

Maestría en logística, compra y transportes

Trabajo Fin de Maestría

Modernización logística con tecnologías digitales ERP-WMS del Comando Logístico Nro. 25, 2026

AUTOR: DAVID I. TARIS V

Quito, Ecuador

PROFESOR: Mtra Liliana A. Melo A.

Agosto 2026

Universidad Americana de Europa (ROR: ttps://ror.org/03698ym41)

Resumen

El Comando Logístico Nro. 25 "Reino de Quito" operaba en un ambiente en que la gestión de almacenes depende de registros manuales y controles físicos, situación que incrementó la probabilidad de errores humanos, generaba retrasos en la entrega de materiales de intendencia, material de guerra y transporte, y restringía la toma de decisiones estratégicas en tiempo real; ante ello, la investigación tuvo como objetivo diagnosticar el estado de los procesos logísticos de la unidad a partir de la percepción de su personal y proponer lineamientos de modernización basados en plataformas ERP-WMS (ODOO, LOGISTAAS y HOLDED), las cuales fueron analizadas como alternativas tecnológicas y no fueron implementadas durante el estudio, con miras a mejorar la eficiencia operativa y modernizar la gestión de almacenes durante el segundo semestre del año 2026. El estudio acogió investigación cuantitativa, de tipo descriptivo y diseño no experimental de corte transversal. Se aplicó un censo a la población de 92 efectivos del personal ligado a las áreas de intendencia, material de guerra, transportes y administración. Los resultados informaron que, pese a que los procedimientos básicos de registro presentan niveles de cumplimiento cercanos a la unanimidad (96,7 %), persisten gaps sensibles, el 38,0 % del personal ha enfrentado retrasos operativos por deficiencias informacionales, el 48,9 % calificó la gestión de inventarios de software como apenas medianamente adecuada. Estos resultados sustentaron la necesidad de una modernización completa que mezcle la toma de plataformas ERP-WMS con un plan mantenido de formación del personal.

Palabras clave: eficiencia operativa, gestión de inventarios, logística militar, modernización logística, tecnologías digitales,

Abstract

Logistics Command No. 25 "Kingdom of Quito" operated in an environment where warehouse management relied on manual records and physical controls. This situation increased the likelihood of human error, caused delays in the delivery of supplies, war materiel, and transportation materials, and restricted real-time strategic decision-making. Therefore, this research aimed to diagnose the state of the unit's logistics processes based on its personnel's perceptions and to propose modernization guidelines based on ERP-WMS platforms (ODOO, LOGISTAAS, and HOLDED), which were analyzed as technological alternatives and were not implemented during the study. The study employed quantitative, descriptive, and non-experimental cross-sectional research. The sample consisted of 92 personnel, representative of those working in the areas of supply, war materiel, transportation, and administration. The results indicated that, although basic registration procedures showed near-unanimous compliance (96.7%), significant gaps persisted. 38.0% of staff had experienced operational delays due to information deficiencies, and 48.9% rated software inventory management as only moderately adequate. These findings underscored the need for a comprehensive modernization that combines the adoption of ERP-WMS platforms with an ongoing staff training program.

Keywords: digital technology, inventory management, logistics modernization, military logistics, operational efficiency.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi esposa, cuyo amor, comprensión y apoyo inquebrantable fueron fundamentales para alcanzar esta meta.

Su paciencia, motivación y confianza en mí, me impulsaron a perseverar incluso en los momentos en los que pensaba no poder lograrlo.

Este logro también es suyo, ya que refleja el esfuerzo y compromiso que nos une.

A mi tutora y mentora, quien con su conocimiento y orientación contribuyeron de forma considerable a mi desarrollo profesional, ya que al momento de estar cursando la maestría un sin número de dificultades se presentaron.

Agradecimientos

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios, por brindarme la sabiduría y perseverancia necesaria para culminar esta etapa académica.

A mi esposa por su amor, paciencia y apoyo constante, pilar fundamental que me ayudaron a superar cada desafío presentado.

A mi maestra y tutora de la maestría, por compartir sus conocimientos, experiencias y valiosa orientación que enriquecieron mi formación profesional.

Finalmente, a todas las personas y mi unidad militar que, de forma directa o indirecta, contribuyeron al desarrollo y culminación de este trabajo.

Contenido

Resumen.....ii

Abstract.....iii

Dedicatoria.....iv

Agradecimientos..... v

Contenido.....vi

Lista de tablas y figuras.....xiv

Figuras.....xvi

1 1. Marco introductorio.....1

1.1 Problema de investigación.....2

1.2 Justificación.....3

2 2. Marco Teórico.....6

2.1 Estado del Arte (referentes empíricos/otros estudios de referencia).....6

2.2 Variable 1: Logística.....9

2.2.1 Origen y evolución de la logística.....9

2.2.2 Definición de logística.....10

2.2.2.1 Ventajas de una logística eficiente. 11

2.2.2.2 Planificación logística. 12

2.2.2.3 Abastecimiento. 13

2.2.3 Logística militar.....14

2.2.3.1 Ejército Ecuatoriano. 15

2.2.4 Logística dentro de la milicia.....15

2.2.4.1 El transporte en la logística militar. 15

2.2.4.2 Organización general para el apoyo logístico.....16

2.2.4.3 Servicios logísticos. 17

2.2.5 Clasificación de los servicios logísticos....18
2.2.6 Cadena de suministro....19
2.2.7 Ciclo logístico....20
2.2.8 Gestión de almacenes....21
2.2.9 Modernización logística....22
2.2.9.1 Instalaciones logísticas. 23
2.2.10 Comando Logístico Nro. 25 “Reino de Quito”: contexto y funciones....24
2.2.10.1 Rol del Comando Logístico Nro. 25 en la cadena de suministros institucional. ...24
2.2.10.2 Funciones y estructura del Comando Logístico Nro. 25. 24
2.2.10.3 Abastecimiento. El Manual General de Abastecimiento (MT4-ABS-00),.... 25
2.2.10.4 Mantenimiento. 25
2.3 Variable 2. Nuevas Tecnologías....26
2.3.1 Definición de Tecnología e Innovación Tecnológica....27
2.3.2 Industria 4.0 y Transformación Digital....28
2.3.3 Evolución Histórica de las Tecnologías Aplicadas a la Logística....29
2.3.4 Herramientas Tecnológicas Modernas en Logística (ERP, WMS, TMS, APS, EDI) 31
2.3.5 ODOO, Holded, LOGISTAAS....32
2.3.6 Tecnologías Digitales en la Logística Militar....34
2.3.7 Tecnologías en los Procesos Logísticos....35
2.4 Operacionalización de las variables....38
3 3. Marco Empírico....40
3.1 Hipótesis....40
3.2 Objetivo General....40
3.3 Objetivos Específicos....40

3.4 Metodología....41
3.4.1 Enfoque de la investigación....41
3.4.1.1 Tipos de enfoque metodológico....41
3.4.1.2 Por qué el enfoque cuantitativo es el más idóneo para este trabajo. 41
3.4.2 Tipo y diseño de la investigación....42
3.4.2.1 Tipos de investigación. 42
3.4.2.2 Tipos de diseño. 43
3.4.2.3 Por qué el tipo de investigación descriptivo y no experimental es el más idóneo para este trabajo....44
3.4.3 Población y muestra....45
3.4.3.1 Conceptualización de población y muestreo....45
3.4.3.2 Cuáles son la población y muestra....46
3.4.4 Instrumento de recolección de datos....47
3.4.5 Consideraciones éticas y tratamiento de los datos....47
4 4. Resultados....49
4.1 Análisis cuantitativo....49
4.2 Análisis descriptivo....54
4.2.1 Pregunta 1....54
4.2.2 Pregunta 2....55
4.2.3 Pregunta 3....56
4.2.4 Pregunta 4....57
4.2.5 Pregunta 5....58
4.2.6 Pregunta 6....59
4.2.7 Pregunta 7....60
4.2.8 Pregunta 8....61

4.2.9 Pregunta 9.....62

4.2.10 Pregunta 10.....63

4.2.11 Pregunta 11.....64

4.2.12 Pregunta 12.....65

4.2.13 Pregunta 13.....67

4.2.14 Pregunta 14.....68

4.3 Conclusión del análisis descriptivo.....69

4.4 Discusión de los resultados.....70

4.5 Estimación.....76

5 Conclusiones y recomendaciones.....79

6 Referencias.....83

7 Apéndices.....90

Lista de tablas y figuras

Tablas

Tabla 1. Clasificación y actividades de los servicios logísticos del Ejército Ecuatoriano.....17

Tabla 2. Operacionalización de las variables.....38

Tabla 3. Prueba de normalidad.....49

Tabla 4. Análisis inferencial.....50

Tabla 5. Análisis Rho de Spearman.....52

Tabla 6. ¿Cuál es su grado militar?.....54

Tabla 7. ¿Cuántos años lleva de servicio?.....55

Tabla 8. ¿Cuál es su servicio logístico?.....56

Tabla 9. ¿Cuál es su nivel de instrucción?.....57

Tabla 10. ¿Se realiza el debido registro en inventarios de los productos que ingresan a los almacenes?.....58

Tabla 11. ¿Se manejan Kardex para el control de la mercadería en los almacenes?.....59

Tabla 12. ¿Se realizan recuentos físicos en forma periódica?.....60

Tabla 13. ¿Por falta de información se han generado retrasos en la entrega de mercadería?..61

Tabla 14. ¿Cómo calificaría las actividades que contemplan el proceso de la Gestión de Inventarios de Software y Licenciamiento con su área?.....62

Tabla 15. ¿El área de Tecnologías de Información se satisface los requerimientos en cuanto al software de equipos informáticos de su coordinación a cargo?.....63

Tabla 16. ¿Qué considera que se debe mejorar en la gestión de inventarios de software de los equipos tecnológicos?.....64

Tabla 17. ¿Considera importante que el Área de Tecnologías de la Información realice capacitaciones continuas respecto al proceso de Gestión de Inventarios de Software y no únicamente cuando se ejecute el proceso?.....65

Tabla 18. Los equipos y materiales utilizados en la gestión de inventarios son adecuados y modernos.....66

Tabla 19. Los modelos de gestión de inventarios implementados en su organización han mejorado la coordinación y fluidez en la cadena de suministros.....67

Tabla 20 Resumen de la encuesta.....68

Tabla 21 Estimación presupuestaria del piloto vinculada a la EDT (USD).....76

Figuras

Figura 1. Ciclo Logístico del Ejército Ecuatoriano.....21

Figura 2. ¿Cuál es su grado militar?.....55

Figura 3. ¿Cuántos años lleva de servicio?.....56

Figura 4. ¿Cuál es su servicio logístico?.....57

Figura 5. ¿Cuál es su nivel de instrucción?.....58

Figura 6. ¿Se realiza el debido registro en inventarios de los productos que ingresan a los almacenes?..... 58

Figura 7. ¿Se manejan Kardex para el control de la mercadería en los almacenes?.....60

Figura 8. ¿Se realizan recuentos físicos en forma periódica?.....61

Figura 9. ¿Por falta de información se han generado retrasos en la entrega de mercadería?. .62

Figura 10. ¿Cómo calificaría las actividades que contemplan el proceso de la Gestión de Inventarios de Software y Licenciamiento con su área?.....63

Figura 11. ¿El área de Tecnologías de Información se satisface los requerimientos en cuanto al software de equipos informáticos de su coordinación a cargo?.....64

Figura 12. ¿Cuántos años lleva de servicio?.....65

Figura 13. ¿Considera importante que el Área de Tecnologías de la Información realice capacitaciones continuas respecto al proceso de Gestión de Inventarios de Software y no únicamente cuando se ejecute el proceso?.....66

Figura 14. Los equipos y materiales utilizados en la gestión de inventarios son adecuados y modernos.....67

Figura 15. Los modelos de gestión de inventarios implementados en su organización han mejorado la coordinación y fluidez en la cadena de suministros.....68

1. Marco introductorio

La logística militar representa en elemento necesario para brindar el funcionamiento eficiente de las operaciones de cualquier unidad, asegurando la planificación, almacenamiento, distribución y control de los recursos necesarios para cumplir con las misiones asignadas.

En el caso del Comando Logístico Nro. 25 “Reino de Quito “, los procesos logísticos estribaron históricamente de métodos tradicionales que involucraron registros manuales, controles físicos y procedimientos administrativos normalizados, lo cual restringió la eficiencia operativa y aumento de la posibilidad de errores humanos en la gestión de inventarios y en la distribución de insumos.

Durante las últimas décadas, la evolución tecnológica transformó considerablemente la logística en diferentes sectores, incorporando herramientas digitales, sistemas automatizados de gestión de almacenes, plataformas de seguimiento en tiempo real y software de planificación estratégica.

Estas innovaciones consintieron mejorar los flujos de información, reducir los tiempos de operación, restar errores y mejorar la toma de decisiones estratégicas, Sin embargo, la toma de nuevas tecnologías en la unidad militar estudiada fue militada, generando una grieta entre los esquemas modernos de logística y la realidad operativa de la institución.

La modernización de los procesos logísticos por medio de la incorporación de tecnologías avanzadas se consideró un aspecto prioritario para asegurar la eficiencia, la precisión y la sostenibilidad de las operaciones militares. De igual forma, la capacitación del personal militar en el uso de estas herramientas fue indispensable para asegurar la correcta implementación de los sistemas tecnológicos y su incorporación con los procedimientos existentes.

En este ámbito, la investigación se centró en analizar la forma en que la incorporación

de nuevas tecnologías puede mejorar los procesos logísticos del Comando Logístico Nro. 25 “Reino de Quito”, dando fuerza a la eficiencia operativa y aportando a la modernización de la gestión de almacenes; así este estudio brindó un cuadro terminológico y práctico para la trasformación tecnológica de los procesos logísticos, brindando recomendaciones que impulsaron la mejora continua y fortalecieron la habilidad estratégica de la unidad.

1.1 Problema de investigación

En el contexto del Comando Logístico Nro. 25 “Reino de Quito”, la gestión de los procesos logísticos enfrentó retos considerables debido a la baja incorporación de nuevas tecnologías en la administración de sus almacenes y la distribución de recursos; actualmente muchos procedimientos se realizan bajo métodos tradicionales que necesitan en gran medida de registros manuales y controles físicos, lo cual incrementó la posibilidad de errores humanos, retrasos en la entrega de material de intendencia, material de guerra y transporte y dificultades en la planificación operativa.

Esta situación afectó la eficiencia operativa de la unidad y puede repercutir en la respuesta ante necesidades estratégicas, tanto en operaciones cotidianas como en situaciones sensibles que requirieron rapidez, generando además costos innecesarios y el uso ineficiente de lo que tenga disponible.

A pesar de los avances tecnológicos disponibles en el ámbito logístico, como sistemas automatizados de gestión de almacenes, herramientas de seguimiento digital y plataformas de análisis de datos, su implementación en la unidad fue restringida; esto generó una distancia entre los esquemas modernos de la logística y la realidad operacional del Comando Logístico, demostrando la necesidad de modernizar los procesos y mejorar el flujo de información, así como de capacitar al personal para acomodarse a los nuevos sistemas tecnológicos.

La ausencia de actualización tecnológica perjudica la eficacia y precisión de las operaciones; esta carencia restringe la facultad de ejecutar resoluciones estratégicas

sustentadas en datos veraces y actuales. Por esta razón, es necesario revisar el aporte de las herramientas digitales para optimizar el rendimiento de los flujos logísticos. La implementación de dichos sistemas se espera que optimice la utilización de activos y perfecciona el control de las existencias.

La investigación permitió identificar oportunidades de modernización, establecer recomendaciones concretas y generar un cuadro que dio apertura a la transformación tecnológica del Comando Logístico Nro. 25 “Reino de Quito”, puede contribuir de carácter positivo en su desempeño operativo, estratégico y en la seguridad de las operaciones logísticas realizadas.

¿Cuál es el estado actual de los procesos logísticos del Comando Logístico Nro. 25 “Reino de Quito” según la percepción de su personal y qué lineamientos de modernización mediante tecnologías digitales de gestión de almacenes resultan pertinentes para la unidad en el segundo semestre del año 2026?

Preguntas específicas:

¿Qué tecnologías digitales de gestión de almacenes y control de inventarios existen y son aplicables al contexto del Comando Logístico Nro. 25?

¿Cómo percibe el personal la eficiencia de los procesos logísticos actuales, sus necesidades de capacitación tecnológica y la adecuación de los recursos disponibles?

¿Qué lineamientos de modernización logística se desprenden de los resultados del diagnóstico?

1.2 Justificación

La presente investigación se justificó en la necesidad de analizar la incorporación de nuevas tecnologías en los procesos logísticos del Comando Logístico Nro. 25 “Reino de Quito”, con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa y aportar a la modernización de la gestión de almacenes. La logística representa un elemento estratégico necesario en cualquier

organización y en el ámbito militar para asegurar el abastecimiento oportuno de recursos, la planificación efectiva de operaciones y la toma de decisiones basadas en información confiable y oportuna.

Durante la revisión de los procesos logísticos, se demostró que la unidad estribó en gran parte de métodos tradicionales y controles manuales, lo cual generó retrasos en la entrega de materiales (INT, MG y TRP), errores en la gestión de inventarios y el uso ineficiente de los recursos disponibles. Esta situación sí afectó negativamente en la capacidad operática de la institución, dificultando la respuesta ante situaciones de crisis y restringiendo la efectividad en la coordinación entre distintas unidades operativas o de maniobra.

La investigación permite identificar como la toma de tecnologías avanzadas, como sistemas automatizados de gestión de almacenes, plataformas digitales de seguimiento y herramientas de análisis de datos, se pudo mejorar en los procesos logísticos, disminuido errores humanos y mejorado la eficiencia general. Además, se considera que la capacitación del personal en el uso de esas herramientas es requirente para asegurar la sostenibilidad de la modernización y el correcto aprovechamiento de los recursos tecnológicos implementados.

