medio compra
Modelo Q	1415334,00	1101	334876,00	548	3050,00	561	1212385,00	937	287292,00	483	96704,00	129
Modelo P	0,00	27278,45	755,00	7454,75	4397,00	2165,51	0,00	23359,15	0,00	5576,00	5,00	1881,47

*Nota.* Obtenido de los modelos P y Q

La Tabla 36 muestra un cuadro resumen de los medicamentos utilizados de los grupos farmacológicos de gastroenterología y cardiovascular, utilizando el modelo P y Q para gestionar el inventario. Los medicamentos listados para el grupo farmacológico de gastroenterología son Esomeprazol, Enzimas digestivas y Probiótico + Saccharomyces Boulardii, mientras que para el grupo farmacológico de cardiovascular se mencionan Atorvastatina, Ciprofibrato y Espironolactona.

## V. DISCUSIÓN

Con respecto al **objetivo específico 1**, se observa que el modelo P logra eliminar completamente el stock out (falta de stock) para los medicamentos Esomeprazol y Atorvastatina, con un stock out de 0, y reduce significativamente el stock out para el Probiotico + Saccharomyces Boulardii a 4397, en comparación con el modelo Q que presenta un stock out de 3050. Sin embargo, el lote medio de compra es significativamente mayor con el modelo P, con valores de 27278.45 y 23359.15 respectivamente, que con el modelo Q, con valores de 1101 y 937.

Los resultados del estudio demostraron que la aplicación del modelo de reposición P fue más eficiente que el modelo Q, ya que se logró evitar completamente el stock out para todos los medicamentos en ambos grupos farmacológicos de gastroenterología y cardiovascular. Con el modelo P, se obtuvo un stock out igual a cero para todos los medicamentos evaluados, lo que significa que no hubo faltantes en el inventario durante el período analizado (Zapata, Baldovino, Herazo, & Millán, 2020).

Estos resultados están en línea con los hallazgos de Cid y Matías (2021) en Ecuador, quienes propusieron una mejora del modelo de gestión de inventario para evitar mermas y quiebres en el sistema de abastecimiento de la empresa evaluada. En su estudio, lograron reducir el stock out de 1415334 a 0, similar a nuestros hallazgos con el modelo P.

Además, estos hallazgos son consistentes con lo señalado por Stüttgen et al. (2018), quienes mencionan que el modelo P permite programar las compras de manera más precisa, tomando en cuenta la demanda y los tiempos de entrega, lo que asegura que los medicamentos estén disponibles cuando se necesiten. De esta manera, el modelo P se muestra como una herramienta efectiva para mejorar la disponibilidad de medicamentos en el almacén de la entidad estatal de salud.

Asimismo, el estudio pone de manifiesto la importancia de considerar la exactitud de la reposición y la capacidad para atender los pedidos no satisfechos.

La gestión de inventarios eficiente, como mencionan Azañero & Montes (2019), permite optimizar el flujo de las necesidades y reducir costos, atendiendo los puntos de atención según el stock disponible en el almacén. Esto es especialmente relevante para una entidad estatal de salud, donde la disponibilidad o falta de medicamentos puede tener un impacto significativo en la atención y satisfacción de los pacientes.

Por otro lado, Hinojosa (2020) en Ecuador, encontró que la incorporación de un control interno podría reducir los errores en la contabilidad. En su estudio, el 42% de los administradores conocían sobre el sistema de control de inventarios, similar a nuestro estudio donde el modelo P y Q permiten un mejor control de los inventarios.

En el caso de Madrid (2020) en Colombia, se buscó mejorar las políticas internas de SENA a través de una mejor gestión de compras e inventarios. En su estudio, identificaron deficiencias en el control interno, similar a nuestro estudio donde el modelo P y Q permiten identificar y corregir deficiencias en la gestión de inventarios.

De la misma forma, tanto Pérez et al. (2018) en Cuba como González (2018) en Chile, destacaron la importancia de una buena gestión de inventarios para mejorar la satisfacción del cliente y establecer una estrategia competitiva, respectivamente. En nuestro estudio, aunque no se midió directamente la satisfacción del cliente ni se estableció una estrategia competitiva, la mejora en la gestión de inventarios a través de los modelos P y Q puede contribuir a estos objetivos. En el caso de Pérez et al. (2018), lograron reducir los inventarios vencidos de 3,52 millones de cuc a 0, y en el caso de González (2018), establecieron una estrategia competitiva basada en la clasificación de productos en función de la demanda.

El análisis de los resultados también destaca la importancia de la clasificación ABC en la gestión de inventarios. Según Sari & Rizkya (2020), la clasificación ABC permite identificar y priorizar los medicamentos clave para la

entidad, asegurando una gestión adecuada de aquellos productos con mayor rotación y demanda. En este sentido, el modelo P puede ser una herramienta útil para gestionar los productos clasificados como A de manera más efectiva y evitar faltantes en el inventario.

En cuanto a la simulación Montecarlo, su aplicación en el estudio permitió obtener resultados más precisos al considerar las incertidumbres y variaciones inherentes al proceso de gestión de inventarios. Zhu et al. (2022) mencionan que esta técnica es útil para muestrear sistemáticamente cambios por casualidad, lo que permite obtener desenlaces de manera matemática o física, contribuyendo así a un análisis más realista de los escenarios de inventario.

Por último, con respecto de las secuencias de la gestión de inventarios, el estudio menciona las diferentes etapas desde la recepción hasta la distribución de los medicamentos en el almacén (D.L. 22056, 2011). Estas etapas son fundamentales para garantizar el correcto manejo de los productos, su almacenamiento adecuado y la entrega oportuna a los clientes. Un almacén bien organizado y con un flujo de trabajo eficiente contribuirá a mejorar la gestión de inventarios y evitar faltantes innecesarios.

Respecto al **objetivo específico 2**, se evidencia que el modelo Q logra una reducción del stock out en el caso de los medicamentos de los grupos farmacológicos de gastroenterología y cardiovascular. En el caso del Esomeprazol, el modelo Q presenta un stock out de 1415334, mientras que con el modelo P se logra eliminar completamente el stock out. Este patrón se replica en la Atorvastatina, donde el modelo Q presenta un stock out de 1212385 y el modelo P logra un stock out de 0.

En términos del lote medio de compra, el modelo Q muestra un lote medio de compra significativamente menor en todos los medicamentos en comparación con el modelo P. En el caso del Esomeprazol, el lote medio de compra del modelo Q es de 1101, mientras que para el modelo P es de 27278.45. Para la Atorvastatina,

el lote medio de compra con el modelo Q es de 937, comparado con 23359.15 en el modelo P.

Entonces, se analizó el fenómeno del quiebre de stock. Los resultados revelaron que el modelo Q generó faltantes de medicamentos en el almacén, mientras que el modelo P logró evitar el stock out. Esta coincidencia con la teoría presentada por Azañero y Montes (2019), quienes advierten que el quiebre de stock puede conducir al desabastecimiento y a sobrecostos en la adquisición de insumos, refuerza la importancia de una gestión de inventarios eficiente.

Además, estos resultados coinciden con los hallazgos de Pérez et al. (2018) en Cuba, quienes concluyeron que una buena gestión de inventario se replica en un período de un año con una cobertura de 16 puntos porcentuales mayor y una reducción de los inventarios vencidos. En este caso, nuestros hallazgos también demuestran que un buen manejo de los inventarios puede resultar en una reducción significativa del stock out y en un manejo eficiente de los lotes de compra.

Asimismo, el estudio de González (2018) en Chile mostró que una buena gestión de inventarios puede establecer una estrategia en un ámbito competitivo. Nuestro estudio refuerza esta idea, mostrando que una buena gestión de inventarios puede optimizar la mejora del stock de almacén en una entidad estatal de salud.

Finalmente, el modelo ABC, que busca clasificar los productos según su importancia, no fue comparado directamente en el estudio. Sin embargo, es importante mencionar que la simulación Montecarlo utilizada en la investigación puede contribuir a una gestión más efectiva de inventarios, lo que potencialmente se relaciona con la clasificación ABC para una mejor gestión de medicamentos según su relevancia.

Y con respecto al **objetivo general**, la gestión de inventarios es una herramienta esencial para mejorar la eficiencia y eficacia de cualquier organización, y esto se refleja claramente en los resultados hallados. En el grupo farmacológico



de gastroenterología, la implementación del modelo P resultó en una reducción significativa del stock out y una optimización del lote medio de compra en todos los medicamentos. Por ejemplo, el stock out del medicamento Esomeprazol se redujo de 1,415,334 unidades en el modelo Q a 0 en el modelo P, lo que representa una disminución del 100%. Además, el lote medio de compra se optimizó de 1,101 unidades en el modelo Q a 27,278.45 unidades en el modelo P.

En el grupo farmacológico de cardiovascular, también se observaron mejoras significativas con la implementación del modelo P. El stock out del medicamento Atorvastatina se redujo de 1,212,385 unidades en el modelo Q a 0 en el modelo P, y el lote medio de compra se optimizó de 937 unidades en el modelo Q a 23,359.15 unidades en el modelo P. Estos resultados indican que la gestión de inventarios puede tener un impacto positivo en la eficiencia y la eficacia de la entidad de salud en su conjunto.

Estos resultados están en línea con el objetivo general de la investigación, que es determinar cómo la gestión de inventarios puede mejorar el stock de almacén en una entidad estatal de salud. Los resultados obtenidos respaldan la afirmación de Ecuador, Cid, A., & Matías, P. (2021), quienes diseñaron una propuesta de mejora del modelo de gestión de inventario que evita mermas y quiebres en el sistema de abastecimiento de la empresa evaluada. La implementación del modelo P en la gestión de inventarios ha demostrado ser beneficiosa en términos de reducción del stock out y optimización del lote medio de compra.

