

Universidad de Panamá
Vicerrectoría de Investigación y Postgrado
Facultad De Ingeniería
Programa de Maestría en Ingeniería de Auditoría y Gestión de Procesos

“Diseño de un Sistema de Gestión de Inventarios para el Abastecimiento de Insumos Médicos en el Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias, 2023-2024”

Tesis presentada por: Melania V. García V.

Asesor: Fernando O. Ramírez C.

Panamá, República de Panamá, 2025

DEDICATORIA

A Dios, primero que todo, por ser mi guía, mi fuerza y mi refugio en cada paso de este camino.

Dedico este trabajo con profundo amor y gratitud a mis abuelos, María Melania Rodríguez y Manuel Ernesto Valdés, por su apoyo incondicional a lo largo de mi vida.

A mi madre, Liska Lineth Valdés Rodríguez, por ser mi ejemplo de fortaleza y perseverancia, por enseñarme que los sueños se alcanzan con esfuerzo y valentía. Su lucha constante ha sido mi mayor inspiración.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco con todo mi corazón a mis hermanas, por su compañía y aliento en cada etapa de este camino.

A mi esposo Víctor, por su paciencia, comprensión y apoyo constante.

A Félix Marín, por siempre apoyarme e impulsarme a salir adelante, brindándome motivación en los momentos más importantes.

Extiendo mi gratitud a los profesores de esta maestría, por compartir sus conocimientos con generosidad y compromiso.

En especial, a mi tutor, por su guía constante y sus valiosos aportes, que fueron esenciales para el desarrollo y éxito de este trabajo académico.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	4
1.1.1. <i>Descripción de la realidad problemática:</i>	5
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:	9
1.2.1. <i>Problema general:</i>	9
1.2.2. <i>Problemas específicos:</i>	10
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:	10
1.3.1. <i>Justificación por conveniencia:</i>	11
1.3.2. <i>Justificación por relevancia social:</i>	11
1.3.3. <i>Justificación por valor teórico:</i>	12
1.3.4. <i>Justificación metodológica (Unidad metodológica):</i>	12
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:	13
1.4.1. <i>Objetivo general :</i>	13
1.4.2 <i>Objetivos específicos:</i>	13
1.5. HIPÓTESIS:	14
1.5.1. <i>Hipótesis Alternativa/Investigador H_1:</i>	14
1.5.2. <i>Hipótesis Nula H_0:</i>	14
1.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:	14
1.6.1. <i>Conceptualización de las variables:</i>	14
1.6.2 <i>Dimensiones de variables:</i>	16
1.6.2. <i>Indicadores de las variables:</i>	17
1.6.3. <i>Elaboración del instrumento de medición:</i>	17
1.7. ALCANCE Y LIMITANTES DE LA INVESTIGACIÓN:	18
1.7.1. <i>Alcances:</i>	18
1.7.2. <i>Limitaciones:</i>	18
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. ANTECEDENTES:	20
2.1.1. <i>Antecedentes a nivel internacionales:</i>	20
2.1.2. <i>Antecedentes Nacionales:</i>	24
2.2. MARCO TÓRICO:	29
2.2.1. <i>Gestión de inventarios:</i>	29
2.2.2. <i>Abastecimiento de insumos médicos:</i>	34
2.2.3. <i>Bases conceptuales:</i>	36
2.2.4. <i>Fundamentación legal:</i>	38
3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
3.1. ENFOQUE Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN:	43
3.1.1. <i>Enfoque Mixto:</i>	43
3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN:	44
3.2.1. <i>Aplicativa, descriptiva y explicativa:</i>	44

3.3.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:.....	45
3.3.1.	<i>Diseño no experimental y transversal:</i>	45
3.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA:.....	45
3.4.1.	<i>Población:</i>	45
3.4.2.	<i>Muestra:</i>	46
3.5.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:	46
3.5.1.	<i>Técnicas:</i>	46
3.5.2.	<i>Instrumentos:</i>	47
3.5.3.	<i>Análisis y procesamiento de datos:</i>	47
4.	CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	48
4.1.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS:.....	49
4.2.	ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA VARIABLE GESTIÓN DE INVENTARIOS Y ABASTECIMIENTO DE INSUMOS MÉDICOS:	49
4.3.	RESULTADOS POR DIMENSIONES:	51
4.3.1.	<i>Control de stock:</i>	51
4.3.2.	<i>Registro de entradas y salidas:</i>	53
4.3.3.	<i>Alertas y reportes</i>	55
4.3.4.	<i>Oportunidad:</i>	58
4.3.5.	<i>Eficiencia:</i>	60
4.3.6.	<i>Disponibilidad:</i>	62
	CAPÍTULO V. PROPUESTA	65
4.4.	INTRODUCCIÓN:	66
4.5.	FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA:	67
5.3.	DIAGNÓSTICO BASE DE LA PROPUESTA.....	69
5.4.	DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS:.....	70
5.5.	RECURSOS NECESARIOS:	75
5.6.	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN:.....	75
5.7.	EVALUACIÓN DEL SISTEMA PROPUESTO:	79
	CONCLUSIONES.....	81
	RECOMENDACIONES	83
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Análisis descriptivo de la variable de gestión de inventario.....	49
Tabla 2	Análisis descriptivo de la variable de abastecimiento de insumos	50
Tabla 3	Análisis descriptivo de la dimensión de control de stock.....	51
Tabla 4	Análisis descriptivo de la dimensión de registro de entrada y salida	53
Tabla 5	Análisis descriptivo de la dimensión de alertas y reportes	55
Tabla 6	Análisis descriptivo de la dimensión de oportunidad	58
Tabla 7	Análisis descriptivo de la dimensión de eficiencia.....	60
Tabla 8	Análisis descriptivo de la dimensión de disponibilidad.....	62
Tabla 9	Comparación del proceso actual y propuesto para la adquisición de datos, compra, recepción y distribución de insumos.....	73
Tabla 10	Indicadores clave para la evaluación del sistema de gestión de inventarios	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Distribución porcentual de la percepción de los coordinadores sobre la dimensión de control de stock.....	52
Figura 2 Distribución porcentual de la percepción de los coordinadores sobre la dimensión de registro de entrada y salida.	54
Figura 3 Distribución porcentual de la percepción de los coordinadores sobre la dimensión de registro de entrada y salida.	56
Figura 4 Distribución porcentual de la percepción de los coordinadores sobre la dimensión de oportunidad.	59
Figura 5 Distribución porcentual de la percepción de los coordinadores sobre la dimensión de eficiencia.....	61
Figura 6 Distribución porcentual de la percepción de los coordinadores sobre la dimensión de disponibilidad.....	63
Figura 7 Diagrama de flujo del sistema automatizado de gestión de inventarios.....	74

RESUMEN

En el Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias, la falta de control sobre el consumo de insumos médicos provoca desabastecimientos críticos y dificulta la planificación de pedidos, aumentando costos operativos y afectando la calidad y oportunidad de la atención médica en emergencias. El objetivo general de la investigación es diseñar un sistema de gestión de inventarios para el abastecimiento de insumos médicos en el Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias (SUME 911) 2023-2024. La presente investigación adoptó un enfoque mixto, con diseño no experimental y corte transversal, orientada a describir y analizar la problemática actual del sistema de gestión de insumos médicos en el ámbito prehospitalario, utilizando técnicas como observación directa y encuestas a 30 coordinadores a nivel nacional. Cabe destacar que el instrumento de recolección de datos fue validado por tres coordinadores nacionales. Como resultados preliminares se evidenciaron que el 68.33% de los participantes perciben deficiencias en el abastecimiento y el 77.78% reportan ausencia de alertas y reportes automatizados. Además, se identificaron procesos manuales, duplicación de registros y falta de indicadores de gestión. En conclusión, se propuso un diseño un sistema automatizado que integra módulos de control de stock, alertas y reportes, planificación de abastecimiento y panel de indicadores, orientado a garantizar disponibilidad, oportunidad y eficiencia que permitirá reducir desabastecimientos, mejorar la trazabilidad y fortalecer la capacidad operativa del SUME 911, contribuyendo a la calidad y continuidad de la atención prehospitalaria.

Palabras clave: gestión de inventarios, atención prehospitalaria, abastecimiento, optimización e insumos médicos.

ABSTRACT

In the Unified System for Prehospital Emergency Management (SUME 911), the lack of effective control over the consumption and replenishment of medical supplies leads to critical shortages, hinders order planning, increases operational costs, and compromises the quality and timeliness of emergency medical care. The main objective of this research is to design an inventory management system for the supply of medical materials in SUME 911 for the period 2023–2024. The study adopted a mixed-method approach with a non-experimental, cross-sectional design, using techniques such as direct observation and surveys administered to 30 national coordinators. It is noteworthy that the data collection instrument was validated by three national coordinators. Preliminary results revealed that 68.33% of participants perceive deficiencies in supply management, and 77.78% report the absence of automated alerts and reports. Additionally, manual processes, duplicate records, and lack of management indicators were identified. In conclusion, an automated system was proposed, integrating modules for stock control, alerts and reporting, supply planning, and an indicator dashboard. This system aims to ensure availability, timeliness, and efficiency, reducing shortages, improving traceability, and strengthening SUME 911 operational capacity, thereby contributing to the quality and continuity of prehospital emergency care.

Keywords: inventory management, prehospital care, supply chain, optimization, medical supplies.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.Planteamiento del Problema:

En el contexto de la atención médica prehospitalaria, la disponibilidad de insumos médicos en tiempo y forma es un factor crítico para garantizar una respuesta oportuna y eficaz frente a situaciones de emergencia. En el caso del Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias (SUME), se han identificado diversas deficiencias relacionadas con el control, la reposición y el seguimiento de los insumos médicos utilizados en la atención directa a pacientes.

Actualmente, la gestión de inventarios dentro del SUME se caracteriza por procesos manuales, falta de estandarización en el registro de consumos y duplicidad de datos. No existen herramientas tecnológicas que permitan automatizar las alertas de stock mínimo, generar reportes en tiempo real ni trazar el uso de los insumos por paciente o por unidad operativa. Esta situación ha generado consecuencias significativas, como desabastecimientos frecuentes en momentos críticos, demoras en la reposición de insumos, planificación inadecuada de compras, aumento de los costos operativos y, lo más preocupante, riesgos para la salud de los pacientes por falta de materiales esenciales durante la atención prehospitalaria.

Estas condiciones hacen evidente la necesidad de diseñar un sistema de gestión de inventarios específico para el SUME, que permita optimizar el abastecimiento de insumos médicos a través de procesos automatizados, controlados y alineados con las necesidades operativas del servicio. Un sistema bien diseñado puede contribuir no solo a reducir los riesgos de desabastecimiento, sino también a mejorar la planificación, la eficiencia logística y la calidad de la atención prehospitalaria en el país.

1.1.1. Descripción de la realidad problemática:

El Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias (SUME 911) es una institución pública encargada de proporcionar atención médica prehospitalaria en Panamá, esta enfrenta una serie de desafíos logísticos que afectan directamente la eficiencia del abastecimiento de insumos médicos. A pesar de contar con unidades altamente equipadas, como ambulancias, vehículos de intervención rápida (VIR) y motocicletas de intervención rápida (MIR), el sistema presenta deficiencias en la gestión de inventarios, lo que repercute en la calidad de la atención médica.

Uno de los principales problemas identificados es la ausencia de un control estadístico real del consumo de insumos, lo que genera compras basadas en estimaciones arbitrarias y no en datos reales de atención. Esta situación ha derivado en acumulación de productos vencidos, distribución desigual entre unidades y desabastecimiento en zonas críticas.

A nivel internacional, la Organización Mundial de la Salud ha destacado que la gestión de inventarios médicos debe ser continua, precisa y basada en sistemas computarizados para garantizar la disponibilidad de recursos en todo momento (Organización Mundial de la Salud, 2012). Asimismo, la Organización Panamericana de la Salud ha promovido el uso del sistema SUMA como herramienta para mejorar la transparencia y eficiencia en el manejo de suministros humanitarios, especialmente en contextos de emergencia (OPS, 2001, p. 2).

A pesar de contar con una flota que se utiliza según la situación o gravedad de la emergencia a través de un sistema de atención basado en llamadas, se presentan deficiencias significativas en la gestión y abastecimiento de insumos médicos. El proceso de compra y

distribución, que incluye desde insumos básicos como gasas y guantes hasta equipos específicos como estetoscopios, se realiza mediante procedimientos manuales, poco integrados y centralizados. La falta de información precisa sobre la cantidad de insumos médicos consumidos por paciente representa un desafío importante, dificultando la planificación adecuada de los pedidos de compra. Esto ocasiona escasez prematura de insumos esenciales y el vencimiento de otros por baja rotación. Esta situación se agrava debido a la necesidad de realizar compras voluminosas que compensen la incertidumbre en el consumo, afectando la calidad de la atención y la sostenibilidad financiera.

El problema principal radica en que las decisiones de compra de insumos médicos se basan en métodos tradicionales que no consideran las variaciones en la demanda, lo que genera tanto sobreinversión en insumos de baja rotación como faltantes en insumos críticos en momentos urgentes. La ausencia de una recopilación sistemática y análisis posterior de los datos de consumo impide una toma de decisiones informada. No se cuenta con una perspectiva integral de los patrones de consumo, lo que dificulta identificar oportunidades de ajuste en estrategias de compra y pronosticar la demanda futura.

En el ámbito de la atención prehospitalaria, la falta de un registro preciso sobre el uso de insumos médicos complica la planificación de pedidos y la gestión del inventario, conduciendo a una distribución inadecuada de recursos.

Por lo tanto, surge la necesidad de elaborar estrategias para desarrollar un sistema de gestión de inventarios que permita un seguimiento detallado del consumo de insumos médicos, junto con la implementación de políticas para optimizar la planificación de compras y reducir

desperdicios por caducidad, mejorando el control de la distribución y la eficacia en la atención prehospitalaria brindada por paramédicos y médicos.

Se ha resaltado la importancia de brindar atención médica inmediata a pacientes con traumatismos. Se ha destacado que los primeros 60 minutos tras un traumatismo, conocidos como la hora dorada, son cruciales para la supervivencia del paciente si se brinda atención médica inmediata (Adams Cowley, 1980).

Con esta referencia, se intensifica la importancia de un buen abastecimiento de insumos, ya que si se cuenta con una escasez de insumos necesarios para proporcionar atención médica de emergencia durante la hora dorada, puede resultar en un retraso crítico en el tratamiento adecuado. Esto podría aumentar el riesgo de complicaciones graves, discapacidad permanente o incluso la muerte del paciente. Es por eso que es fundamental que las ambulancias estén equipadas con los suministros y equipos médicos necesarios para responder eficazmente a emergencias traumáticas.

Se pretende fortalecer la eficiencia logística en abastecimiento, almacenamiento y distribución de insumos médicos. El objetivo es optimizar los tiempos de respuesta y asegurar la disponibilidad oportuna mediante la implementación de políticas claras para la gestión eficaz de la cadena de suministro. El enfoque propuesto incluye el análisis estadístico del consumo de insumos basado en las Hojas de Atención (HDA), visitas diagnósticas a los puestos de atención, fortalecimiento del control regional con coordinadores provinciales y la creación de almacenes satélite en Veraguas y Chiriquí. Estas acciones buscan establecer un sistema de inventarios más eficiente, preciso y sostenible, que responda efectivamente a las necesidades del servicio prehospitalario.

Las mejoras ayudarán a reducir costos, identificar patrones de uso para optimizar compras, minimizar desperdicios y asegurar la disponibilidad de insumos médicos en el momento y cantidad adecuados. Esto permitirá una gestión más eficiente del tiempo y recursos, asegurando una atención de emergencia de alta calidad y mejores resultados para los pacientes.

La atención prehospitalaria abarca procedimientos, normas y lineamientos que guían la actuación del personal médico desde la llamada de emergencia hasta la llegada al hospital. Estos protocolos son esenciales para garantizar una atención segura y oportuna, reduciendo mortalidad y complicaciones médicas. Según SUME 911, los protocolos aplican a diversas situaciones clínicas, y su correcta aplicación depende tanto de la capacitación como de la disponibilidad oportuna de insumos médicos, factor crítico para garantizar una intervención adecuada en el lugar del suceso.

La ausencia o falta de materiales como férulas, apósitos estériles o medicamentos esenciales, compromete la ejecución de protocolos y la vida del paciente. Por ello, un sistema eficiente de gestión de inventario impacta directamente en la efectividad de la atención prehospitalaria.

Finalmente, se identifica la necesidad de un sistema integrado, automatizado y basado en datos confiables para la gestión de inventarios. Se destaca además la importancia de capacitar al personal, descentralizar el almacenamiento con almacenes regionales, y utilizar análisis estadístico para planificar compras y reducir desperdicios, asegurando la disponibilidad oportuna de insumos médicos.