Los resultados obtenidos aportan conocimiento importante para futuras modernizaciones logísticas dentro de la institución, ofreciendo una base firme para la toma de decisiones estratégicas dirigidas a la mejora de la eficiencia, la productividad y competitividad de las unidades. Igualmente, la investigación aporta a generar recomendaciones prácticas y estrategias que fortalecieron la gestión de almacenes y alzaron un desempeño operativo más eficiente, beneficiando tanto al personal militar como a las unidades militares.

En determinación, la presente investigación se justificó por su importancia académica y práctica, al brindar información y lineamientos que facilitaron la transformación tecnológica de los procesos logísticos de Comando Logístico Nro. 25 “Reino de Quito”, mejorando la

efectividad de sus operaciones y fortaleciendo su capacidad estratégica.

2. Marco Teórico

2.1 Estado del Arte (referentes empíricos/otros estudios de referencia)

Corzo et al. (2022), en su investigación “La industria 4.0 y sus aplicaciones en el ámbito militar, como oportunidad estratégica para Latinoamérica”, especificaron el problema de la baja unión entre tecnologías de cuarta revolución industrial y los procesos logísticos de las fuerzas armadas en la región. Por ello, el estudio, bajo metodología bibliométrica, mapeó y cuantificó con resultados que afirman que existe gran distancia entre el ritmo de crecimiento exponencial de las tecnologías disruptivas y su toma en sistemas logísticos militares, apuntando que la implementación de herramientas de industria 4.0 puede incrementar la eficiencia operativa y reducir la dependencia tecnológica de los ejércitos hispanoamericanos. El aporte de este trabajo estuvo en su cuadro referencial firme sobre el uso de IoT, inteligencia artificial y sistemas de gestión automatizada en ambientes castrenses.

Huayan (2023), en su artículo “El desarrollo tecnológico en el Ejército del Perú, una visión estratégica para la transformación institucional”, acoge el problema del desgaste de capacidad logística, producto de misiones extensas y la insuficiencia de equipamiento en áreas de vehículos, armamento, comunicaciones y sistemas de gestión. Se utilizó metodología documental y análisis descriptivo bajo el cuadro de la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública (PNMGP); con ello, los resultados indicaron que el Plan de Transformación Institucional (PTI) identificó la incorporación tecnológica como la vía más efectiva para cubrir las deficiencias logísticas registradas en diferentes operaciones; por lo cual se propuso aprovechar los avances de la ciencia con una visión de la organización. Su aporte está en la demostración que ejércitos con problemáticas similares han encontrado en la modernización tecnológica una respuesta viable y medible.

Granda et al. (2025), en su investigación “Afectación de las soluciones tecnológicas de vanguardia en la mejora de procesos de gestión de inventarios en el sector comercial

ecuatoriano", determinaron el efecto de las tecnologías digitales sobre los procesos de gestión de inventarios específicamente en empresas de Loja. Con metodología mixta, los resultados indicaron que esta implementación obtuvo mejoras considerables en la exactitud de control de inventarios y en la reducción de costos operativos, con una percepción costo-beneficio positiva en la gran parte de empresas; ante ello se constató que el aumento reportado gracias a la automatización de procesos es un 10 % para su competitividad. Este trabajo como aporte nacional al fenómeno investigado demuestra la discrepancia tecnológica en la gestión de almacenes.

González et al. (2022), en su artículo "A las nuevas tendencias tecnológicas de defensa en Fuerzas Armadas del Ecuador", identificaron el problema de la baja dirección del sistema de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i), cuyos proyectos se distribuían de forma desordenada en 30 áreas de conocimiento y aproximadamente 100 líneas de investigación, sin ajuste con los requerimientos operacionales reales de la institución. Con metodología deductiva cuantitativa, bajo la revisión de 16 fuerzas armadas a nivel regional y local bajo la matriz de doble entrada y análisis prospectivo en la matriz de importancia-gobernalidad (IGO) con un panel que integró a 25 expertos del Ministerio de Defensa, el Comando Grupo de las FF. AA., la Fuerza Terrestre, Naval y Aérea; se obtuvo como resultado 13 áreas de conocimiento y 47 líneas de investigación prioritarias, siendo la más importante el ciberespacio, sistemas de vehículos terrestres y el uso del *Big Data y cloud computing* para modernizar los procesos institucionales. Este trabajo es importante debido a que aporta referencia oficial sobre la incorporación de plataformas ERP como ODOO y herramientas de gestión digital.

Espinoza et al. (2025), en su artículo "Seguridad militar inteligente, incorporación de tecnologías emergentes y gobernanza contractual en la protección de infraestructuras estratégicas del Ejército Ecuatoriano", analizaron el problema de la poca incorporación de

tecnologías en formaciones estratégicas, operativas y contractuales de la institución militar ecuatoriana, con ausencia de un cuadro de gobernanza que asegure que las inversiones tecnológicas respondan a intereses del Estado. Bajo metodología de análisis documental cualitativa, los resultados indicaron que, pese a existir aspectos positivos en la toma de innovaciones tecnológicas, existen falencias en la planificación institucional; por lo cual se propusieron lineamientos para fortalecer la seguridad militar con una estrategia de innovación paulatina y autónoma. El aporte de este estudio reafirma la ausencia de estrategias ligadas a la toma tecnológica en unidades del Ejército Ecuatoriano.

Lozano y Salinas (2024) estudiaron la incidencia de la gestión ineficiente de inventarios en los niveles de rentabilidad de la empresa maderera MADEBOSQ en Posorja, Ecuador. El estudio emplea una metodología no experimental. Los resultados financieros indican que los activos corrientes, compuestos por inventarios, representan el 54,00 % del activo total de la entidad, lo cual indica la vulnerabilidad financiera ante controles débiles. La investigación aporta la propuesta técnica de un modelo de gestión basado en máximos y mínimos para mejorar los ciclos de reabastecimiento y reducir la acumulación de stock obsoleto.

Zambrano-Naranjo (2022) informa de la ineficiencia en el control de activos intangibles dentro de la Dirección Provincial de Pichincha del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, en el que la gestión manual y empírica de licencias genera retrasos operativos. El estudio acoge investigación mixta. Los resultados iniciales indican niveles de eficiencia alarmantes situados entre el 31,00 % y el 52,00 %, demostrando alta carga de actividades improductivas. La investigación aporta una propuesta de mejoramiento radical que alza el rendimiento institucional a rangos de entre el 77,00 % y el 85,00 %, estableciendo un manual de procedimientos para la optimización del soporte tecnológico.

Villalva-Villanueva et al. (2025) revisan la incidencia de los modelos de gestión de

inventarios en la cadena de suministros de la industria agropecuaria en la provincia de Los Ríos, Ecuador. Los resultados cuantitativos indican que el modelo Q es el más utilizado por las empresas. Además, el análisis de distancias bajo SERVQUAL reportó una puntuación total de percepciones de 30,8 puntos ante expectativas de 33,4 puntos. El aporte del estudio está en la identificación de indicadores de desempeño sensibles, como el Índice de Exactitud de Registro de Inventarios (ERI), para mejorar la toma de decisiones y la sostenibilidad en el ámbito agropecuario local.

2.2 Variable 1: Logística

La logística ha sido descrita desde diferentes visiones académicas e institucionales; para Chirinos-Quintero y Bermúdez-Gómez (2024) representa un proceso que une la totalidad de las funciones organizacionales, estipulando su éxito o fracaso en la mesura en que incorpora las capacidades tecnológicas, los procesos operativos, las finanzas y la tecnología disponible para el adecuado funcionamiento de la cadena de suministro; de esa misma forma, Chirinos-Quintero y Bermúdez-Gómez (2024) apuntan que la logística se encarga de la organización, el arreglo y la utilización de insumos y herramientas con base en el ordenamiento, la mejora y la distribución de determinados procesos, todos ellos percibidos como indispensables para que una organización cumpla sus fines, bien sea productora de bienes o prestadora de servicios. De ambos conocimientos se tiene que la logística traspasa la movilización de materiales, pues engloba la planificación, el control y la mejora de flujos de información, recursos y valor a lo largo de toda la cadena.

2.2.1 Origen y evolución de la logística

El origen del término logística se remonta a las prácticas marciales de la Antigüedad, en las que designaba el cálculo y la administración de los recursos necesarios para mantener los ejércitos en campaña; en la Roma imperial, el administrador militar que gestionaba el suministro y el movimiento de tropas recibía el nombre de logista, figura lo cual hoy se

entiende por responsable logístico; a partir de ese origen, la disciplina se trasladó al ámbito civil, impulsada por las peticiones de la revolución industrial del siglo XIX, que requirió sistemas organizados de aprovisionamiento y distribución para mantener cadenas productivas en expansión (Ejército Nacional de Colombia, 2022).

En la primera mitad del siglo XIX, el militar y teórico suizo Antoine-Henri Jomini introdujo el término de logística militar como la rama del arte de la guerra que abarca todos los detalles necesarios para mover y abastecer ejércitos; esta formulación fue la primera en esquematizar los principios del movimiento, el abastecimiento y el mantenimiento de fuerzas en operaciones; con el transcurso del tiempo, esos principios demostraron su vigencia en los grandes conflictos del siglo XX, en que la capacidad logística fue determinante para el éxito de las operaciones militares, lo cual aceleró la transferencia de tales métodos al mundo empresarial (Laudares, 2023).

Desde los años cincuenta del siglo XX, la logística empresarial evolucionó desde un ámbito centrado solo en la distribución física a un modelo que reunió aprovisionamiento, almacenamiento, producción y distribución en un sistema único; ese proceso se ahondó durante los años noventa con la globalización de los mercados y la externalización de procesos productivos, que tornaron las cadenas de suministro más largas, complejas e interconectadas; con la irrupción de las tecnologías de la información en el siglo XXI, la logística acogió capacidades de visibilidad en tiempo real sobre todos sus eslabones, posibilitando niveles de eficiencia que los modelos anteriores no podían alcanzar y transformando la función logística de un proceso operativo en una ventaja competitiva de carácter estratégico (Chirinos-Quintero y Bermúdez-Gómez, 2024).

2.2.2 Definición de logística

La logística puede entenderse como el grupo de pasos y actividades que ejecuta una organización para trasladar un bien o prestar un servicio al usuario final en el momento

oportuno y bajo las condiciones previamente establecidas, proceso que contempla el embarque, el transporte, el desembarque y la entrega al destinatario, incluyendo el envase, empaque y embalaje correspondientes (Chirinos-Quintero y Bermúdez-Gómez, 2024).

Oramas-Santos et al. (2023) especifican que la logística es la raíz terminológica de la que se proceden tanto la cadena de suministros como la cadena de valor, puesto que el debate entre ambos rumbos toma como punto de partida la función logística y sus alcances; esta visibilidad expone que la evolución del término no fue lineal, pero sí que respondió a la paulatina complejidad del ambiente económico y a la necesidad de colocar los procesos a la generación de valor para el cliente en cada etapa del proceso; en el aspecto de las organizaciones militares, esta enunciación obtiene una dimensión estratégica adicional, debido a que la logística determina la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta ante situaciones de alta exigencia en que el margen de error es diestramente nulo.

2.2.2.1 Ventajas de una logística eficiente. Una gestión logística eficiente genera beneficios que se extienden a todos los niveles operativos de una organización; la planificación adecuada de las operaciones y el aseguramiento del abastecimiento de insumos ayudan a reducir costos de transporte al mejorar rutas, evitar recorridos innecesarios y mantener los vehículos y maquinaria en condiciones preventivas que eliminan gastos de reparación correctiva de mayor cuantía; en segundo lugar, una logística bien diseñada mejora la eficiencia en la entrega de bienes o servicios, previene errores operativos y suministra la gestión del servicio posventa, elementos que en grupo elevan la imagen y el control de la organización; en tercer lugar, ante imprevistos de diversa naturaleza, contar con procesos logísticos establecidos condesciende ejecutar acciones correctivas con mayor rapidez, lo cual incrementa la resistencia organizacional ante eventualidades operativas firmes (Chirinos-Quintero y Bermúdez-Gómez, 2024).

La logística se clasifica en distintas categorías según la fase del proceso productivo o

distributivo que gestiona; la logística de aprovisionamiento se encarga de la dotación e incorporación de recursos al inventario propio de la organización, incluyendo el análisis y la gestión de proveedores, así como la revisión de niveles de stock; la logística de almacenamiento gestiona el traslado de los recursos recibidos a los lugares de resguardo y clasificación, asegurando condiciones adecuadas de conservación; la logística de producción controla la transformación de los materiales, asegurando que los colaboradores dispongan de los insumos necesarios e incorporando el control de calidad como elemento transversal (Chirinos-Quintero y Bermúdez-Gómez, 2024).

La logística de distribución gestiona el traslado de los productos terminados al usuario final, proceso en el que la planificación de rutas, el embalaje adecuado y la elección del medio de transporte idóneo son determinantes para el éxito de la operación; la logística inversa, por su parte, opera en sentido inverso al flujo convencional, pues los productos regresan al fabricante o punto de origen por devoluciones, fallas o discernimientos de responsabilidad ambiental que solicitan la recuperación y disposición final de los materiales; en el ámbito militar, estas categorías operan de forma incorporada bajo el sistema de apoyo logístico, que une abastecimiento, mantenimiento y transporte como funciones interdependientes cuya falla individual compromete la totalidad del sistema (Mora-García, 2024).

2.2.2.2 Planificación logística. La planificación logística reside en la coordinación estratégica de todas las actividades relacionadas con el movimiento y almacenamiento de inventario dentro de una cadena de suministro, con un alcance que va desde el punto de origen al puesto final del bien o servicio; a través de esta coordinación, las organizaciones pueden reducir costos de transporte y almacenamiento, mejorar la eficiencia operativa y fortalecer su posicionamiento ante la competencia; entre los beneficios más documentados de una planificación bien ejecutada se encuentran la mejora del inventario, que evita tanto los faltantes como los excesos de stock, la mejora en los tiempos de entrega y la mayor

satisfacción de los usuarios finales (Medina et al., 2021).

El proceso de planificación contempla actividades como el diseño del almacén, la selección de modos de transporte según discernimientos de costo y velocidad, la automatización de flujos de trabajo y la gestión de riesgos y desavenencias; la construcción de un plan logístico eficaz requiere valorar los requerimientos específicos de la organización, precisar indicadores de desempeño medibles y establecer procesos de revisión continua que ayuden a ajustar el plan ante variaciones del ámbito operativo; en el ambiente del Ejército Ecuatoriano, la planificación logística acoge una dimensión estratégica adicional, debido a que los recursos deben estar disponibles no solo en condiciones normales de operación, sino también en escenarios de alto requerimiento como operaciones de combate o atención a desastres naturales (Mora-García, 2024).

2.2.2.3 Abastecimiento. El abastecimiento representa la función logística dirigida a cubrir las necesidades de consumo de una organización, asegurando la entrega oportuna de recursos en la cantidad y calidad requeridas; en el Ejército Ecuatoriano, esta función es revisada por el Comando Logístico del Ejército (COLOGE), responsable de apuntalar los requerimientos de las unidades subordinadas, obtener los recursos y supervisar su distribución dentro del sistema institucional; el sistema se organiza por clases de material: la clase I por víveres y forraje; la clase II, a vestuario y equipo; la clase III, a combustibles y lubricantes; la clase IV, a materiales diversos; y la clase V, a municiones y explosivos, con la incorporación adicional de abastecimientos especiales como agua y cartografía cuya gestión eficiente afecta en la capacidad operativa de las unidades desplegadas (Ejército Ecuatoriano, 2020a)**.**

Entre los principios que regulan el sistema de abastecimiento del Ejército Ecuatoriano se encuentran la movilidad, para asegurar que los materiales lleguen al lugar requerido; la coordinación, para integrar esfuerzos entre unidades; la precisión y confiabilidad, para asegurar procesos normalizados; la oportunidad, para entregar los recursos en el momento

indicado; la maleabilidad, para responder a cambios operativos; y la economía, para usar racionalmente los recursos disponibles; estos principios representan los parámetros que regulan la toma de decisiones del personal logístico en todos los niveles de la cadena de mando; la toma de sistemas tecnológicos como SILOGE ha representado un avance en el registro y seguimiento de los procesos de abastecimiento, pero la completa incorporación con plataformas más modernas sigue como una tarea pendiente (Ejército Ecuatoriano, 2020a).

2.2.3 Logística militar

La logística moderna se origina en el ámbito de la ingeniería militar, en el cual se ocupaba de la organización del movimiento de tropas en campaña, su alojamiento, transporte y avituallamiento; de ahí que los principios logísticos militares fueran los primeros en normalizarse de forma juiciosa, estableciendo el cimiento sobre el que se edificó la disciplina logística en el sector empresarial (Ejército Nacional de Colombia, 2022); en términos contemporáneos, Laudares (2023) describe la logística militar como la rama del arte militar que contempla todos los detalles necesarios para mover y abastecer ejércitos, incluyendo el apoyo de los departamentos de artillería, intendencia, subsistencia, medicina y los procedimientos administrativos relativos al movimiento de las fuerzas.

El Ministerio de Defensa de España (2023) apunta que la modernización de la logística marcial no debe entenderse solo como la incorporación de nuevo material y tecnología; se trata de un proceso más hondo que genera cambios en la forma de relacionarse con el mundo empresarial y con la esfera académica, impulsando la automatización de los procesos de gestión logística con el objetivo de migrar de un modelo de logística programada a uno de logística predictiva; este rumbo es pertinente para el Ejército Ecuatoriano, que ha reconocido la necesidad de pronunciar una visión institucional de la logística que vaya más allá del apoyo táctico inmediato y asuma un catálogo estratégico que complete planificación, adaptabilidad y herramientas tecnológicas modernas.