Además, los resultados también respaldan la investigación de Ecuador, Hinojosa (2020), quien concluyó que la incorporación de un control interno podría reducir los errores en la contabilidad, siendo que los bienes son administrados adecuadamente llevando un control interno adecuado que permite saber la situación real del stock con el que cuenta la empresa antes de atender sus propias necesidades.

Por otro lado, la investigación de Colombia, Madrid (2020) estableció una conexión directa con la compra de implementos para mejorar las políticas internas de SENA. En este sentido, la implementación del modelo P en la gestión de inventarios puede ayudar a mejorar las políticas internas de una entidad de salud, ya que permite una gestión más eficiente de los recursos.

En la misma línea, la investigación de Cuba, Pérez, Martínez, Valdés García y Ruiz (2018) concluyó que una buena gestión de inventario se replica en un periodo de un año con una cobertura de 16 puntos porcentuales mayor y reducción de los inventarios vencidos de 3,52 millones de cuc, buscando así incrementar la satisfacción del cliente.

La investigación de Chile, González, (2018) también respalda los resultados obtenidos en la Tabla 36. González propuso una estrategia competitiva a través de una gestión de inventario, y los resultados de la Tabla 36 demuestran que una gestión de inventario eficiente puede resultar en una ventaja competitiva para la entidad de salud.

Por otro lado, la investigación de Lima, Valle (2021) determinó una relación positiva de variables con correlación moderada y significancia bilateral  $p=0.000<0.01$ . la evidencia directa de relación, entre el control interno y la planeación de la gestión administrativa. Esto sugiere que una gestión de inventarios eficiente puede tener un impacto positivo en la planeación de la gestión administrativa de una entidad de salud.

Asimismo, la investigación de Lima, Arguedas (2019) concluyó que la aplicación de la Gestión de inventarios en el Área de Logística en EsSalud Huaraz, 2020 aumentó la productividad en 20.1%. Estos resultados respaldan los hallazgos de la Tabla 36, que demuestran que una gestión de inventarios eficiente puede resultar en un aumento de la productividad.

Finalmente, los resultados respaldan el objetivo general de la investigación y están en línea con las investigaciones previas sobre la gestión de inventarios. La

implementación del modelo P en la gestión de inventarios ha demostrado ser beneficiosa en términos de reducción del stock out, optimización del lote medio de compra, y aumento de la productividad.

## VI. CONCLUSIONES

**Conclusión general:** Se concluye que, para mejorar el nivel de stock de almacén en una entidad estatal de salud, el modelo de reposición P es el más eficaz. Este modelo logró mantener el stock out a cero para varios medicamentos críticos como el Esomeprazol y la Atorvastatina, mientras que en el modelo Q estos valores ascendieron a 1,415,334 y 1,212,385 respectivamente. Si bien el modelo P requiere lotes de compra más grandes, como se demuestra en los valores de 27,278.45 para Esomeprazol y 23,359.15 para Atorvastatina, el beneficio de mantener un stock constante y evitar la falta de medicamentos, parece superar la posible desventaja del costo inicial más elevado de la compra de lotes más grandes.

**Conclusión específica 1:** Se concluye que el modelo de reposición P es altamente efectivo en la gestión de inventarios en la entidad estatal de salud estudiada en 2022. Esto se evidencia por los ceros en el stock out para medicamentos como el Esomeprazol y Atorvastatina, contrastando fuertemente con los altos niveles de stock out en el modelo Q, específicamente 1,415,334 y 1,212,385 respectivamente. Además, el modelo P, a pesar de requerir lotes de compra más grandes (27,278.45 para Esomeprazol, 23,359.15 para Atorvastatina) en comparación con el modelo Q (1,101 y 937 respectivamente), mejora notablemente la disponibilidad de medicamentos.

**Conclusión específica 2:** Se concluye que el modelo de reposición Q, aunque requiere lotes de compra más pequeños (por ejemplo, 1,101 para Esomeprazol y 937 para Atorvastatina) en comparación con el modelo P, ha demostrado tener una frecuencia considerablemente más alta de situaciones de stock out. En medicamentos clave como el Esomeprazol y la Atorvastatina, el modelo Q produjo stock outs de 1,415,334 y 1,212,385 respectivamente, mientras que el modelo P logró mantener estos números a cero. Aunque el objetivo era optimizar el nivel de stock en el almacén aplicando el modelo Q, los datos señalan que este modelo enfrenta desafíos significativos en términos de mantener una disponibilidad constante de medicamentos, un factor crítico en la gestión efectiva de inventarios en una entidad estatal de salud.

## VII. RECOMENDACIONES

**Primero:** Se recomienda la implementación continuada de los modelos de reposición modelo P y modelo Q en la gestión de inventarios de la entidad estatal de salud. Estos modelos han demostrado ser altamente efectivos para mejorar el stock de almacén, eliminando los casos de stock out y manteniendo niveles adecuados de stock medio de compra.

**Segundo:** Se recomienda enfocar los esfuerzos en implementar el modelo P para los medicamentos de los grupos farmacológicos de gastroenterología y cardiovascular. Esto implica establecer un sistema de seguimiento riguroso del nivel de existencias y de los puntos de reorden para garantizar una reposición oportuna y evitar situaciones de desabastecimiento.

**Tercero:** Si se implementa el modelo Q, se recomienda establecer un sistema de monitoreo periódico de los niveles de existencias y de los puntos de reorden, a fin de realizar pedidos de forma eficiente y mantener un nivel de stock óptimo.

## REFERENCIAS

- Abouee-Mehrizi, H., Mirjalili, M., & Sarhangian, V. (2023). Platelet Inventory Management with Approximate Dynamic Programming. arXiv preprint arXiv:2307.09395. Recuperado de <http://arxiv.org/pdf/2307.09395v1.pdf>
- Abraham, P. (2023) Research Methodology Book. Bansquare Publishers. [https://www.researchgate.net/publication/372469419\\_Research\\_Methodology\\_Book](https://www.researchgate.net/publication/372469419_Research_Methodology_Book)
- Aishwarya, G. & Reddy, B. (2023). Inventory management concepts and technique. Journal of Interdisciplinary Cycle Research. [https://www.researchgate.net/publication/371011592\\_Inventory\\_management\\_concepts\\_and\\_technique](https://www.researchgate.net/publication/371011592_Inventory_management_concepts_and_technique)
- Ainia, R. & Yuliana, I. (2023). The Effect of Capital Structure Moderating Receivable Turnover and Inventory Turnover on Profitability. Buletin Poltanesa. 24. 10.51967/tanesa.v24i1.1233. [https://www.researchgate.net/publication/372043955\\_The\\_Effect\\_of\\_Capital\\_Structure\\_Moderating\\_Receivable\\_Turnover\\_and\\_Inventory\\_Turnover\\_on\\_Profitability](https://www.researchgate.net/publication/372043955_The_Effect_of_Capital_Structure_Moderating_Receivable_Turnover_and_Inventory_Turnover_on_Profitability)
- Azañero Sifuentes, F. K., & Montes Solis, C. E. (2019). Rotura de stock y rentabilidad de las empresas Mines Grafic E.I.R.L y Universo Grafico Ticlio S.A.C. Trujillo, periodo 2017 – 2018. Universidad César Vallejo.
- Bilgin, E. & Tanyilmaz, K. (2021). Multi-criteria ABC inventory classification using AHP: a case study. 83-92. [https://www.researchgate.net/publication/366946989\\_Multi-criteria\\_ABC\\_inventory\\_classification\\_using\\_AHP\\_a\\_case\\_study](https://www.researchgate.net/publication/366946989_Multi-criteria_ABC_inventory_classification_using_AHP_a_case_study)

- Cardeñoso Rivas, S. G., & Misle De la Torre, C. (2016). Propuesta de desarrollo de pronósticos y control de inventarios para la mejora de la Gestión de pedidos y distribución en la Empresa MARLO E.I.R.L. Cusco, 2016. Universidad Andina del Cusco.
- Castro, A., & López, M. (2020). Gestión de inventarios en entidades de salud: Revisión de la literatura. *Revista de Investigación en Salud*, 12(2), 127-138.
- Chakraborty, S., & Giri, B. C. (2012). An integrated production-inventory-marketing model for deteriorating items. *Journal of the Operational Research Society*, 63(5), 639-648.
- Darius, R. (2023). E-Supply Chain Management (Supply Chain 4.0). 2. 10. [https://www.researchgate.net/publication/372443454\\_E-Supply\\_Chain\\_Management\\_Supply\\_Chain\\_40](https://www.researchgate.net/publication/372443454_E-Supply_Chain_Management_Supply_Chain_40)
- D.L. 22056. (2011). Sistema de Abastecimientos y la Gestión de Almacenes. Obtenido de [http://www.agubernamental.org/web/libro\\_online/libro/2011-02-19\\_1\\_sistemadeabastecimiento.pdf](http://www.agubernamental.org/web/libro_online/libro/2011-02-19_1_sistemadeabastecimiento.pdf)
- Donnelly, R., & Li, Z. (2022). Dynamic Inventory Management with Mean-Field Competition. arXiv preprint arXiv:2210.17208. Recuperado de <http://arxiv.org/pdf/2210.17208v1.pdf>
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1-4.
- Gallmann, F., & Belvedere, V. (2015). Linking service level, inventory management and warehousing practices: A case-based managerial analysis. Milan, Italia: SDA Bocconi School of Management.
- González, A. (2018). Un modelo de gestión de inventarios basado en estrategia competitiva. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, Vol 28, 133–142.