1.2. Formulación del problema:

En el Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias (SUME), se ha evidenciado una serie de debilidades en la gestión de inventarios de insumos médicos, especialmente en lo que respecta al control, seguimiento y reposición oportuna de los mismos. Estas deficiencias han generado situaciones de desabastecimiento en momentos críticos, afectando la capacidad de respuesta del personal operativo, incrementando los costos logísticos y comprometiendo la calidad y continuidad de la atención médica brindada en situaciones de emergencia.

Actualmente, el sistema de inventarios utilizado presenta procesos manuales, duplicación de registros y ausencia de herramientas tecnológicas que permitan automatizar el control de stock, emitir alertas de reposición o generar reportes en tiempo real. La falta de estandarización y trazabilidad de los consumos limita también la planificación estratégica de compras y la asignación eficiente de recursos.

Frente a esta situación, se plantea la necesidad de diseñar un sistema de gestión de inventarios que responda a las necesidades específicas del SUME y que permita optimizar el proceso de abastecimiento de insumos médicos. Este diseño debe enfocarse en garantizar la disponibilidad de materiales, mejorar la trazabilidad del consumo y reducir los riesgos operativos derivados del desabastecimiento.

1.2.1. Problema general:

¿Cómo puede el diseño de un sistema de gestión de inventarios optimizar el abastecimiento de insumos médicos en el Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias durante el periodo 2023–2024?

1.2.2. Problemas específicos:

- ¿Cuáles son las principales deficiencias en el abastecimiento de insumos médicos en el Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias durante el periodo 2023–2024?
- ¿Cómo afectan las deficiencias en el abastecimiento de insumos médicos a la eficiencia operativa del Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias, 2023–2024?
- ¿Qué características debe tener un sistema de gestión de inventarios para mejorar el abastecimiento de insumos médicos en el Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias, 2023–2024?

1.3. Justificación de la investigación:

La presente investigación responde a una necesidad institucional crítica: la optimización del sistema de gestión de inventario en el SUME 911, entidad responsable de brindar atención médica prehospitalaria en todo el territorio panameño. El diagnóstico realizado evidenció deficiencias estructurales en el proceso de abastecimiento, tales como la ausencia de control estadístico, la centralización excesiva de compras, la acumulación de insumos vencidos y la distribución desigual entre unidades operativas.

La investigación tiene un carácter propositivo y aplicativo, orientado a ofrecer una solución institucional viable, sustentada en evidencia documental y experiencia operativa. Además, contribuye al fortalecimiento de la gestión pública en salud, promoviendo el uso racional de los recursos y la mejora continua de los servicios prehospitalarios.

1.3.1. Justificación por conveniencia:

El estudio es conveniente, ya que permite solucionar una problemática real que afecta la calidad de los servicios de emergencia prehospitalaria. La propuesta facilitará decisiones informadas en el abastecimiento, mejorando la operatividad del sistema. Al implementar un sistema de gestión de inventarios, se busca mejorar la precisión en la planificación de compras, optimizar el reabastecimiento y garantizar la disponibilidad de insumos en cada unidad operativa.

Además, el uso de herramientas accesibles como Excel, en conjunto con los departamentos de estadística y almacén, permite desarrollar una solución práctica, replicable y de bajo costo. Esta propuesta no solo mejora la eficiencia institucional, sino que también contribuye a condiciones laborales más seguras para el personal operativo, al asegurar que cuenten con los insumos necesarios para brindar atención de calidad.

1.3.2. Justificación por relevancia social:

El proyecto tiene un impacto directo en la salud pública, ya que mejora la atención médica en situaciones críticas, reduciendo riesgos para los pacientes y asegurando la disponibilidad de insumos en escenarios de emergencia. Como señala la Organización Panamericana de la Salud, la

gestión logística adecuada es clave para garantizar el acceso equitativo a servicios de salud en contextos de emergencia (OPS, 2001).

1.3.3. Justificación por valor teórico:

Esta investigación contribuye al cuerpo teórico de la logística hospitalaria y la gestión de inventarios mediante la adaptación de herramientas propias de la gestión empresarial al sector salud, especialmente en contextos de atención prehospitalaria. El estudio se fundamenta en principios de administración logística, análisis estadístico y planificación estratégica, lo que permite generar conocimiento aplicable a otros entornos con características similares. En esta línea, se ha señalado que la aplicación de normas contables y sistemas de control en el sector salud es fundamental para mejorar la eficiencia operativa (Morales Panezo, 2024).

1.3.4. Justificación metodológica (Unidad metodológica):

La investigación se presenta como una propuesta de mejora institucional, sin que se haya ejecutado la intervención en campo. Por ello, los resultados se estructuran de forma descriptiva y proyectiva, sin la aplicación de técnicas de inferencia estadística. El enfoque metodológico se centra en el análisis documental, el diagnóstico institucional y la construcción de indicadores vinculados a los objetivos específicos del estudio.

Al tratarse de un estudio de tipo aplicativo y no experimental, no se busca la generalización de resultados mediante pruebas estadísticas inferenciales. En cambio, se prioriza la sistematización de datos observados, la identificación de patrones logísticos y la formulación de escenarios esperados en caso de implementación del sistema propuesto. Esta estrategia metodológica es

coherente con el carácter propositivo de la tesis, orientada a ofrecer una solución institucional viable, basada en evidencia documental y experiencia operativa.

1.4. Objetivos de la investigación:

1.4.1. Objetivo general :

- Diseñar un sistema de gestión de inventarios para el abastecimiento de insumos médicos en el Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias, 2023-2024.

1.4.2 Objetivos específicos:

- Analizar las principales deficiencias en el abastecimiento de insumos médicos en el Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias, 2023-2024.
- Explicar las principales deficiencias en el abastecimiento de insumos médicos en el Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias, 2023-2024.
- Proponer un diseño de un sistema de gestión de inventarios para el abastecimiento de insumos médicos.

1.5.Hipótesis:

1.5.1. Hipótesis Alternativa/Investigador H₁:

El diseño de un sistema de gestión de inventarios mejora el abastecimiento de insumos médicos en el Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias, 2023-2024

1.5.2. Hipótesis Nula H₀:

El diseño de un sistema de gestión de inventarios no mejora el abastecimiento de insumos médicos en el Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias, 2023-2024

1.6.Operacionalización de variables:

1.6.1. Conceptualización de las variables:

- **Variable independiente:** Sistema de gestión de inventarios.

Angulo-Rivera (2019), citado en Pozo Guerra, define la gestión de inventarios en el sector salud como “el proceso de administración de los recursos involucrados en la adquisición, almacenamiento, distribución y uso de medicamentos, equipos e insumos relacionados con el cuidado de la salud” (2024, p. 10).

El control de inventarios abarca diversas actividades esenciales, tales como la gestión y seguimiento de los pedidos realizados, el adecuado almacenamiento y la supervisión constante de las existencias, la verificación de la calidad de los productos almacenados, así como la actualización y mantenimiento detallado de los registros relacionados con los inventarios.

Este proceso es especialmente crucial en el ámbito de la salud, donde garantizar el acceso oportuno a materiales, medicamentos y equipos médicos puede marcar la diferencia en la atención al paciente. La importancia del control de inventarios se intensifica en contextos donde los recursos son limitados, ya que una administración deficiente puede ocasionar faltantes o demoras que afecten directamente el diagnóstico y tratamiento oportuno de enfermedades, comprometiendo la calidad y eficacia del servicio de salud.

Además, una gestión eficiente del inventario contribuye a optimizar costos, evitar desperdicios y asegurar que los insumos estén disponibles en el momento y lugar adecuados, fortaleciendo así la capacidad operativa de las instituciones sanitarias y mejorando los resultados clínicos.

- **Variable dependiente:** Abastecimiento de insumos médicos.

El abastecimiento es el procedimiento de determinar, analizar y escoger a los proveedores para suministrar bienes y servicios. Las actividades de aprovisionamiento pueden impactar de manera importante el costo, la calidad y la disponibilidad de los productos y servicios de una entidad si se utilizan estrategias y tácticas.

El abastecimiento es una de las primeras etapas dentro de la gestión de la cadena de suministro. Su objetivo principal es asegurar que toda la red de producción de un producto o servicio funcione de forma fluida. En esta etapa, las organizaciones se encargan de establecer y coordinar su red de proveedores, quienes son piezas clave en el proceso porque se encargan de trasladar y entregar los productos necesarios.

Aunque muchas veces se confunden, el abastecimiento no es lo mismo que la compra. El abastecimiento forma parte del área de aprovisionamiento y se enfoca en quiénes son los proveedores ideales para cubrir las necesidades de la organización. Por otro lado, las compras se centran en qué productos o servicios se necesitan y cómo adquirirlos.

Los encargados de adquisiciones gestionan todo el ciclo: desde identificar qué se necesita, buscar proveedores confiables, negociar precios y condiciones, emitir órdenes de compra, hasta hacer seguimiento al rendimiento de esos proveedores.

Para entenderlo mejor, se puede pensar así: el abastecimiento define con quién trabajar, mientras que las compras se enfocan en qué adquirir y cómo hacerlo. Ambas actividades están estrechamente relacionadas y, por eso, suelen compartir metas y formas de medir su éxito.

1.6.2 Dimensiones de variables:

- **Sistema de gestión de inventarios:**

- ✓ Control de stock.
- ✓ Registro de entradas y salidas.
- ✓ Alertas y reportes.

- **Abastecimiento de insumos médicos:**

- ✓ Oportunidad.
- ✓ Eficiencia.
- ✓ Disponibilidad.

1.6.2. Indicadores de las variables:

- **Sistema de gestión de inventarios:**

- ✓ Nivel de errores en inventario.
- ✓ Existencia de alertas automáticas.
- ✓ Registro actualizado de entradas y salidas.

- **Abastecimiento de insumos médicos:**

- ✓ Nivel de abastecimiento.
- ✓ Tiempo de reposición.
- ✓ Tasa de rotación de inventario.
- ✓ Frecuencia de quiebres de stock.

1.6.3. Elaboración del instrumento de medición:

Se diseñaron instrumentos mixtos para evaluar tanto los procesos actuales como la proyección del sistema propuesto. La validación se realizó mediante juicio de expertos y prueba piloto.

Instrumentos utilizados:

- ✓ Encuesta estructurada: Aplicada a 30 subcoordinadores del SUME 911. Los ítems fueron distribuidos según las dimensiones de ambas variables. Las respuestas se recolectaron

mediante una escala tipo Likert de 5 puntos (1 = Totalmente en desacuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo).

- ✓ Ficha de observación directa: Elaborada para evaluar los procesos reales de abastecimiento, registros y prácticas logísticas en las unidades operativas. Permitió contrastar la percepción del personal con la evidencia documental.

1.7. Alcance y limitantes de la investigación:

1.7.1. Alcances:

El presente estudio se enfoca en el diseño de una propuesta institucional para un sistema de gestión de inventarios orientado al abastecimiento de insumos médicos en el Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias (SUME 911), durante el período 2023-2024. Su alcance es de tipo propositivo y no experimental, ya que no contempla la implementación directa del sistema en campo, sino la formulación de un modelo aplicable a nivel operativo.

La propuesta está dirigida a las unidades de atención prehospitalaria, considerando sus necesidades logísticas, capacidades tecnológicas y procesos actuales de abastecimiento.

1.7.2. Limitaciones:

El estudio se limita al análisis y diseño del sistema, sin intervenir en la ejecución práctica del mismo. Entre las principales limitaciones se identifican el acceso parcial a registros históricos de inventario y abastecimiento, así como la dependencia de procesos administrativos externos que escapan al control del investigador. No obstante, se utilizaron fuentes primarias y secundarias confiables, así como su validación, para garantizar la pertinencia y aplicabilidad de la propuesta.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1.Antecedentes:

La gestión de inventarios en instituciones de salud ha sido un tema ampliamente abordado debido a su influencia directa en la calidad de la atención y el uso eficiente de los recursos. Diversas investigaciones, tanto a nivel nacional como internacional, han demostrado que la falta de control en el inventario puede provocar desabastecimiento crítico o exceso de productos vencidos, lo cual representa un riesgo para los pacientes y una pérdida financiera para las instituciones.

2.1.1. Antecedentes a nivel internacionales:

Diversos estudios internacionales han abordado la gestión de inventarios en el sector salud, evidenciando la importancia de implementar modelos eficientes que optimicen los procesos logísticos y garanticen la disponibilidad de insumos médicos.

Ramírez Daza (2013) desarrolló una investigación titulada *Modelo de optimización del sistema de inventarios de medicamentos y materiales médico-quirúrgicos de la Clínica Universitaria Bolivariana*, en la cual propuso un modelo orientado a mejorar la gestión de inventarios en una clínica de alta complejidad ubicada en Medellín, Colombia. El enfoque metodológico se basó en técnicas de pronóstico de demanda y revisión periódica, complementadas con herramientas automatizadas como macros en Excel, con el objetivo de optimizar los pedidos y reducir los costos operativos. Los resultados demostraron que es posible mantener la disponibilidad de insumos médicos sin comprometer la eficiencia financiera.

Este estudio resulta pertinente para la presente investigación, ya que aborda la optimización de inventarios en el ámbito hospitalario mediante soluciones y modelos matemáticos. Su enfoque coincide con el objetivo de esta tesis, que propone el diseño de un sistema de gestión de inventarios eficiente para el SUME 911 en Panamá, adaptado al contexto operativo de los servicios de atención prehospitalaria.

En una línea similar, Teiler, Traverso y Bustos Fierro (2021) realizaron un estudio en Argentina titulado *Optimización de procesos relacionados con la gestión del inventario de una farmacia hospitalaria mediante el uso de la metodología Lean Six Sigma*. La investigación se enfocó en mejorar tres procesos clave dentro de la farmacia hospitalaria: la recepción de insumos, la dispensación por dosis diaria unitaria y la distribución interna. Mediante la implementación de la metodología Lean Six Sigma, se logró una reducción significativa de errores y un aumento en la precisión del inventario, alcanzando un 95.95 % de exactitud en los registros de stock.

Este antecedente resulta relevante para la presente investigación, ya que evidencia cómo las metodologías de mejora continua pueden aplicarse eficazmente en entornos hospitalarios para optimizar la gestión de inventarios. Su enfoque respalda la propuesta de esta tesis, que busca diseñar un sistema eficiente de abastecimiento de insumos médicos para el SUME 911 en Panamá, adaptado al contexto operativo de los servicios de atención prehospitalaria y orientado a la eficiencia logística.

Por su parte, Barrientos Farfán (2022) presentó una tesis titulada *Mejora continua y optimización de gestión de inventarios en la Unidad de Almacenamiento de una entidad pública hospitalaria, Lima - Perú*, en la que analizó cómo la mejora continua influye en la eficiencia de la gestión de inventarios en un hospital público. A través de una metodología correlacional no

experimental, identificó que la mejora continua tiene un impacto positivo en aspectos clave como la oportunidad de despacho, el nivel de stock y las políticas de control, contribuyendo así a una administración más eficaz de los recursos médicos.

Este estudio es pertinente para la presente investigación, ya que proporciona evidencia sobre la efectividad de aplicar principios de mejora continua en instituciones públicas de salud. Su enfoque respalda la propuesta de esta tesis, que busca implementar un sistema de gestión de inventarios eficiente en el SUME 911, orientado a fortalecer el abastecimiento de insumos médicos en el contexto prehospitalario panameño.

Estos antecedentes internacionales respaldan la pertinencia y validez de la presente investigación, al evidenciar que la aplicación de modelos de gestión, herramientas tecnológicas y metodologías de mejora continua son estrategias efectivas para optimizar los sistemas de inventario en el sector salud. En este sentido, la propuesta de diseñar un sistema de gestión de inventarios para el SUME 911 en Panamá se alinea con las mejores prácticas internacionales, adaptándolas al contexto operativo de los servicios de atención prehospitalaria.

El propósito central de este estudio es identificar las deficiencias existentes en el sistema de inventarios de la institución, con el objetivo de proponer un diseño que contribuya a optimizar los procesos de gestión logística (Guerrero & Orellana, 2016). En el contexto latinoamericano, diversas investigaciones han evidenciado que la gestión de inventarios en el sector salud requiere la aplicación de normas contables internacionales, como la NIC 2, para fortalecer la planificación y el control de insumos, especialmente en instituciones públicas (Morales Panezo, 2024). Asimismo, se ha demostrado que la incorporación de tecnologías de información para el

seguimiento en tiempo real de los insumos permite reducir significativamente la escasez y mejorar la eficiencia operativa (Cruz Peña Piñán, 2023).

La gestión de inventarios en el sector salud ha sido ampliamente reconocida como un componente crítico para garantizar la disponibilidad de insumos médicos, particularmente en contextos de emergencia. En este sentido, la Organización Mundial de la Salud (2012) sostiene que un sistema de inventario eficiente debe permitir el monitoreo continuo de equipos y suministros, facilitando la toma de decisiones basada en datos reales. De igual forma, la *Organización Panamericana de la Salud* (2006), resalta que los sistemas logísticos deben ser transparentes, descentralizados y adaptables a las necesidades locales, con el fin de evitar el desabastecimiento y el desperdicio de recursos.