2.2.3.1 Ejército Ecuatoriano. El Ejército Ecuatoriano quedó reconocido formalmente como institución del Estado con la promulgación de la primera Carta Magna en Riobamba el 11 de septiembre de 1830, cuyo artículo 51 estableció que el puesto de la fuerza armada es defender la independencia de la Patria, mantener sus leyes y sostener el orden público; ese mandato constitucional trazó el inicio de una trayectoria institucional que se apuntaló a través de la disciplina, la lealtad y el compromiso permanente con la soberanía nacional; en el siglo XXI, la institución se encuentra inmersa en un proceso de modernización continua, pronunciando nuevos objetivos e indicadores dentro de un plan relacionado con la Agenda Política de Defensa Nacional y los escenarios geopolíticos internacionales, lo cual la posiciona como referente en el ámbito militar continental (Ejército Ecuatoriano, 2020b).

2.2.4 Logística dentro de la milicia

La función logística en el ámbito castrense actúa antes, durante y después de cada operación: antes, distribuye y transporta los recursos que hacen posible el inicio de las actividades; durante, abastece y moviliza insumos mientras las operaciones están en curso; y después, gestiona el mantenimiento de todos los medios y equipos empleados una vez cerradas las misiones; de esa forma, las unidades logísticas no cumplen un papel subsidiario ni de apoyo secundario, pero sí que representan la condición previa y necesaria para que las unidades de maniobra puedan ejecutar sus misiones con la eficacia requerida; esta interdependencia funcional explica por qué la falla de un eslabón logístico puede comprometer la totalidad de una operación, independientemente de la capacidad táctica del personal de combate (Ejército Ecuatoriano, 2021).

2.2.4.1 El transporte en la logística militar. El transporte representa uno de los eslabones más sensibles del sistema logístico militar, debido a que es el procedimiento que asegura la movilización de personal, abastecimientos y medios a los lugares en que la fuerza los requiere; la eficiencia del transporte determina no solo la velocidad de respuesta ante

emergencias, sino también la capacidad de sustento de las operaciones en escenarios prolongados o de alta exigencia; el Ejército Ecuatoriano organiza este servicio a través del Batallón de Transportes, cuyos procedimientos contemplan la movilización terrestre, fluvial y aérea de personal y material, la asignación de combustible y lubricantes, la evacuación de personal y material deteriorado, y la inspección continua de los medios de transporte; la incorporación de tecnologías de seguimiento en tiempo real y sistemas de gestión de flota representa una oportunidad para alzar la eficiencia de este servicio y reducir los tiempos de respuesta operativa (Laudares, 2023; Ejército Ecuatoriano, 2021).

2.2.4.2 Organización general para el apoyo logístico.

La forma logística del Ejército Ecuatoriano está organizada en niveles directivo, asesor, operativo y de apoyo, establecidos bajo la supervisión del Comando Logístico del Ejército (COLOGE), que actúa como unidad supervisora responsable de establecer requerimientos y controlar la distribución de recursos a lo largo de toda la fuerza terrestre; a partir de esa forma central, los comandos logísticos regionales, entre ellos el COLOG25, ejecutan las operaciones de abastecimiento, mantenimiento y transporte en el ámbito territorial de su jurisdicción; la reestructuración de junio de 2013 robusteció las funciones de intendencia, material de guerra y transportes dentro de un único sistema de mando logístico, con el fin de mejorar la coordinación y reducir las redundancias administrativas que generaban retrasos en la distribución de recursos (Ejército Ecuatoriano, 2020b).

Informes institucionales apuntan que la capacidad operativa logística de la Fuerza Terrestre se estimaba en torno al 42,65 % en sus tres ramas, intendencia 43,70 %, material de guerra 45,88 % y transportes 38,38 %; esta cifra evidencia una grieta operativa que requiere atención prioritaria y que sustenta la necesidad de implementar soluciones tecnológicas capaces de mejorar la gestión de recursos, reducir tiempos de respuesta y alzar los índices de disponibilidad operativa de la institución; la modernización del sistema logístico no solo se da

por una necesidad administrativa, más bien que se convierte en una condición estratégica para el cumplimiento eficiente de las misiones asignadas por el Comando General del Ejército en cualquier escenario operativo (Ejército Ecuatoriano, 2021).

2.2.4.3 Servicios logísticos. Los servicios logísticos del Ejército Ecuatoriano se organizan en tres ramas indispensables como lo son la intendencia, material de guerra y transportes; cada una cumple funciones específicas que, al unirse de forma coordinada, representan el sistema de apoyo completo que mantiene la capacidad operativa de la institución; la Tabla 1 sintetiza las actividades principales de cada servicio, según lo establecido en la doctrina logística institucional (Ejército Ecuatoriano, 2021).

Tabla 1.

Clasificación y actividades de los servicios logísticos del Ejército Ecuatoriano

Servicio	Actividades principales
INTENDENCIA	1. Abastecimiento de clase I (víveres y rancho). 2. Abastecimiento de clase II: asignación de vestuario y equipo individual y de unidad según las T.D.E. 3. Distribución de agua para preparación de rancho y consumo personal. 4. Distribución de abastecimientos de clase III (GLP). 5. Mantenimiento del vestuario, equipo y material inventariable conforme al manual de mantenimiento. 6. Recolección y evacuación del vestuario y equipo de personal herido, enfermo o fallecido. 7. Entrega de equipos de lavandería, panadería y utensilios de cocina. 8. Prestación de servicios de baño y lavandería. 9. Capacitación y entrenamiento del personal del servicio de Intendencia. 10. Control de inventarios de activos fijos (muebles, inmuebles y semovientes). 11. Disposición del material y equipo obsoleto o inservible: remate, donación o destrucción.

Servicio	Actividades principales
MATERIAL DE GUERRA	1. Abastecimiento de municiones, misiles, granadas y espoletas para completamiento de cargas básicas. 2. Abastecimiento de lubricantes, grasas y detergentes para armas. 3. Completamiento y reemplazo del material de guerra orgánico según las T.D.E. 4. Mantenimiento del material de guerra conforme al manual de mantenimiento y especificaciones del fabricante. 5. Recolección y evacuación del material bélico salvado, capturado o deteriorado. 6. Dotación de vehículos de combate. 7. Asignación de instrumentos de tiro. 8. Divulgación de información técnica del material en dotación. 9. Inspección continua del material bélico en cumplimiento de directivas e instructivos. 10. Capacitación y entrenamiento del personal del servicio. 11. Control de inventarios del material de guerra. 12. Disposición del material de guerra obsoleto o inservible.
TRANSPORTES	1. Provisión de medios de transporte terrestre, fluvial y aéreo para movilización de personal y material. 2. Asignación de combustible. 3. Asignación de lubricantes, grasas y aditivos para vehículos a rueda. 4. Asignación de repuestos para los medios de transporte. 5. Capacitación y entrenamiento del personal. 6. Evacuación de personal enfermo, herido, fallecido y prisioneros de guerra. 7. Evacuación del material propio, capturado o deteriorado. 8. Inspección continua de transportes en cumplimiento de directivas e instructivos.

Nota. Tomado de Manual de logística (Ejército Ecuatoriano, 2021).

2.2.5 Clasificación de los servicios logísticos

La clasificación de los servicios logísticos militares se da por una lógica funcional que distingue el tipo de recurso gestionado y el proceso que involucra; el servicio de intendencia administra los bienes de consumo cotidiano, víveres, vestuario, combustible y agua, convirtiéndose en el conector más cercano a las necesidades básicas del personal militar; el servicio de material de guerra gestiona los medios de combate, armamento, municiones, vehículos e instrumentos de tiro, cuya disponibilidad y estado de conservación inciden en la capacidad de fuego y movilidad de las unidades; el servicio de transportes asegura la movilización de todos los recursos y del personal, estableciéndose una conexión con los demás servicios y hace que el sistema logístico funcione como un todo eficiente (Ejército Ecuatoriano, 2021).

2.2.6 Cadena de suministro

La cadena de suministro puede entenderse como el grupo de actividades y procesos necesarios para llevar un producto desde su estado de materia prima a la entrega al usuario final, proceso que involucra la coordinación de diferentes actores, flujos de información y recursos distribuidos a lo largo de diferentes etapas; según Quispe-Castro et al. (2023), la gestión de la cadena de suministro es un factor determinante para que las organizaciones alcancen sus objetivos de distribución y atención al usuario, en la mesura en que una red bien diseñada ayuda a responder con prontitud a los cambios en el consumo y mantener la continuidad operativa; Oramas-Santos et al. (2023), por su lado, especifican que la cadena de suministros es el precursor terminológico de la cadena de valor, y que la evolución de uno al otro expresa una transición desde la eficiencia operativa a la generación de valor diferenciado para el usuario final.

Para las organizaciones militares, la cadena de suministro presenta características específicas que la diferencian del modelo empresarial; el consumo no proviene de un mercado abierto, pero sí de necesidades operativas planificadas y, en ocasiones, de emergencias

imprevistas que solicitan una respuesta inmediata sin posibilidad de postergación; por ello, la resistencia de la cadena, entendida como la capacidad de acomodarse y recuperarse ante interrupciones, es un carácter indispensable que debe fortalecerse mediante la toma de sistemas de información que brinden visibilidad en tiempo real sobre el estado del inventario, los niveles de stock y los flujos de distribución (Pupo-Pérez et al., 2022). En el Comando Logístico Nro. 25, esta condición es determinante porque opera como un punto artístico en la cadena institucional, conectando los recursos del nivel central con las unidades operativas bajo su jurisdicción.

2.2.7 Ciclo logístico

El ciclo logístico del Ejército Ecuatoriano contempla cuatro fases secuenciales e interdependientes que regulan el flujo de recursos desde su identificación a su entrega final; la primera fase es la determinación de necesidades, en la que se realizan cálculos y proyecciones basados en estadísticas conocidas de las unidades, estableciendo la cantidad y el período en que los recursos serán requeridos; la segunda fase es la obtención, de carácter legal y financiero, en la que se activan los procesos de contratación pública para acoger los recursos identificados; la tercera fase es la distribución, en la que los recursos son trasladados desde los depósitos centrales a los puntos de almacenamiento de las unidades, con frecuencia documental de cada operación; la cuarta fase es el almacenamiento, que gestiona la conservación de los recursos en instalaciones adecuadas a el momento de su empleo (Ejército Ecuatoriano, 2021). En la Figura 1 se muestra el ciclo logístico del Ejército explicado por sus necesidades, la gestión legal y financiera, su distribución y el almacenamiento.

Figura 1.

Ciclo Logístico del Ejército Ecuatoriano



Nota. Imagen realizada a través de Canva.com, información extraída de Ejército Ecuatoriano (2021)

2.2.8 Gestión de almacenes

La gestión de almacenes contempla el grupo de procesos dirigidos a controlar,

organizar y mejorar el flujo de bienes dentro de una instalación de almacenamiento, desde la recepción de los materiales a su expedición al puesto final; en su dimensión tecnológica, los Sistemas de Gestión de Almacenes (WMS, por sus siglas en inglés) son aplicaciones de software que incorporan estas funciones en una plataforma unificada, ofreciendo visibilidad completa sobre el inventario en tiempo real y permitiendo mejorar el uso del espacio, los flujos de trabajo y los recursos humanos disponibles (Gómez-Acosta et al., 2024). Entre los beneficios más documentados de la implementación de estos sistemas se encuentran la mejora de la precisión en el control de inventarios, la reducción de costos operativos, la sincronización en tiempo real con la cadena de suministro y la disminución considerable de los errores humanos en el registro de movimientos de material.

En el contexto del Comando Logístico Nro. 25, la toma de un sistema de gestión de almacenes respondería a la necesidad de superar los métodos manuales de registro que generan retrasos en la distribución de materiales INT, MG y TRP, y dificultan la planificación operativa ante escenarios de alto consumo. Gómez-Acosta et al. (2024) demuestran que la industria 4.0 y la incorporación de herramientas digitales en la gestión logística presentan oportunidades concretas para Latinoamérica, aunque la grieta digital entre organizaciones públicas y privadas continúa siendo un factor de desigualdad en la toma de estas tecnologías; por ello, el proceso de modernización del COLOG25 requiere una estrategia de implementación por fases que considere la capacitación del personal, la adecuación de la infraestructura tecnológica y la integración con los sistemas institucionales existentes.

2.2.9 Modernización logística

La modernización logística se contempla como un proceso esquemático de transformación de los modelos, herramientas y procedimientos con los que una organización gestiona sus flujos de recursos, dirigido a elevar los niveles de eficiencia, precisión y capacidad de respuesta ante las exigencias del ambiente operativo; en el ámbito militar, este

proceso va más allá de la simple compra de nuevo material, pues indica cambios en la cultura organizacional, en los procedimientos de trabajo y en la forma de relacionarse con el ecosistema industrial y académico (Ministerio de Defensa de España, 2023). A lo largo de los años, el Ejército Ecuatoriano ha avanzado en este proceso por la creación de unidades expertas, la toma de sistemas de gestión modernos y la capacitación continua del personal, transformaciones que han dejado una mayor toma en las operaciones (Ejército Ecuatoriano, 2021).

El objetivo de largo plazo de este proceso es migrar de una logística programada, basada en proyecciones históricas y procesos manuales, a una logística predictiva, capaz de anticipar necesidades mediante el análisis de datos y el uso de algoritmos que mejoren en tiempo real la asignación de recursos (Ministerio de Defensa de España, 2023). Esta transición requiere, como condición previa, la implantación de sistemas de información completos que conecten todos los eslabones de la cadena logística institucional; en ese cuadro, la incorporación de plataformas como ODOO, LOGISTAAS y HOLDED en el Comando Logístico Nro. 25 se ajusta con esa visión estratégica, al proveer herramientas para la gestión de inventarios, el transporte y la administración general desde un ambiente digital unificado que elimina la división de los registros manuales.

2.2.9.1 Instalaciones logísticas. Las instalaciones logísticas representan el grupo de recursos físicos que, de forma esquemática, brindan soporte y asistencia a las unidades militares tanto en tiempos de paz como en situaciones de conflicto o emergencia; su configuración y distribución en el territorio permiten que las tropas accedan a los recursos necesarios en el menor tiempo posible, lo cual se transforma en una ventaja operativa concreta (Ejército Ecuatoriano, 2021).

Las instalaciones se clasifican en puntos de distribución, instalaciones fijas y temporales en que se reciben, almacenan y distribuyen recursos de diversa naturaleza, y en

puntos de entrega, lugares ubicados en espacios intermedios que actúan como refugios logísticos ante imprevistos, ayudando a trasbordos seguros y reduciendo los riesgos de pérdida en el tránsito de los recursos a las unidades de destino (Ejército Ecuatoriano, 2021).

2.2.10 Comando Logístico Nro. 25 "Reino de Quito": contexto y funciones

El Comando Logístico Nro. 25 "Reino de Quito" opera como uno de los puntos logísticos regionales del Ejército Ecuatoriano, ligando a través de sus batallones las funciones de abastecimiento, mantenimiento y transporte en el ámbito de su jurisdicción territorial; la interdependencia de estos tres componentes es tal que la falla de uno genera afectaciones directas en los demás, de ahí que el término de apoyo logístico completo describa la esencia operativa del Comando (Ejército Ecuatoriano, 2021). Las operaciones logísticas de esta unidad preceden a las operaciones militares, las sostienen durante su ejecución y gestionan el mantenimiento posterior, lo cual reafirma que la logística no es un apéndice del proceso operativo, pero sí su condición fundamental e insustituible.

2.2.10.1 Rol del Comando Logístico Nro. 25 en la cadena de suministros institucional. El servicio de intendencia en el Ecuador se instituyó formalmente el 1 de febrero de 1906, mediante decreto del presidente Lizardo García, y ha evolucionado en denominación y forma al integrarse al sistema logístico de batallones y comandos regionales (Ejército Ecuatoriano, 2020a). Los puntos determinantes de ese proceso incluyen la creación del Comando Logístico Nro. 25, la participación activa en el conflicto del Cenepa en 1995 y la respuesta humanitaria tras el terremoto del 16 de abril de 2016, lo cual evidencia el papel dual, militar y civil, que distingue a esta unidad; informes institucionales apuntan que la capacidad operativa logística estimada de la Fuerza Terrestre alcanzaba apenas el 42,65 % en sus tres ramas, cifra que evidencia la necesidad de implementar soluciones tecnológicas que eleven los índices de disponibilidad operativa.

2.2.10.2 Funciones y estructura del Comando Logístico Nro. 25. La

formación organizativa del COLOG25 se sustenta en el modelo de sostenimiento logístico del Ejército Ecuatoriano, que contempla las capacidades de educación y doctrina militar terrestre, sostenimiento logístico y operaciones militares terrestres como las tres bases de la capacidad institucional; el sostenimiento logístico asegura que las unidades operativas cuenten con el personal preparado, el equipamiento necesario y la capacidad de mantenimiento para cumplir sus misiones en cualquier punto del territorio nacional (Ejército Ecuatoriano, 2021). investigaciones institucionales apuntan que la formación logística no siempre está ajustada de forma óptima con las unidades operativas en términos de tiempos de respuesta, flujo de abastecimiento y coordinación eficiente; esa desalineación genera ineficiencias que, en situaciones de alta exigencia operativa, pueden comprometer el éxito de la misión asignada.

2.2.10.3 Abastecimiento. El Manual General de Abastecimiento (MT4-ABS-00), emitido por el Comando de Educación y Doctrina del Ejército del Ecuador, establece los procedimientos doctrinarios y técnicos para la gestión completa del abastecimiento en el sistema logístico militar, normando las fases de obtención, almacenamiento, distribución, control y preservación de los recursos (Ejército Ecuatoriano, 2020a).

Este instrumento regula los procesos operativos, los formularios, los registros técnicos y las responsabilidades de cada actor dentro de la cadena, desde los comandantes a los encargados de almacén; la correcta identificación de los materiales por catálogos técnicos como NSN, NIN, IPC y SILOGE es indispensable para evitar errores en las compras e incrementar la eficiencia y la seguridad operativa del sistema de abastecimiento institucional.

2.2.10.4 Mantenimiento. El mantenimiento en el ámbito logístico militar se describe como el grupo de actividades dirigidas a conservar o restablecer los equipos en condiciones óptimas de operatividad, asegurando su disponibilidad para el apoyo a las operaciones.