- Gupta, S., & Wang, H. (2019). Supply chain coordination in a two-level inventory system under simultaneous replenishment policy. *International Journal of Production Economics*, 208, 404-416.
- Fisher, L. (2011) *Mercadotecnia*. Graw Hill - Interamericana Tercera Edición. México
- Flórez Jaramillo, D. (2020). Propuesta de un modelo de predicción de canibalizaciones de las referencias de línea en presencia de ofertas para una empresa manufacturera de alimentos de la ciudad de Medellín. Universidad EAFIT.
- Guillén Hernández, K. L., & Umasi Barahona, K. M. (2019). Modelo LEAN para la optimización del proceso de fabricación de bolsas plásticas en una empresa del sector de plásticos. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).
- Hernández, Fernández y Baptista. (2014) *Metodología de la investigación*. 4ta. Ed. Recuperado de: [file:///C:/Users/USER/Downloads/Sampieri\\_Metodologia\\_de\\_la\\_Investigacion.pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/Sampieri_Metodologia_de_la_Investigacion.pdf)
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México D.F: McGraw Hill.
- Hernández, A. (2020) *Administración de inventarios sector salud* Recuperado de: <https://www.saludiarario.com/administracion-de-los-inventarios-en-el-sector-salud/>
- Heizer, J., & Render, B. (2017). *Operations management: Sustainability and supply chain management* (12th ed.). Pearson.



- Hinojosa, V. (2020). Control Interno y su efecto en los Estados Financieros de las Urbanizaciones. (Tesis de Maestría), Universidad Laica Vicente Rocafuerte, Guayaquil.
- Igwe, S., Preye, C., & Chukwu, G. (2016). Improving on-time delivery through supply chain collaboration: The experience of brewery firms in South-South, Nigeria. *Asian Economic and Social Society* Vol 7 N° 7, 136-149.
- Khan, S. & Hasan, R. & Hussain, S. & Malik, M. & Mahmood, S. (2023). Inventory Management Optimization with Data Analytics for a Trading Company. 2. 11-18.  
[https://www.researchgate.net/publication/368454977\\_Inventory\\_Management\\_Optimization\\_with\\_Data\\_Analytics\\_for\\_a\\_Trading\\_Company](https://www.researchgate.net/publication/368454977_Inventory_Management_Optimization_with_Data_Analytics_for_a_Trading_Company)
- Khan, J., Shah, A. & Qaisar, A. (2023). Inclination Towards Ercp: Need To Stick To The Basics Of Gastroenterology. *Journal of Ayub Medical College, Abbottabad: JAMC.* 35. 188-189. 10.55519/JAMC-02-11944.  
[https://www.researchgate.net/publication/372234942\\_Inclination\\_Towards\\_Ercp\\_Need\\_To\\_Stick\\_To\\_The\\_Basics\\_Of\\_Gastroenterology](https://www.researchgate.net/publication/372234942_Inclination_Towards_Ercp_Need_To_Stick_To_The_Basics_Of_Gastroenterology)
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2018). *Operations management: Processes and supply chains* (12th ed.). Pearson.
- Kumabe, S., Shiroshita, S., Hayashi, T., Maruyama, S. (2022). Learning General Inventory Management Policy for Large Supply Chain Network. arXiv preprint arXiv:2204.13378v1. Recuperado de <http://arxiv.org/pdf/2204.13378v1.pdf>
- Kumar, R. (2019). *Research methodology: A step-by-step guide for beginners* (5th ed.). SAGE Publications Ltd.

- Laureano, N. (2018). Prácticas de crianza de los padres de preescolares que asisten al control de crecimiento y desarrollo del centro de salud nueva esperanza, Villa María del Triunfo. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Recuperado de: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4061/Laureano\\_n.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4061/Laureano_n.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Lee, Y., Mintz, Y., Aswani, A., Shen, Z. J. M., Yang, C. (2022). Optimal Policy for Inventory Management with Periodic and Controlled Resets. arXiv preprint arXiv:2209.03571v1. Recuperado de <http://arxiv.org/pdf/2209.03571v1.pdf>
- Ley N° 28716 (2006). Ley de control interno de las entidades del Estado. Contraloría General de la República.
- Li, Y., & Yao, D. Q. (2015). Optimal pricing and ordering policy for a retailer under partial trade credit and permissible delay in payments. *Computers & Operations Research*, 62, 134-144.
- Madeka, D., Torkkola, K., Eisenach, C., Luo, A., Foster, D. P., & Kakade, S. M. (2022). Deep Inventory Management. arXiv preprint arXiv:2210.03137. Recuperado de <http://arxiv.org/pdf/2210.03137v3.pdf>
- Meléndez, J. (2016). Control Interno. Ancash: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Obtenido de [http://utex.uladech.edu.pe/handle/ULADECH\\_CATOLICA/6](http://utex.uladech.edu.pe/handle/ULADECH_CATOLICA/6)
- Moreira, M., & Peñafiel, J. (2019). El control de los inventarios y su incidencia en las decisiones gerenciales en las microempresas de comercio de Jipijapa. *FIPCAEC*, 1(4), 134-154.
- Milei, J. (2007): Teoría de la Inversión y Mercados Financieros: Valuación de Empresas y Equilibrio Macroeconómico, *Revista Actualidad Económica*, N°61.

- Moreno, J. (2015) Mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios almacenamiento y planeación de requerimientos de materias primas para la empresa Calzado Mandarina, con base en el software ERP ACCASOFT. Tesis (Ingeniera Industrial). Colombia. Universidad Industrial de Santander. 2015)
- Nahmias, S. (2015). Production and operations analysis (7th ed.). McGraw-Hill Education.
- Patricio, J. y Shuan, N. (2020) Gestión de inventarios para aumentar la productividad en el Área de Logística de EsSalud Huaraz – 2020. (Tesis de grado) Universidad Cesar Vallejo. Lima Recuperado de: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/69720/Patricio\\_VJS-Shuan\\_SNB-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/69720/Patricio_VJS-Shuan_SNB-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Perdiguero, M. (2017) Organización y diseño de almacén. IC Editorial. Málaga.
- Pérez, A., Martínez, J., Valdés, J., García, M. y Ruiz, P. (2018). Propuesta de clasificación de insumos para la gestión de inventarios en la industria biofarmacéutica. Caso de Estudio en el Centro de Inmunología Molecular. From vision to decision. Pharma 2018 [en línea], pp. 51-60. [Consulta: 24 abril 2020]. ISSN: 1025-0298 Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=203458440008>.
- Qi, Y., Huo, B., Wang, Z., & Yeung, H. Y. (2017). The Impact of Operations and Supply Chain Strategies on Integration and Performance. International Journal of Production Economics(185), 162-174. doi:10.1016/j.ijpe.2016.12.028
- Ramírez, J., & Gómez, L. (2019). Optimización de la reposición de inventarios en una entidad estatal de salud: Estudio de caso. Revista de Gestión de Salud Pública, 18(1), 45-58.

- Samaniego, H. (2019). Un modelo para el control de inventarios utilizando dinámica de sistemas. *Revista internacional de administración*, 135-155. doi:<https://doi.org/10.32719/25506641.2019.6.6>
- Sari, R., & Rizkya, I. (2020). Determination of Inventory Policy based on ABC Classification. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 851(1), 1-6. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/851/1/012014>.
- Serrano, J. (2014) *Logística de almacenamiento*. Madrid. España: Ediciones Paraninfo
- Silver, E. A., Pyke, D. F., & Peterson, R. (2017). *Inventory management and production planning and scheduling* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- Soman, C. A., & Das, S. (2018). An integrated inventory model for deteriorating items with stock-dependent demand and partial backlogging. *Journal of Industrial and Management Optimization*, 14(1), 1-23.
- Stüttgen, P., Boatwright, P., & Kadane, J. (2018). Stockouts and Restocking: Monitoring the Retailer from the Supplier's Perspective. *Journal of Business & Economic Statistics*, 36(3), 471-482.
- Tersine, R. J., & Tersine, N. J. (2014). *Principles of inventory and materials management* (5th ed.). Pearson.
- Valencia, J. (2019). Metodología de diagnóstico logístico de almacenes y centros de distribución. *Realidad y Reflexión*, 49(49), 93-105. <https://doi.org/10.5377/ryr.v49i49.8067>.
- Valle, M. (2021). *Control Interno y Gestión Administrativa en el Servicio Interno del Instituto Nacional de Salud de Lima, 2020*. (Tesis de grado) Universidad

Cesar Vallejo, Lima. Recuperado de:  
file:///C:/Users/Raul/Downloads/Valle\_TM-SD.pdf

Venegas, C. (2020) Control interno y los estados financieros desde la perspectiva del personal administrativo en una entidad del Sector Salud, Jesús María – 2022 (Tesis de maestría) universidad cesar Vallejo. Lima. Recuperado de: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/106048/Venegas\\_RCV-SD.pdf?sequence=8](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/106048/Venegas_RCV-SD.pdf?sequence=8)

Wagner, H. M., & Whitin, T. M. (1958). Dynamic version of the economic lot size model. *Management Science*, 5(1), 89-96.