En el caso del SUME 911, contar con un inventario actualizado es esencial para asegurar la disponibilidad de equipos e insumos médicos, así como para facilitar una respuesta rápida y eficaz ante situaciones de emergencia. Además, el control del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos resulta vital, ya que permite prevenir fallas durante eventos críticos, donde cada minuto es determinante. Un sistema de inventario claro y actualizado también contribuye a la detección de equipos faltantes, movimientos no autorizados o elementos en desuso, lo que fortalece la transparencia, reduce el desperdicio y previene actos irregulares.

Este tipo de gestión fortalece la toma de decisiones al proporcionar a los coordinadores información precisa sobre la disponibilidad, ubicación y estado de los activos, permitiendo una actuación más eficiente y con menor margen de error en contextos de alta exigencia operativa.

La atención médica prehospitalaria comprende la intervención sanitaria inmediata que se brinda en situaciones críticas, como emergencias, accidentes, desastres naturales, incendios o eventos que requieren asistencia en el lugar del incidente o traslado en ambulancia. Esta atención se inicia desde la solicitud del servicio en el centro de despacho, continúa con la intervención en el sitio del suceso y culmina con la entrega del paciente en un establecimiento de salud con capacidad resolutive, conforme a lo establecido en el *Manual de Normas Técnicas, Procedimientos y Protocolo* del Ministerio de Salud (MINSA).

Este tipo de atención exige una coordinación logística precisa, ya que la disponibilidad oportuna de insumos médicos, equipos funcionales y personal capacitado puede ser determinante para preservar la vida del paciente. En este contexto, la logística hospitalaria adquiere un papel fundamental, al comprender un conjunto de procesos organizativos estructurados en fases que permiten gestionar de forma ordenada y eficiente las operaciones institucionales. Estos procesos, lejos de ser estáticos, requieren una revisión y actualización constante mediante prácticas de reingeniería, con el fin de mantener su funcionalidad y adaptarse a los cambios del entorno operativo y tecnológico.

2.1.2. Antecedentes Nacionales:

En el contexto panameño, diversas investigaciones han abordado la gestión de inventarios y los procesos logísticos desde distintas perspectivas institucionales y sectoriales, aportando evidencia relevante para el diseño de sistemas eficientes de abastecimiento. Estos estudios, aunque desarrollados en ámbitos hospitalarios, comerciales o industriales, ofrecen enfoques y soluciones que pueden ser adaptados al entorno prehospitalario del SUME 911.

Martínez (2021) desarrolló una investigación titulada *Diseño de un sistema de evaluación de la eficiencia del abastecimiento del Patronato Hospital Santo Tomás de Panamá*, en la cual propuso un sistema web orientado a mejorar el control y la gestión de insumos médicos en una de las principales instituciones hospitalarias del país. El estudio identificó que los problemas de desabastecimiento estaban relacionados con fallas logísticas, deficiencias en la planificación y ausencia de trazabilidad en los procesos de compra y almacenamiento. Como solución, se diseñó una herramienta tecnológica que permite monitorear el flujo de insumos, evaluar la eficiencia del abastecimiento y facilitar la toma de decisiones basada en datos. Este antecedente resulta altamente relevante para la presente tesis, ya que aborda directamente la problemática del abastecimiento de insumos médicos en una institución pública panameña. La propuesta de un sistema automatizado para mejorar la eficiencia logística coincide con el objetivo de esta investigación, que busca implementar un sistema de gestión de inventarios adaptado al contexto prehospitalario del SUME 911, orientado a la mejora continua y a la optimización de los recursos disponibles.

Por su parte, Polanco y Trejos (2023) presentaron una tesis titulada *Estrategias de mejoramiento logístico para la gestión de inventarios y almacenes de la empresa Novey S.A. en Santiago, Veraguas*, en la que analizaron la eficiencia de los procesos logísticos en una empresa panameña del sector comercial. A través de un enfoque cuantitativo, identificaron deficiencias en el control de stock, trazabilidad, organización de productos y tiempos de respuesta. Como resultado, propusieron estrategias logísticas orientadas a mejorar la gestión de inventarios, reducir pérdidas y optimizar el uso del espacio en almacenes. Aunque el estudio se desarrolló en el ámbito privado, sus hallazgos resultan aplicables al contexto institucional del SUME 911, especialmente

en lo relacionado con el control de inventarios, la trazabilidad de insumos médicos y la eficiencia operativa. Este antecedente respalda la necesidad de implementar estrategias logísticas adaptadas a las características del sistema de salud prehospitalario, contribuyendo a la mejora continua de los procesos de abastecimiento en situaciones críticas.

En una línea similar, Castillo Salamín (2024) desarrolló un estudio titulado *Estrategias de optimización de inventarios basadas en operaciones y logística para el sector minorista: Aplicación en tiendas de barrio panameñas*, en el cual aplicó el modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ, por sus siglas en inglés) para mejorar la gestión de inventarios en pequeños comercios. La implementación de este modelo permitió reducir en un 71.4 % el error en el pronóstico de la demanda, lo que se tradujo en una mejora de la rentabilidad, una disminución del desabastecimiento y una optimización de los niveles de stock. Aunque el estudio se desarrolló en el ámbito comercial, sus hallazgos resultan útiles para la presente investigación, ya que demuestran cómo los modelos matemáticos y las técnicas de pronóstico pueden aplicarse en contextos con recursos limitados para fortalecer la gestión de inventarios. Los principios de eficiencia y control logístico abordados en este estudio son transferibles al entorno del SUME 911, especialmente en lo relacionado con la planificación de compras y la disponibilidad oportuna de insumos médicos en situaciones de emergencia.

Finalmente, Marín Grau (2022) presentó una tesis titulada *Propuesta de mejora de los procesos logísticos en las bodegas de Gold Mills de Panamá S.A., con un sistema de gestión de almacenes (WMS)*, en la que identificó deficiencias en los procesos de almacenamiento, señalización, organización y control de inventarios en una empresa panameña del sector alimentario. Como solución, propuso la implementación de un sistema de gestión de almacenes (WMS), orientado a automatizar procesos, mejorar la trazabilidad y optimizar el uso del espacio

físico disponible. Este antecedente resulta relevante para la presente investigación, ya que demuestra cómo la incorporación de sistemas tecnológicos puede mejorar significativamente la eficiencia logística en el manejo de inventarios. La propuesta de un sistema WMS es comparable con el sistema de gestión que se plantea para el SUME 911, orientado a garantizar la disponibilidad oportuna de insumos médicos en contextos de emergencia, mediante un control más preciso y una mayor capacidad de respuesta operativa.

En conjunto, estos antecedentes nacionales evidencian la necesidad de fortalecer los sistemas de gestión de inventarios en diversos sectores del país, y aportan enfoques, herramientas y resultados que respaldan la viabilidad de diseñar e implementar un sistema adaptado a las particularidades del SUME 911. La experiencia acumulada en el ámbito hospitalario, comercial e industrial demuestra que la eficiencia logística y la disponibilidad de insumos pueden mejorarse significativamente mediante el uso de tecnologías, modelos matemáticos y estrategias de mejora continua, lo cual refuerza la pertinencia de esta propuesta en el contexto de la atención prehospitalaria en Panamá.

En este contexto, la gestión eficiente de los insumos médicos representa un desafío constante, especialmente por su carácter perecedero y desechable. Esta situación se agrava en países en desarrollo, donde la escasez y el desabastecimiento son problemas recurrentes que afectan directamente la calidad de la atención sanitaria (Soriano, Zapata & Rodríguez Carvajal, 2024). Estos autores destacan la necesidad de implementar procesos adecuados de control de inventarios, capacitación del personal y mejores prácticas de almacenamiento, con el fin de garantizar la disponibilidad de insumos en los centros de salud, particularmente en los de primer nivel de atención.

En Panamá, un diagnóstico realizado por la *Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos* (UNOPS) evidenció que las adquisiciones públicas en el sector salud enfrentan limitaciones estructurales, como la falta de planificación, la existencia de normativas desactualizadas y la presencia de procesos burocráticos que afectan la disponibilidad oportuna de insumos médicos (Carrillo et al., 2021). De forma complementaria, el Banco Mundial ha señalado que, a pesar del elevado gasto público en salud, persisten deficiencias en la eficiencia del uso de los recursos, lo que se traduce en una atención desigual y en frecuentes episodios de desabastecimiento (Secci et al., 2024).

Por su parte, De la Torre Cruz et al. (2024) analizaron la gestión de insumos médicos en hospitales panameños, concluyendo que una administración eficiente no solo mejora la atención al paciente, sino que también reduce los costos operativos y fortalece la sostenibilidad institucional. En la misma línea, González Cedeño (2024) subraya que el acceso oportuno a productos farmacéuticos por parte del personal de salud y los pacientes es fundamental para garantizar la continuidad y efectividad de los servicios sanitarios.

Desde una perspectiva estratégica, se ha planteado que mejorar la entrega de medicamentos esenciales mediante una logística sostenible puede beneficiar significativamente al sistema de salud público. Esto implica no solo la modernización normativa, sino también la incorporación de tecnologías y enfoques innovadores que permitan construir cadenas de suministro más eficientes, sostenibles y transparentes. Entre las acciones clave se incluyen la planificación adecuada de las compras, el uso de datos logísticos y financieros para la toma de decisiones, y el mantenimiento de registros precisos que faciliten el control de inventarios y la programación mensual de medicamentos.

En consecuencia, se deduce que la implementación de un sistema de gestión de inventarios actualizado, automatizado y basado en datos confiables es indispensable para mejorar la eficiencia, transparencia y sostenibilidad del abastecimiento de insumos en el SUME 911. Esto permitirá fortalecer la capacidad de respuesta ante emergencias médicas, garantizando la disponibilidad de recursos críticos y contribuyendo a una atención oportuna y de calidad para la población panameña.

2.2. Marco teórico:

2.2.1. Gestión de inventarios:

La gestión de inventarios es el conjunto de procesos y técnicas utilizadas para planificar, controlar y optimizar el almacenamiento de bienes, materiales o productos dentro de una organización. Su objetivo principal es garantizar la disponibilidad de insumos necesarios para la operación, evitando tanto el desabastecimiento como el exceso de stock, lo cual puede generar pérdidas económicas y operativas (Ballou, 2004).

En el ámbito hospitalario, la gestión de inventarios adquiere una relevancia crítica, ya que involucra insumos médicos, medicamentos y equipos que impactan directamente en la calidad de la atención al paciente. Una gestión eficiente permite asegurar la continuidad del servicio, reducir costos, mejorar la trazabilidad y cumplir con normativas sanitarias (Angulo-Rivera, 2019).

La gestión de inventarios se fundamenta en modelos que permiten optimizar la disponibilidad de productos, reducir pérdidas y mejorar la eficiencia operativa. Entre los más

utilizados en el sector salud se encuentran el modelo de cantidad económica de pedido (EOQ), el sistema ABC para clasificación de insumos según su valor y rotación, y el enfoque Just in Time, que busca minimizar el almacenamiento innecesario (Penagos Castillo, 2020).

El enfoque sistémico permite comprender las instituciones como conjuntos de elementos interrelacionados. En el contexto del SUME 911, los subsistemas de compras, almacén, atención médica y estadística deben funcionar de manera coordinada para lograr una gestión eficiente. Policarpo, sostiene que “la aplicación de sistemas de información integrados en logística hospitalaria mejora la trazabilidad de insumos y la capacidad de respuesta ante emergencias” (2014, p. 8).

Ejemplos aplicados:

En hospitales, se gestiona el inventario de medicamentos esenciales, como analgésicos, antibióticos y soluciones intravenosas, asegurando su disponibilidad en áreas críticas como urgencias y cuidados intensivos.

En servicios prehospitalarios como el SUME 911, se controla el inventario de insumos como guantes, cánulas, desfibriladores y medicamentos de emergencia, que deben estar disponibles en cada unidad móvil.

En clínicas privadas, se utilizan sistemas digitales para monitorear el consumo de insumos quirúrgicos y realizar reposiciones automáticas según niveles mínimos establecidos.

2.2.1.1. Tipos de inventario:

La gestión de inventarios puede clasificarse en varios tipos, según su función y naturaleza:

- **Inventario de seguridad:** Se mantiene como reserva para enfrentar variaciones inesperadas en la demanda o retrasos en el suministro.
- **Inventario cíclico:** Corresponde a las cantidades que se reponen regularmente en función de la demanda estimada.
- **Inventario en tránsito:** Son los productos que están en proceso de entrega desde el proveedor hacia el almacén.
- **Inventario obsoleto:** Incluye productos que ya no se utilizan o han caducado, y deben ser gestionados adecuadamente para evitar riesgos.
- **Inventario mínimo:** Es el nivel más bajo permitido antes de realizar una nueva orden de compra, utilizado para evitar el desabastecimiento.

2.2.1.2. Modelos clásicos de gestión de inventarios:

En el ámbito de la logística hospitalaria, la gestión eficiente del inventario es fundamental para garantizar la disponibilidad de insumos médicos en el momento y lugar adecuados. Existen diversos modelos que permiten optimizar este proceso, entre los cuales destacan el modelo EOQ, el sistema Just in Time (JIT) y el método Kanban. A continuación, se describen sus características, aplicaciones y beneficios.

EOQ (Economic Order Quantity):

El modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ, por sus siglas en inglés) es una herramienta clásica de gestión de inventarios que busca determinar la cantidad óptima de unidades que una organización debe solicitar en cada pedido, con el fin de minimizar los costos totales asociados al inventario. Estos costos incluyen los gastos de adquisición, almacenamiento y mantenimiento. Este modelo parte de supuestos como demanda constante, tiempos de entrega fijos y precios unitarios estables, lo que lo hace especialmente útil en entornos logísticos con baja variabilidad en la demanda (Estudyando, 2025; Mecalux, 2024).

Just in Time (JIT):

El modelo Just in Time (JIT) es una estrategia de gestión de inventarios que busca reducir al mínimo los niveles de stock, asegurando que los insumos lleguen justo en el momento en que se necesitan para la producción o el consumo. Este enfoque, originado en el sistema de producción de Toyota, se basa en la sincronización precisa entre proveedores y procesos internos, lo que permite eliminar desperdicios, reducir costos de almacenamiento y mejorar la eficiencia operativa. En el contexto hospitalario, el JIT puede ser una herramienta eficaz para optimizar el uso de recursos y garantizar la disponibilidad de insumos críticos sin incurrir en sobrestock (Slimstock, 2025; NetSuite, 2025).

Kanban:

El sistema Kanban es una metodología visual de gestión de inventarios que regula el flujo de materiales mediante señales o tarjetas que indican cuándo reponer insumos. Este sistema, también originado en Japón, se basa en el principio de reposición por consumo real (sistema pull),

lo que permite una trazabilidad eficiente, reducción de errores humanos y optimización del espacio físico en almacenes. En hospitales, el Kanban ha demostrado ser una solución efectiva para gestionar almacenes intermedios, mejorar la eficiencia logística y reducir el desperdicio de insumos médicos (González, 2023; Mecalux, 2023).

2.2.1.3.Importancia del control de stock, trazabilidad y eficiencia logística:

En el contexto hospitalario, el control de stock, la trazabilidad y la eficiencia logística son pilares fundamentales para garantizar una atención médica segura, oportuna y de calidad. Estos elementos no solo permiten optimizar el uso de recursos, sino que también contribuyen al cumplimiento normativo y a la sostenibilidad financiera de las instituciones de salud.

El control de stock permite conocer en tiempo real la disponibilidad de insumos médicos, lo que facilita la planificación de reposiciones, evita el desabastecimiento y reduce el sobrestock. Un sistema de inventario bien gestionado minimiza pérdidas por caducidad, mejora la rotación de productos y permite una respuesta más ágil ante emergencias (Rincón Gayán et al., 2024).

La trazabilidad, por su parte, asegura el seguimiento de cada producto desde su ingreso al sistema hasta su uso final. Esto incluye la identificación de lotes, fechas de vencimiento, ubicación en almacenes y responsables de su manipulación. La trazabilidad es esencial para garantizar la seguridad del paciente, prevenir errores médicos, facilitar auditorías y cumplir con regulaciones sanitarias nacionales e internacionales (Azagra Galindo et al., 2025; OMS, 2021).

La eficiencia logística se traduce en una mejor atención al paciente, reducción de costos operativos y optimización de los flujos internos del hospital. Una logística hospitalaria eficiente permite que los insumos lleguen en el momento y lugar adecuados, libera al personal sanitario de

tareas no asistenciales y mejora la coordinación entre áreas. Además, contribuye a la sostenibilidad del sistema de salud al evitar desperdicios y mejorar la asignación de recursos (DINPRO, 2025; Ahona Logistics, 2025).