El Manual General de Mantenimiento (MT4-MAT-00) clasifica este proceso en tres

niveles: organizacional, ejecutado por las unidades usuarias bajo inspecciones y ajustes menores; intermedio, realizado en talleres especializados con diagnósticos y reparaciones parciales; y mayor, efectuado en instalaciones de alta capacidad técnica con desmontajes completos y reconstrucción de sistemas (Ejército Ecuatoriano, 2021)

La adopción del Sistema Logístico del Ejército (SILOGE) permitió progresar en el control y seguimiento de las labores de mantenimiento. Sin embargo, la articulación de esta herramienta con plataformas de gestión actuales representa un pendiente institucional, pues la integración de tecnologías emergentes facilitará la unificación de estos sistemas de forma técnica y organizada.

2.3 Variable 2. Nuevas Tecnologías

La cadena de abastecimiento ha experimentado transformaciones intensas en sus procesos de control y seguimiento operacional a lo largo de las últimas décadas; este proceso de cambio ha estado altamente ligado al avance tecnológico, el cual ha impuesto nuevas solicitudes tanto al sector público como al privado. Las organizaciones que operan en ambientes competitivos o de alto consumo logístico han tenido que incorporar herramientas digitales para mantener su eficiencia operativa; de este ámbito, la tecnología dejó de ser un recurso accesorio y pasó a constituir un punto central en la planificación y ejecución de la cadena de suministro (Mora, 2024).

El traslado físico de recursos ha evolucionado en términos de seguridad; en la actualidad, el monitoreo en tiempo real de pallets y vehículos por medio de sistemas de geolocalización por satélite ayuda a una supervisión continua de la carga durante todo su recorrido. Se agrega que existen soluciones tecnológicas dirigidas a preservar el estado físico de los bienes transportados, lo cual es de importancia cuando se trata de materiales con condiciones de almacenamiento específicas; cada tipo de carga requiere un sistema de transporte con características específicas de temperatura, vibración o hermeticidad, y la

tecnología contemporánea ofrece respuestas acopladas a cada uno de esos requerimientos (Mora, 2024).

En el ámbito de la innovación logística también se han desarrollado herramientas digitales que ayudan a acceder, procesar y distribuir información operativa de forma automática; esta capacidad es indispensable para organizaciones de gran magnitud que administran recursos en extensas jurisdicciones territoriales.

La distribución por medio de aeronaves no tripuladas ha sumado una dimensión adicional a esta evolución, puesto que aporta a reducir costos operativos y tiempos de entrega en zonas de difícil acceso; estas posibilidades tecnológicas representan un cambio formal en la manera en que se concibe la logística de última milla (Mora, 2024).

En el aspecto específico del Ejército Ecuatoriano, los cambios en la formación logística han seguido una inclinación de modernización paulatina; la creación de unidades expertas y la incorporación de sistemas de gestión más avanzados han permitido alzar el nivel de respuesta operativa de las fuerzas.

La capacitación continua del personal ha acompañado este proceso, dotando a los responsables logísticos de competencias técnicas acordes con las exigencias del ámbito actual; de esta forma, las unidades militares han ganado en maleabilidad y en capacidad de conciliación ante escenarios operacionales confusos (Fuerzas Armadas del Ecuador, 2022).

2.3.1 Definición de Tecnología e Innovación Tecnológica.

La tecnología puede entenderse como el grupo esquematizado de conocimientos, técnicas y procedimientos que el ser humano aplica para transformar su ambiente y satisfacer necesidades específicas; esta definición, altamente aceptada en la literatura académica, supera la visión instrumental que la reducía a artefactos o dispositivos físicos.

La tecnología abarca procesos, métodos organizativos y sistemas de información, lo cual incrementa considerablemente su campo de aplicación dentro de las organizaciones

(Schilling, 2020). La innovación tecnológica se refiere a la introducción de un producto, servicio o proceso nuevo, o a la mejora considerable de uno existente, con el fin de generar valor económico, social u operativo; esta distinción es requirente porque no toda incorporación de tecnología equivale a innovación, a menos que produzca un cambio sustancial en el desempeño de la organización (OCDE, 2018).

Desde la visión de la gestión empresarial y militar, la innovación tecnológica cumple una función estratégica al modificar la formación de los procesos internos y la cualidad en que las organizaciones interactúan con su ambiente; en este aspecto, su alcance trasciende el ámbito técnico y entiende en dimensiones organizacionales, culturales y de toma de decisiones. Autores como Tidd y Bessant (2021) afirman que las organizaciones con mayor capacidad de impregnación tecnológica logran transformar el conocimiento externo en ventajas internas sostenibles; este principio es ajustable tanto a empresas privadas como a instituciones públicas que operan bajo presión de eficiencia y rendición de cuentas.

La distinción entre innovación incremental e innovación disruptiva es otro elemento teórico de la importancia a la afectación de la tecnología en los sistemas logísticos; la primera apunta mejoras graduales sobre procesos existentes, mientras que la segunda transforma de raíz las bases sobre las que opera el sistema. En el campo de la logística, ambas modalidades coexisten y se integran; la incorporación de un nuevo módulo en un sistema ERP puede considerarse incremental, en tanto que la toma de inteligencia artificial para la predicción de petición supone una ruptura con los métodos convencionales de planificación (Tidd y Bessant, 2021).

2.3.2 Industria 4.0 y Transformación Digital

El término de Industria 4.0 nació en Alemania alrededor de 2011 como una propuesta de política industrial dirigida a incorporar las tecnologías digitales con los procesos físicos de producción; desde entonces, ha evolucionado para convertirse en un modelo de

transformación que acoge todos los sectores productivos y de servicios. Su edificación terminológica descansa sobre cuatro principios operativos, como la interoperabilidad entre sistemas, la virtualización de procesos físicos, la toma de decisiones descentralizada y la capacidad de respuesta en tiempo real (Schwab, 2016). Estos principios tienen oposiciones en la gestión logística, puesto que exigen una construcción tecnológica capaz de procesar grandes volúmenes de datos y de coordinar variados agentes de condición autónoma.

La transformación digital, por su parte, establece el proceso por el cual las organizaciones incorporan tecnologías digitales en todas sus áreas funcionales, modificando los modelos operativos y la cultura institucional; este proceso va más allá de la digitalización de documentos o la automatización de tareas solitarias.

Autores como Vial (2020) propusieron que la transformación digital indica una reconfiguración estratégica de la organización en su grupo, en la que la tecnología se da como habilitador de nuevos flujos de valor; en el ámbito de la logística, esta reconfiguración se transforma en la incorporación de plataformas de gestión, la conectividad entre proveedores y clientes, y la visibilidad total de la cadena de suministro.

Las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0 con mayor afectación en el estudio incluyen el Internet de las Cosas (IoT), la inteligencia artificial, el análisis de grandes datos (*big data*), la computación en la nube, la robótica colaborativa y la tecnología *blockchain*; cada una de ellas aporta habilidades específicas que, combinadas, ayudan a elaborar cadenas de suministro más ligeras, transparentes y eficientes.

El IoT, por referencia, brinda la toma automática de datos sobre el estado y la ubicación de los activos; la inteligencia artificial ayuda a analizar esos datos para anticipar fallas, mejorar rutas y ajustar inventarios de forma pro-activa (Gartner, 2022). Estas capacidades han dejado de ser únicas del sector privado y se han extendido a organizaciones gubernamentales y militares que requieren niveles altos de exactitud operativa.

2.3.3 Evolución Histórica de las Tecnologías Aplicadas a la Logística

La historia de la tecnología indexada a la logística puede dividirse en etapas que corresponden a grandes transformaciones en los medios de producción y comunicación; la primera de ellas se ubica en el siglo XIX con la irrupción del ferrocarril y el telégrafo, que permitieron coordinar el movimiento de mercancías a distancias a entonces impracticables. Durante la primera mitad del siglo XX, la motorización del transporte y el desarrollo de la aviación comercial ampliaron aún más el alcance geográfico de las operaciones logísticas; estos avances fueron acompañados por la regularización de los contenedores de carga marítima en la década de 1960, hecho que transformó radicalmente la eficiencia del comercio internacional (Rodrigue, 2020).

La segunda etapa de transformación tecnológica en la logística comenzó con la llegada de los sistemas informáticos a las organizaciones en las décadas de 1970 y 1980; los primeros sistemas de planificación de materiales (MRP) ayudaron a calcular con más precisión las necesidades de producción y abastecimiento, reduciendo los errores ligados a los métodos manuales. En efecto, el intercambio electrónico de datos (EDI) comenzó a reemplazar los documentos físicos en las transacciones entre empresas, acelerando los tiempos de respuesta y disminuyendo los costos administrativos; esta incorporación entre sistemas informáticos y flujos comerciales sentó las bases para la ulterior consolidación de los sistemas ERP en los años noventa (Vidal, 2023).

La tercera etapa, que se extiende desde los primeros años del siglo XXI hasta la actualidad, ha estado ligada por la convergencia entre la logística física y las tecnologías digitales de alta capacidad; la regularización de internet, los dispositivos móviles y la computación en la nube han podido conectar en tiempo real a todos los participantes de la cadena de suministro. En este período, el e-commerce impuso nuevas solicitudes a los sistemas logísticos, al requerir velocidad de entrega y capacidad de gestión de devoluciones a

gran nivel; estas presiones han sido el impulsor de la innovación tecnológica en el sector durante las últimas dos décadas (Rodrigue, 2020).

2.3.4 Herramientas Tecnológicas Modernas en Logística (ERP, WMS, TMS, APS, EDI)

Los sistemas de planificación de recursos empresariales, conocidos por sus siglas en inglés como ERP (*Enterprise Resource Planning*), representan una de las plataformas tecnológicas de mayor afectación en la gestión organizacional contemporánea; su función está en incorporar en un solo ambiente informático todos los procesos internos de una organización, incluyendo finanzas, recursos humanos, abastecimiento, producción y distribución.

Esta integración elimina la división de la información que caracterizaba a los sistemas departamentales independientes, posibilitando que los datos fluyan de forma relacionada entre las distintas áreas y que las decisiones se tomen sobre una base informativa unificada (Klaus et al., 2000, como se citó en Rashid et al., 2021). En el ámbito logístico, los ERP ayudan a planificar las adquisiciones, controlar los inventarios y coordinar las órdenes de entrega con una precisión que los métodos manuales no podían alcanzar.

Los sistemas de gestión de almacenes, denominados WMS (*Warehouse Management Systems*), se apuntan en el control operativo de las actividades que tienen lugar dentro de un almacén o centro de distribución; entre sus funciones se incluyen la recepción y verificación de mercancías, la asignación de ubicaciones de almacenaje, la preparación de pedidos y la gestión de expediciones. La incorporación de tecnologías de radiofrecuencia, lectura de códigos de barras y reconocimiento de voz ha impulsado considerablemente la eficiencia de estos sistemas, reduciendo los errores de *picking* y los tiempos de procesamiento de órdenes (Richards, 2021).

Los sistemas de gestión del transporte, o TMS (*Transportation Management Systems*), cubren el ciclo operativo del movimiento de carga entre origen y destino; esto incluye la

selección de transportistas, la planificación de rutas, el seguimiento de envíos en tránsito, la gestión de fletes y la documentación de entrega. Por ello, estos sistemas se han vuelto indispensables para empresas con alto volumen de despachos, debido a que ayudan a optimizar la utilización de la flota, reducir los costos de transporte y mejorar el nivel de servicio al cliente final (Simchi-Levi y Kaminsky, 2021).

Los sistemas de planificación avanzada, denominados APS, poseen una capacidad de optimización multivariable que resulta valiosa en entornos donde la demanda muestra incertidumbre o los recursos presentan escasez. La implementación de estas herramientas permite reducir los volúmenes de existencias, disminuir los tiempos de ciclo y elevar la puntualidad en el cumplimiento de las entregas (Stadtler et al., 2020). Tales plataformas facilitan la sincronización de las actividades productivas con la disponibilidad real de insumos. De tal forma, el flujo operativo gana precisión y las organizaciones responden con mayor agilidad ante las variaciones del mercado.

Por su parte, el EDI (Electronic Data Interchange) continúa siendo un estándar de comunicación entre organizaciones; ayuda en el intercambio automatizado de documentos comerciales como órdenes de compra, avisos de despacho y facturas, eliminando la intervención manual y los errores de transcripción ligados a ella.

2.3.5 ODOO, Holded, LOGISTAAS

Odoo es una plataforma empresarial de código abierto que agrupa grandemente apps incorporadas para la gestión de ventas, contabilidad, inventario, recursos humanos y operaciones de marketing, entre otras funciones corporativas; su propuesta de valor descansa sobre tres características que la han posicionado en el mercado global: la facilidad de uso, la incorporación total entre módulos y la maleabilidad para acoplarse a las necesidades de cada organización. Así, con más de quince millones de usuarios distribuidos en diversas industrias y geografías, Odoo ha demostrado una capacidad de cobertura funcional que pocas

plataformas de su estrato pueden igualar (Odoo, 2023).

La plataforma brinda una gestión operativa más eficiente al puntuar la información y automatizar flujos de trabajo que, en sistemas normales, requerirían intervención manual repetitiva; esto se transforma en una reducción del tiempo administrativo y en mayor relación de los datos a lo largo de los distintos procesos organizacionales. Se agrega que la comunidad de desarrollo activa que es fiel a Odoo genera de forma frecuente nuevas aplicaciones y actualizaciones, lo cual engrandece sus capacidades sin necesidad de inversiones adicionales en licencias de software (Odoo, 2023). Para instituciones públicas con presupuestos ajustados, esta característica representa una ventaja económica ante soluciones propietarias de alto costo.

Holded es una plataforma de gestión empresarial basada en la nube, dirigida a autónomos y pequeñas y medianas empresas que quieren centralizar sus procesos administrativos en un ambiente digital accesible; sus módulos contemplan facturación, contabilidad, control de inventario, recursos humanos, gestión de relaciones con clientes y administración de proyectos, todo desde una interfaz unificada e intuitiva.

La gestión contable y financiera en Holded puede automatizar el registro de transacciones, la generación de reportes y el seguimiento de indicadores de tesorería en tiempo real; la gestión del talento humano, por su parte, incorpora los procesos de nómina, control de asistencia y valoración del desempeño en un mismo espacio de trabajo digital (Holded, 2023).

Logistaas es una plataforma digital en la gestión del transporte de mercancías, construida específicamente para satisfacer las necesidades operativas de transitarios y operadores logísticos; su sistema de gestión del transporte (TMS) basado en la nube permite automatizar los procesos de ventas, tarifación, operaciones, contabilidad y atención al cliente desde una interfaz unificada.

Entre sus características principales se destacan un módulo CRM acoplado a las del

sector transitario, la automatización en la generación de documentos de transporte, el seguimiento preciso de cuentas por cobrar y la incorporación con sistemas contables como SAP y QuickBooks (Logistaas, 2023). El portal de clientes en línea de Logistaas otorga a los usuarios finales autonomía para consultar tarifas, realizar reservas y monitorear el estado de sus envíos sin intermediación, lo cual incrementa la transparencia del servicio y reduce la carga operativa del equipo humano.

La plataforma se incorpora con redes globales de intercambio logístico como INTTRA, Traxon CargoHUB y Descartes, lo cual incrementa su alcance operativo a mercados internacionales; su infraestructura tecnológica está alojada en Amazon Web Services (AWS), lo que asegura disponibilidad, escalabilidad y seguridad de los datos gestionados. La certificación SOC2 que mantiene Logistaas demuestra su compromiso con las normativas internacionales de protección de la información, un aspecto de alta importancia en operaciones logísticas que manejan datos sensibles de clientes y proveedores (Logistaas, 2023).

2.3.6 Tecnologías Digitales en la Logística Militar

La logística militar ha seguido históricamente una trayectoria de desarrollo tecnológico paralela a la del sector civil, aunque con especificidades derivadas de su ambiente operacional particular; las exigencias de velocidad, precisión y seguridad que caracterizan a las operaciones castrenses han impulsado la toma temprana de sistemas de comunicación, posicionamiento y gestión de activos de alta confiabilidad. En la actualidad, las fuerzas armadas de los países con mayor capacidad operativa utilizan plataformas de gestión logística que incorporan módulos de planificación, seguimiento en tiempo real, control de inventarios y predicción de consumo, ligados en edificaciones de red seguras (U.S. Department of Defense, 2020).

El sistema GPS, desarrollado originalmente por el Departamento de Defensa de los

Estados Unidos, es uno de los ejemplos más representativos de transferencia tecnológica desde el ámbito militar hacia el civil; en el ámbito marcial, su aplicación en la gestión logística hace el rastreo en tiempo real de convoyes, aeronaves, buques y activos individuales desplegados en zona de operaciones. Esta capacidad reduce el riesgo de pérdida de materiales y mejora la coordinación entre unidades que operan en distintos teatros de operaciones; su unificación con sistemas de mando y control ha autorizado construir una imagen operacional común que brinda la toma de decisiones en tiempo real (NATO, 2021).

Los ejércitos contemporáneos han incorporado sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID) para el control automatizado de inventarios en depósitos y centros de abastecimiento; esta tecnología ayuda a registrar el ingreso, la salida y la ubicación de materiales sin necesidad de intervención manual, reduciendo los tiempos de inventario y los errores asociados a los registros físicos. En relación a ello, el uso de sistemas ERP para el entorno militar, como el SAP Defense Forces & Public Security, ha podido suplir los procesos logísticos con la planificación presupuestaria y la gestión del personal, generando una visión unificada de los recursos institucionales (NATO, 2021). Para el Ejército Ecuatoriano, la incorporación paulatina de estas herramientas representa una oportunidad para alzar la eficiencia de su cadena de abastecimiento y fortalecer su capacidad de respuesta operacional.