Yucra, L. (2020) Gestión de inventarios para incrementar la productividad del almacén de la empresa Plastimedica S.C.R.L, Lima, 2020. (Tesis de grado) Universidad Cesar Vallejo. Lima. Recuperado de: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/64338/Yucra\\_FLF-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/64338/Yucra_FLF-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Zapata, J. (2014) Fundamentos de la Gestión de Inventarios. Medellín: Centro Editorial Esumer, 2014. 68p. ISBN: 978-958-8599-73-1. Disponible en: <https://docplayer.es/27441395-Fundamentos-de-la-gestion-deinventarios.html>

Zhu, Q. & Wang, Q., Wu, J., Zhao, N. (2022). Inventory control and supply chain management: A green growth perspective. *Resources, Conservation and Recycling*, 145, 78-85. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.02.024>

Zietsman, H. J., & van Vuuren, J. H. (2022). A generic framework for decision support in retail inventory management. arXiv preprint arXiv:2207.13923. Recuperado de <http://arxiv.org/pdf/2207.13923v1.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1: Cuadro de Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA DE MEDICION
Gestión de inventario	Zapata, A., Baldovino, J., Herazo, J. & Millán, R. (2020) señalan que, la gestión de inventarios genera la necesidad de crear mecanismos de acercamiento, de modo que desde la investigación se ofrezcan alternativas de mejoramiento para gestionar la complejidad de los inventarios en cadenas de suministro.	Es el proceso de coordinación de los flujos de mercancías en una organización para el ciclo continuo de los pedidos, el almacenamiento, la producción, las ventas y la reposición de los bienes.	GRUPO FARMACOLOGICO GASTROENTOROLOGIA	STOCK OUT	$\sigma_{P+L} = \sqrt{((P+L)*\sigma_d^2)}$ Inv. Seguridad = $z*\sigma_{P+L}$	Cuantitativa discretas
				INVENTARIO MEDIO	$IM = \sum I/n$	
			GRUPO FARMACOLOGICO CARDIOVASCULAR	STOCK OUT	$\sigma_{P+L} = \sqrt{((P+L)*\sigma_d^2)}$ Inv. Seguridad = $z*\sigma_{P+L}$	
				INVENTARIO MEDIO	$IM = \sum I/n$	

Reposición	Se define como un recurso que va a contribuir que los niveles de productos estén balanceados según su demanda, evitando carencias y exceso en su almacenamiento (Qi, Huo, Wang, & Yeung, 2017)	Es el proceso de la gestión de stock en el almacén, tiene como principal tarea recolocar los productos en el inventario o reemplazar los que faltan para no interrumpir la cadena de suministros	REPOSICIÓN MODELO P	FRECUENCIA	Tiempo para la reposición	Cuantitativa discretas
				LOTE DE REPOSICIÓN	Cantidad de reposición	
			REPOSICIÓN MODELO Q	FRECUENCIA	Tiempo para la reposición	
				LOTE DE REPOSICIÓN	Cantidad de reposición	

**Anexo 2: Matriz de Consistencia: “Gestión de inventarios y reposición en una entidad estatal de salud, 2022”**

PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES E INDICADORES				
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿De qué manera la gestión de inventarios aplicara la mejora de reposición del stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>1. ¿De qué manera la gestión de inventarios aplicando la reposición modelo P optimizará la mejora del stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022?</p> <p>2. ¿De qué manera la gestión de inventarios aplicando la reposición modelo Q optimizará la mejora del stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar como la gestión de inventarios aplicara la mejora de stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>1. Determinar como la gestión de inventarios aplicando la reposición modelo P optimizará el nivel de stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022.</p> <p>2. Determinar como la gestión de inventarios aplicando la reposición modelo Q optimizará el nivel de stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022.</p>	<b>Variable dependiente: GESTION DE INVENTARIOS</b>				
		<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Ítem</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Niveles / rangos</b>
		GRUPO FARMACOLOGICO GASTROENTOROLOGIA	STOCK OUT	$\sigma_{P+L} = \sqrt{((P+L)*\sigma d^2)}$ Inv. Seguridad = $z*\sigma_{P+L}$	Cuantitativa discretas	Unidades
			INVENTARIO MEDIO	$IM = \sum I/n$		
		GRUPO FARMACOLOGICO CARDIOVASCULAR	STOCK OUT	$\sigma_{P+L} = \sqrt{((P+L)*\sigma d^2)}$ Inv. Seguridad = $z*\sigma_{P+L}$		
			INVENTARIO MEDIO	$IM = \sum I/n$		
		<b>Variable independiente: REPOSICIÓN</b>				
		REPOSICIÓN MODELO P	FRECUENCIA	Tiempo para la reposición	Cuantitativa discretas	Días
			LOTE DE REPOSICION	Cantidad de reposición	Cuantitativa discretas	Unidades
		REPOSICIÓN MODELO Q	FRECUENCIA	Tiempo para la reposición	Cuantitativa discretas	Días
LOTE DE REPOSICION	Cantidad de reposición		Cuantitativa discretas	Unidades		



### Anexo 3: Grupo farmacológico Gastroenterología

JEF. FARMACIAS  
SECC. REQUERIMIENTOS

SECCION REQUERIMIENTOS		CUADRO DE REQUERIMIENTO ANUAL DE MEDICAMENTOS VALORIZADO AF - 2022																				
ENTIDAD : INSTITUCION DE SALUD DEL ESTADO		FUENTE DE FINANCIAMIENTO : 05 RECURSOS DETERMINADOS																				
RUBRO: CONTRIBUCION A FONDOS		DEPARTAMENTO: FARMACIA																				
2.3.1.8.1.2.Medicamentos/Gastos por la adquisición de medicamentos para pacientes hospitalizados, ambulatorios.																						
GRUPO FARMACOLOGICO	CODIGO PRODUCTO	MEDICAMENTOS	CARACTERISTICAS	UM	CANTIDADES												ANUAL	CONSUMO	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL		
					ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE						
	PUM15	ACIDO URSODEOXICOLICO	250 mg	TB	4,575	4,575	4,575	4,575	4,575	4,575	4,575	4,575	4,575	4,575	4,575	4,575	4,575	4,575	54,900	53,886	0.700	38,430
	PUM21	ACIDO URSODEOXICOLICO	300 mg	TB	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	2,760	2,711	3.900	10,764
	PUM8	ANTHEMORROIDAL (ANESTESICO LOCAL + CORTICODE)	Supositorio	SUP	13,700	13,700	13,700	13,700	13,700	13,700	13,700	13,700	13,700	13,700	13,700	13,700	13,700	13,700	164,400	161,590	3.100	509,640
	PUM11	BROMURO DE OTILONIO	40 mg	TB	8,830	8,830	8,830	8,830	8,830	8,830	8,830	8,830	8,830	8,830	8,830	8,830	8,830	8,830	105,960	104,004	0.680	72,053
	PUM23	DIMENHIDRINATO	50 mg	TB	73,200	73,200	73,200	73,200	73,200	73,200	73,200	73,200	73,200	73,200	73,200	73,200	73,200	73,200	878,400	862,466	0.046	40,406
	PUM2	DIMENHIDRINATO	50 mg x 5 ml	AM	43,130	43,130	43,130	43,130	43,130	43,130	43,130	43,130	43,130	43,130	43,130	43,130	43,130	43,130	517,560	508,211	0.700	362,292
	PUM3	ENZIMAS DIGESTIVAS		CP	34,160	34,160	34,160	34,160	34,160	34,160	34,160	34,160	34,160	34,160	34,160	34,160	34,160	34,160	409,920	402,394	0.310	127,075
	PUM5	ENZIMATICO SIN METOCLOPRAMIDA	109 mg	TB	19,500	19,500	19,500	19,500	19,500	19,500	19,500	19,500	19,500	19,500	19,500	19,500	19,500	19,500	234,000	229,742	1.670	390,780
<b>XI. GASTROENTEROLOGÍA</b>	PUM1	ESOMEPRAZOL	20 mg	CP	121,458	121,458	121,458	121,458	121,458	121,458	121,458	121,458	121,458	121,458	121,458	121,458	121,458	121,458	1,457,496	1,430,985	0.099	144,292
	PUM12	ESOMEPRAZOL	40 mg	AM	102,600	102,600	102,600	102,600	102,600	102,600	102,600	102,600	102,600	102,600	102,600	102,600	102,600	102,600	1,231,200	1,208,745	9.800	12,065,760
	PUM14	HIOSCINA N-BUTIL BROMURO	10 mg	TB	5,545	5,545	5,545	5,545	5,545	5,545	5,545	5,545	5,545	5,545	5,545	5,545	5,545	5,545	66,540	65,331	0.370	24,620
	PUM18	HIOSCINA N-BUTIL BROMURO	20 mg/ml	AM	1,772	1,772	1,772	1,772	1,772	1,772	1,772	1,772	1,772	1,772	1,772	1,772	1,772	1,772	21,264	20,883	1.400	29,770
	PUM9	LACTULOSA	3.33g/5ml x 180ml	FR	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	12,170	146,040	143,402	6.320	922,973
	PUM25	LEVOSULPIRIDA	25 mg	TB	67,100	67,100	67,100	67,100	67,100	67,100	67,100	67,100	67,100	67,100	67,100	67,100	67,100	67,100	805,200	790,560	0.560	450,912
	PUM17	LEVOSULPIRIDA	25 mg/2 ml	AM	1,810	1,810	1,810	1,810	1,810	1,810	1,810	1,810	1,810	1,810	1,810	1,810	1,810	1,810	21,720	21,302	13.000	282,360
	PUM27	MAGALDRATO + SIMETICONA	mg + 30ml /Suspensión 200ml ó	FR	64,050	64,050	64,050	64,050	64,050	64,050	64,050	64,050	64,050	64,050	64,050	64,050	64,050	64,050	768,600	754,447	7.660	5,887,476
	PUM20	MESALAZINA	1 gr Gránulos	SOB	918	918	918	918	918	918	918	918	918	918	918	918	918	918	11,016	10,826	11.850	130,540
	PUM22	MESALAZINA	500 mg	SUP	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	2,616	2,579	12.390	32,412
	PUM16	METOCLOPRAMIDA	10 mg	TB	1,915	1,915	1,915	1,915	1,915	1,915	1,915	1,915	1,915	1,915	1,915	1,915	1,915	1,915	22,980	22,568	0.079	1,815
	PUM19	METOCLOPRAMIDA	10 mg/2ml	AM	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	11,112	10,917	0.550	6,112
	PUM13	PROBIOTICO + PREBIOTICO		CAP/SOB	8,480	8,480	8,480	8,480	8,480	8,480	8,480	8,480	8,480	8,480	8,480	8,480	8,480	8,480	101,760	99,909	3.000	305,280
	PUM10	PROBIOTICO + SACCHAROMYCES BOULARDII	250 MG	SOB	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	132,000	129,466	3.130	413,160
	PUM24	PROPINOXATO CLORHIDRATO	1%, Gotas	FR	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	156	160	13.700	2,137
	PUM26	RANITIDINA	150 mg	TB	66,340	66,340	66,340	66,340	66,340	66,340	66,340	66,340	66,340	66,340	66,340	66,340	66,340	66,340	796,080	781,609	0.079	62,890
	PUM29	RANITIDINA	50 mg	AM	53,840	53,840	53,840	53,840	53,840	53,840	53,840	53,840	53,840	53,840	53,840	53,840	53,840	53,840	646,080	634,344	0.460	297,197
	PUM7	SALES DE REHIDRATACIÓN ORAL	Fórmula OMS-P	SOB	15,414	15,414	15,414	15,414	15,414	15,414	15,414	15,414	15,414	15,414	15,414	15,414	15,414	15,414	184,968	181,615	0.850	120,229
	PUM6	SIMETICONA	80 mg/ml	FR	17,230	17,230	17,230	17,230	17,230	17,230	17,230	17,230	17,230	17,230	17,230	17,230	17,230	17,230	206,760	202,969	0.894	184,843
	PUM28	SUBSALICILATO DE BISMUTO	87.33 mg x 5 ml	FR	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000	696,000	683,284	3.978	2,768,688
	PUM30	SUCRALFATO	1 g / 5 ml	FR	44,700	44,700	44,700	44,700	44,700	44,700	44,700	44,700	44,700	44,700	44,700	44,700	44,700	44,700	536,400	526,662	14.200	7,616,880
	PUM4	SULFASALAZINA	500 mg	TB	20,515	20,515	20,515	20,515	20,515	20,515	20,515	20,515	20,515	20,515	20,515	20,515	20,515	20,515	246,180	241,704	1.000	246,180
																			<b>10,480,068</b>	<b>10,289,269</b>		