2.2.2. Abastecimiento de insumos médicos:

El abastecimiento de insumos médicos es el proceso mediante el cual se garantiza la disponibilidad oportuna de materiales, medicamentos, dispositivos y equipos necesarios para la atención en salud, tanto en contextos hospitalarios como prehospitales. Este proceso incluye la planificación de la demanda, adquisición, almacenamiento, distribución y control de calidad de los insumos, con el objetivo de asegurar la continuidad del servicio y la seguridad del paciente (Rincón Gayán et al., 2024; Vargas-Pérez, 2023).

Una gestión eficiente del abastecimiento permite minimizar desperdicios, evitar el desabastecimiento, reducir costos operativos y cumplir con las normativas sanitarias vigentes. En el ámbito hospitalario, este proceso es crítico para responder a emergencias, atender pacientes crónicos y mantener la operatividad de los servicios médicos.

Ejemplos de variables en el abastecimiento:

En la gestión del abastecimiento de insumos médicos, se consideran diversas variables que influyen en su eficiencia y efectividad. Algunas de las más relevantes son:

- Demanda proyectada: Estimación de consumo según historial clínico y epidemiológico.

- Tiempo de reposición: Intervalo entre la solicitud y la entrega del insumo.
- Nivel de inventario mínimo y máximo: Parámetros que definen cuándo reponer y cuánto almacenar.
- Caducidad del producto: Fecha límite de uso que afecta la rotación y planificación.
- Costo unitario y total: Impacto financiero de cada insumo en el presupuesto institucional.
- Proveedor y confiabilidad: Evaluación de la calidad, cumplimiento y tiempos de entrega.
- Condiciones de almacenamiento: Requisitos específicos como temperatura, humedad y seguridad.

2.2.2.1. Tipos de abastecimiento:

El abastecimiento de insumos médicos puede clasificarse en distintos tipos, según el contexto operativo y la estrategia utilizada:

- **Abastecimiento regular:** Se realiza mediante procesos planificados y periódicos, como compras institucionales por licitación o subasta electrónica.
- **Abastecimiento por emergencia:** Activado en situaciones críticas como desastres naturales, epidemias o fallas en la cadena de suministro.
- **Abastecimiento estratégico:** Basado en alianzas con proveedores clave, contratos a largo plazo y compras consolidadas.

- **Abastecimiento descentralizado:** Cada unidad operativa gestiona sus propias necesidades, con autonomía para solicitar y recibir insumos.
- **Abastecimiento automatizado:** Utiliza sistemas tecnológicos para generar órdenes de compra según niveles de inventario y consumo real.

2.2.3. Bases conceptuales:

En esta sección se presentan los principales conceptos que sustentan la investigación, los cuales son esenciales para comprender la dinámica de la gestión de inventarios en instituciones públicas de atención prehospitalaria gratuita.

El control de stock consiste en administrar las existencias de una organización para evitar tanto el exceso como la falta de productos, asegurando un nivel óptimo que permita satisfacer la demanda sin generar costos innecesarios (Lacalle García, 2013). En el contexto de una institución pública dedicada a la atención prehospitalaria gratuita, este control resulta crítico para garantizar la continuidad y calidad del servicio. De su correcta gestión depende que las operaciones se desarrollen sin interrupciones, tanto en la preparación de los recursos necesarios para la atención como en el abastecimiento oportuno de insumos médicos para responder a emergencias.

Por su parte, el registro de entradas y salidas es el procedimiento mediante el cual se documentan todos los movimientos de inventario, tanto los ingresos como las salidas de productos, con el fin de mantener información actualizada y confiable para la gestión (Bind ERP, 2024). Este registro permite asegurar la trazabilidad y la transparencia en el manejo de insumos, lo que es

indispensable en entornos donde la disponibilidad de recursos impacta directamente en la atención de pacientes.

Asimismo, las alertas y reportes son herramientas automatizadas que permiten monitorear el estado del inventario y generar avisos sobre situaciones críticas, como quiebres de stock o niveles mínimos, facilitando la toma de decisiones oportunas (Codina, 2020). Estas funcionalidades son especialmente relevantes en servicios de emergencia, donde la falta de insumos puede comprometer la atención inmediata.

En cuanto a la oportunidad, este concepto se refiere a la capacidad de actuar en el momento adecuado para aprovechar circunstancias favorables que contribuyan al logro de objetivos estratégicos y operativos (Muñoz, 2003). En la gestión de inventarios, la oportunidad se traduce en responder con rapidez ante necesidades emergentes, evitando retrasos que afecten la atención prehospitalaria.

La eficiencia consiste en alcanzar los objetivos utilizando la menor cantidad posible de recursos, optimizando medios y procesos para maximizar resultados (Chiavenato, 2006). En instituciones públicas, la eficiencia no solo implica reducir costos, sino también garantizar que los recursos disponibles se empleen de manera óptima para ofrecer un servicio de calidad. Este atributo permite generar valor añadido y fortalecer la competitividad institucional, optimizando procesos y mejorando el desempeño general.

Por otro lado, la disponibilidad se define como la capacidad de un recurso o sistema para estar operativo y cumplir su función requerida en condiciones específicas durante un tiempo determinado (AEC, 2002). En el ámbito prehospitalario, la disponibilidad de insumos médicos es determinante para la atención oportuna de emergencias.

El nivel de errores en inventario hace referencia a la proporción de discrepancias entre el registro contable y las existencias físicas, lo que afecta la confiabilidad del control y la toma de decisiones (Torres Estrella, 2019). Minimizar estos errores es clave para garantizar la transparencia y la eficiencia en la gestión.

Las alertas automáticas son funciones programadas que notifican de manera anticipada eventos críticos, como quiebres de stock o vencimientos, permitiendo una gestión proactiva (Codina, 2020). Complementariamente, mantener un registro actualizado implica documentar en tiempo real los movimientos de inventario, garantizando exactitud y trazabilidad en la gestión (Bind ERP, 2024).

En relación con el abastecimiento de insumos médicos, este comprende la planificación, adquisición, almacenamiento y distribución de materiales esenciales para garantizar la continuidad y calidad en la atención sanitaria (Organización Panamericana de la Salud, 2006). Dentro de este proceso, el nivel de abastecimiento indica la cantidad de productos disponibles para cubrir la demanda prevista, evitando quiebres y sobrestock (Albarrán, 2018). Asimismo, el tiempo de reposición es el período que transcurre desde que se solicita un producto hasta que está disponible para su uso, siendo clave para la continuidad operativa (Baily, 1982).

2.2.4. Fundamentación legal:

2.2.4.1. Historia y evolución del SUME 911 en Panamá:

El Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias (SUME 911) fue creado mediante la Ley No. 44 del 31 de octubre de 2007 como una entidad autónoma responsable de

planificar, ordenar y supervisar la atención integral y oportuna de emergencias médicas en todo el territorio nacional. Su origen se remonta a iniciativas del Club Activo 20-30, en colaboración con instituciones como la Cruz Roja Panameña, el Ministerio de Salud, la Caja de Seguro Social y el Cuerpo de Bomberos. La Teletón 2007 fue clave para la adquisición de las primeras ambulancias del sistema (La Estrella de Panamá, 2019).

El SUME 911 inició operaciones el 19 de febrero de 2009, y desde entonces ha evolucionado significativamente, ampliando su cobertura nacional, incorporando tecnología avanzada para la recepción y clasificación de llamadas, y fortaleciendo su flota vehicular. En su primera década, atendió más de 494,000 emergencias y recibió más de 50 millones de llamadas (Ministerio de Gobierno, 2019).

2.2.4.2.Marco legal y estructura institucional:

La Ley No. 44 establece que el SUME 911 debe proporcionar una respuesta rápida mediante el uso de tecnología avanzada, procedimientos establecidos y personal capacitado para gestionar diversos tipos de incidentes. Está representado ante el Órgano Ejecutivo por el Ministerio de Gobierno y Justicia, y todas las instituciones públicas y privadas involucradas en la atención de emergencias como: hospitales, bomberos, policía, servicios de salud, protección civil y telecomunicaciones, están obligadas a colaborar con el sistema, proporcionando información y recursos necesarios para su operación.

La normativa también faculta el desarrollo de tecnologías para la identificación del usuario, el almacenamiento de llamadas y el aseguramiento del procesamiento confidencial de datos, en cumplimiento con la legislación vigente. El uso del sistema implica el consentimiento para dicho

monitoreo, y se establece que el servicio debe ser continuo, seguro y de alta calidad, conforme a los niveles de rendimiento definidos por el Estado panameño (SUME911, s.f.).

2.2.4.3. Funciones operativas y logísticas:

El SUME 911 tiene como misión brindar atención prehospitalaria integral y oportuna. Sus funciones incluyen la planificación, dirección, supervisión y coordinación de los servicios de emergencia, bajo esquemas de calidad, innovación y mejora continua. Operativamente, el sistema cuenta con un Centro de Recepción y Despacho de Llamadas, Sitios de Lanzamiento distribuidos estratégicamente en el país, y unidades móviles como ambulancias y vehículos de intervención rápida.

Logísticamente, el SUME 911 dispone de departamentos especializados en compras, almacén, transporte, farmacia, biomédica y gestión de riesgos, que garantizan el funcionamiento eficiente del sistema. Las llamadas de emergencia son clasificadas y derivadas a los departamentos correspondientes, los cuales deben responder de inmediato e informar sobre las acciones tomadas para el debido registro de cada caso (SUME911, 2022).

Importancia del abastecimiento de insumos médicos en contextos prehospitalarios:

El abastecimiento adecuado de insumos médicos es esencial para garantizar la atención prehospitalaria eficaz. En situaciones de emergencia, la disponibilidad inmediata de medicamentos, equipos y materiales puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte. La gestión eficiente del inventario permite reducir pérdidas por caducidad, mejorar la trazabilidad y asegurar el cumplimiento normativo (Soriano, Zapata & Rodríguez Carvajal, 2025).

En Panamá, la gestión de insumos médicos está regulada por la Ley No. 1 del 10 de enero de 2001, que establece los procedimientos para la adquisición, distribución y control de medicamentos y productos para la salud humana. Esta ley exige que las compras se realicen mediante actos públicos, garantizando transparencia y eficiencia (Ministerio de Salud de Panamá, 2001). Además, el sistema Panamá Compra regula los procesos de contratación pública, incluyendo especificaciones técnicas, plazos de entrega y criterios de evaluación. Estas normativas son fundamentales para el diseño de un sistema de gestión de inventarios alineado con el marco legal vigente.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.Enfoque y nivel de la investigación:

3.1.1. Enfoque Mixto:

La presente investigación adopta un enfoque metodológico mixto, integrando elementos cuantitativos y cualitativos con el propósito de abordar de manera integral la problemática de la gestión de inventarios en el Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias (SUME 911). El componente cuantitativo permite analizar datos estadísticos relacionados con la frecuencia de desabastecimientos y eficiencia en los procesos de distribución a través de una encuesta. Por su parte, el enfoque cualitativo facilita la comprensión de las dinámicas organizacionales, percepciones del personal involucrado y procesos internos que inciden en la gestión logística. Este enfoque resulta pertinente, dado que la propuesta de implementación del sistema de gestión de inventario se fundamenta tanto en el análisis de datos reales como en la experiencia institucional previa, lo que permite una visión holística del fenómeno estudiado. El enfoque mixto es adecuado cuando se busca complementar la objetividad de los datos numéricos con la profundidad del análisis contextual (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

La investigación se presenta como una propuesta de mejora institucional, sin ejecución directa en campo. Por ello, los resultados se estructuran de forma descriptiva y proyectiva, sin la aplicación de técnicas de inferencia estadística. El enfoque metodológico se centra en el análisis documental, el diagnóstico institucional y la construcción de indicadores vinculados a los objetivos específicos del estudio. Al tratarse de un estudio de tipo aplicativo y no experimental, no se busca la generalización de resultados mediante pruebas estadísticas inferenciales. En cambio, se prioriza la sistematización de datos observados, la identificación de patrones logísticos y la formulación de escenarios esperados en caso de implementación del sistema propuesto.

3.2. Tipo y nivel de investigación:

3.2.1. Aplicativa, descriptiva y explicativa:

- **Aplicativa:**

Según Ñaupas et al. (2018), la investigación aplicada se orienta a resolver problemas concretos de una comunidad, región o país, basándose en los hallazgos de la investigación básica. En este estudio, la finalidad es abordar un problema operativo real mediante el diseño de un sistema de gestión de inventarios. Los resultados obtenidos no solo permitirán comprender la situación actual, sino que también servirán como posibles soluciones para optimizar el abastecimiento y reducir las deficiencias identificadas en el proceso.

- **Descriptiva:**

La investigación descriptiva se centra en analizar el problema tal como se presenta, detallando sus características, comportamientos y reacciones. En este estudio, se aplica este enfoque para describir las condiciones actuales del sistema logístico del SUME 911, abarcando procesos clave como la compra, distribución y control de insumos médicos, con el objetivo de comprender su funcionamiento y detectar áreas de mejora.

- **Explicativa:**

Busca identificar las causas de las deficiencias en el abastecimiento y evaluar el impacto del nuevo sistema en la eficiencia operativa.

Este tipo de investigación permite generar conocimiento útil para la toma de decisiones institucionales y la mejora continua de los servicios prehospitalarios.

3.3.Diseño de la investigación:

3.3.1. Diseño no experimental y transversal:

El diseño no experimental se caracteriza porque el investigador no manipula deliberadamente las variables independientes, sino que observa los fenómenos tal como ocurren en su contexto natural para analizarlos posteriormente. En el caso del diseño transversal, los datos se recolectan en un solo momento, con el propósito de describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un tiempo determinado, como si se tomara una fotografía de la situación (Hernández, Fernández & Baptista, 2014). Este diseño es adecuado para estudios institucionales donde se busca diagnosticar y proponer mejoras sin alterar directamente las condiciones operativas.

3.4.Población y muestra:

3.4.1. Población:

Risquez, Fuenmayor y Pereira (1999) señalan que la población es un conjunto de individuos que conforman un todo, los cuales pueden ser medidos o no. Este conjunto es tomado en cuenta durante la observación en una investigación, con el objetivo de interpretar y analizar los resultados obtenidos. La población objeto de estudio está conformada por el personal operativo y administrativo del SUME 911, incluyendo coordinadores regionales, jefes de almacén, paramédicos, y funcionarios de los departamentos de compras, estadística y operaciones.

Hernández et al. (2014) indican que la población es: “El conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p. 174).

3.4.2. Muestra:

Bernal (2010) menciona: “Es una parte significativa de la población la cual representa una porción de esta; de esta forma el estudio de la misma efectúa la medición de una variable de estudio, o el análisis de esta” (p. 161). La muestra es de tipo intencional, seleccionada en función de criterios de relevancia operativa. Está compuesta por 30 coordinadores a nivel nacional de los Puestos de Paramédicos Avanzados (PPA). La selección se basa en criterios de representatividad geográfica, carga de atención y participación directa en los procesos de gestión de inventarios.

3.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de información:

3.5.1. Técnicas:

- Encuesta:

García F. (2002) afirma que “Es un instrumento que permite obtener información sobre personas y sus características, situaciones, preferencias, mediante preguntas; para ello, estas deberán traer consigo alternativas para una respuesta oportuna y así identificar lo que realmente deseamos” (p. 3). En esta investigación, se aplicó una encuesta a 30 coordinadores a nivel nacional para conocer y validar las deficiencias que tienen en el sistema de gestión de inventario y el abastecimiento de insumos.

- Observación:

Díaz (2010) afirma que “La observación es uno de los pilares más importantes dentro de un estudio. En ella se basa un investigador para recolectar información, ya que a través del sentido se puede percibir diferentes cosas” (p. 5). Cabe mencionar que, en la presente investigación, esta técnica fue una de las primeras aplicadas por ser rápida y muy eficiente al momento de estudiar el campo. Se emplearán técnicas de observación directa.

3.5.2. Instrumentos:

Los instrumentos diseñados para la recolección de datos incluyen: Ficha de observación, diseñada para registrar el estado del inventario en cada unidad operativa; encuesta tipo Likert, aplicada a personal operativo para medir niveles de eficiencia y percepción del sistema; y matriz de análisis documental, para sistematizar la información extraída de registros institucionales. Estos instrumentos serán aplicados en una muestra representativa de unidades operativas del SUME 911.

3.5.3. Análisis y procesamiento de datos:

Los datos cuantitativos serán procesados mediante estadística descriptiva, utilizando frecuencias, porcentajes de tendencia central. Los datos cualitativos serán analizados, garantizando la validez de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Presentación de resultados:

En el presente capítulo se presentan los resultados del análisis de las variables Gestión de Inventarios y Abastecimiento de insumos, aplicada al Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias durante el periodo 2023–2024.

El propósito de este análisis es diagnosticar y explicar las principales deficiencias que afectan el abastecimiento de insumos médicos, a partir de la percepción de los 30 coordinadores a nivel nacional encuestados. Los resultados se organizan según las dimensiones de estudio y se interpretan utilizando la escala de valoración establecida en la encuesta tipo Likert, donde las respuestas “Totalmente en desacuerdo” y “En desacuerdo” se califican como “malo”, “Ni de acuerdo ni en desacuerdo” se considera “regular”, y “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo” se evalúan como “bueno”.