2.3.7 Tecnologías en los Procesos Logísticos

La logística empresarial ha transitado desde un ámbito operativo y dividido a un modelo de gestión estratégica e integrada, impulsado por la incorporación paulatina de tecnologías de la información y la comunicación en todos los eslabones de la cadena de suministro; este tránsito ha modificado mucho la forma en que las organizaciones conciben y ejecutan sus operaciones de abastecimiento, almacenamiento, transporte y distribución. La competitividad del ambiente actual requiere que los procesos logísticos sean gestionados como un sistema interconectado, capaz de responder con agilidad a las variaciones de

consumo y a los cambios en las condiciones del mercado (Bowersox et al., 2020).

Los sistemas EDI (*Electronic Data Interchange*) permiten el intercambio automatizado de documentos comerciales entre empresas; órdenes de compra, albaranes y avisos de expedición son transmitidos en formatos regulados sin intervención humana, lo cual reduce costos operativos, errores de transcripción y acorta los tiempos de procesamiento.

Los sistemas de gestión de almacén, conocidos como SGA o WMS, controlan en tiempo real las operaciones que se desarrollan dentro de un centro de distribución; la recepción de mercancías, la asignación de ubicaciones, la preparación de pedidos y la expedición son gestionadas bajo algoritmos que mejoran el uso del espacio y los movimientos del personal.

La incorporación de tecnologías de radiofrecuencia y reconocimiento de voz ha mejorado la precisión y la velocidad de las operaciones de *picking*, reduciendo los índices de error y los tiempos de procesamiento por pedido (Richards, 2021). Estos sistemas generan además registros históricos que pueden identificar niveles de consumo, planificar turnos de trabajo y detectar ineficiencias en la disposición física del almacén.

Los sistemas MRP (*Materials Requirements Planning*) se elaboraron para acoger el problema de la planificación de materiales en ambientes de producción confusa; su lógica consiste en calcular, a partir del plan maestro de producción y de los niveles de inventario existentes, las cantidades y los momentos en que deben obtenerse o fabricarse los elementos necesarios para cumplir con los pedidos.

Esta capacidad de anticipación redujo considerablemente los problemas de desabastecimiento y los excesos de inventario que afectaban a las industrias manufactureras antes de su adopción; la evolución de estos sistemas hacia los MES (*Manufacturing Execution Systems*) incorporó además el control en tiempo real de la ejecución productiva, cerrando el ciclo entre la planificación y la operación (Vollmann et al., 2005, como se citó en

Stadtler et al., 2020).

Los sistemas ERP incorporan la gestión de los recursos internos de la organización, abarcando personas, activos físicos, flujos financieros y tiempos de proceso en una plataforma única; los sistemas SCM (*Supply Chain Management*), por su parte, extienden esta unificación a los agentes externos de la cadena, coordinando los flujos de información con proveedores, clientes y operadores logísticos. La predisposición observada en la práctica organizacional es la afinidad de ambas plataformas en soluciones que unifican la visión interna y externa de la cadena de valor; esta combinación permite una planificación más precisa, una respuesta más rápida ante irrupciones y una mayor conexión entre el consumo del mercado y la capacidad de producción y distribución (Chopra y Meindl, 2021).

Los sistemas de gestión del transporte administran el ciclo completo del movimiento de carga desde el punto de origen al destino final; esto incluye la selección de transportistas, la optimización de rutas, el seguimiento de envíos, la gestión de fletes y el control de los plazos de entrega. Su implementación en organizaciones con alta frecuencia de despachos hace reducir los costos de transporte entre un 10 y un 20 %, según estimaciones de organismos del sector; a ello, mejoran la experiencia del cliente al brindar información actualizada sobre el estado de sus pedidos en todo momento (Simchi-Levi et al., 2021).

Los sistemas APS (*Advanced Planning and Scheduling*) representan el nivel más sofisticado de planificación logística disponible en la actualidad; su capacidad para procesar juntamente restricciones de recursos, plazos y costos los convierte en herramientas indispensables para cadenas de suministro confusas con variados niveles de proveedores y destinos de distribución.

A diferencia de los métodos MRP, que trabajan bajo el aparente de cabida infinita, los APS juntan las restricciones de porte real, generando planes factibles y optimizados desde el punto de vista económico y operativo; su toma en el ambiente logístico militar ayudaría a

anticipar necesidades de abastecimiento, separar lo necesario de forma eficiente entre unidades y reducir los tiempos de respuesta ante variaciones en los requerimientos operacionales (Stadtler et al., 2010).

La toma de estas tecnologías en su grupo representa una situación necesaria para mejorar las operaciones logísticas y luchar en ambientes de alta solicitud; el éxito de las organizaciones que las han incorporado pende, en última instancia, de su habilidad para utilizar y gestionar de forma inteligente la información generada en el ambiente digital.

Este principio, ajustado al ámbito del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas del Ecuador, indica que la modernización logística no puede restringir a la adquisición de sistemas informáticos; requiere igualmente el desarrollo de capacidades humanas para interpretar los datos, tomar decisiones fundamentadas y adecuar continuamente los procesos a las condiciones cambiantes del ambiente operacional (Bowersox et al., 2020).

2.4 Operacionalización de las variables

A continuación, se presenta en la Tabla 2 la operacionalización de dos variables como lo son la logística y las nuevas tecnologías, con sus respectivas dimensiones, indicadores y la asignación de las preguntas del instrumento de investigación que pertenecen a cada indicador.

Tabla 2.

Operacionalización de las variables

Variable	Dimensión	Indicador	Pregunta del instrumento
Variable 1: Logística	Control de inventarios	Registro de ingresos al almacén	P5
	Control de inventarios	Uso de Kardex como herramienta de control	P6
	Control de	Periodicidad de recuentos físicos	P7

Variable	Dimensión	Indicador	Pregunta del instrumento
	inventarios		
	Eficiencia operativa	Retrasos en distribución por déficit informacional	P8
	Eficiencia operativa	Impacto de los modelos de gestión en la cadena de suministros	P14
Variable 2: Nuevas Tecnologías	Gestión tecnológica de inventarios	Calificación del proceso de gestión de inventarios de software y licenciamiento	P9
	Gestión tecnológica de inventarios	Cobertura del área TI sobre requerimientos de software	P10
	Capacitación tecnológica	Aspectos prioritarios de mejora en la gestión tecnológica de inventarios	P11
	Capacitación tecnológica	Valoración de la formación continua en gestión tecnológica	P12
	Infraestructura tecnológica	Adecuación y modernidad de equipos y materiales de gestión	P13

Nota: Las preguntas 1 a 4 corresponden a datos sociodemográficos del encuestado (grado militar, años de servicio, área de desempeño y nivel de instrucción) y no se asocian a ninguna variable de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir del marco teórico indagado.

3. Marco Empírico

3.1 Hipótesis

Supuestos de investigación. Dado que el estudio es de alcance descriptivo-propositivo y no pretende establecer relaciones causales, no se plantean hipótesis de contraste. En su lugar, se formulan los siguientes supuestos, orientados a las preguntas de investigación y a contrastar con los datos recogidos:

Supuesto 1 (pregunta 2). Se asume que el personal del Comando percibe limitaciones en la eficiencia de los procesos logísticos actuales, asociadas al registro manual y a los controles físicos.

Supuesto 2 (pregunta 2). Se asume que el personal identifica la capacitación y la actualización de recursos tecnológicos como necesidades prioritarias para la gestión de inventarios.

Supuesto 3 (pregunta 3). Se asume que el personal muestra una disposición favorable a la incorporación de herramientas digitales de gestión de almacenes.

Estos supuestos no son hipótesis causales: dirigen la descripción de los resultados y sirven de base para la propuesta de modernización, sin afirmar que las tecnologías analizadas producirán efectos sobre la eficiencia, dado que no fueron implementadas.

3.2 Objetivo General

Describir el estado de los procesos logísticos del Comando Logístico Nro. 25 “Reino de Quito” a partir de la percepción de su personal, con el fin de identificar brechas operativas y proponer lineamientos de modernización basados en tecnologías digitales de gestión de almacenes (ERP-WMS), durante el segundo semestre del año 2026.

3.3 Objetivos Específicos

Identificar las tecnologías digitales aplicables a la gestión de almacenes y el control de inventarios en el Comando Logístico Nro. 25 “Reino de Quito”.

Describir la percepción del personal sobre la eficiencia de los procesos logísticos actuales, las necesidades de capacitación tecnológica y la adecuación de los recursos disponibles para la gestión de inventarios.

Proponer lineamientos de modernización logística a partir de los resultados del instrumento aplicado, orientados a fortalecer la eficiencia operativa de la unidad.

3.4 Metodología

3.4.1 Enfoque de la investigación.

3.4.1.1 Tipos de enfoque metodológico. La investigación científica puede acogerse desde tres enfoques; en primera instancia está el enfoque cualitativo que se dirige a entender fenómenos desde la visión de los participantes, a través de datos no numéricos como entrevistas, narrativas y observaciones; su finalidad es explorar términos y elaborar teoría en ámbitos poco estudiados (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2023).

El enfoque mixto mezcla elementos cuantitativos y cualitativos en un mismo diseño, con el fin de obtener una visión más completa del objeto de estudio; su uso es pertinente cuando ninguno de los dos enfoques por separado ayuda a responder la pregunta de investigación en su totalidad (Creswell y Creswell, 2023).

El enfoque cuantitativo, por su lado, utiliza la medición numérica y el análisis estadístico para describir variables, establecer relaciones entre ellas y verificar hipótesis; parte de una lógica deductiva y busca resultados generalizables a una población a partir de una muestra censal (Baena, 2022).

3.4.1.2 Por qué el enfoque cuantitativo es el más idóneo para este trabajo. El presente estudio requiere medir el nivel de percepción del personal del Comando Logístico Nro. 25 respecto a dos variables concretas, eficiencia logística y viabilidad de nuevas tecnologías; esta necesidad de cuantificar actitudes y grados de acuerdo hace del enfoque cuantitativo la elección más adecuada, puesto que ayuda a obtener datos comparables y

procesables estadísticamente (Matas, 2018).

A ello se agrega que los supuestos de investigación requieren contrastarse con indicadores medibles, condición que lo cuantitativo satisface con exactitud metodológica (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2023). En ese aspecto, autores como Baena (2022) afirman además que este tipo asegura objetividad en la recolección de datos al reducir la influencia del investigador sobre las respuestas, aspecto de mucha importancia en ámbitos institucionales como el militar, en que las percepciones del personal deben registrarse sin sesgo interpretativo.

En el ámbito del Comando Logístico Nro. 25, este enfoque ayuda a obtener una imagen cuantificada del estado actual de los procesos logísticos y del nivel de disposición del personal ante la incorporación de herramientas tecnológicas, datos que sirven de base para la formulación de recomendaciones estratégicas con sustento empírico.

3.4.2 Tipo y diseño de la investigación

3.4.2.1 Tipos de investigación. La investigación científica se clasifica según su alcance o profundidad en cuatro tipos que responden a fines distintos; por un lado, la investigación exploratoria se ejecuta cuando el fenómeno de estudio ha sido poco tomado en cuenta en la literatura y su finalidad es generar aproximaciones iniciales que sirvan de punto de partida para investigaciones posteriores (Gabriel-Ortega, 2017).

La investigación descriptiva, por su lado, se dirige a caracterizar con precisión las propiedades, dimensiones y comportamientos de un fenómeno en un ambiente determinado, sin que el investigador intervenga sobre las variables observadas (Nolazco-Labajos et al., 2022). Se agrega que la investigación correlacional va más allá al medir el grado de unión estadística entre dos o más variables, determinando si los cambios en una se relacionan con variaciones en la otra, pero sin establecer causalidad (Mota-Rodríguez et al., 2025).

La investigación explicativa, en cambio, pretende identificar las causas de los

fenómenos y explicar la razón de que ocurren, lo cual requiere un mayor control metodológico sobre las condiciones del estudio (Castro et al., 2023). En función de los objetivos del presente trabajo, el tipo de investigación seleccionado es el descriptivo, porque se encamina a caracterizar la percepción del personal del Comando Logístico Nro. 25 respecto a la eficiencia de sus procesos logísticos actuales y a la viabilidad de incorporar nuevas tecnologías digitales en la unidad, sin manipular las variables ni buscar relaciones de causalidad entre ellas.

3.4.2.2 Tipos de diseño. En primer lugar, el diseño experimental se caracteriza porque el investigador manipula de forma deliberada una o más variables independientes para medir su efecto sobre otras en situaciones controladas; este tipo de diseño es propio de estudios de laboratorio o de intervención en que se requiere establecer causalidad con precisión (Vega y Barrantes, 2022).

El diseño no experimental, en oposición, observa los fenómenos tal como se presentan en su ambiente natural sin ninguna manipulación intencional de las variables; su aplicación es necesaria cuando el investigador no puede ni pretende modificar la realidad que estudia, pero puede describirla o analizarla en su estado original (Vega y Barrantes, 2022). Dentro del diseño no experimental se distinguen además dos variantes según el momento de recolección de datos, como el diseño transversal, que recopila la información en un solo instante del tiempo generando una imagen estática del fenómeno estudiado, y el diseño longitudinal, que recoge datos en diferentes momentos con el fin de tener diferencias intraindividuales y comportamientos de cambio a lo largo del tiempo (Mota-Rodríguez et al., 2025).

El diseño adoptado en el presente trabajo es no experimental de corte transversal, debido a que los datos se recopilan en un solo momento por medio de la implementación del instrumento de encuesta al personal del Comando Logístico Nro. 25, sin intervenir en las condiciones del ambiente institucional ni modificar la percepción de los participantes.

3.4.2.3 Por qué el tipo de investigación descriptivo y no experimental es el más idóneo para este trabajo. El tipo de investigación es descriptivo, en tanto se dirige a caracterizar las propiedades, dimensiones y comportamientos del fenómeno estudiado sin manipular las variables; este tipo de estudio ayuda a obtener una descripción exacta de la situación actual de los procesos logísticos del Comando Logístico Nro. 25 y de la percepción del personal respecto a la tecnología disponible en el mercado logístico. Este tipo de estudio es coherente con el hecho de que las tecnologías propuestas aún no han sido implementadas, por lo que no existe una intervención cuyos efectos puedan medirse.

El diseño es no experimental de corte transversal, debido a que los datos se recogen en un solo momento sin intervenir en el ambiente natural de los participantes; esta modalidad es requirente cuando el objetivo es describir una situación y establecer relaciones entre variables en un punto determinado del tiempo, lo cual corresponde con los fines del presente trabajo.

La investigación es de alcance descriptivo-propositivo. Es descriptiva porque caracteriza la situación actual de los procesos logísticos del Comando Logístico Nro. 25 y la percepción del personal sobre ellos; es propositiva porque, a partir de ese diagnóstico, formula lineamientos de modernización. Las plataformas ODOO, LOGISTAAS y HOLDED fueron revisadas documentalmente como alternativas tecnológicas disponibles en el mercado, pero no fueron implementadas en la unidad. Por esta razón, el estudio no evalúa el efecto ni el impacto de dichas tecnologías sobre la eficiencia operativa, lo cual requeriría un diseño con intervención y mediciones antes y después de la implementación. Lo que se mide es la percepción del personal sobre el estado actual de sus procesos y su disposición frente a la incorporación de herramientas digitales.

De manera complementaria, se exploró la asociación estadística entre las variables del instrumento mediante la correlación de Spearman, con fines exclusivamente descriptivos; esta asociación no implica causalidad ni permite inferir efectos de tecnologías no implementadas

(Baena, 2022).

Se reconoce como limitación que, al no haberse implementado ninguna de las plataformas, las conclusiones sobre su conveniencia se sustentan en la percepción del personal y en el análisis documental, y no en evidencia de desempeño real. La medición del impacto queda como línea de investigación futura una vez que se ejecute la implementación.

3.4.3 Población y muestra

3.4.3.1 Conceptualización de población y muestreo. La población representa el grupo total de elementos, sujetos o unidades que comparten características similares y sobre los cuales se pretende obtener determinaciones en una investigación; su delimitación constituye un paso previo a cualquier proceso de recolección de datos, debido a que de ella depende la representatividad de los resultados (Nolazco-Labajos et al., 2022).

Desde el punto de vista de su tamaño, la población puede clasificarse en finita, cuando el número de sus unidades es conocido y contable, e infinita, cuando ese número no puede determinarse con exactitud (Vega y Barrantes, 2022). El muestreo, por su parte, es el procedimiento por el cual se selecciona un subgrupo de la población, denominado muestra, con el fin de inferir a partir de él las características del total; este proceso responde a discernimientos de economía de tiempo y recursos, sin sacrificar la validez estadística de los resultados (Mota Rodríguez et al., 2025).

Entre los tipos de muestreo se distinguen dos grandes categorías; el probabilístico, en el que cada unidad de la población tiene una probabilidad conocida y distinta de cero de ser seleccionada, asegurando representatividad y dando paso a la generalización de resultados; y el no probabilístico, en el que la selección requiere de juicios del investigador y no de un proceso aleatorio, lo cual restringe la posibilidad de generalización (Castro et al., 2023). Dentro del muestreo probabilístico se reconocen a su vez el aleatorio simple, el estratificado, el esquemático y el por conglomerados, cada uno ayuda según la forma y distribución de la

población objetivo.

El presente estudio trabaja con una población finita, porque el personal del Comando Logístico Nro. 25 "Reino de Quito" anexo a las funciones de intendencia, material de guerra, transportes y administración es perfectamente identificable y contable a partir de los registros institucionales de la unidad; esta posición admite utilizar la fórmula estadística específica para poblaciones finitas, la cual ajusta el tamaño de muestra requerido en función del total poblacional conocido, obteniendo así una estimación más justa que la utilizada para poblaciones infinitas (Vega y Barrantes, 2022). Referente al tipo de estudio, dado que la población es finita y reducida (92 personas), se aplicó un censo, por lo que no se requirió muestreo (Mota-Rodríguez et al., 2025).

3.4.3.2 Cuáles son la población y muestra.

La población de estudio está compuesta por el personal militar y civil que labora en el Comando Logístico Nro. 25 “Reino de Quito”, incluyendo oficiales, tropa y personal administrativo ligado a las funciones de intendencia, material de guerra y transportes; de acuerdo con los registros institucionales, esta población asciende a 92 personas distribuidas en los distintos batallones y dependencias del Comando (Ejército Ecuatoriano, 2021).