## Anexo 4: Grupo farmacológico Cardiovascular

JEF. FARMACIAS																											
SECC. REQUERIMIENTOS																											
CUADRO DE REQUERIMIENTO ANUAL DE MEDICAMENTOS VALORIZADO AF - 2022																											
ENTIDAD : INSTITUCION DE SALUD DEL ESTADO																											
FUENTE DE FINANCIAMIENTO : 05 RECURSOS DETERMINADOS																											
RUBRO: CONTRIBUCION A FONDOS																											
DEPARTAMENTO: FARMACIA																											
2.3.1.8.1.2.Medicamentos/Gastos por la adquisición de medicamentos para pacientes hospitalizados, ambulatorios.																											
GRUPO FARMACOLOGICO	CODIGO PRODUCTO	MEDICAMENTOS	CARACTERISTICAS	UM	CANTIDADES												REQUERIMIENTO ANUAL -	CONSUMO	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL							
					ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE											
	PUM7	ACIDO ACETIL SALICILICO	100 mg	TB	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000	744,000	709,487	0.042	31,248				
	PUM23	ADENOSINA	6 mg	AM	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	216	209	6.000	1,296				
	PUM6	AMLODIPINO	5 mg	TB	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	832,800	801,769	0.026	21,486
	PUM8	ATORVASTATINA	20 mg	TB	102,800	102,800	102,800	102,800	102,800	102,800	102,800	102,800	102,800	102,800	102,800	102,800	102,800	102,800	102,800	1,233,600	1,187,795	0.100	123,360				
	PUM2	CANDESARTAN	16 mg	TB	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	648,000	622,536	0.297	192,456				
IX. APARATO CARDIOVASCULAR	PUM1	CARVEDILOL	12.5 mg	TB	24,600	24,600	24,600	24,600	24,600	24,600	24,600	24,600	24,600	24,600	24,600	24,600	24,600	24,600	24,600	295,200	284,769	0.082	24,206				
	PUM19	CILOSTAZOL	100 MG	TB	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	64,800	62,321	0.740	47,952				
	PUM16	CIPROFIBRATO	100 mg	TB	24,620	24,620	24,620	24,620	24,620	24,620	24,620	24,620	24,620	24,620	24,620	24,620	24,620	24,620	24,620	295,440	284,616	0.464	137,084				
	PUM10	CLOPIDROGREL	75 mg	TB	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	374,400	360,370	0.118	44,179				
	PUM20	DILTIAZEN	60 mg	TB	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	60,000	58,412	0.500	30,000				
	PUM9	DIOSMINA MICRONIZADA	450 mg	TB	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	927,000	893,236	0.625	579,375			
	PUM15	DOBESILATO DE CALCIO	500 mg	TB	27,260	27,260	27,260	27,260	27,260	27,260	27,260	27,260	27,260	27,260	27,260	27,260	27,260	27,260	27,260	327,120	315,199	0.264	86,360				
	PUM26	DOBUTAMINA	250 mg/ 20ml P/NF IV	AM	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	168	161	15.000	2,520				
	PUM27	DOPAMINA CLORHIDRATO	200 mg/ 5ml P/NF IV	AM	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	192	184	2.640	507				
	PUM12	ENALAPRIL MALEATO	20 mg	TB	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400	220,800	212,053	0.050	11,040				
PUM28	ENALAPRILATO	1.25 MG	AM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	4	50.000	600					
PUM18	ESPIRONOLACTONA	25 mg	TB	8,260	8,260	8,260	8,260	8,260	8,260	8,260	8,260	8,260	8,260	8,260	8,260	8,260	8,260	8,260	99,120	95,508	0.294	29,141					
PUM17	FUROSEMIDA	40 mg	TB	7,150	7,150	7,150	7,150	7,150	7,150	7,150	7,150	7,150	7,150	7,150	7,150	7,150	7,150	7,150	85,800	82,292	0.060	5,148					
PUM13	HIDROCLOROTIAZIDA	25 mg	TB	16,900	16,900	16,900	16,900	16,900	16,900	16,900	16,900	16,900	16,900	16,900	16,900	16,900	16,900	16,900	202,800	194,955	0.073	14,804					
PUM24	LEVOSIMENDAN	2.5mg/ml	AM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	9	2751.680	33,020					
PUM30	MANITOL	20% x 500m IP/INF IV	FR	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	720	680	9.000	6,480					
PUM11	METOPROLOL SUCCINATO	100 mg	TB	19,200	19,200	19,200	19,200	19,200	19,200	19,200	19,200	19,200	19,200	19,200	19,200	19,200	19,200	19,200	230,400	221,508	3.413	786,355					
PUM14	NIFEDIPINO	30 mg	TB	17,470	17,470	17,470	17,470	17,470	17,470	17,470	17,470	17,470	17,470	17,470	17,470	17,470	17,470	17,470	209,640	201,930	0.218	45,681					
PUM21	NITROGLICERINA	5 mg/ ml x 5 ml	AM	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	912	888	10.000	9,120					
PUM22	NITROPRUSIATO SODICO	50 mg / ml IV	AM	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	30	45.000	1,620					
PUM3	OLMESARTAN MEDOXOMIL	40mg	TB	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	436,800	419,395	0.650	283,920					
PUM4	TELMISARTAN	80 mg	TB	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	720,000	682,502	0.208	149,760					
PUM5	VALSARTAN	160 mg	TB	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	432,000	400,919	1.340	578,880					
PUM25	VASOPRESINA	20 UI/ml	F/A	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24	20	100.000	2,400					
PUM29	VERAPAMILLO	2.5 mg/ml	AM	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	61	7.000	420					
<b>8,093,818.00</b>																											