4.2. Análisis descriptivo de la variable gestión de inventarios y abastecimiento de insumos médicos:

Tabla 1

Análisis descriptivo de la variable de gestión de inventario.

	Coordinadores	Porcentajes
Malo	16	54.07%
Regular	8	27.04%
Bueno	6	18.89%
Total	30	100.00%

Nota. Esta tabla muestra que la variable de gestión de inventario fue evaluada según la percepción de los coordinadores, categorizada en tres niveles: Malo, Regular y Bueno. El total representa el número de coordinadores encuestados (N = 30).

La tabla presenta la distribución porcentual de las respuestas de 30 colaboradores respecto a la dimensión evaluada. Los resultados indican que el 54.07% de los participantes evaluaron negativamente (totalmente en desacuerdo y en desacuerdo), el 27.04% mostró una postura neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo) y solo el 18.89% manifestó una percepción positiva (de acuerdo y totalmente de acuerdo) sobre el sistema actual. Estos datos sugieren que la mayoría de los colaboradores consideran que la dimensión evaluada presenta deficiencias importantes que requieren atención y mejora. Evidenciando que la existencia de deficiencias significativas en los procesos de control, registro y disponibilidad de insumos médicos, lo que justifica la necesidad de rediseñar el sistema actual.

Tabla 2

Análisis descriptivo de la variable de abastecimiento de insumos.

	Coordinadores	Porcentajes
Malo	12	38.89%
Regular	9	29.44%
Bueno	10	31.67%
Total	30	100.00%

Nota. Esta tabla muestra que la variable de abastecimiento de insumos fue evaluada según la percepción de los coordinadores, categorizada en tres niveles: Malo, regular y bueno. El total representa el número de coordinadores encuestados (N = 30).

La percepción sobre el abastecimiento de insumos muestra una tendencia negativa, ya que la categoría malo concentra la mayor proporción (casi 39%). Aunque bueno alcanza un 31.67%, la suma de malo y regular (68.33%) indica que la mayoría considera que el abastecimiento no es adecuado. Esto evidencia la necesidad de mejorar los procesos logísticos para garantizar disponibilidad y eficiencia.

4.3.Resultados por dimensiones:

4.3.1. Control de stock:

Tabla 3

Análisis descriptivo de la dimensión de control de stock.

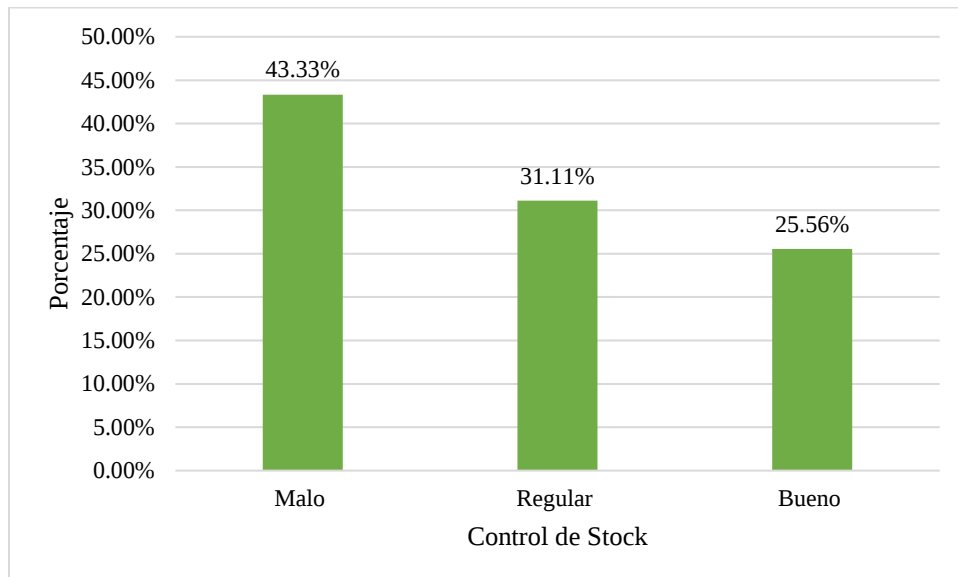
	Coordinadores	Porcentajes
Malo	13	43.33%
Regular	9	31.11%
Bueno	8	25.56%
Total	30	100.00%

Nota. Esta tabla muestra como la dimensión de control de stock fue evaluada según la percepción de los coordinadores a nivel nacional, categorizada en tres niveles: Malo, regular y bueno. El total representa el número de coordinadores encuestados (N = 30).

La tabla presenta un análisis descriptivo donde el 43.33% de los coordinadores calificaron esta dimensión como mala, indicando una percepción mayoritaria de deficiencias en el control de stock. Por otro lado, el 31.11% la consideró regular, reflejando una postura neutral o mixta, mientras que el 25.56% la evaluó como buena, reconociendo aspectos satisfactorios en dicha dimensión.

Figura 1

Distribución porcentual de la percepción de los coordinadores sobre la dimensión de control de stock.



Nota. Elaboración propia a partir de la encuesta aplicada a 30 coordinadores a nivel nacional. Los porcentajes reflejan la percepción sobre la gestión del control de stock, categorizada en malo, regular y bueno.

La dimensión Control de Stock fue evaluada mediante tres ítems clave: (1) la capacidad del sistema actual para proporcionar información precisa y en tiempo real sobre el nivel de inventario disponible, (2) el seguimiento adecuado de los insumos médicos próximos a agotarse, y (3) la existencia de procedimientos claros para el manejo de insumos vencidos o en mal estado.

Los resultados indican que el 43.33% de los coordinadores calificaron esta dimensión como mala, evidenciando una percepción crítica sobre la efectividad del sistema y los procesos relacionados con el control del inventario. Un 31.11% consideró la dimensión como regular, lo cual refleja que, si bien existen algunas prácticas adecuadas, persisten áreas que requieren mejoras

significativas. Por último, solo el 25.56% evaluó el control de stock como bueno, sugiriendo que una minoría percibe que los procedimientos actuales cumplen con los estándares esperados.

Estos hallazgos sugieren la necesidad de implementar mejoras en el sistema de gestión de inventarios y en los procedimientos asociados para optimizar el control de insumos médicos, reducir el riesgo de faltantes y evitar la pérdida o uso inadecuado de materiales vencidos o en mal estado. De esta manera, se contribuiría a garantizar una gestión eficiente y segura del stock médico en la institución.

4.3.2. Registro de entradas y salidas:

Tabla 4

Análisis descriptivo de la dimensión de registro de entrada y salida.

	Coordinadores	Porcentajes
Malo	12	41.11%
Regular	11	36.67%
Bueno	7	22.22%
Total	30	100.00%

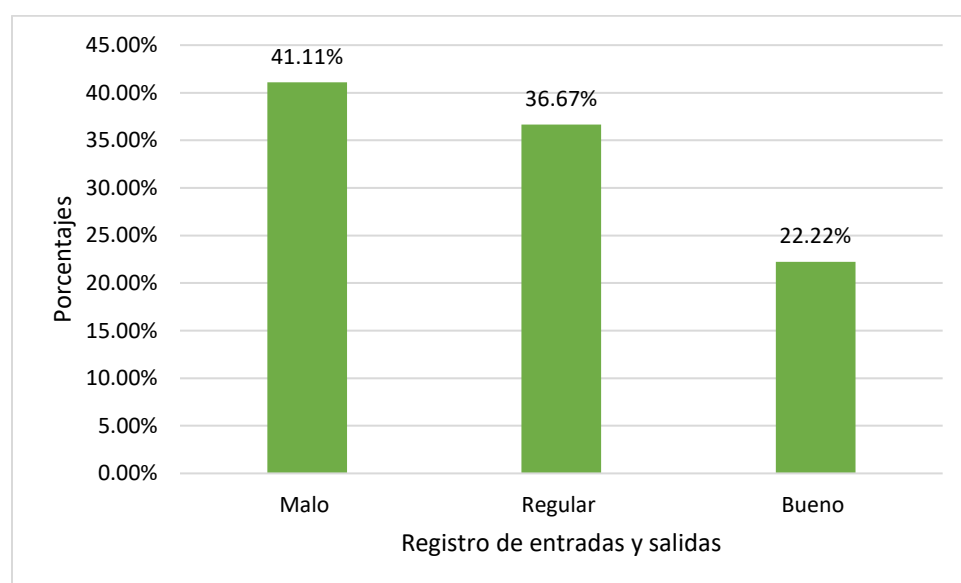
Nota. Esta tabla muestra como la dimensión de registro de entradas y salidas fue evaluada según la percepción de los coordinadores a nivel nacional, categorizada en tres niveles: malo, regular y bueno. El total representa el número de coordinadores encuestados (N = 30).

La tabla presenta el análisis descriptivo de la dimensión de registro de entrada y salida, basado en la evaluación de 30 coordinadores. El 41.11% calificaron esta dimensión como mala,

indicando que una proporción considerable percibe deficiencias en el registro de movimientos de inventario. El 36.67% la evaluó como regular, reflejando una percepción moderada o intermedia, mientras que el 22.22% la consideró buena, señalando que una minoría percibe que el registro cumple adecuadamente con los estándares esperados.

Figura 2

Distribución porcentual de la percepción de los coordinadores sobre la dimensión de registro de entrada y salida.



Nota. Elaboración propia a partir de la encuesta aplicada a 30 coordinadores a nivel nacional. Los porcentajes reflejan la percepción sobre la gestión del registro de entrada y salida, categorizada en malo, regular y bueno.

La dimensión Registro de Entradas y Salidas fue evaluada a través de tres ítems específicos: (1) la oportunidad y precisión en el registro de entrada de insumos médicos, (2) la capacidad del

sistema para rastrear las salidas de insumos por unidad operativa, y (3) la existencia de un historial confiable de movimientos de inventario.

Según los resultados obtenidos, el 41.11% de los coordinadores calificaron esta dimensión como mala, lo que indica que una proporción significativa percibe deficiencias en la gestión o registro oportuno y preciso de los insumos médicos. Además, el 36.67% la consideró regular, sugiriendo que aunque algunas prácticas podrían ser adecuadas, existen áreas con margen para mejoras. Solo el 22.22% evaluó esta dimensión como buena, reflejando que una minoría percibe que el sistema y los procedimientos actuales cumplen con los estándares esperados para un registro eficiente y confiable.

Estos resultados ponen de manifiesto la necesidad de fortalecer los procesos y sistemas relacionados con el registro de entradas y salidas, a fin de mejorar la trazabilidad, reducir errores y garantizar un historial completo y confiable del movimiento de insumos médicos.

4.3.3. Alertas y reportes

Tabla 5

Análisis descriptivo de la dimensión de alertas y reportes.

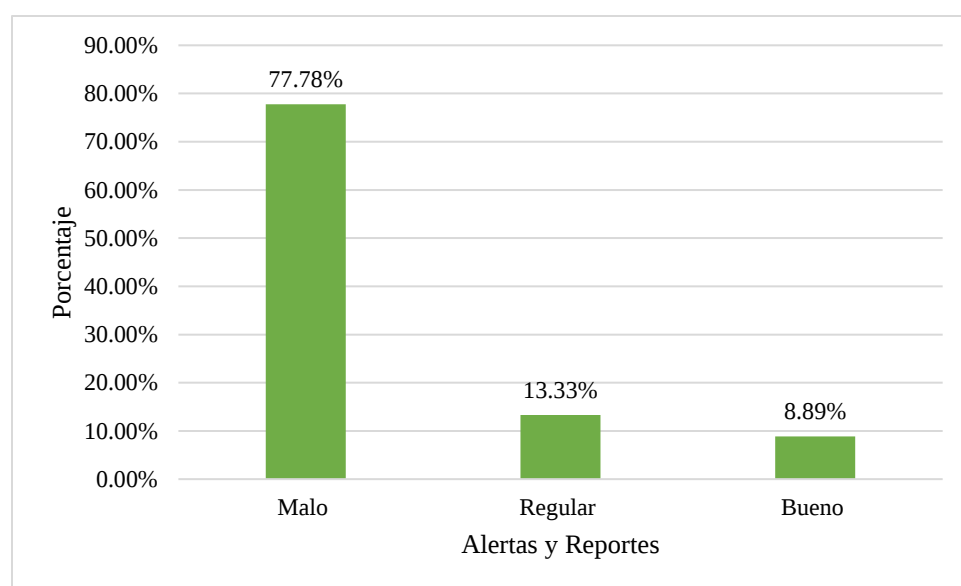
	Coordinadores	Porcentajes
Malo	23	77.78%
Regular	4	13.33%
Bueno	3	8.89%
Total	30	100.00%

Nota. Esta tabla muestra como la dimensión de alertas y reportes fue evaluada según la percepción de los coordinadores a nivel nacional, categorizada en tres niveles: Malo, regular y bueno. El total representa el número de coordinadores encuestados (N = 30).

La tabla presenta un análisis descriptivo de la dimensión de alertas y reportes basado en la evaluación de 30 coordinadores. La mayoría significativa, el 77.78%, calificó esta dimensión como mala, indicando una percepción predominante de deficiencias importantes en la generación y gestión de alertas y reportes. Un 13.33% la consideró regular, mientras que solo el 8.89% la evaluó como buena, reflejando que una pequeña proporción reconoce aspectos positivos en esta dimensión.

Figura 3

Distribución porcentual de la percepción de los coordinadores sobre la dimensión de registro de entrada y salida.



Nota. Elaboración propia a partir de la encuesta aplicada a 30 coordinadores a nivel nacional. Los porcentajes reflejan la percepción sobre la gestión de registro de entrada y salida, categorizada en malo, regular y bueno.

La dimensión alertas y reportes fue evaluada a través de tres preguntas específicas: (1) si el sistema emite alertas automáticas cuando los niveles de inventario son bajos, (2) la utilidad de los reportes generados para la toma de decisiones logísticas, y (3) la recepción de retroalimentación periódica sobre el estado del inventario.

Los resultados indican que el 77.78% de los coordinadores calificaron esta dimensión como mala, lo que evidencia una percepción predominante de deficiencias significativas en la generación y manejo de alertas y reportes dentro del sistema. Un 13.33% la consideró regular, señalando que algunos aspectos pueden estar funcionando de manera aceptable, pero todavía con limitaciones importantes. Solo el 8.89% evaluó esta dimensión como buena, reflejando que una minoría percibe que las alertas y reportes cumplen adecuadamente su función para apoyar la gestión del inventario.

Estos hallazgos sugieren la necesidad de mejorar la capacidad del sistema para emitir alertas oportunas y generar reportes útiles, así como fortalecer los mecanismos de retroalimentación, con el fin de optimizar la gestión logística y garantizar una adecuada toma de decisiones.

4.3.4. Oportunidad:

Tabla 6

Análisis descriptivo de la dimensión de oportunidad.

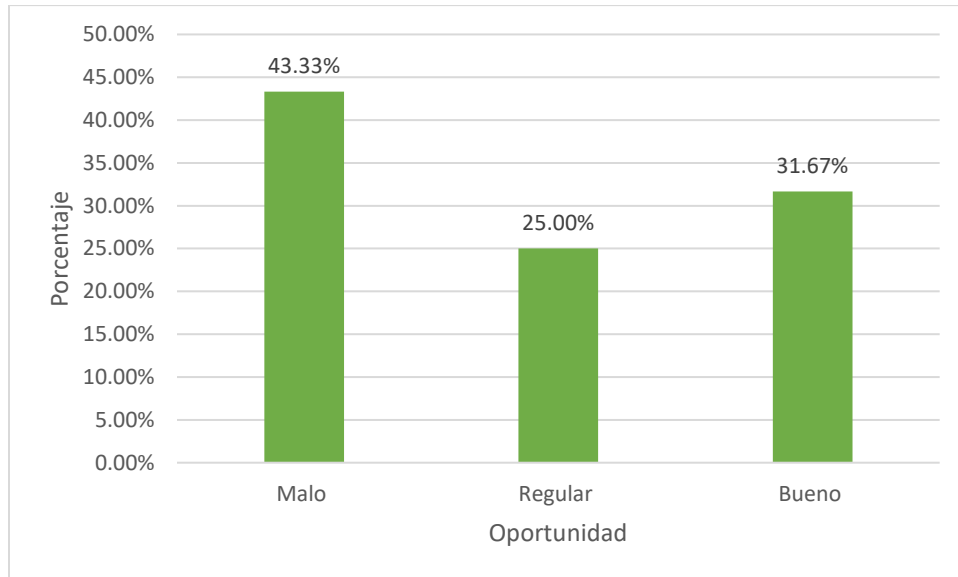
	Coordinadores	Porcentajes
Malo	13	43.33%
Regular	8	25.00%
Bueno	10	31.67%
Total	30	100.00%

Nota. Esta tabla muestra como la dimensión de oportunidad fue evaluada según la percepción de los coordinadores a nivel nacional, categorizada en tres niveles: Malo, regular y bueno. El total representa el número de coordinadores encuestados (N = 30).