Dado que se trata de una población finita, pequeña y plenamente identificable, no se calculó una muestra ni se aplicó muestreo probabilístico. Se trabajó con un censo, es decir, se consideró como unidad de estudio a la totalidad de la población, lo cual elimina el error muestral y permite que los resultados describan directamente al personal del Comando (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2023).

Quedó excluido del estudio el personal que se encontraba en comisión de servicio fuera de la unidad durante el período de aplicación del instrumento, así como el personal que no había

completado al menos seis meses de funciones en el Comando, lo cual asegura que los participantes cuenten con conocimiento suficiente de los procesos logísticos analizados.

Se seleccionó al personal militar y civil del Comando Logístico Nro. 25 porque es quien ejecuta directamente los procesos de intendencia, material de guerra y transportes, y por tanto posee conocimiento de primera mano sobre el estado de la gestión de almacenes, los registros de inventarios y las necesidades de capacitación tecnológica. Se excluyó al personal con menos de seis meses de funciones o en comisión de servicio, para asegurar que los participantes contaran con experiencia suficiente de los procesos analizados.

3.4.4 Instrumento de recolección de datos

El instrumento de recolección de datos es una encuesta estructurada, organizada en dos secciones principales con datos generales del encuestado y diez ítems de valoración distribuidos entre las dos variables del estudio; para la medición de cada ítem se utiliza la escala de Likert de cinco niveles, en la que 1 corresponde a Totalmente en desacuerdo y 5 a Totalmente de acuerdo, escala que ayuda a cuantificar el grado de percepción o acuerdo del encuestado ante cada afirmación propuesta (Matas, 2018).

Las preguntas que incorporan el instrumento han sido tomadas y acopladas de estudios previos publicados en revistas indexadas o de herramientas de valoración empleadas en investigaciones sobre gestión logística y tecnología en ámbitos militares y empresariales; este juicio de procedencia asegura la validez de contenido del instrumento, debido a que los ítems han sido previamente sometidos a procesos de ratificación por parte de sus autores originales. En el presente trabajo se declara expresamente que las preguntas se utilizan con fines exclusivamente académicos, con la correspondiente facultad a sus fuentes de origen.

3.4.5 Consideraciones éticas y tratamiento de los datos

Dado que el estudio se desarrolló en una institución militar, se adoptaron resguardos para proteger tanto a los participantes como la información institucional. La participación fue

voluntaria y se informó a los encuestados sobre el propósito académico del estudio en el encabezado del instrumento, de manera que la respuesta a la encuesta constituyó su consentimiento informado. La encuesta se aplicó de forma anónima: no se solicitaron nombres, números de cédula, códigos de identificación militar ni otros datos que permitieran identificar al participante.

Las variables sociodemográficas (grado, años de servicio, área de desempeño y nivel de instrucción) se recogieron en categorías amplias, y los resultados se reportan únicamente de forma agregada, evitando presentar cruces o categorías con frecuencias tan bajas que permitan deducir la identidad de una persona, considerando que la población es reducida.

El instrumento no recabó información clasificada ni reservada sobre inventarios, existencias, ubicaciones, capacidades operativas o planes de la institución; solo se consultó la percepción del personal sobre sus procesos. Las respuestas se utilizaron exclusivamente para fines académicos, sin uso administrativo, disciplinario ni institucional, y los resultados se presentan como cifras consolidadas. Los datos fueron procesados únicamente por el investigador y se almacenan en un equipo personal protegido con contraseña /lapto, sin ser compartidos con terceros. La aplicación del instrumento se realizó con la autorización del mando de la unidad [confirmar].

4. Resultados

A un total de n = 92 se realizó la encuesta, entre pertenecientes a tropas y oficiales, por lo cual se obtuvo los siguientes resultados:

4.1 Análisis cuantitativo

Se observa que todos los casos son válidos (92) y no existen valores perdidos, lo cual afirma que se puede interpretar tanto la normalidad como la correlación de Spearman de forma técnica y defendible. En relación con la normalidad, tal como se muestra en la Tabla 3, los resultados muestran asimetrías y curtosis elevadas, sobre todo en variables dicotómicas como registro de inventarios o capacitaciones, en que los valores se concentran en una sola categoría; esto implica ausencia de distribución normal, lo cual es completamente relacionado con la naturaleza de los datos, debido a que se trata de variables ordinales y categóricas. Por tanto, el uso de Spearman es metodológicamente correcto y no requiere normalidad.

Tabla 3.

Prueba de normalidad

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Grado militar	92	100,0%	0	0,0%	92	100,0%
¿Cuántos años lleva de servicio?	92	100,0%	0	0,0%	92	100,0%
¿En qué área se desempeña?	92	100,0%	0	0,0%	92	100,0%
¿Cuál es su nivel de instrucción?	92	100,0%	0	0,0%	92	100,0%
¿Se realiza el debido registro en inventarios de los productos que ingresan a los almacenes?	92	100,0%	0	0,0%	92	100,0%
¿Se manejan Kardex para el control de la mercadería en los almacenes?	92	100,0%	0	0,0%	92	100,0%
¿Se realizan recuentos físicos en forma periódica?	92	100,0%	0	0,0%	92	100,0%
¿Por falta de información se han generado retrasos en la entrega de mercadería?	92	100,0%	0	0,0%	92	100,0%

¿Cómo calificaría las actividades que contemplan el proceso de la Gestión de Inventarios de Software y Licenciamiento con su área?	92	100,0%	0	0,0%	92	100,0%
¿El área de Tecnologías de Información se satisface los requerimientos en cuanto al software de equipos informáticos de su coordinación a cargo?	92	100,0%	0	0,0%	92	100,0%
¿Que con1dera que se debe mejorar en la gestión de inventarios de software de los equipos tecnológicos?	92	100,0%	0	0,0%	92	100,0%
¿Considera importante que el área de Tecnologías de la Información realice capacitaciones continuas respecto al proceso de Gestión de Inventarios de Software y 0 únicamente cuando se ejecute el proceso?	92	100,0%	0	0,0%	92	100,0%
Los equipos y materiales utilizados en la gestión de inventarios son adecuados y modernos.	92	100,0%	0	0,0%	92	100,0%
Los modelos de gestión de inventarios implementados en su organización han mejorado la coordinación y fluidez en la cadena de suministros.	92	100,0%	0	0,0%	92	100,0%

Nota. Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

La Tabla 4 muestra que la mayoría de las variables presentan distribuciones no normales, con asimetrías marcadas y curtosis altas, más que nada en variables dicotómicas en que los valores se concentran en una sola categoría. Las variables ordinales muestran dispersión moderada y medias cercanas a sus medianas, lo cual indica cierta estabilidad en las respuestas. En sí, la formación de los datos justifica el uso de métodos no paramétricos como Spearman para el análisis correlacional.

Tabla 4.

Análisis inferencial

Variable	Media	Mediana	Desv. Est.	Mín–Máx	Asimetría	Curtosis
Grado militar	0,08	0	0,267	0–1	3,251	8,759
Años de servicio	2,98	3	0,949	1–4	-0,666	-0,419
Área de desempeño	1,97	2	0,791	1–4	0,604	0,144
Nivel de instrucción	2,02	2	0,877	1–4	0,657	-0,115

Registro de inventarios	0,97	1	0,179	0–1	-5,351	27,222
Manejo de Kardex	0,85	1	0,361	0–1	-1,969	1,918
Recuentos físicos	0,97	1	0,179	0–1	-5,351	27,222
Retrasos en entrega	0,38	0	0,488	0–1	0,501	-1,789
Evaluación de gestión	2,27	2	0,665	1–3	-0,368	-0,748
Satisfacción TI	0,65	1	0,479	0–1	-0,65	-1,614
Mejora en inventarios	2,45	2	1,093	1–4	0,426	-1,214
Capacitación TI	0,99	1	0,104	0–1	-9,592	92
Equipos adecuados	2,86	3	1,21	1–5	-0,103	-0,921
Mejora en cadena suministro	3,17	3	1,237	1–5	-0,446	-0,75

Nota. Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

Sin embargo, se usó análisis de la correlación de Spearman, en que se pueden identificar relaciones interesantes; la más importante es entre la calificación de la gestión de inventarios y la satisfacción con los sistemas tecnológicos, con un coeficiente de 0,606 y pertinencia menor a 0,01, lo cual muestra una relación positiva considerable. Esto indica que una mejor inteligencia del proceso de gestión se coliga con una mayor complacencia tecnológica.

También se identifica una relación fuerte entre los equipos adecuados y los modelos de gestión, con un coeficiente de 0,580, lo cual afirma que la disponibilidad de caudales tecnológicos influye en la eficiencia del sistema de inventarios; conjuntamente, la variable Kardex presenta correlaciones pertinentes con la calificación del proceso (0,361) y con la

satisfacción tecnológica (0,453), lo cual muestra su importancia operativa dentro del control de inventarios.

Por otro lado, la variable “qué se debe mejorar” presenta correlaciones negativas con la satisfacción tecnológica (-0,361) y con la calificación del proceso (-0,246), lo cual es lógico, debido a que mayores deficiencias percibidas reducen la valoración general del sistema. Esto se muestra de mejor manera en la Tabla 5 a continuación:

Tabla 5.

Análisis Rho de Spearman

No. De pregunta		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Coeficiente de correlación	1	-0,076	-0,205	0,438**	0,053	-0,107	0,053	0,113	-0,08	-0,135	-0,172	0,03	-0,176	0,035
	Sig. (bilateral)		0,471	0,05	0	0,618	0,311	0,618	0,284	0,448	0,2	0,101	0,776	0,094	0,739
	N	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
2	Coeficiente de correlación	-0,076	1	0,105	-0,42	0,006	-0,192	-0,077	0,280**	-0,168	-0,226*	0,08	0,015	-0,065	-0,005
	Sig. (bilateral)	0,471		0,321	0	0,954	0,067	0,466	0,007	0,108	0,031	0,451	0,89	0,536	0,962
	N	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
3	Coeficiente de correlación	-0,205	0,105	1	-0,117	-0,206*	-0,091	-0,284	-0,016	-0,03	0,03	0,044	-0,149	0,07	0,017
	Sig. (bilateral)	0,05	0,321		0,268	0,049	0,389	0,006	0,879	0,776	0,776	0,676	0,157	0,506	0,872
	N	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
4	Coeficiente de correlación	0,438**	-0,42	-0,117	1	-0,189	-0,131	-0,103	-0,03	-0,162	-0,138	0,018	-0,011	-0,101	-0,107

	Sig. (bilateral)	0	0	0,268		0,071	0,214	0,33	0,774	0,123	0,188	0,867	0,92	0,337	0,308
	N	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
	Coeficiente de correlación	0,053	0,006	-0,206*	-0,189	1	0,263*	0,655**	0,018	0,238*	0,123	0,031	-0,019	0,135	0,18
5	Sig. (bilateral)	0,618	0,954	0,049	0,071		0,011	0	0,866	0,022	0,243	0,767	0,856	0,198	0,085
	N	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
	Coeficiente de correlación	-0,107	-0,192	-0,091	-0,131	0,263*	1	0,263*	-0,104	0,361**	0,453**	-0,172	-0,044	0,136	0,210*
6	Sig. (bilateral)	0,311	0,067	0,389	0,214	0,011		0,011	0,322	0	0	0,1	0,674	0,197	0,045
	N	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
	Coeficiente de correlación	0,053	-0,077	-0,284**	-0,103	0,655**	0,263*	1	-0,108	0,309**	0,251*	-0,108	-0,019	0,135	0,222*
7	Sig. (bilateral)	0,618	0,466	0,006	0,33	0	0,011		0,304	0,003	0,016	0,306	0,856	0,198	0,033
	N	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
	Coeficiente de correlación	0,113	0,280**	-0,016	-0,03	0,018	-0,104	-0,108	1	-0,187	-0,227*	-0,003	0,082	-0,119	0,018
8	Sig. (bilateral)	0,284	0,007	0,879	0,774	0,866	0,322	0,304		0,075	0,03	0,979	0,436	0,26	0,865
	N	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
	Coeficiente de correlación	-0,08	-0,168	-0,03	-0,162	0,238*	0,361**	0,309**	-0,187	1	0,606**	-0,246*	0,054	0,16	,422**
9	Sig. (bilateral)	0,448	0,108	0,776	0,123	0,022	0	0,003	0,075		0	0,018	0,606	0,129	0
	N	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
10	Coeficiente de correlación	-0,135	-0,226	0,03	-0,138	0,123	0,453**	0,251*	-0,227*	0,606**	1	-0,361**	0,144	0,293**	0,356**

	Sig. (bilateral)	0,2	0,031	0,776	0,188	0,243	0	0,016	0,03	0		0	0,172	0,005	0
	N	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
11	Coeficiente de correlación	-0,172	0,08	0,044	0,018	0,031	-0,172	-0,108	-0,003	-0,246*	-0,361**	1	-0,14	-0,119	-0,237*
	Sig. (bilateral)	0,101	0,451	0,676	0,867	0,767	0,1	0,306	0,979	0,018	0		0,184	0,26	0,023
	N	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
12	Coeficiente de correlación	0,03	0,015	-0,149	-0,011	-0,019	-0,044	-0,019	0,082	0,054	0,144	-0,14	1	0,085	0,11
	Sig. (bilateral)	0,776	0,89	0,157	0,92	0,856	0,674	0,856	0,436	0,606	0,172	0,184		0,418	0,295
	N	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
13	Coeficiente de correlación	-0,176	-0,065	0,07	-0,101	0,135	0,136	0,135	-0,119	0,16	0,293**	-0,119	0,085	1	0,580**
	Sig. (bilateral)	0,094	0,536	0,506	0,337	0,198	0,197	0,198	0,26	0,129	0,005	0,26	0,418		0
	N	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
14	Coeficiente de correlación	0,035	-0,005	0,017	-0,107	0,18	0,210*	0,222*	0,018	0,422**	0,356**	-0,237*	0,11	0,580**	1
	Sig. (bilateral)	0,739	0,962	0,872	0,308	0,085	0,045	0,033	0,865	0	0	0,023	0,295	0	
	N	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92

Nota. * La correlación es significativa al nivel de 0,05 (p < 0,05), lo cual indica una relación estadísticamente significativa con un 95% de confianza. ** La correlación es significativa al nivel de 0,01 (p < 0,01), lo cual indica una relación estadísticamente altamente significativa con un 99% de confianza. Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

En resumen, el análisis muestra que los elementos tecnológicos, el control operativo (Kardex y recuentos físicos) y la percepción de eficiencia están relacionados, lo cual resulta

consistente con los supuestos planteados: las variables tecnológicas, el control operativo y la percepción de eficiencia se encuentran asociadas, sin que ello implique una relación causal. Desde el punto de vista metodológico, el modelo es metodológicamente adecuado.

4.2 Análisis descriptivo

4.2.1 Pregunta 1

La Tabla 6, así como el gráfico de la Figura 2 a continuación, muestran los resultados de la pregunta 1 relacionada con el grado militar del encuestado

Tabla 6.

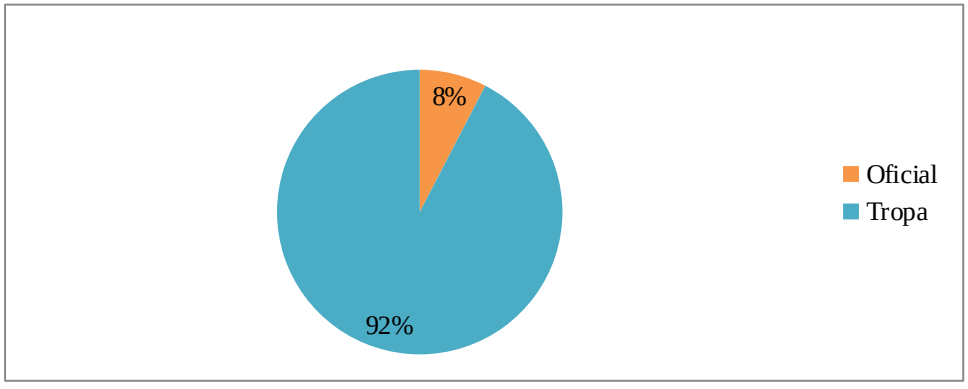
¿Cuál es su grado militar?

Ítem	**N**	**%**
Oficial	7	7,6%
Tropa	85	92,4%
Total	**92**	**100,0%**

Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta

Figura 2.

¿Cuál es su grado militar?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta

La composición del grupo encuestado tiene formación jerárquica marcadamente, en que el personal de tropa representa la gran mayoría. Esto es importante porque son quienes ejecutan operativamente los procesos de gestión de inventarios en el día a día, lo cual otorga

al estudio una visión predominantemente operativa y de campo.

4.2.2 Pregunta 2

La Tabla 7, así como el gráfico de la Figura 3 a continuación, muestran los resultados de la pregunta 2 relacionada con los años de servicio prestados por el encuestado.

Tabla 7.

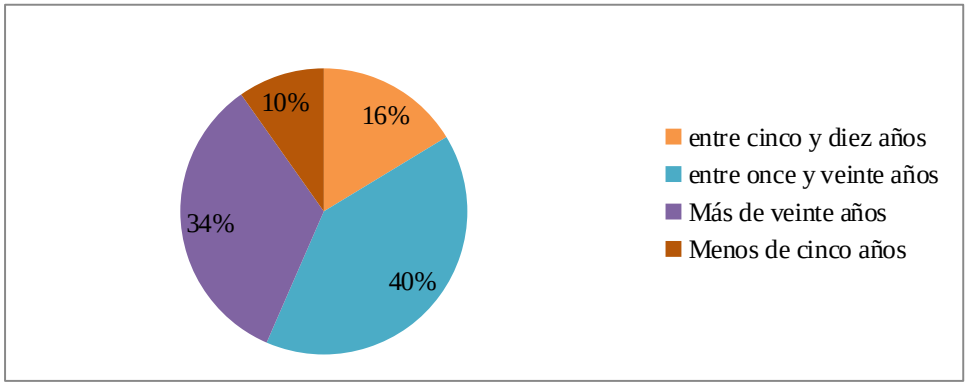
¿Cuántos años lleva de servicio?