## Anexo 6: Clasificación ABC de los medicamentos del grupo farmacológico de cardiovascular

GRUPO FARMACOLOGICO	CODIGO PRODUCTO	MEDICAMENTOS	CARACTERISTICAS	UM	CANTIDADES												REQUERIMIENTO ANUAL	CONSUMO	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL	% PARTICIPACION	% ACUMULADO	CLASIFICACION
					ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE							
IX. APARATO CARDIOVASCULAR	PUM8	ATORVASTATINA	20 mg	TB	102,800	102,800	102,800	102,800	102,800	102,800	102,800	102,800	102,800	102,800	102,800	102,800	1,233,600	1,187,795	0.100	123,360	15%	15%	A
	PUM9	DIOSMINA MICRONIZADA	450 mg	TB	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	77,250	927,000	893,236	0.625	579,375	11%	26%	A
	PUM6	AMLODIPINO	5 mg	TB	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	69,400	832,800	801,769	0.026	21,486	10%	36%	A
	PUM7	ACIDO ACETIL SALICILICO	100 mg	TB	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000	744,000	709,487	0.042	31,248	9%	44%	A
	PUM4	TELMISARTAN	80 mg	TB	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	720,000	682,502	0.208	149,760	8%	53%	A
	PUM2	CANDESARTAN	16 mg	TB	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	648,000	622,536	0.297	192,456	8%	61%	A
	PUM3	OLMESARTAN MEDOXOMIL	40mg	TB	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	436,800	419,395	0.650	283,920	5%	66%	A
	PUM5	VALSARTAN	160 mg	TB	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	432,000	400,919	1.340	578,880	5%	71%	A
	PUM10	CLOPIDROGREL	75 mg	TB	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	374,400	360,370	0.118	44,179	4%	75%	A
	PUM15	DOBESILATO DE CALCIO	500 mg	TB	27,260	27,260	27,260	27,260	27,260	27,260	27,260	27,260	27,260	27,260	27,260	27,260	327,120	315,199	0.264	86,360	4%	79%	A
	PUM1	CARVEDILOL	12.5 mg	TB	24,600	24,600	24,600	24,600	24,600	24,600	24,600	24,600	24,600	24,600	24,600	24,600	295,200	284,769	0.082	24,206	4%	83%	A
	PUM16	CIPROFBRATO	100 mg	TB	24,620	24,620	24,620	24,620	24,620	24,620	24,620	24,620	24,620	24,620	24,620	24,620	295,440	284,616	0.464	137,084	4%	86%	B
	PUM11	METOPROLOL SUCCINATO	100 mg	TB	19,200	19,200	19,200	19,200	19,200	19,200	19,200	19,200	19,200	19,200	19,200	19,200	230,400	221,508	3.413	786,355	3%	89%	B
	PUM12	ENALAPRIL MALEATO	20 mg	TB	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400	220,800	212,053	0.050	11,040	3%	91%	B
	PUM14	NIFEDIPINO	30 mg	TB	17,470	17,470	17,470	17,470	17,470	17,470	17,470	17,470	17,470	17,470	17,470	17,470	209,640	201,930	0.218	45,681	2%	94%	B
	PUM13	HIDROCLOROTIAZIDA	25 mg	TB	16,900	16,900	16,900	16,900	16,900	16,900	16,900	16,900	16,900	16,900	16,900	16,900	202,800	194,955	0.073	14,804	2%	96%	B
	PUM18	ESPIRONOLACTONA	25 mg	TB	8,260	8,260	8,260	8,260	8,260	8,260	8,260	8,260	8,260	8,260	8,260	8,260	99,120	95,508	0.294	29,141	1%	97%	C
	PUM17	FUROSEMIDA	40 mg	TB	7,150	7,150	7,150	7,150	7,150	7,150	7,150	7,150	7,150	7,150	7,150	7,150	85,800	82,292	0.060	5,148	1%	98%	C
	PUM19	CILOSTAZOL	100 MG	TB	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	64,800	62,321	0.740	47,952	1%	99%	C
	PUM20	DILTIAZEN	60 mg	TB	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	60,000	58,412	0.500	30,000	1%	100%	C
	PUM21	NITROGLICERINA	5 mg/ ml x 5 ml	AM	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	912	888	10.000	9,120	0%	100%	C
	PUM30	MANITOL	20% x 500m IP/INF	FR	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	720	680	9.000	6,480	0%	100%	C
	PUM23	ADENOSINA	6 mg	AM	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	216	209	6.000	1,296	0%	100%	C
	PUM27	DOPAMINA CLORHIDRATO	100 mg/ 5ml P/NF	AM	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	192	184	2.640	507	0%	100%	C
	PUM26	DOBUTAMINA	50 mg/ 20ml P/NF	AM	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	168	161	15.000	2,520	0%	100%	C
	PUM29	VERAPAMLO	2.5 mg/ml	AM	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	61	7.000	420	0%	100%	C
	PUM22	NITROPRUSIATO SODICO	50 mg / ml IV	AM	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	30	45.000	1,620	0%	100%	C
	PUM25	VASOPRESINA	20 UI/ml	F/A	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24	20	100.000	2,400	0%	100%	C
	PUM24	LEVOSIMENDAN	2,5mg/ml	AM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	9	2751.680	33,020	0%	100%	C
	PUM28	ENALAPRILATO	1.25 MG	AM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	4	50.000	600	0%	100%	C
																	<b>8,093,818.00</b>			100%			

**Anexo 7: Medicamento 1: ESOMEPRAZOL DE 20 MG**

			Inventario medio	Stock_out	Lote_medio_compra	Pto de reposición
T = 7	---	Modelo Q	301,75	1415334,00	1101	21323
LT2 = 5	Respuesta del proveedor es menor que el tiempo entre revisiones	Modelo P	17527,41	0,00	27278,45	

**Anexo 8: Medicamento 2: ATORVASTATINA DE 20 MG**

			Inventario medio	Stock_out	Lote_medio_compra	Pto de reposición
T = 7	---	Modelo Q	307,50	1212385,00	937	19073
LT2 = 5	Respuesta del proveedor es menor que el tiempo entre revisiones	Modelo P	15577,93	0,00	23359,15	

**Anexo 9: Medicamento 3: ENZIMAS DIGESTIVAS**

			Inventario medio	Stock_out	Lote_medio_compra	Pto de reposición
T = 7	---	Modelo Q	474,34	334876,00	548	8331
LT2 = 5	Respuesta del proveedor es menor que el tiempo entre revisiones	Modelo P	7498,83	755,00	7454,75	

**Anexo 10: Medicamento 4: CIPROFIBRATO DE 100 MG**

			Inventario medio	Stock_out	Lote_medio_compra	Pto de reposición
T = 7	---	Modelo Q	89,97	287292,00	483	4316
LT2 = 5	Respuesta del proveedor es menor que el tiempo entre revisiones	Modelo P	3499,74	0,00	5576,00	

**Anexo 11: Medicamento 5: PROBIOTICO + SACCHAROMYCES BOULARDII DE 250 MG**

			Inventario medio	Stock_out	Lote_medio_compra	Pto de reposición
T = 7	---	Modelo Q	2865,34	3050,00	561	3168
LT2 = 5	Respuesta del proveedor es menor que el tiempo entre revisiones	Modelo P	3132,99	4397,00	2165,51	

**Anexo 12: Medicamento 6: ESPIRONOLACTONA DE 25 MG**

			Inventario medio	Stock_out	Lote_medio_compra	Pto de reposición
T = 7	---	Modelo Q	25,57	96704,00	129	1631
LT2 = 5	Respuesta del proveedor es menor que el tiempo entre revisiones	Modelo P	1346,01	5,00	1881,47	

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Mg. Ing. GIANNI MICHAEL ZELADA GARCÍA

Presente. -

Asunto: **VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS.**

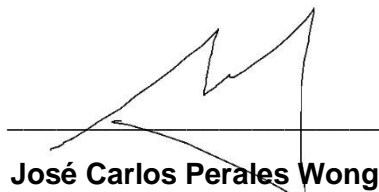
Yo, Perales Wong José Carlos, identificado con DNI. 21519410, es muy grato dirigirme a usted para expresarle mis saludos y, asimismo, tomando en cuenta su experiencia curricular, tanto en la docencia e investigación aprovecho la oportunidad para solicitarle su colaboración en la validación del instrumento de obtención de datos que utilizaré en mi proyecto de investigación cuyo título es: **“Gestión de inventarios y reposición en una entidad estatal de salud, 2022”**, con el cual optaré al grado de “maestro en gerencia de operaciones y logística”.

Para cumplir con lo solicitado, le adjunto a la presente la siguiente documentación:

- Matriz de Consistencia.
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



**José Carlos Perales Wong**

Anexo 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES E INDICADORES				
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿De qué manera la gestión de inventarios aplicara la mejora de reposición del stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>1. ¿De qué manera la gestión de inventarios aplicando la reposición modelo P optimizará la mejora del stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022?</p> <p>2. ¿De qué manera la gestión de inventarios aplicando la reposición modelo Q optimizará la mejora del stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar como la gestión de inventarios aplicara la mejora de stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>1. Determinar como la gestión de inventarios aplicando la reposición modelo P optimizará el nivel de stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022.</p> <p>2. Determinar como la gestión de inventarios aplicando la reposición modelo Q optimizará el nivel de stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022.</p>	<b>Variable dependiente: GESTION DE INVENTARIOS</b>				
		<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Ítem</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Niveles / rangos</b>
		GRUPO FARMACOLOGICO GASTROENTOROLOGIA	STOCK OUT	$\sigma_{P+L} = \sqrt{((P+L)*\sigma d^2)}$ Inv. Seguridad = $z*\sigma_{P+L}$	Cuantitativa discretas	Unidades
			INVENTARIO MEDIO	$IM = \sum I/n$		
		GRUPO FARMACOLOGICO CARDIOVASCULAR	STOCK OUT	$\sigma_{P+L} = \sqrt{((P+L)*\sigma d^2)}$ Inv. Seguridad = $z*\sigma_{P+L}$		
			INVENTARIO MEDIO	$IM = \sum I/n$		
		<b>Variable independiente: REPOSICIÓN</b>				
		REPOSICIÓN MODELO P	FRECUENCIA	Tiempo para la reposición	Cuantitativa discretas	Días
			LOTE DE REPOSICION	Cantidad de reposición	Cuantitativa discretas	Unidades
			REPOSICIÓN MODELO Q	FRECUENCIA	Tiempo para la reposición	Cuantitativa discretas
LOTE DE REPOSICION	Cantidad de reposición			Cuantitativa discretas	Unidades	
<b>Tipo y diseño de investigación (sustentado)</b>	<b>Población y muestra (sustentado)</b>		<b>Técnicas e instrumentos</b>			
<p>Tipo: investigación aplicada</p> <p>Método: Deductivo</p> <p>Nivel: Descriptivo Enfoque: Cuantitativo.</p> <p>Diseño: No experimental.</p>	<p><b>Población:</b> Todos los medicamentos de la entidad estatal de salud</p> <p><b>Muestra:</b> 60 tipos de medicamentos de los Grupos Farmacológicos de Gastroenterología y Cardiovascular</p>		<p><b>Variable:</b> Gestión de inventario, Reposición.</p> <p><b>Técnica:</b> Análisis Documental</p> <p><b>Instrumento:</b> Ficha de Registros documental</p>			