La tabla presenta el análisis descriptivo de la dimensión de Oportunidad basado en la evaluación de 30 coordinadores. El 43.33% calificaron esta dimensión como mala, indicando que una proporción significativa percibe deficiencias en la oportunidad de los procesos evaluados. El 25.00% la consideró regular, mientras que el 31.67% la evaluó como buena, reflejando que cerca de un tercio de los coordinadores percibe que la dimensión cumple adecuadamente con los estándares esperados.

Figura 4

Distribución porcentual de la percepción de los coordinadores sobre la dimensión de oportunidad.



Nota. Elaboración propia a partir de la encuesta aplicada a 30 coordinadores a nivel nacional. Los porcentajes reflejan la percepción sobre la dimensión de oportunidad, categorizada en malo, regular y bueno.

La dimensión oportunidad fue evaluada mediante dos ítems orientados a determinar la eficacia del sistema en cuanto a la entrega y reposición de insumos médicos. Las preguntas consideradas fueron: (1) si los insumos médicos son entregados a tiempo según las necesidades operativas, y (2) si el proceso de reposición de insumos se realiza sin demoras significativas.

Los resultados muestran que el 43.33% de los coordinadores calificaron esta dimensión como mala, lo que indica que una parte importante percibe demoras o deficiencias en los tiempos de entrega y reposición de insumos. Por otro lado, el 25.00% la evaluó como regular, reflejando

una percepción intermedia, posiblemente asociada a un cumplimiento parcial de los tiempos establecidos. Finalmente, el 31.67% la calificó como buena, lo cual sugiere que algunos coordinadores reconocen mejoras o un funcionamiento adecuado en ciertos procesos logísticos.

Estos resultados evidencian la necesidad de optimizar los procedimientos de entrega y reposición de insumos médicos, garantizando que se realicen de manera oportuna y eficiente para satisfacer las demandas operativas y evitar interrupciones en el servicio.

4.3.5. Eficiencia:

Tabla 7

Análisis descriptivo de la dimensión de eficiencia.

	Coordinadores	Porcentajes
Malo	8	25.00%
Regular	11	35.00%
Bueno	12	40.00%
Total	30	100.00%

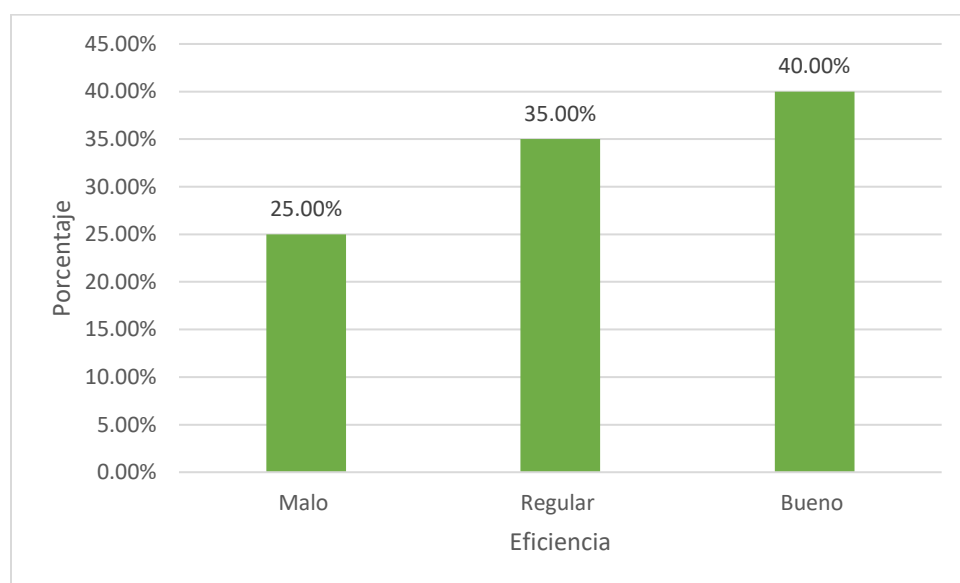
Nota. Esta tabla muestra como la dimensión de oportunidad fue evaluada según la percepción de los coordinadores a nivel nacional, categorizada en tres niveles: Malo, regular y bueno. El total representa el número de coordinadores encuestados (N = 30).

La tabla presenta el análisis descriptivo de la dimensión de Eficiencia según la evaluación de 30 coordinadores. El 25.00% calificó esta dimensión como mala, el 35.00% como regular y el 40.00% como buena. Estos resultados evidencian que la mayoría de los coordinadores perciben

que los procesos evaluados se desarrollan de manera eficiente, aunque aún se identifican oportunidades de mejora en determinados aspectos operativos.

Figura 5

Distribución porcentual de la percepción de los coordinadores sobre la dimensión de eficiencia.



Nota. Elaboración propia a partir de la encuesta aplicada a 30 coordinadores a nivel nacional. Los porcentajes reflejan la percepción sobre la dimensión de oportunidad, categorizada en malo, regular y bueno.

La dimensión eficiencia fue evaluada mediante dos ítems orientados a analizar la gestión de los recursos y la optimización del sistema de abastecimiento. Las preguntas incluyeron: (1) si el sistema de abastecimiento evita la duplicación de pedidos o el exceso de inventario, y (2) si se aprovechan adecuadamente los recursos disponibles para garantizar el abastecimiento.

Los resultados muestran que el 40.00% de los coordinadores calificaron esta dimensión como buena, lo que refleja una percepción mayoritariamente positiva respecto a la eficiencia del sistema y al uso adecuado de los recursos disponibles. Por otro lado, el 35.00% consideró la dimensión como regular, indicando que, si bien existen prácticas adecuadas, aún persisten áreas susceptibles de mejora. Finalmente, el 25.00% la calificó como mala, lo que sugiere que un grupo menor de coordinadores percibe deficiencias en la gestión de los recursos o en la prevención de duplicaciones de pedidos.

En conjunto, estos resultados evidencian un desempeño favorable en términos de eficiencia, aunque es necesario continuar fortaleciendo los mecanismos de control y optimización de recursos para consolidar un proceso de abastecimiento más eficaz y sostenible.

4.3.6. Disponibilidad:

Tabla 8

Análisis descriptivo de la dimensión de disponibilidad.

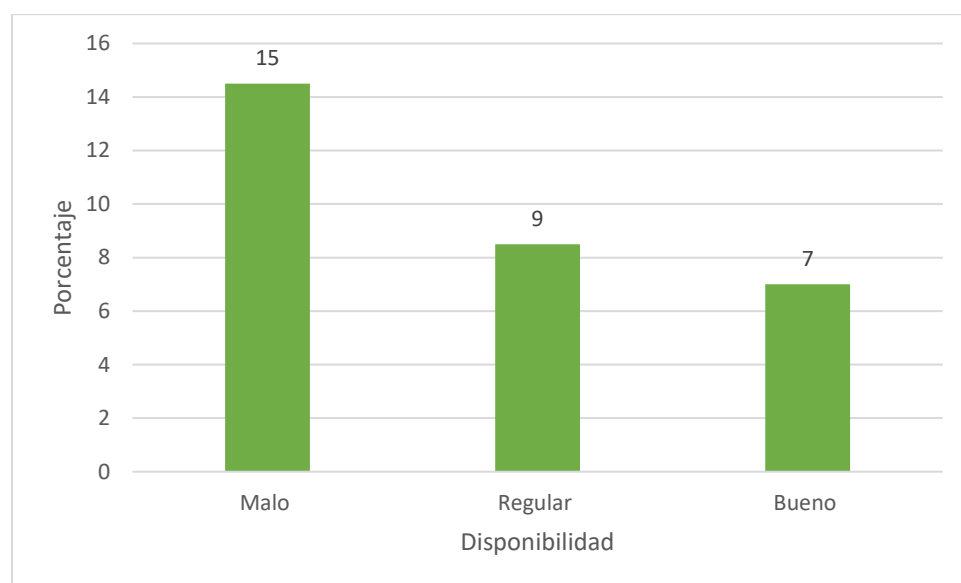
	Coordinadores	Porcentajes
Malo	15	48.33%
Regular	9	28.33%
Bueno	7	23.33%
Total	30	100.00%

Nota. Esta tabla muestra como la dimensión de oportunidad fue evaluada según la percepción de los coordinadores a nivel nacional, categorizada en tres niveles: Malo, regular y bueno. El total representa el número de coordinadores encuestados (N = 30).

La tabla presenta el análisis descriptivo de la dimensión de disponibilidad según la evaluación de 30 coordinadores. El 48.33% calificó esta dimensión como mala, el 28.33% como regular y el 23.33% como buena. Estos resultados reflejan que casi la mitad de los coordinadores perciben limitaciones en la disponibilidad de insumos o recursos, mientras que una menor proporción considera que los procesos cumplen adecuadamente con los niveles esperados de disponibilidad.

Figura 6

Distribución porcentual de la percepción de los coordinadores sobre la dimensión de disponibilidad.



Nota. Elaboración propia a partir de la encuesta aplicada a 30 coordinadores a nivel nacional. Los porcentajes reflejan la percepción sobre la disponibilidad, categorizada en Malo, Regular y Bueno.

La dimensión disponibilidad fue evaluada mediante dos ítems orientados a determinar si los insumos médicos están disponibles de manera constante para la atención prehospitalaria y si se cuenta con un inventario de reserva para situaciones de emergencia o alta demanda.

Los resultados indican que el 48.33% de los coordinadores calificaron esta dimensión como mala, lo que refleja una percepción predominante de insuficiencia en la disponibilidad de insumos médicos cuando son requeridos. El 28.33% la evaluó como regular, lo que sugiere que, si bien existen mecanismos de abastecimiento, estos no siempre garantizan la disponibilidad oportuna de los recursos. Por otro lado, solo el 23.33% la calificó como buena, evidenciando que una minoría percibe que los insumos están disponibles en todo momento y que existe una adecuada planificación de inventarios para emergencias.

En general, los resultados ponen de manifiesto la necesidad de fortalecer la gestión del inventario y los mecanismos de previsión, con el fin de asegurar la disponibilidad continua de los insumos médicos, especialmente en contextos de alta demanda o emergencia.

CAPÍTULO V. PROPUESTA

4.4. Introducción:

Este capítulo presenta la propuesta de diseño de un sistema de gestión de inventarios orientado a optimizar el abastecimiento de insumos médicos en el Sistema Único de Manejo de Emergencias Prehospitalarias (SUME 911). La propuesta surge como respuesta a las deficiencias identificadas en el diagnóstico realizado en capítulos anteriores, donde se evidenció la ausencia de control estadístico, procesos manuales, duplicación de registros y falta de alertas automatizadas, factores que han generado desabastecimientos críticos y afectado la eficiencia operativa.

El diseño propuesto busca ofrecer una solución integral que permita mejorar la eficiencia logística, garantizar la disponibilidad oportuna de insumos y reducir los riesgos asociados al desabastecimiento en contextos de emergencia. Para ello, se plantea un sistema que incorpore herramientas tecnológicas accesibles, módulos funcionales para el control de stock, generación de alertas y reportes, planificación basada en datos reales a través de las HDA (Hojas de Atención) y un panel de indicadores que facilite la toma de decisiones estratégicas.

En este capítulo se detallan los componentes del sistema, su estructura funcional, el procedimiento operativo, los recursos necesarios para su implementación y el plan de evaluación, con el propósito de garantizar que la propuesta sea aplicable y contribuya a la mejora continua del SUME 911.

4.5.Fundamentación de la propuesta:

5.2.1 Justificación:

La propuesta responde a una necesidad institucional prioritaria que es fortalecer la gestión de inventarios en el SUME 911 para garantizar la continuidad y calidad de la atención prehospitalaria en todo el territorio nacional. El diagnóstico realizado evidencia deficiencias críticas en los procesos logísticos, lo que compromete la capacidad operativa del sistema en situaciones de emergencia. En particular, el 68 % de los coordinadores perciben insuficiencia en el abastecimiento de insumos médicos, mientras que el 77 % reporta la ausencia de alertas y reportes automatizados, confirmando la urgencia de implementar un sistema integral y tecnológicamente actualizado.

Estas limitaciones no solo afectan la eficiencia administrativa, sino que también incrementan el riesgo clínico en escenarios donde cada minuto es determinante para la supervivencia del paciente. La falta de insumos durante la hora dorada, definida como los primeros 60 minutos posteriores a un traumatismo grave, puede generar retrasos críticos en la atención y aumentar la probabilidad de complicaciones severas o muerte (Adams Cowley, 1980). En este contexto, la disponibilidad oportuna de materiales esenciales o básicos como cánulas, gasas y dispositivos de soporte vital constituye un factor decisivo para la efectividad del servicio.

El diseño propuesto permitirá automatizar procesos clave, como el control de stock, la generación de alertas y la emisión de reportes en tiempo real, lo que contribuirá a reducir costos operativos, optimizar la planificación de compras y minimizar pérdidas por caducidad. Además, la implementación de un sistema basado en datos reales fortalecerá la trazabilidad de los insumos, mejorará la transparencia institucional y facilitará la toma de decisiones estratégicas. Este enfoque

se alinea con las recomendaciones de organismos internacionales, que destacan la importancia de sistemas logísticos eficientes y descentralizados para garantizar la disponibilidad de recursos en contextos de emergencia (Organización Panamericana de la Salud, 2006; Organización Mundial de la Salud, 2012).

En síntesis, la propuesta no solo responde a una necesidad operativa inmediata, sino que también constituye una estrategia sostenible para mejorar la eficiencia logística, reducir riesgos clínicos y asegurar la calidad de la atención prehospitalaria en Panamá.

5.2.2. Fundamentación teórica y técnica:

La propuesta se sustenta en principios fundamentales de gestión logística, orientados a garantizar la disponibilidad oportuna de insumos médicos en contextos de atención prehospitalaria. Estos principios se complementan con modelos clásicos de control de inventarios, como el EOQ (Economic Order Quantity), Just in Time (JIT) y Kanban, ampliamente utilizados en entornos industriales y adaptados en esta investigación al ámbito sanitario. El modelo EOQ permite calcular la cantidad óptima de pedido para minimizar costos totales, mientras que JIT busca reducir el almacenamiento innecesario mediante entregas sincronizadas, y Kanban introduce un sistema visual para la reposición basada en consumo real. La integración de estos enfoques contribuye a optimizar la planificación, reducir desperdicios y mejorar la eficiencia operativa.

Desde la perspectiva técnica, la propuesta incorpora herramientas tecnológicas accesibles, como hojas de cálculo avanzadas, que facilitan la automatización de procesos críticos: emisión de alertas, generación de reportes y actualización en tiempo real de los registros de inventario. Estas funcionalidades son esenciales para garantizar la trazabilidad y la transparencia en el manejo de insumos médicos, especialmente en instituciones públicas con recursos limitados.

La pertinencia técnica de la propuesta se refuerza con las recomendaciones de organismos internacionales. *La Organización Mundial de la Salud* (2012) y la *Organización Panamericana de la Salud* (2006) destacan la necesidad de implementar sistemas computarizados para asegurar la disponibilidad continua de insumos médicos y mejorar la capacidad de respuesta ante emergencias. Estas directrices subrayan la importancia de contar con plataformas que permitan monitoreo constante, alertas automáticas y análisis predictivo, elementos que se integran en el diseño planteado.

Además, cabe destacar que la propuesta se alinea con el objetivo general de la investigación: diseñar un sistema de gestión de inventarios para optimizar el abastecimiento de insumos médicos en el SUME 911. Cada componente del sistema responde a los objetivos específicos: analizar deficiencias, explicar causas y proponer soluciones viables que mejoren la eficiencia, oportunidad y disponibilidad en la atención prehospitalaria, combinando principios logísticos, modelos matemáticos y herramientas tecnológicas, alineándose con estándares internacionales y adaptándose a las condiciones operativas.

5.3. Diagnóstico base de la propuesta

El diagnóstico realizado en el SUME 911 reveló deficiencias estructurales en la gestión de inventarios que impactan directamente la eficiencia operativa y la calidad de la atención prehospitalaria. Los procesos actuales se caracterizan por métodos manuales, duplicación de registros y ausencia de herramientas tecnológicas que permitan la automatización de alertas y reportes. Esta situación genera consecuencias críticas, como desabastecimientos frecuentes en

momentos de alta demanda, acumulación de insumos vencidos por falta de rotación y planificación inadecuada de compras.

El análisis descriptivo de la encuesta aplicada a 30 coordinadores a nivel nacional confirma estas limitaciones: el 38.89 % calificó el abastecimiento como malo, evidenciando insuficiencia en la disponibilidad de insumos, mientras que el 43.33 % percibe deficiencias en la oportunidad de reposición, lo que refleja demoras significativas en la entrega de materiales esenciales. Estos hallazgos se complementan con la observación directa, que identificó ausencia de alertas automáticas, inexistencia de reportes en tiempo real y falta de trazabilidad en el consumo de insumos médicos.