Ítem	N	%
Entre cinco y diez años	15	16,3%
Entre once y veinte años	37	40,2%
Más de veinte años	31	33,7%
Menos de cinco años	9	9,8%
Total	**92**	**100,0%**

Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta

Figura 3.

¿Cuántos años lleva de servicio?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta

La gran parte del personal acumula una experiencia considerable dentro de la institución, concentrándose en rangos medios y altos de antigüedad; esto asevera que las respuestas vienen de individuos con suficiente trayectoria para valorar con juicio los procesos internos, lo cual reafirma la validez de sus percepciones.

4.2.3 Pregunta 3

La Tabla 8, así como el gráfico de la Figura 4 a continuación, muestran los resultados de la pregunta 3 relacionada con el tipo del servicio logístico del encuestado.

Tabla 8.

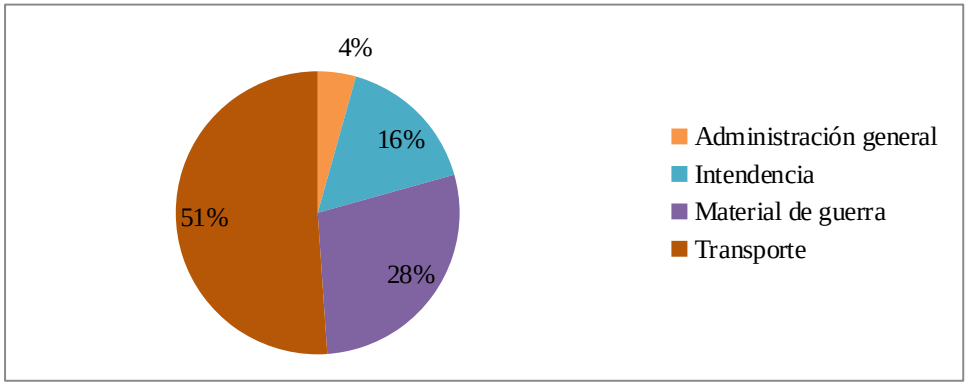
¿Cuál es su servicio logístico?

Ítem	N	%
Administración general	4	4,3%
Intendencia	15	16,3%
Material de guerra	26	28,3%
Transporte	47	51,1%
Sanidad	0	0,0%
Total	**92**	**100,0%**

Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta

Figura 4.

¿Cuál es su servicio logístico?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta

El área de Transporte predomina altamente, seguida de Material de Guerra. Esta división indica que la investigación recoge principalmente la visión de áreas logísticas de alta rotación de bienes, en que la gestión de inventarios tiene afectación directa y sensible en la operatividad.

4.2.4 Pregunta 4

La Tabla 9, así como el gráfico de la Figura 5 a continuación, muestran los resultados de la pregunta 4 relacionada con el tipo de instrucción que posee el encuestado.

Tabla 9.

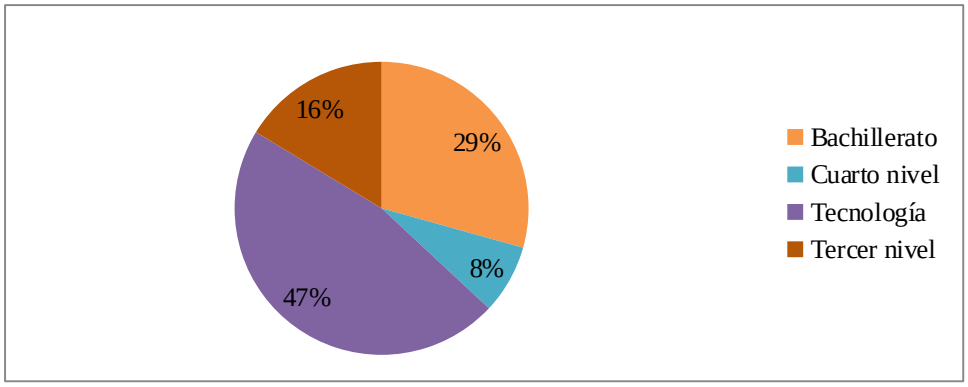
¿Cuál es su nivel de instrucción?

Ítem	N	%
Bachillerato	27	29,3%
Cuarto nivel	7	7,6%
Tecnología	43	46,7%
Tercer nivel	15	16,3%
Total	**92**	**100,0%**

Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta

Figura 5.

¿Cuál es su nivel de instrucción?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta

Predomina la formación tecnológica, seguida del bachillerato. La baja presencia de personal con formación de tercer o cuarto nivel afirma que los procesos de gestión de inventarios son ejecutados grandemente por personal con formación técnica intermedia, lo cual puede estipular tanto la razón de sistemas avanzados como la capacidad de ajuste a herramientas de gestión más sofisticadas.

4.2.5 Pregunta 5

La Tabla 10, así como el gráfico de la Figura 6 a continuación, muestran los resultados de la pregunta 5 relacionada con el debido registro de los inventarios.

Tabla 10.

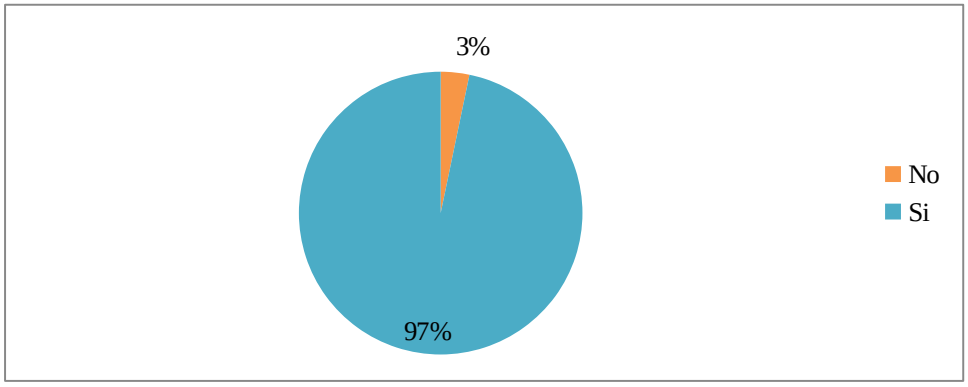
¿Se realiza el debido registro en inventarios de los productos que ingresan a los almacenes?

Ítem	N	%
No	3	3,3%
Si	89	96,7%
Total	**92**	**100,0%**

Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta a partir del diseño de pregunta basado en Lozano y Salinas (2024, p. 49 Pregunta 2).

Figura 6.

¿Se realiza el debido registro en inventarios de los productos que ingresan a los almacenes?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta

Existe un asentimiento casi conforme en que los productos que ingresan a los almacenes sí reciben un registro formal en el inventario; sin embargo, la pequeña parte que responde negativamente informa que el proceso no es universalmente implementado, lo cual representa un punto de flaqueza en la seguridad de los bienes.

4.2.6 Pregunta 6

La Tabla 11, así como el gráfico de la Figura 7 a continuación, muestran los resultados

de la pregunta 6 relacionada con el manejo de los kárdex.

Tabla 11.

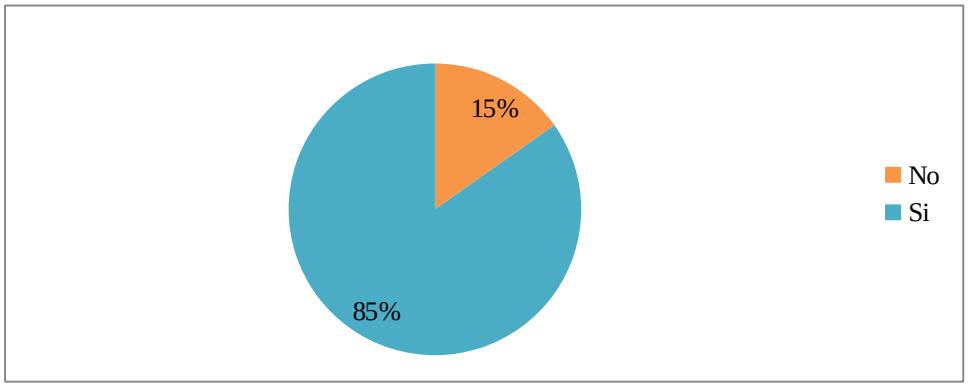
¿Se manejan Kardex para el control de la mercadería en los almacenes?

Ítem	N	%
No	14	15,2%
Si	78	84,8%
Total	**92**	**100,0%**

Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta a partir del diseño de pregunta basado en Lozano y Salinas (2024, p. 49 Pregunta 3).

Figura 7.

¿Se manejan Kardex para el control de la mercadería en los almacenes?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta

Pese a que la gran parte del personal afirma utilizar Kardex como herramienta de control, existe una sección considerable que indica no hacerlo. Esta discrepancia es importante porque el Kardex es un instrumento necesario para el seguimiento individualizado de existencias; su uso discontinuo implica inconsistencias en el control real del inventario.

4.2.7 Pregunta 7

La Tabla 12, así como el gráfico de la Figura 8 a continuación, muestran los resultados de la pregunta 7 relacionada con los recuentos físicos.

Tabla 12.

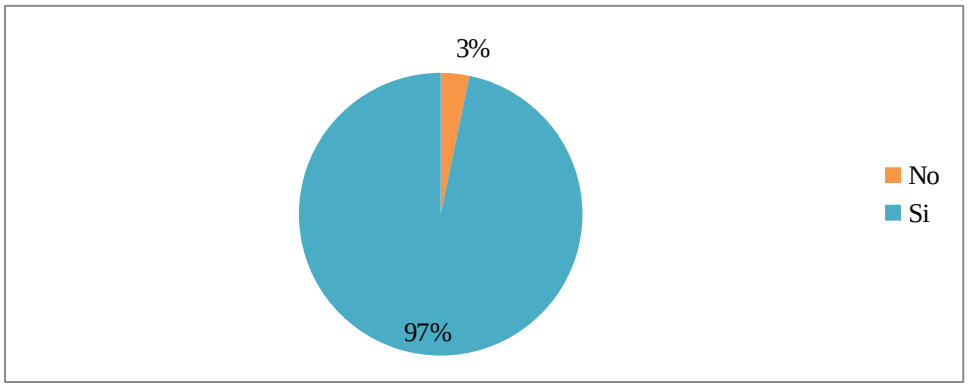
¿Se realizan recuentos físicos en forma periódica?

Ítem	N	%
No	3	3,3%
Si	89	96,7%
Total	**92**	**100,0%**

Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta a partir del diseño de pregunta basado en Lozano y Salinas (2024, p. 49 Pregunta 5).

Figura 8.

¿Se realizan recuentos físicos en forma periódica?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta

Al igual que el registro de ingresos, los recuentos físicos muestran un apego casi total; sin embargo, la existencia de respuestas negativas, pero cortas, apunta que la periodicidad del conteo no es una práctica esquematizada, lo cual puede generar desajustes entre el inventario físico y el registrado.

4.2.8 Pregunta 8

La Tabla 13, así como el gráfico de la Figura 9 a continuación, muestran los resultados de la pregunta 8 relacionada con la falta de información que genera retrasos en la entrega de mercadería.

Tabla 13.

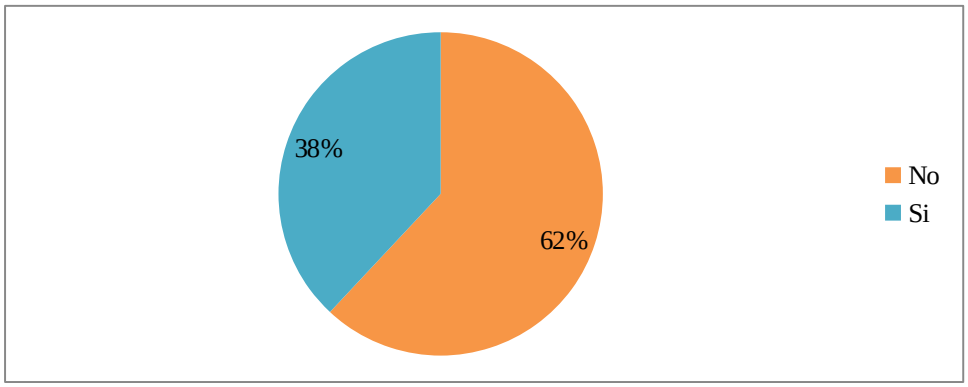
¿Por falta de información se han generado retrasos en la entrega de mercadería?

Ítem	N	%
No	57	62,0%
Si	35	38,0%
Total	**92**	**100,0%**

Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta a partir del diseño de pregunta basado en Lozano y Salinas (2024, p. 49 Pregunta 11).

Figura 9.

¿Por falta de información se han generado retrasos en la entrega de mercadería?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta

Pese a que la mayoría del personal no ha experimentado retrasos en la entrega de mercadería por falta de información, una parte considerable sí los ha vivido; este resultado muestra que los flujos de información dentro del sistema logístico presentan quiebres operativos específicos que afectan la eficiencia en la cadena de suministro

4.2.9 Pregunta 9

La Tabla 14, así como el gráfico de la Figura 10 a continuación, muestran los resultados de la pregunta 9 relacionada con la percepción de las actividades de gestión de inventario.

Tabla 14.

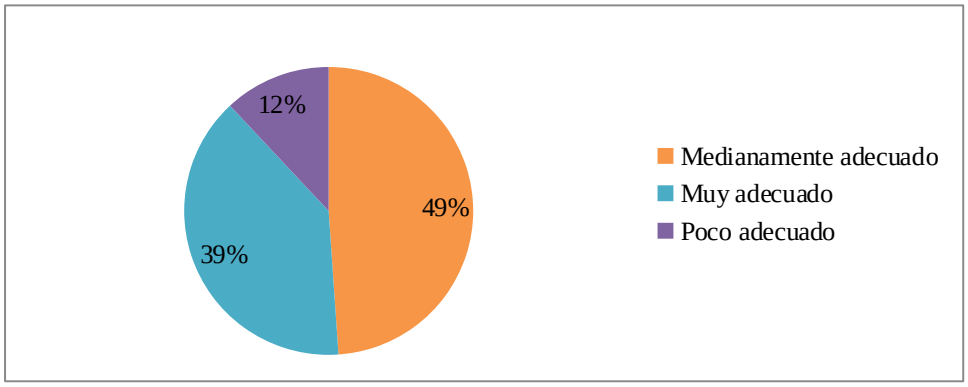
¿Cómo calificaría las actividades que contemplan el proceso de la Gestión de Inventarios de Software y Licenciamiento con su área?

Ítem	N	%
Medianamente adecuado	45	48,9%
Muy adecuado	36	39,1%
Poco adecuado	11	12,0%
Total	**92**	**100,0%**

Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta a partir del diseño de pregunta basado en Zambrano-Naranjo (2022, p. 277 Pregunta 12).

Figura 10.

¿Cómo calificaría las actividades que contemplan el proceso de la Gestión de Inventarios de Software y Licenciamiento con su área?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta

La percepción imperiosa es que el proceso es apenas medianamente adecuado, con una parte indispensable que considera poco adecuado; solo una pequeña parte lo valora como muy adecuado; esta situación informa insatisfacción moderada pero extendida respecto a como se gestiona el inventario de activos tecnológicos, indicando oportunidades trasparentes de mejora.

4.2.10 Pregunta 10

La Tabla 15, así como el gráfico de la Figura 11 a continuación, muestran los resultados de la pregunta 10 relacionada con la percepción de satisfacción con el área de tecnología.

Tabla 15.

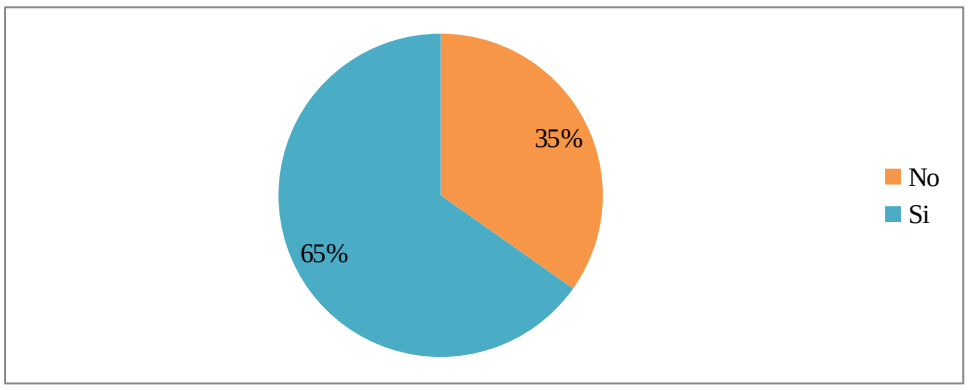
¿El área de Tecnologías de Información se satisface los requerimientos en cuanto al software de equipos informáticos de su coordinación a cargo?

Ítem	**N**	**%**
No	32	34,8%
Si	60	65,2%
Total	**92**	**100,0%**

Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta a partir del diseño de pregunta basado en Zambrano-Naranjo (2022, p. 273 Pregunta 2).

Figura 11.

¿El área de Tecnologías de Información se satisface los requerimientos en cuanto al software de equipos informáticos de su coordinación a cargo?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta

Pese a que más de la mitad del personal considera que el área de Tecnologías de Información satisface sus requerimientos de software, un tercio opina lo contrario; esto pone

en tela una grieta de cobertura que afecta la operatividad de varias coordinaciones y cuestiona la capacidad de respuesta actual del área TI.

4.2.11 Pregunta 11

La Tabla 16, así como el gráfico de la Figura 12 a continuación, muestran los resultados de la pregunta 11 relacionada con la percepción de mejora en la gestión de inventarios.

Tabla 16.