Anexo 2. Matriz de operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA DE MEDICION
Gestión de inventario	Zapata, A., Baldovino, J., Herazo, J. & Millán, R. (2020) señalan que, la gestión de inventarios genera la necesidad de crear mecanismos de acercamiento, de modo que desde la investigación se ofrezcan alternativas de mejoramiento para gestionar la complejidad de los inventarios en cadenas de suministro.	Es el proceso de coordinación de los flujos de mercancías en una organización para el ciclo continuo de los pedidos, el almacenamiento, la producción, las ventas y la reposición de los bienes.	GRUPO FARMACOLOGICO GASTROENTOROLOGIA	STOCK OUT	$\sigma_{P+L} = \sqrt{((P+L)^* \sigma d^2)}$ Inv. Seguridad = $z^* \sigma_{P+L}$	Cuantitativa discretas
				INVENTARIO MEDIO	$IM = \sum I/n$	
			GRUPO FARMACOLOGICO CARDIOVASCULAR	STOCK OUT	$\sigma_{P+L} = \sqrt{((P+L)^* \sigma d^2)}$ Inv. Seguridad = $z^* \sigma_{P+L}$	
				INVENTARIO MEDIO	$IM = \sum I/n$	
Reposición	Se define como un recurso que va a contribuir que los niveles de productos estén balanceados según su demanda, evitando carencias y exceso en su almacenamiento (Qi, Huo, Wang, & Yeung, 2017)	Es el proceso de la gestión de stock en el almacén, tiene como principal tarea recolocar los productos en el inventario o reemplazar los que faltan para no interrumpir la cadena de suministros	REPOSICIÓN MODELO P	FRECUENCIA	Tiempo para la reposición	Cuantitativa discretas
				LOTE DE REPOSICIÓN	Cantidad de reposición	
			REPOSICIÓN MODELO Q	FRECUENCIA	Tiempo para la reposición	
				LOTE DE REPOSICIÓN	Cantidad de reposición	

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE GESTIÓN DE INVENTARIOS**

N°	DIMENSIONES / ítems									Escala	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	DIMENSION 1: Grupo Farmacológico Gastroenterología										Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>FICHA DE REGISTRO DOCUMENTAL: Recaudación de datos</b>									Cuantitativas discretas	X		X		X		
	Grupo Farmacológico	Código Producto	Medicamento	Características	U/M	Cantidades Anual	Consumo	Precio Unitario	Precio Total								
DIMENSION 2: Grupo Farmacológico Cardiovascular											Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>FICHA DE REGISTRO DOCUMENTAL: Recaudación de datos</b>										X		X		X		
	Grupo Farmacológico	Código Producto	Medicamento	Características	U/M	Cantidades Anual	Consumo	Precio Unitario	Precio Total								

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE REPOSICION**

N°	DIMENSIONES / ítems	Escala	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSION 1: Reposición Modelo P</b>		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>SIMULACIÓN MONTECARLO - MODELO P:</b>	Cuantitativas discretas	X		X		X		
	Aleatorio   Demanda real   Llegada   Inventario Inicial   Venta   Inventario Final   Lote de Compra   Stock out								
<b>DIMENSION 2: Reposición Modelo Q</b>			Si	No	Si	No	Si	No	
2	<b>SIMULACIÓN MONTECARLO - MODELO Q:</b>		X		X		X		
	Aleatorio   Demanda real   Llegada   Inventario Inicial   Venta   Inventario Final   Lote de Compra   Stock out								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SÍ HAY SUFICIENCIA**

Opinión de aplicabilidad:  
No Aplicable [ ]

Aplicable [ X ]

Aplicable después de corregir [ ]

Apellidos y nombres de juez validador: **Mag. Zelada García, Gianni Michel**

DNI: **19098453**

Especialidad del validador: **Magister en Administración y Negocios Internacionales**

16, mayo de 2023



---

**Firma del Experto Informante.**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o Dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es Conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Mg. JORGE LUIS DONAYRE RIOS.

Presente. -

Asunto: **VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS.**

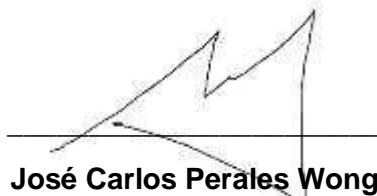
Yo, Perales Wong José Carlos, identificado con DNI. 21519410, es muy grato dirigirme a usted para expresarle mis saludos y, asimismo, tomando en cuenta su experiencia curricular, tanto en la docencia e investigación aprovecho la oportunidad para solicitarle su colaboración en la validación del instrumento de obtención de datos que utilizaré en mi proyecto de investigación cuyo título es: **“Gestión de inventarios y reposición en una entidad estatal de salud, 2022”**, con el cual optaré al grado de “maestro en gerencia de operaciones y logística”.

Para cumplir con lo solicitado, le adjunto a la presente la siguiente documentación:

- Matriz de Consistencia.
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Handwritten signature of José Carlos Perales Wong, consisting of a stylized, cursive script above a horizontal line.

**José Carlos Perales Wong**

Anexo 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES E INDICADORES				
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿De qué manera la gestión de inventarios aplicara la mejora de reposición del stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>1. ¿De qué manera la gestión de inventarios aplicando la reposición modelo P optimizará la mejora del stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022?</p> <p>2. ¿De qué manera la gestión de inventarios aplicando la reposición modelo Q optimizará la mejora del stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar como la gestión de inventarios aplicara la mejora de stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>1. Determinar como la gestión de inventarios aplicando la reposición modelo P optimizará el nivel de stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022.</p> <p>2. Determinar como la gestión de inventarios aplicando la reposición modelo Q optimizará el nivel de stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022.</p>	<b>Variable dependiente: GESTION DE INVENTARIOS</b>				
		<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Ítem</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Niveles / rangos</b>
		GRUPO FARMACOLOGICO GASTROENTOROLOGIA	STOCK OUT	$\sigma_{P+L} = \sqrt{((P+L)*\sigma d^2)}$ Inv. Seguridad = $z*\sigma_{P+L}$	Cuantitativa discretas	Unidades
			INVENTARIO MEDIO	$IM = \sum I/n$		
		GRUPO FARMACOLOGICO CARDIOVASCULAR	STOCK OUT	$\sigma_{P+L} = \sqrt{((P+L)*\sigma d^2)}$ Inv. Seguridad = $z*\sigma_{P+L}$		
			INVENTARIO MEDIO	$IM = \sum I/n$		
		<b>Variable independiente: REPOSICIÓN</b>				
		REPOSICIÓN MODELO P	FRECUENCIA	Tiempo para la reposición	Cuantitativa discretas	Días
			LOTE DE REPOSICION	Cantidad de reposición	Cuantitativa discretas	Unidades
			REPOSICIÓN MODELO Q	FRECUENCIA	Tiempo para la reposición	Cuantitativa discretas
LOTE DE REPOSICION	Cantidad de reposición			Cuantitativa discretas	Unidades	
<b>Tipo y diseño de investigación (sustentado)</b>	<b>Población y muestra (sustentado)</b>		<b>Técnicas e instrumentos</b>			
<p><b>Tipo:</b> investigación aplicada</p> <p><b>Método:</b> Deductivo</p> <p><b>Nivel:</b> Descriptivo</p> <p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo.</p> <p><b>Diseño:</b> No experimental.</p>	<p><b>Población:</b> Todos los medicamentos de la entidad estatal de salud</p> <p><b>Muestra:</b> 60 tipos de medicamentos de los Grupos Farmacológicos de Gastroenterología y Cardiovascular</p>		<p><b>Variable:</b> Gestión de inventario, Reposición.</p> <p><b>Técnica:</b> Análisis Documental</p> <p><b>Instrumento:</b> Ficha de Registros documental</p>			

Anexo 2. Matriz de operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA DE MEDICION
Gestión de inventario	Zapata, A., Baldovino, J., Herazo, J. & Millán, R. (2020) señalan que, la gestión de inventarios genera la necesidad de crear mecanismos de acercamiento, de modo que desde la investigación se ofrezcan alternativas de mejoramiento para gestionar la complejidad de los inventarios en cadenas de suministro.	Es el proceso de coordinación de los flujos de mercancías en una organización para el ciclo continuo de los pedidos, el almacenamiento, la producción, las ventas y la reposición de los bienes.	GRUPO FARMACOLOGICO GASTROENTOROLOGIA	STOCK OUT	$\sigma_{P+L} = \sqrt{((P+L)^* \sigma d^2)}$ Inv. Seguridad = $z * \sigma_{P+L}$	Cuantitativa discretas
				INVENTARIO MEDIO	$IM = \sum I/n$	
			GRUPO FARMACOLOGICO CARDIOVASCULAR	STOCK OUT	$\sigma_{P+L} = \sqrt{((P+L)^* \sigma d^2)}$ Inv. Seguridad = $z * \sigma_{P+L}$	
				INVENTARIO MEDIO	$IM = \sum I/n$	
Reposición	Se define como un recurso que va a contribuir que los niveles de productos estén balanceados según su demanda, evitando carencias y exceso en su almacenamiento (Qi, Huo, Wang, & Yeung, 2017)	Es el proceso de la gestión de stock en el almacén, tiene como principal tarea recolocar los productos en el inventario o reemplazar los que faltan para no interrumpir la cadena de suministros	REPOSICIÓN MODELO P	FRECUENCIA	Tiempo para la reposición	Cuantitativa discretas
				LOTE DE REPOSICIÓN	Cantidad de reposición	
			REPOSICIÓN MODELO Q	FRECUENCIA	Tiempo para la reposición	
				LOTE DE REPOSICIÓN	Cantidad de reposición	