La combinación de estos factores incrementa el riesgo clínico en escenarios críticos, donde la falta de insumos durante la atención inmediata puede comprometer la supervivencia del paciente. Además, la falta de control estadístico genera compras basadas en estimaciones arbitrarias e históricos, ocasionando sobrestock en algunos ítems y escasez en otros, lo que afecta la sostenibilidad financiera del sistema, ya que se debe comprar en ocasiones donde hay mucha demanda por caja menuda.

5.4. Diseño del sistema de gestión de inventarios:

5.4.1 Objetivo del sistema:

Proponer un sistema automatizado que permita gestionar el inventario de insumos médicos en tiempo real, garantizando la disponibilidad, oportunidad y eficiencia en los procesos de abastecimiento.

5.4.2 Descripción general:

El sistema propuesto se concibe como una solución tecnológica integral, diseñada para responder a las necesidades específicas del SUME 911. La plataforma combinará:

1. Registro digital centralizado, que sustituya los procesos manuales y permita la actualización inmediata de entradas y salidas.
2. Alertas automáticas, configuradas para niveles mínimos y fechas de vencimiento, reduciendo el riesgo de desabastecimiento y desperdicio.
3. Generación de reportes dinámicos, orientados a la toma de decisiones estratégicas y operativas.
4. Trazabilidad completa, desde la adquisición del insumo hasta su uso en la atención prehospitalaria, garantizando transparencia y control.

5.4.3 Componentes del sistema:

- **Módulo de control de stock:**

- ✓ Registro actualizado de entradas y salidas.
- ✓ Monitoreo en tiempo real del inventario por unidad operativa.
- ✓ Validación automática de lotes y fechas de vencimiento.

- **Módulo de alertas y reportes:**

- ✓ Emisión automática de alertas por niveles mínimos y vencimientos próximos.

- ✓ Reportes periódicos y personalizados para análisis de consumo, rotación y quiebres de stock.
- ✓ Exportación de datos para auditorías y planificación estratégica.
- **Módulo de abastecimiento:**
 - ✓ Planificación de compras basada en consumo real y tiempos de reposición.
 - ✓ Integración con proveedores para agilizar procesos de adquisición.
 - ✓ Simulación de escenarios para prever picos de demanda.
- **Panel de indicadores:**
 - ✓ Visualización de métricas clave: nivel de abastecimiento, tasa de rotación, frecuencia de quiebres y costos asociados.
 - ✓ Dashboard interactivo para coordinadores y gestores logísticos.

- ✓ Indicadores alineados con estándares internacionales de eficiencia hospitalaria.

Tabla 9

Comparación del proceso actual y propuesto para la adquisición de datos, compra, recepción y distribución de insumos.

Aspecto	Flujo Actual	Flujo Propuesto
Requisición	Basada en estimaciones, sin análisis de consumo real	Basada en datos reales de consumo por PPA
Compra	Centralizada, sin participación regional	Pública mediante Panamá Compra, con validación técnica
Entrega de insumos	Solo al almacén central	Al almacén central y luego a almacenes regionales
Distribución	Directa desde almacén central a unidades operativas	Coordinada desde almacenes regionales a PPA y ambulancias
Monitoreo	No existe control físico sistemático ni trazabilidad	Monitoreo semanal, control físico y generación de reportes
Trazabilidad	Baja	Alta, con seguimiento desde adquisición hasta consumo final
Oportunidad de reposición	Deficiente, generando desabastecimiento	Planificada y basada en consumo real, reduciendo quiebres

Nota. Elaboración propia basada en el análisis institucional. La tabla detalla las diferencias entre el proceso actual y el propuesto, destacando la mejora en la adquisición de datos reales, la gestión pública de compras, la recepción en almacenes central y regionales, y la distribución coordinada hacia unidades operativas.

5.4.4 Diagrama de flujo

Figura 7

Diagrama de flujo del sistema automatizado de gestión de inventarios.



Nota. El diagrama ilustra el proceso de registro, actualización y reposición de insumos médicos en el SUME 911. Inicia con el registro digital del consumo en las unidades operativas, continúa con la actualización automática del inventario central y la emisión de alertas al alcanzar niveles mínimos, para finalmente generar órdenes de reposición, actualizar el stock y producir reportes consolidados para la toma de decisiones.

5.4.5. Procedimiento operativo:

1. Registro digital del consumo en cada unidad.
2. Actualización automática del inventario en la base central.
3. Emisión de alertas cuando el stock alcanza el nivel mínimo.
4. Generación de órdenes de reposición y validación por el departamento de compras.
5. Actualización del stock y emisión de reportes para control y auditoría.

5.5. Recursos necesarios:

- Recursos tecnológicos: Computadoras, software ERP básico o Excel avanzado, conexión a red interna.
- Recursos humanos: Personal capacitado en manejo de sistemas, coordinadores regionales.
- Recursos financieros: Presupuesto para adquisición de equipos y capacitación.

5.6. Plan de implementación:

Objetivo del plan:

Garantizar una propuesta para la implementación progresiva, eficiente y adaptada del sistema de gestión de inventarios automatizado en el SUME 911, asegurando la formación del personal, la correcta configuración del sistema y la validación de resultados antes de la aplicación a nivel nacional.

Fase 1: Preparación y capacitación (Meses 1-2):

Objetivo: Sensibilizar y capacitar al personal clave en el manejo del sistema y en la importancia de la gestión eficiente de inventarios.

Actividades:

- Selección de equipo técnico y líderes regionales de implementación.
- Desarrollo de manuales operativos y guías de usuario.
- Capacitaciones presenciales o virtuales en:
 - ✓ Uso del sistema automatizado (ERP o Excel avanzado).
 - ✓ Principios de gestión logística aplicados al contexto prehospitalario.
 - ✓ Procedimientos operativos estandarizados.
- Talleres de sensibilización sobre el impacto del abastecimiento oportuno en la atención durante la "hora dorada".

Resultados esperados:

- 100% del personal clave capacitado.
- Documentación de procedimientos operativos estandarizados (POE) distribuida.

Fase 2: Configuración del sistema y carga inicial (Meses 3-4):

Objetivo: Establecer la infraestructura técnica y cargar los datos necesarios para el funcionamiento inicial del sistema.

Actividades:

- Instalación del software ERP básico o plantilla de Excel avanzada en las unidades piloto.

- Configuración de niveles mínimos y máximos de inventario por insumo, basados en el consumo histórico.
- Carga de datos iniciales: stock actual, fechas de vencimiento, historial de consumo.
- Verificación de conectividad entre las unidades operativas y la base de datos central.
- Pruebas técnicas de los módulos del sistema: control de stock, alertas, reportes.

Resultados esperados:

- Plataforma operativa y personalizada para el contexto SUME 911.
- Datos históricos e iniciales correctamente integrados en el sistema, más control de estadística de insumos utilizados.
- Validación funcional de todos los módulos.

Fase 3: Prueba piloto y expansión (Meses 5-8):

Objetivo: Validar el sistema en entornos reales, identificar mejoras y preparar su implementación a nivel nacional.

Actividades:

- Ejecución de prueba piloto en dos regiones representativas (una urbana y una rural).
- Monitoreo intensivo del uso del sistema, incluyendo generación de reportes, alertas y reposiciones.
- Recolección de retroalimentación del personal de campo.
- Análisis de resultados: comparación entre indicadores antes y después de la implementación.

- Ajustes técnicos y operativos según resultados de la prueba piloto.
- Elaboración del plan de expansión nacional escalonado.

Resultados esperados:

- Validación del sistema en condiciones reales.
- Ajustes incorporados para mejora de usabilidad y rendimiento.
- Plan de expansión aprobado.

Fase 4: Implementación nacional (Meses 9-12):

Objetivo: Desplegar el sistema en todas las regiones del SUME 911 de forma progresiva y controlada.

Actividades:

- Ejecución de implementación por zonas geográficas.
- Capacitaciones adicionales según sea necesario.
- Acompañamiento técnico y operativo durante los primeros meses.
- Monitoreo y soporte remoto o presencial.
- Evaluación inicial al cierre del primer trimestre de implementación total.

Resultados esperados:

- Sistema implementado en el 100% de las unidades.
- Coordinadores regionales capacitados y operativos.
- Inicio del uso de indicadores para mejora continua.

5.7. Evaluación del sistema propuesto:

Objetivo de la evaluación:

Medir el impacto del sistema automatizado de gestión de inventarios en la eficiencia del abastecimiento, la reducción de quiebres y la mejora en la disponibilidad de insumos médicos.

1. Indicadores de desempeño (KPIs):

Tabla 10

Indicadores clave para la evaluación del sistema de gestión de inventarios.

Indicador	Fórmula / Medición	Meta esperada
Nivel de abastecimiento	$\frac{\text{Stock actual}}{\text{Stock mínimo}} *$ 100	$\geq 95\%$
Tiempo promedio de reposición	Días entre solicitud y entrega	≤ 3 días
Frecuencia de quiebres de stock	$\frac{\text{Nº de quiebres}}{\text{Total de ítems en un periodo}}$	$< 5\%$
Tasa de rotación de inventario	$\frac{\text{Costo de insumos utilizados}}{\text{Inventario medio}}$	≥ 4 rotaciones/año
Insumos vencidos	$\frac{\text{Nº de ítems vencidos}}{\text{Total de ítems}}$	0% (cero tolerancia)
Confiabilidad del sistema	$\frac{\text{Nº de alertas correctas}}{\text{Nº total de alertas}}$	$\geq 98\%$

Nota. Elaboración propia con base en los criterios de evaluación del sistema propuesto.

2. Metodología de evaluación

- Evaluación pre y post implementación: Comparar indicadores clave antes del piloto y luego de 3 y 6 meses de implementación total.
- Encuestas de satisfacción al personal operativo (coordinadores, paramédicos, logísticos).
- Auditorías internas: Revisión trimestral de registros y funcionamiento del sistema.
- Matriz de mejora continua (Ciclo PHVA): Planificar - Hacer - Verificar - Actuar.

3. Informe de resultados:

Se elaborará un informe técnico con:

- Análisis comparativo de indicadores.
- Gráficos de evolución de desempeño.
- Identificación de fortalezas y debilidades del sistema.

CONCLUSIONES

En respuesta al objetivo general podemos concluir lo siguiente:

El diseño del sistema de gestión de inventarios propuesto responde a la necesidad institucional del SUME 911, ofreciendo una solución integral que permite optimizar el abastecimiento de insumos médicos. El sistema incorpora módulos de control de stock, alertas automáticas, reportes dinámicos y planificación basada en datos reales, lo que garantiza disponibilidad, oportunidad y eficiencia en la atención prehospitalaria.

En respuesta a la hipótesis alterna podemos concluir lo siguiente:

La hipótesis planteada se confirma, ya que el diseño del sistema propuesto mejora significativamente la gestión de inventarios y el abastecimiento de insumos médicos. Esto se evidencia en la incorporación de herramientas tecnológicas que reducen errores, agilizan la reposición y fortalecen la trazabilidad, contribuyendo a la calidad y continuidad del servicio.

En respuesta al objetivo específico 1 podemos concluir lo siguiente:

Se identificaron las principales deficiencias en el abastecimiento de insumos médicos, entre ellas: procesos manuales, duplicación de registros, ausencia de alertas automáticas y falta de indicadores de gestión. Estas limitaciones generan desabastecimientos críticos y afectan la eficiencia operativa del SUME 911.

En respuesta al objetivo específico 2 podemos concluir lo siguiente:

Las causas de las deficiencias se relacionan con la falta de herramientas tecnológicas, centralización excesiva de procesos, ausencia de control estadístico y planificación basada en

estimaciones arbitrarias. Estas condiciones impiden una gestión eficiente y aumentan los riesgos operativos.

En respuesta al objetivo específico 3 podemos concluir lo siguiente:

Se diseñó un sistema automatizado que integra módulos funcionales orientados a mejorar el control, la trazabilidad y la planificación del inventario. El sistema propuesto permite reducir desabastecimientos, optimizar recursos y garantizar la disponibilidad oportuna de insumos médicos en todas las unidades operativas.

RECOMENDACIONES

En respuesta al objetivo general podemos recomendar lo siguiente:

Implementar el sistema de gestión de inventarios diseñado en esta investigación, iniciando con una fase piloto en dos regiones para validar su funcionalidad antes de la adopción nacional. Además, garantizar la integración del sistema con los procesos institucionales existentes para evitar duplicidad y asegurar interoperabilidad.

En respuesta a la hipótesis alterna podemos recomendar lo siguiente:

Fortalecer la infraestructura tecnológica del SUME 911 mediante la adquisición de equipos y software que permitan la automatización del control de stock, alertas y reportes. Asimismo, establecer un plan de capacitación continua para el personal operativo y administrativo, asegurando el uso eficiente del sistema propuesto.

En respuesta al objetivo específico 1 podemos recomendar lo siguiente:

Realizar auditorías periódicas para identificar y corregir deficiencias en los procesos de abastecimiento, especialmente en el registro manual y la duplicación de datos. Implementar mecanismos de control estadístico que permitan basar las decisiones en datos reales y no en estimaciones arbitrarias.

En respuesta al objetivo específico 2 podemos recomendar lo siguiente:

Descentralizar el almacenamiento mediante la creación de almacenes satélite en regiones estratégicas, reduciendo tiempos de reposición y mejorando la cobertura operativa. Además,

establecer indicadores de gestión como nivel de abastecimiento, tiempo de reposición y frecuencia de quiebres de stock para monitorear el desempeño.

En respuesta al objetivo específico 3 podemos recomendar lo siguiente:

Aplicar un plan de mejora continua que incluya actualizaciones periódicas del sistema, retroalimentación del personal y ajustes basados en métricas de eficiencia. Integrar herramientas tecnológicas accesibles como Excel avanzado o ERP básico, adaptadas a los recursos institucionales, para garantizar la sostenibilidad del sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca, C. (2014, mayo). “*La Hora Dorada*”: ¿mito o realidad? Mutual de Seguridad.
<https://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=400>
- Adams Cowley, R. (1980). Shocktrauma. St. Martin's Press.
- Agudelo Agudelo, E. J., & Murillo Martínez, L. M. (s.f.). *La hora dorada, una atención adecuada para el paciente en accidentes de tránsito* [Informe de investigación]. Grupo de Investigación Observatorio de la Salud Pública, Universidad CES Medellín.
- Ahona Logistics. (2025). *Eficiencia logística: clave para transformar la salud*.
<https://ahonalogistics.com/eficiencia-logistica-clave-para-transformar-la-salud-en-2025/>
- Angulo-Rivera, J. (2019). *Gestión de inventarios en instituciones de salud pública*. Editorial Médica Latinoamericana.
- Antepara Villamar, J. G., & Peñaherrera Plua, J. L. (2013). *Diseño de un sistema de gestión basado en la TOC para mejora el proceso de adquisición en una empresa dedicada a la fabricación de pinturas, barnices, esmaltes y lacas* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica del Litoral].<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/24996>
- Arana Caparachin Maglioni, A. (2020). Análisis de la eficiencia y el sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 en las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú del año 2018 mediante el análisis envolvente de datos [Tesis de maestría, Universidad Continental]
- Arana Caparachin Maglioni, A. (2020). *Gestión eficiente de recursos en el sector salud*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

- Azagra Galindo, E. M., Bayona Morón, S., Duce Salomón, N., Latre Espuña, B., Azagra Asín, P. S., & Azagra Galindo, C. (2025). *Trazabilidad: sinónimo de seguridad y eficiencia en la atención sanitaria*. Revista Ocronos, 8(1), 699. <https://revistamedica.com/trazabilidad-sinonimo-seguridad-sanitaria/>
- Baker, S. (1974). The injury severity score. Journal of Trauma, Nueva York.
- Ballina, Francisco (2004), Ballina, F. (2004). Diversas concepciones de paradigmas científicos enfoques metodológicos. <http://www.uv.mx/iiesca/revista/documents/paradigmas2004-2.pdf> (12-12-2011).
- Ballou, R. H. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro* (5ª ed.). Pearson Educación.
- Barrientos Farfán, Z. C. (2022). *Mejora continua y optimización de gestión de inventarios en la Unidad de Almacenamiento de una entidad pública hospitalaria, Lima - Perú* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/100059/Barrientos_FZC-SD.pdf?sequence=4
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación*. Pearson Educación.
- Cardós, M., et al. (2004). Gestión de stocks de demanda independiente. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia.
- Carrillo, M., Rodríguez, J., & UNOPS. (2021). Diagnóstico de la gestión de adquisiciones públicas en el sector salud de Panamá. Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos. <https://www.unops.org>
- Castillo Salamín, J. A. (2024). Estrategias de optimización de inventarios basadas en operaciones y logística para el sector minorista: Aplicación en tiendas de barrio panameñas. *Revista*

- Saberes APUDEP*, 7(2), 175–202.
- <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9745030>
- Chávez, J. (2020). Logística hospitalaria en dos establecimientos nacionales de EsSalud, 2019 [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Programa Gestión Pública.
- Contraloría General del Estado. (2005). Manual General de Contabilidad Gubernamental. Suplemento del Registro Oficial No. 175, 28 de diciembre.
- Córdova, E. R., & Salcedo, K. (2022). Proceso logístico y control de stock ante la pandemia COVID-19 en la Clínica Santa Martha del Sur, San Juan de Miraflores – 2021 [Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma del Perú].
- Cossio, J. A. (2020). Implementación de un sistema integrado de gestión de monitoreo del circuito consultorio-farmacia-logística en la atención ambulatoria del Hospital Central PNP Luis N. Saenz de la Dirección de Sanidad PNP en la ciudad de Lima [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú].
- Cruz Peña Piñán, J. (2023). Sistema de gestión de inventarios médicos en tiempo real para hospitales públicos en Latinoamérica [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://repositorio.unam.mx>
- Cruz, A. (2014). Sistemas de producción automatizados. [Editorial no especificada]
- CSS. (2023). *CSS fortalece estrategia para garantizar que pacientes reciban medicamentos y médicos cuenten con insumos*. <https://prensa.css.gob.pa/2023/12/12/css-fortalece-estrategia-para-garantizar-que-pacientes-reciban-medicamentos-y-medicos-cuenten-con-insumos/>

- De la Torre Cruz, M., González, A., & Rodríguez, L. (2024). Impacto de la gestión de insumos médicos en la eficiencia hospitalaria: Estudio en hospitales panameños. *Revista Panameña de Salud Pública*, 18(2), 1445–1455. <https://revistasaludpanama.org>
- Del Águila, M. N. (2021). Gestión de abastecimiento de medicamentos y calidad de atención en el servicio de hospitalización medicina del Hospital II-2 Tarapoto, 2021 [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo].
- Díaz, C. (2010). *Técnicas de investigación social*. Editorial Universitaria.
- DINPRO. (2025). *Logística hospitalaria: optimización de costos y eficiencia en el servicio*. <https://dinpro.com/co/logistica-hospitalaria-optimizacion-de-costos-y-eficiencia-en-el-servicio/>
- Domínguez, G. (2020). Lean manufacturing en gestión hospitalaria [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Valencia].
- Ehrhardt, M., & Brigham, E. (2007). Finanzas corporativas (2.^a ed.). México: Editorial Thomson.
- Espinoza, C. G., & Villacrez, R. T. (2020). Planeación de compras y aprovisionamiento de medicamentos de una clínica del distrito de San Isidro, 2020 [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo].
- Estudyando. (2025). *Lote Económico de Pedido (EOQ): Definición, características y ejemplos*. <https://estudyando.com/lote-economico-de-pedido-eoq/>
- Fiallos Punina, P. A. (2012). La planificación estratégica y su incidencia financiera en la prestación de los servicios médicos del IESS Hospital de Latacunga en el período 2010 [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/1981>

- Figueroa, L., Aguirre, S., Wilches, M., & Romero, D. (2016). Análisis de la logística hospitalaria aplicada en las entidades de salud de nivel 3 y 4 en la ciudad de Barranquilla. *Scientia et Technica*, 21(4), 307–317.
- Fitzgerald, J., Ramírez, M., & Organización Panamericana de la Salud. (2006). *Sistemas de suministro en salud pública: Desafíos y oportunidades en América Latina*. Organización Panamericana de la Salud. <https://www.paho.org>
- Fundación Iberoamericana de Altos Estudios Profesionales (FIAEP). (2014). *Control y manejo de inventario y almacén*. Caracas: FIAEP.
- Fundación Salud por Derecho & Organización de Consumidores y Usuarios. (2020). *El desabastecimiento y la escasez de medicamentos: Análisis y recomendaciones de la campaña No es Sano*. https://www.medicosdelmundo.org/app/uploads/old/sites/default/files/informe_desabastecimientos_nes.pdf
- García, F. (2002). *Técnicas de recolección de datos*. Editorial Académica.
- García, V. J., Sierra, N., Acuña, E., & Mejía, J. D. (2017). Implementación de un modelo de líneas de espera dentro de una farmacia de salas de cirugía. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.
- Giraldo, J. A., & Perilla, F. A. (2018). *Procesos logísticos internos en la cadena de suministro hospitalaria: Enfoque en la sala de operaciones* [Tesis de grado, Fundación Universitaria Católica].
- Gómez, R., Salazar, F., & Rincón, N. (2019). Metaheurísticos para solución del problema de ruteo en la recuperación de medicamentos sobrantes y suministros en hospitales. *Información Tecnológica*, 30(2), [1-100]

- Goni Sancho, M. P., Ferre, A. L., Portolés Pitarque, R. M., Correa Torres, M., García Segura, E., & Ponz Ramia, M. C. (2024). *El servicio de suministros en los sectores sanitarios: estructura, procesos y mejores prácticas para una operación eficiente*. Revista Ocronos, 7(10), 34. <https://revistamedica.com/servicio-suministros-sectores-sanitarios-procesos/>
- González Cedeño, A. A. (2024). Cadena de suministro de medicamentos y logística sostenible aplicada a las clínicas de tratamiento antirretroviral (TARV) del Ministerio de Salud, 2023–2024 [Tesis de maestría, Universidad de Panamá].
- González, J. A., Román-Gastélum, E., Romero-Dessens, L. F., & Olea-Miranda, J. (2023). *Implementación de Kanban para incrementar la efectividad de un almacén tipo supermercado en una empresa manufacturera*. Información Tecnológica, 34(6), 1–10. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642023000600001>
- Grasso, L. (2004). Encuestas: Elementos para su diseño y análisis. Córdoba: Editorial Encuentro Grupo.
- Gutiérrez, V., & Vidal, C. (2007). Modelos de gestión de inventarios en cadenas de abastecimientos.
- Gutiérrez-González, E., Panteleeva, O. V., Hurtado-Ortiz, M. F., & González-Navarrete, C. (2013). Aplicación de un modelo de inventario con revisión periódica para la fabricación de transformadores de distribución. Ingeniería, Investigación y Tecnología, 14(4), 537–551.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.

- Herrera, L. A. (2021). Desabastecimiento de medicamentos y gestión logística en el Hospital Nacional Guillermo Almenara de la ciudad de Lima: Estudio de caso [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo].
- Itzel, S. (2021). Diseño de un sistema de evaluación de la eficiencia del abastecimiento del Patronato Hospital Santo Tomás de Panamá. Faeco Sapiens..
- La Estrella de Panamá. (2019). *Sume 911 y su historia*.
<https://www.laestrella.com.pa/panama/nacional/911-sume-historia-DILE3423>
- Larrea Noroña, J. J. (2008). Plan estratégico con Balanced Scorecard para el Hospital del IESS de Latacunga [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato].
- Latorre, A., Del Rincón, D., & Arnal, J. (2004). Bases metodológicas de la investigación educativa (2.^a ed.). Barcelona: Editorial Grup 92.
- Llopis Goig, R. (2004). Manual de aplicación y a la investigación (2.^a ed.). Madrid: Editorial ESIC.
- López, E., Mendaña, C., & Rodríguez, M. A. (1998). La gestión de inventarios con algoritmos genéticos. *Inteligencia Artificial: Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, 2(5), 85–89.
- Marín Grau, J. (2022). *Propuesta de mejora de los procesos logísticos en las bodegas de Gold Mills de Panamá S.A., con un sistema de gestión de almacenes (WMS)* [Tesis de licenciatura, Universidad Tecnológica de Panamá]. <https://fii.utp.ac.pa/ver-noticias/tesis-para-mejorar-de-los-procesos-logisticos-en-empresa-de-la-localidad>
- Martínez, J. C. (2006). Introducción a la metodología de la investigación (2.^a ed.). México: Editorial Limusa.

- Martínez, S. I. (2021). Diseño de un sistema de evaluación de la eficiencia del abastecimiento del Patronato Hospital Santo Tomás de Panamá. *Revista FAECO Sapiens*, 4(2), 62–81.
<https://up-rid.up.ac.pa/4656/>
- Mecalux. (2023). *El método Kanban: ¿cómo funciona en logística?*
<https://www.mecalux.com.mx/blog/metodo-kanban>
- Mecalux. (2024). *Cantidad económica de pedido (EOQ): cálculo y uso*.
<https://www.mecalux.com.mx/blog/cantidad-economica-pedido-eoq>
- Ministerio de Gobierno. (2019). *Con entrega de reconocimientos SUME 911 celebra su X aniversario*. <https://www.mingob.gob.pa/con-entrega-de-reconocimientos-sume-911-celebra-su-x-aniversario/>
- Ministerio de Salud de Panamá. (2001). Ley 1 de 10 de enero de 2001 sobre medicamentos y otros productos para la salud humana. Gaceta Oficial No. 24218.
<https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicacion-general/ley-1-de-2001-sobre-medicamentos.pdf>
- Ministerio de Salud de Panamá. (2020). Normas técnicas para la administración de insumos médicos en instituciones públicas. Dirección Nacional de Logística Sanitaria.
- Ministerio de Salud Pública. (2022). *Informe de diversificación de mecanismos de abastecimiento de insumos y medicamentos*.
<https://www.ministeriodegobierno.gob.ec/wp-content/uploads/2023/01/169.-Informe-Diversificacio%CC%81n-de-mecanismos-de-abastecimiento-de-insumos-y-medicamentos-con-reporte-mensual.pdf>
- Molina, J. (2015). Administración de personal: Un enfoque hacia la calidad (3.^a ed.).

- Morales Panezo, D. V. (2024). Tendencias investigativas sobre gestión de inventarios en el área de salud en Latinoamérica, período 2014–2019 [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador] <https://repositorio.puce.edu.ec/items/2a71122d-2534-4003-9a10-9d69fc609f64>
- NetSuite. (2025). *Inventario Just-in-Time (JIT): definición y guía completa*.
<https://www.netsuite.com.mx/portal/mx/resource/articles/inventory-management/just-in-time-inventory.shtml>
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2018). *Metodología de la investigación científica y elaboración de tesis* (6ª ed.). Ediciones de la U.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). *Documento de orientación sobre la trazabilidad de los productos médicos*. <https://www.who.int/es/publications/i/item/policy-paper-on-traceability-of-medical-products>
- Organización Mundial de la Salud. (2012). *Introducción a la gestión de inventarios de equipo médico* (Serie de documentos técnicos de la OMS sobre dispositivos médicos).
<https://www.who.int>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2006). *Guía práctica para la planificación de la gestión del suministro de insumos estratégicos*.
<https://www.paho.org/sites/default/files/2024-11/guia-fundo-estrategico-internet.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud. (2006). *Guía práctica para la planificación de la gestión del suministro de insumos estratégicos*. Unidad de Medicamentos Esenciales, Vacunas y Tecnología en Salud. <https://www.paho.org/sites/default/files/2024-11/guia-fundo-estrategico-internet.pdf>

- Organización Panamericana de la Salud. (2001). SUMA: *El sistema de manejo de suministros humanitarios*. <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/45934/suma.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud. (2021). *Guía para la gestión de insumos médicos en servicios de emergencia*. OPS.
- Penagos Castillo, A. (2020). *Gestión de almacén a través de políticas de inventarios para mejorar procesos en un hospital público* [Trabajo de especialización, Universidad Militar Nueva Granada].
<https://repository.umng.edu.co/bitstream/handle/10654/36206/PENAGOS%20CASTILLO%20ALEJANDRO%202020.pdf>
- Peña, S. (2017). *Análisis de datos*. Fundación Universitaria del Área Andina.
- Polanco, D., & Trejos, J. (2023). *Estrategias de mejoramiento logístico para la gestión de inventarios y almacenes de la empresa Novey S.A. en Santiago, Veraguas* [Tesis de licenciatura, Universidad de Panamá]. https://up-rid.up.ac.pa/8006/1/dalbert_polanco.pdf
- Policarpo, F. F. (2014). *Sistemas de informaciones aplicados a la logística hospitalaria* [Trabajo de especialización, Universidad Federal de Minas Gerais].
<https://repositorio.ufmg.br/bitstreams/c0d19a39-84a8-4b7e-be35-5db25a3bb7dd/download>
- Pozo Guerra, L. A. (2024). *Control interno y gestión de inventarios en el Hospital Santa Gema Yurimaguas 2023* [Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Económicas y de Negocios, Escuela Profesional de Contabilidad]. Iquitos, Perú.
- Pozo Guerra, M. (2024). *Modelos logísticos aplicados a la administración pública en salud*. Instituto de Estudios Gubernamentales.

- Ramírez Daza, M. I. (2013). *Modelo de optimización del sistema de inventarios de medicamentos y materiales médico-quirúrgicos de la Clínica Universitaria Bolivariana* [Trabajo de grado, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio UPB.
<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3055/Trabajo%20de%20Grado.pdf?sequence=1>
- Rincón Gayán, M. B., Martín Serrano, S., Puértolas Diez, A., Tanasa, L. A., Chamorro Lavilla, J. J., & Magallón Domínguez, D. (2024). *Gestión de suministros hospitalarios: almacén*. Revista Ocronos, 7(12), 525. <https://revistamedica.com/metodologia-gestion-suministros-hospitalarios-almacen/>
- Risquez, A., Fuenmayor, J., & Pereira, M. (1999). *Introducción a la investigación*. Editorial Panapo.
- Román, G. (2010). *Propuesta de un modelo de gestión de inventarios que permita mejorar la planeación y la distribución de las medicinas a las farmacias de un hospital* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/620870/ROMAN_CG.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Schawarting, D., Bitar, J., Arya, Y., & Pfeiffer, T. (2011). *The transformative hospital supply chain: Balancing costs with quality*. Booz & Company.
- Secci, F., Rodríguez, A., & Banco Mundial. (2024). *Panamá: Análisis del gasto público en salud y eficiencia operativa*. Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org>
- Slimstock. (2025). *Método Just In Time (JIT): qué es y cómo aplicarlo*.
<https://www.slimstock.com/es/blog/just-in-time/>

- Soriano, D., Zapata, Z., & Rodríguez Carvajal, S. (2024). *Diseño de un proceso para el control del inventario de insumos médicos: Proceso de control en primer nivel de atención en instituciones de salud de Panamá. Región de Salud de Panamá Este*.
<https://orcid.org/0009-0006-3583-4808>
- Soriano, D., Zapata, Z., & Rodríguez Carvajal, S. (2025). *Diseño de un proceso para el control del inventario de insumos médicos: proceso de control en primer nivel de atención en instituciones de salud de Panamá*. *Enfoque*, 36(32), 23–37.
<https://doi.org/10.48204/j.enfoque.v35n31.a6698>
- SUME 911. (2023). *Informe de gestión operativa y logística*. Dirección Nacional de Operaciones.
- SUME911. (2022). *Manual de Organización y Funciones del Sistema de Manejo de Emergencias Prehospitalarias*.
<https://monitoreo.antai.gob.pa/api/submissions/274510/files/66224/download>.
- SUME911. (s.f.). *¿Quiénes somos?* <https://sume911.pa/acerca-de/quienes-somos/>
- Teiler, J., Traverso, M. L., & Bustos, C. (2021). *Optimización de procesos relacionados con la gestión del inventario de una farmacia hospitalaria mediante el uso de la metodología Lean Six Sigma*. *Revista de la OFIL*, 31(1), 58–63.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-714X2021000100013
- Torres, L., & Martínez, R. (2022). *Descentralización logística en sistemas de salud: Un enfoque estratégico*. *Revista Latinoamericana de Gestión Pública*, 18(2), 45–62.
<https://doi.org/10.1234/rlgp.v18i2.2022>
- Vargas-Pérez, J. S. (2023). *Análisis de la gestión de abastecimiento en la logística hospitalaria*. Universidad Tecnológica de Bolívar.

<https://repositorio.utb.edu.co/entities/publication/4029999e-698f-47f2-b3ad-e5e43c2c1713>

Yaselga Antamba, M. C. (2025). *Estrategias óptimas para el abastecimiento de insumos y dispositivos médicos: garantizando la calidad en el servicio de enfermería* [Tesis de maestría, PUCE]. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/508b4395-01ac-4b98-9abf-aec9bfe215c3>

Zambrano, C. (2021). *Uso de datos estadísticos en la planificación de inventarios hospitalarios*. Revista de Administración Sanitaria, 12(1), 33–48.

Zapata, N. (2018). *Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para mejorar la productividad en la cooperativa Cosemselam, Chiclayo – 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Señor de Sipán]. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/4917>

Zapata, P. (2014). *Contabilidad gerencial*. Alfa y Omega.

Zuluaga, c. (s. F.). *Modelo logístico y de abastecimiento para la compra, almacenamiento y distribución interna de insumos y reactivos en un laboratorio clínico en la ciudad de Medellín Colombia*.