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE GESTIÓN DE INVENTARIOS**

N°	DIMENSIONES / ítems									Escala	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
											Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSION 1: Grupo Farmacológico Gastroenterología</b>										Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>FICHA DE REGISTRO DOCUMENTAL: Recaudación de datos</b>																
	Grupo Farmacológico	Código Producto	Medicamento	Características	U/M	Cantidades Anual	Consumo	Precio Unitario	Precio Total	Cuantitativas discretas	X		X		X		
<b>DIMENSION 2: Grupo Farmacológico Cardiovascular</b>											Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>FICHA DE REGISTRO DOCUMENTAL: Recaudación de datos</b>																
	Grupo Farmacológico	Código Producto	Medicamento	Características	U/M	Cantidades Anual	Consumo	Precio Unitario	Precio Total	Cuantitativas discretas	X		X		X		



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE REPOSICION**

N°	DIMENSIONES / ítems								Escala	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
										Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSION 1: Reposición Modelo P</b>									Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>SIMULACIÓN MONTECARLO - MODELO P:</b>															
	Aleatorio	Demanda real	Llegada	Inventario Inicial	Venta	Inventario Final	Lote de Compra	Stock out	Cuantitativas discretas	X		X		X		
	<b>DIMENSION 2: Reposición Modelo Q</b>										Si	No	Si	No	Si	No
2	<b>SIMULACIÓN MONTECARLO - MODELQ:</b>															
	Aleatorio	Demanda real	Llegada	Inventario Inicial	Venta	Inventario Final	Lote de Compra	Stock out	Cuantitativas discretas	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:  
No Aplicable [ ]

Aplicable [ X ]

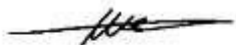
Aplicable después de corregir [ ]

Apellidos y nombres de juez validador. Mg. Jorge Luis Donayre Ríos

DNI: 43709898

Especialidad del validador: Maestro en Economía mención Finanzas

18, mayo de 2023



---

Firma del Experto Informante.

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o Dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es Conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Mg. DIANA TERESA DE LOS ÁNGELES VARGAS ARISTA.

Presente. -

Asunto: **VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS.**

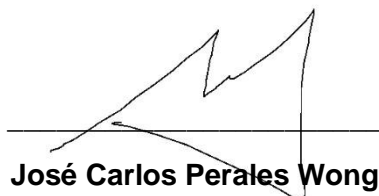
Yo, Perales Wong José Carlos, identificado con DNI. 21519410, es muy grato dirigirme a usted para expresarle mis saludos y, asimismo, tomando en cuenta su experiencia curricular, tanto en la docencia e investigación aprovecho la oportunidad para solicitarle su colaboración en la validación del instrumento de obtención de datos que utilizaré en mi proyecto de investigación cuyo título es: **“Gestión de inventarios y reposición en una entidad estatal de salud, 2022”**, con el cual optaré al grado de “maestro en gerencia de operaciones y logística”.

Para cumplir con lo solicitado, le adjunto a la presente la siguiente documentación:

- Matriz de Consistencia.
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



**José Carlos Perales Wong**

Anexo 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES E INDICADORES				
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿De qué manera la gestión de inventarios aplicara la mejora de reposición del stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>1. ¿De qué manera la gestión de inventarios aplicando la reposición modelo P optimizará la mejora del stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022?</p> <p>2. ¿De qué manera la gestión de inventarios aplicando la reposición modelo Q optimizará la mejora del stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar como la gestión de inventarios aplicara la mejora de stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>1. Determinar como la gestión de inventarios aplicando la reposición modelo P optimizará el nivel de stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022.</p> <p>2. Determinar como la gestión de inventarios aplicando la reposición modelo Q optimizará el nivel de stock de almacén en una entidad estatal de salud, 2022.</p>	<b>Variable dependiente: GESTION DE INVENTARIOS</b>				
		<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Ítem</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Niveles / rangos</b>
		GRUPO FARMACOLOGICO GASTROENTOROLOGIA	STOCK OUT	$\sigma_{P+L} = \sqrt{((P+L)*\sigma d^2)}$ Inv. Seguridad = $z*\sigma_{P+L}$	Cuantitativa discretas	Unidades
			INVENTARIO MEDIO	$IM = \sum I/n$		
		GRUPO FARMACOLOGICO CARDIOVASCULAR	STOCK OUT	$\sigma_{P+L} = \sqrt{((P+L)*\sigma d^2)}$ Inv. Seguridad = $z*\sigma_{P+L}$		
			INVENTARIO MEDIO	$IM = \sum I/n$		
		<b>Variable independiente: REPOSICIÓN</b>				
		REPOSICIÓN MODELO P	FRECUENCIA	Tiempo para la reposición	Cuantitativa discretas	Días
			LOTE DE REPOSICION	Cantidad de reposición	Cuantitativa discretas	Unidades
			REPOSICIÓN MODELO Q	FRECUENCIA	Tiempo para la reposición	Cuantitativa discretas
LOTE DE REPOSICION	Cantidad de reposición			Cuantitativa discretas	Unidades	
<b>Tipo y diseño de investigación (sustentado)</b>	<b>Población y muestra (sustentado)</b>		<b>Técnicas e instrumentos</b>			
<p><b>Tipo:</b> investigación aplicada</p> <p><b>Método:</b> Deductivo</p> <p><b>Nivel:</b> Descriptivo</p> <p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo.</p> <p><b>Diseño:</b> No experimental.</p>	<p><b>Población:</b> Todos los medicamentos de la entidad estatal de salud</p> <p><b>Muestra:</b> 60 tipos de medicamentos de los Grupos Farmacológicos de Gastroenterología y Cardiovascular</p>		<p><b>Variable:</b> Gestión de inventario, Reposición.</p> <p><b>Técnica:</b> Análisis Documental</p> <p><b>Instrumento:</b> Ficha de Registros documental</p>			

Anexo 2. Matriz de operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA DE MEDICION
Gestión de inventario	Zapata, A., Baldovino, J., Herazo, J. & Millán, R. (2020) señalan que, la gestión de inventarios genera la necesidad de crear mecanismos de acercamiento, de modo que desde la investigación se ofrezcan alternativas de mejoramiento para gestionar la complejidad de los inventarios en cadenas de suministro.	Es el proceso de coordinación de los flujos de mercancías en una organización para el ciclo continuo de los pedidos, el almacenamiento, la producción, las ventas y la reposición de los bienes.	GRUPO FARMACOLOGICO GASTROENTOROLOGIA	STOCK OUT	$\sigma_{P+L} = \sqrt{((P+L)*\sigma d^2)}$ Inv. Seguridad = $z*\sigma_{P+L}$	Cuantitativa discretas
				INVENTARIO MEDIO	$IM = \sum I/n$	
			GRUPO FARMACOLOGICO CARDIOVASCULAR	STOCK OUT	$\sigma_{P+L} = \sqrt{((P+L)*\sigma d^2)}$ Inv. Seguridad = $z*\sigma_{P+L}$	
				INVENTARIO MEDIO	$IM = \sum I/n$	
Reposición	Se define como un recurso que va a contribuir que los niveles de productos estén balanceados según su demanda, evitando carencias y exceso en su almacenamiento (Qi, Huo, Wang, & Yeung, 2017)	Es el proceso de la gestión de stock en el almacén, tiene como principal tarea recolocar los productos en el inventario o reemplazar los que faltan para no interrumpir la cadena de suministros	REPOSICIÓN MODELO P	FRECUENCIA	Tiempo para la reposición	Cuantitativa discretas
				LOTE DE REPOSICIÓN	Cantidad de reposición	
			REPOSICIÓN MODELO Q	FRECUENCIA	Tiempo para la reposición	
				LOTE DE REPOSICIÓN	Cantidad de reposición	

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE GESTIÓN DE INVENTARIOS**

N°	DIMENSIONES / ítems									Escala	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias		
											Si	No	Si	No	Si	No			
	<b>DIMENSION 1: Grupo Farmacológico Gastroenterología</b>										Si	No	Si	No	Si	No			
1	<b>FICHA DE REGISTRO DOCUMENTAL: Recaudación de datos</b>									Cuantitativas discretas	X		X		X				
	Grupo Farmacológico	Código Producto	Medicamento	Características	U/M	Cantidades Anual	Consumo	Precio Unitario	Precio Total										
	<b>DIMENSION 2: Grupo Farmacológico Cardiovascular</b>											Si	No	Si	No	Si		No	
2	<b>FICHA DE REGISTRO DOCUMENTAL: Recaudación de datos</b>										X		X		X				
	Grupo Farmacológico	Código Producto	Medicamento	Características	U/M	Cantidades Anual	Consumo	Precio Unitario	Precio Total										

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE REPOSICION**

N°	DIMENSIONES / ítems	Escala	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSION 1: Reposición Modelo P</b>		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>SIMULACIÓN MONTECARLO - MODELO P:</b>	Cuantitativas discretas	X		X		X		
	Aleatorio   Demanda real   Llegada   Inventario Inicial   Venta   Inventario Final   Lote de Compra   Stock out								
<b>DIMENSION 2: Reposición Modelo Q</b>	Si		No	Si	No	Si	No		
2	<b>SIMULACIÓN MONTECARLO - MODELO Q:</b>		X		X		X		
	Aleatorio   Demanda real   Llegada   Inventario Inicial   Venta   Inventario Final   Lote de Compra   Stock out								

Observaciones (precisar si hay suficiencia):


Opinión de aplicabilidad:                      Aplicable [ X ]                      Aplicable después de corregir [ ]  
No Aplicable [   ]

Apellidos y nombres de juez validador. Mg. DIANA TERESA DE LOS ÁNGELES VARGAS ARISTA

DNI: 77421410

Especialidad del validador: Dirección y Gestión de Empresas Hoteleras

17, mayo de 2023

  
Firma del Experto Informante.

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o Dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es Conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.