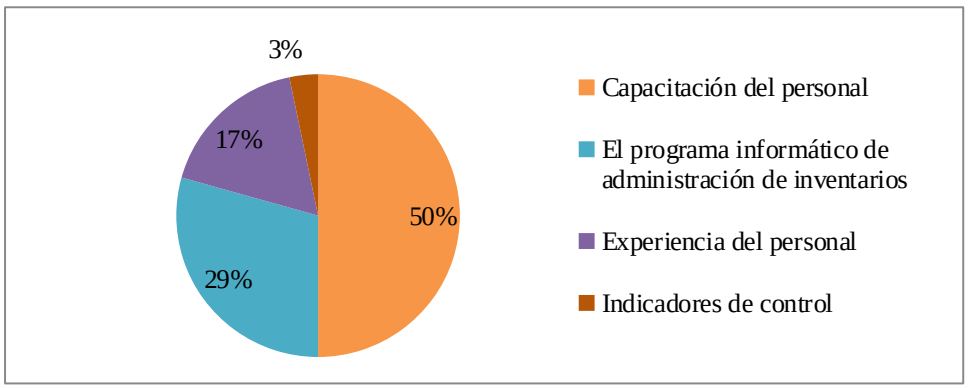
¿Qué considera que se debe mejorar en la gestión de inventarios de software de los equipos tecnológicos?

Ítem	N	%
Capacitación del personal	46	50,0%
El programa informático de administración de inventarios	27	29,3%
Experiencia del personal	16	17,4%
Indicadores de control	3	3,3%
Total	**92**	**100,0%**

Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta a partir del diseño de pregunta basado en Zambrano-Naranjo (2022, p. 274 Pregunta 3).

Figura 12.

¿Cuántos años lleva de servicio?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta

La capacitación del personal sale como la necesidad de mejora más urgente, seguida del perfeccionamiento del programa informático de administración; esto indica que el problema no es únicamente tecnológico, más bien humano, pues los procesos fallan tanto por restricciones del sistema como por déficits en las competencias de quienes lo operan.

4.2.12 Pregunta 12

La Tabla 17, así como el gráfico de la Figura 13 a continuación, muestran los resultados de la pregunta 12 relacionada con la percepción de importancia en la realización de capacitaciones.

Tabla 17.

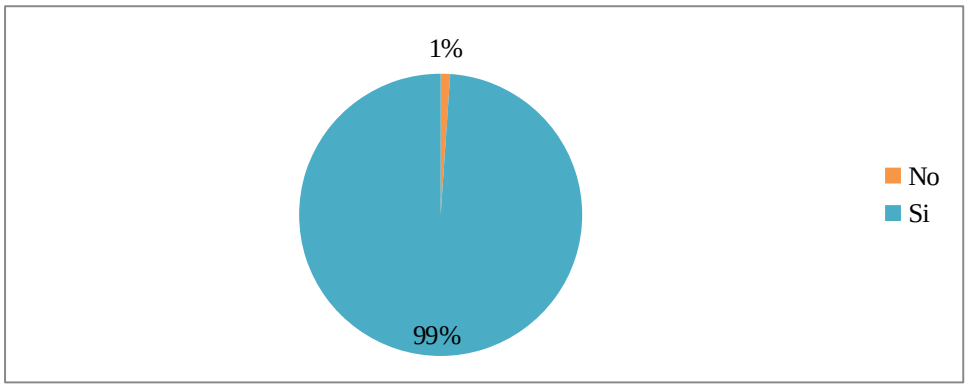
¿Considera importante que el Área de Tecnologías de la Información realice capacitaciones continuas respecto al proceso de Gestión de Inventarios de Software y no únicamente cuando se ejecute el proceso?

Ítem	**N**	**%**
No	1	1,1%
Si	91	98,9%
Total	**92**	**100,0%**

Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta a partir del diseño de pregunta basado en Zambrano-Naranjo (2022, p. 277 Pregunta 14).

Figura 13.

¿Considera importante que el Área de Tecnologías de la Información realice capacitaciones continuas respecto al proceso de Gestión de Inventarios de Software y no únicamente cuando se ejecute el proceso?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta

Existe un acuerdo casi total en que las capacitaciones deben ser continuas y no frenarse a los momentos en que se ejecuta el proceso; esto muestra conciencia colectiva sobre la necesidad de una cultura de formación permanente, lo cual contrasta con la realidad expresada en preguntas anteriores en que la capacitación se identifica como la principal carencia.

4.2.13 Pregunta 13

La Tabla 18, así como el gráfico de la Figura 14 a continuación, muestran los resultados de la pregunta 13 relacionada con la percepción de los equipos y materiales.

Tabla 18.

Los equipos y materiales utilizados en la gestión de inventarios son adecuados y modernos

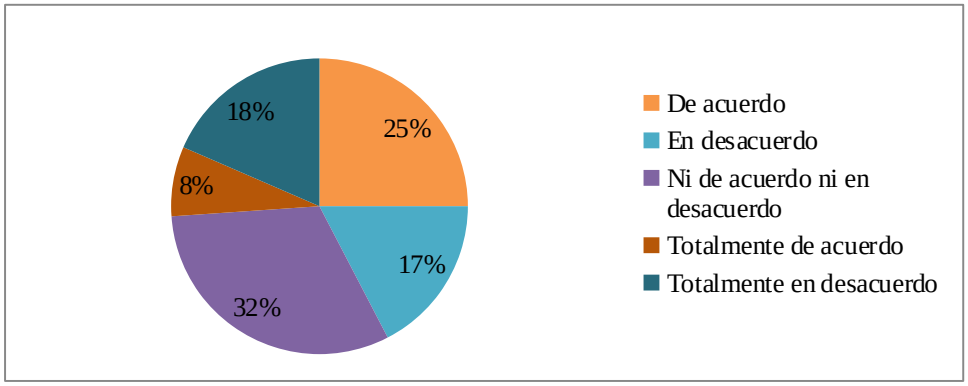
Ítem	N	%
De acuerdo	23	25,0%
En desacuerdo	16	17,4%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	29	31,5%

Totalmente de acuerdo	7	7,6%
Totalmente en desacuerdo	17	18,5%
Total	**92**	**100,0%**

Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta a partir de los resultados obtenidos en la encuesta.

Figura 14.

Los equipos y materiales utilizados en la gestión de inventarios son adecuados y modernos



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta

Las opiniones se reparten de forma variada sin una posición imperiosa clara, con una inclinación a la neutralidad o el desacuerdo; esta división informa una percepción mezclada sobre la edificación disponible, lo cual pueda estar relacionado con diferencias entre áreas o con una desactualización tecnológica que no es uniformemente reconocida pero sí grandemente quejosa.

4.2.14 Pregunta 14

La Tabla 19, así como el gráfico de la Figura 15 a continuación, muestran los resultados de la pregunta 14 relacionada con la percepción de mejora por los modelos de gestión implementados.

Tabla 19.

Los modelos de gestión de inventarios implementados en su organización han mejorado la coordinación y fluidez en la cadena de suministros

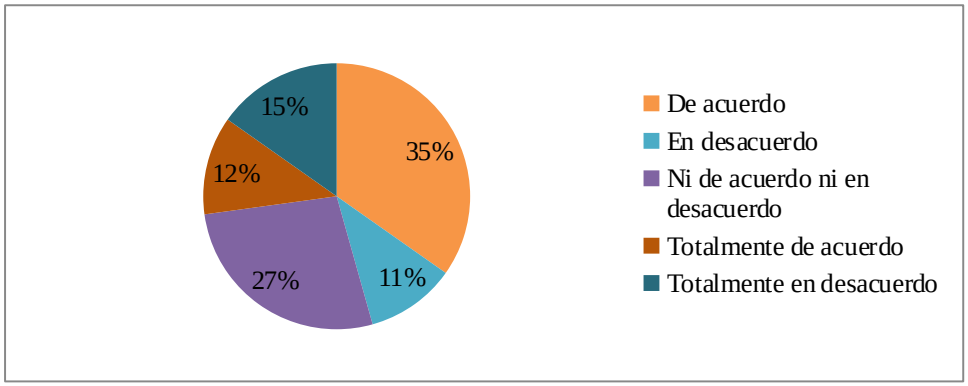
Ítem	**N**	**%**

De acuerdo	32	34,8%
En desacuerdo	10	10,9%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	25	27,2%
Totalmente de acuerdo	11	12,0%
Totalmente en desacuerdo	14	15,2%
Total	**92**	**100,00%**

Nota: Elaboración propia. Fuente: resultados de la encuesta.

Figura 15.

Los modelos de gestión de inventarios implementados en su organización han mejorado la coordinación y fluidez en la cadena de suministros



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta

Las respuestas muestran polaridad, pues, por un lado, considera que los modelos implementados han mejorado la coordinación en la cadena de suministros, mientras que, otra parte considerable lo niega o mantiene una postura neutral. Esta división afirma que los modelos actuales tienen afectación desigual según el área o la percepción del papel, lo cual cuestiona su eficacia esquemática y uniforme dentro de la institución.

4.3 Conclusión del análisis descriptivo

A continuación, en la Figura 16 se presenta un resumen de los datos más importantes obtenidos a través de la encuesta realizada.

Tabla 20

Resumen de la encuesta

#	Pregunta	Ítem predominante	N	%
1	Grado militar	Tropa	85	92,4%
2	Años de servicio	Entre once y veinte años	37	40,2%
3	Servicio logístico	Transporte	47	51,1%
4	Nivel de instrucción	Tecnología	43	46,7%
5	Registro en inventarios de ingresos	Sí	89	96,7%
6	Uso de Kardex	Sí	78	84,8%
7	Recuentos físicos periódicos	Sí	89	96,7%
8	Retrasos por falta de información	No	57	62,0%
9	Calificación de la gestión de inventarios de software	Medianamente adecuado	45	48,9%
10	Satisfacción de requerimientos de software por TI	Sí	60	65,2%
11	Aspecto a mejorar en gestión de inventarios de software	Capacitación del personal	46	50,0%
12	Importancia de capacitaciones continuas	Sí	91	98,9%
13	Equipos y materiales adecuados y modernos	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	29	31,5%
14	Mejora de cadena de suministros por modelos de gestión	De acuerdo	32	34,8%

Nota. Fuente: datos de la encuesta

Los resultados de la encuesta aplicada a 92 miembros del personal, de los cuales el 92,4 % pertenece a tropa y el 46,7 % posee formación tecnológica, informan un escenario con fortalezas operativas claras, pero con discrepancias estratégicas importantes; pues, a nivel procedimental, el registro de ingresos y los recuentos físicos alcanzan niveles de cumplimiento cercanos a la unanimidad (96,7 % en ambos casos), y el uso de Kardex es mayoritario (84,8 %), lo cual indica una cultura básica de control instalada.

Sin embargo, el 38,0 % reconoce haber experimentado retrasos por falta de información y la gestión de inventarios de software. Esta última es calificada como medianamente adecuada por el 48,9 % de los encuestados, mientras que solo el 65,2 %

considera que el área TI satisface sus requerimientos.

El dato más contundente del estudio es que el 98,9 % demanda capacitaciones continuas y el 50,0 % identifica precisamente la capacitación del personal como el principal aspecto a mejorar; esta coincidencia indica que el mayor cuello de botella del sistema no es tecnológico, pero sí humano.

Ante ello, la neutralidad dominante ante la modernidad de los equipos (31,5 %) y la opinión fracturada sobre la mejora de la cadena de suministros (34,8 % de acuerdo, ante un 26,1 % en desacuerdo o totalmente en desacuerdo) confirman que los modelos de gestión vigentes generan resultados desiguales y requieren una intervención completa que combine actualización tecnológica, organización de procesos y formación permanente del personal.

4.4 Discusión de los resultados

El análisis de los resultados obtenidos en la presente investigación puede establecer una lectura comparativa con estudios previos que tomaron problemáticas similares en distintos ámbitos organizacionales, poniendo de muestra que las deficiencias en la gestión de inventarios trascienden el tipo de entidad y se ven con similitudes recurrentes independientemente del sector.

Según el registro formal de los productos que ingresan a los almacenes, el 96,7 % del personal encuestado afirma que dicho proceso se cumple; este resultado, aparentemente alentador, cobra un significado más específico al contrastarlo con los resultados de Lozano y Salinas (2024), quienes en su diagnóstico a la empresa MADEBOSQ encontraron que, a pesar de que el jefe de almacén confirmaba el registro de ingresos, las conciliaciones entre el inventario físico y los registros contables presentaban inconsistencias recurrentes que afectaban la confiabilidad de la información financiera.

Esta comparación indica que la alta tasa de cumplimiento declarada en el ambiente militar no necesariamente equivale a un registro preciso y sin errores, pero sí puede coexistir

con fallos en la seguridad real de las existencias, representando una alerta sobre la distancia que puede existir entre el cumplimiento procedimental percibido y la efectividad operativa real.

En cuanto al uso del Kardex como herramienta de control, el 84,8 % de los encuestados afirma manejarlo, mientras que el 15,2 % restante no lo utiliza. Lozano y Salinas (2024) identificaron que MADEBOSQ también empleaba el Kardex como único medio de registro, y que esta dependencia de un instrumento manual resultaba insuficiente para asegurar la exactitud del inventario, dado que el indicador de adherencia a controles internos de almacenaje arrojó un valor de 0 % y las tomas físicas anuales fueron igualmente nulas.

La concordancia entre ambos casos informa que el uso del Kardex, sin que esté integrado a procesos normalizados de verificación y control cruzado, genera una falsa sensación de control que no se transforma en una gestión real de las existencias, pues la discrepancia del 15,2 % que no utiliza esta herramienta en el ámbito analizado representa, además, un riesgo adicional de inconsistencia en las unidades bajo su custodia.

Respecto a los recuentos físicos periódicos, el 96,7 % del personal asegura realizarlos; sin embargo, la diferencia con MADEBOSQ es informadora; con Lozano y Salinas (2024) que documentaron que dicha empresa registraba cero tomas físicas anuales en sus indicadores de gestión de almacenaje, y que en las pocas ocasiones en que se realizaron los resultados no cuadraban con las existencias reales.

Este resultado deja interpretar la alta parte de respuestas afirmativas en la institución militar, pues la periodicidad declarada no asevera que los procedimientos se ejecuten con el conocimiento metodológico necesario para detectar faltantes, sobrantes o daños. La coincidencia en los comportamientos de respuesta con aspectos en que los datos objetivos contradicen la percepción individual reafirma la necesidad de implementar procesos de verificación externa.

Los retrasos en la entrega de mercadería por falta de información afectaron al 38,0 % de los encuestados; este porcentaje toma una dimensión adicional cuando se contrasta con el índice de cumplimiento de plazos de venta de MADEBOSQ, que también alcanzó el 38 %, según Lozano y Salinas (2024).

La coincidencia numérica entre ambos ambientes no es al azar; pues, mostrando que el rompimiento en los flujos de información interna es un factor de ineficiencia que afecta la respuesta operativa con independencia de la naturaleza de la organización, en ambos casos, la causa intensa se liga con la ausencia de sistemas que centralicen y actualicen la información de forma adecuada, lo cual genera decisiones tardías y despachos fuera de plazo.

Referente a la calificación que el personal asigna al proceso de gestión de inventarios de software y licenciamiento, el 48,9 % lo considera apenas medianamente adecuado y el 12,0 % lo cataloga como poco adecuado. Estos datos son relacionados con lo documentado por Zambrano (2022), cuyo instrumento sirvió de base para esta pregunta, y apuntan a que la gestión de activos tecnológicos en entidades con formación organizacional complicada se vea ante restricciones similares a las identificadas en organizaciones comerciales, con procesos poco esquematizados, ausencia de indicadores de control y desactualización de registros; aquí, la valoración intermedia que hace el personal indica que existe cognición de las deficiencias, pero no necesariamente las herramientas o la autonomía para corregirlas.

La satisfacción con los requerimientos de software por parte del área de Tecnologías de Información presenta una división representativa: el 65,2 % responde afirmativamente, pero el 34,8 % indica que dichas necesidades no están siendo cubiertas; este resultado es adecuado con lo informado por Zambrano (2022) en torno a la grieta entre la capacidad instalada de las áreas TI y los requerimientos reales de los usuarios operativos, sobre todo en lo concerniente a la gestión y actualización de software en equipos de uso cotidiano.

La persistencia de este déficit en más de un tercio de los encuestados indica que el

área tecnológica no puede contener de forma análoga a todas las coordinaciones, generando irregularidades operativas que pueden comprometer la seguridad del inventario de activos digitales.

El aspecto más contundente de la investigación surge de las preguntas 11 y 12, en que el 50,0 % identifica la capacitación del personal como la principal área de mejora y el 98,9 % considera indispensable que las capacitaciones sean frecuentes y no restringidas a los momentos de ejecución del proceso.

Esta correlación entre necesidad percibida y requerimiento explícito de formación permanente encuentra base en múltiples antecedentes. Es decir, Lozano y Salinas (2024) documentaron que MADEBOSQ no tenía las capacitaciones necesarias para la gestión de inventarios, lo cual derivaba en registros inadecuados y dificultades para conciliar existencias, indicando además que la administración empírica del personal era una de las causas de las áreas sensibles identificadas.

Por su lado, Villalva et al. (2025), al aplicar el método SERVQUAL en la industria agropecuaria de Los Ríos, encontraron que la dimensión de seguridad, que valora el empoderamiento del personal encargado de la gestión de inventarios, registró la discrepancia más pronunciada entre percepción y expectación, con un valor de -0,6, lo cual afirma que los actores de la cadena de suministro consideran que el personal no cuenta con el dominio suficiente para resolver problemas con autonomía.

Sobre la percepción de la modernidad y adecuación de los equipos y materiales utilizados en la gestión de inventarios (pregunta 13), la distribución de respuestas es dividida, con inclinación en la neutralidad (31,5 %) y presencia considerable del desacuerdo (17,4 %) y el desacuerdo total (18,5 %). Villalva et al. (2025), en el enunciado equivalente de su instrumento SERVQUAL, registraron una percepción de 4,6 sobre 5 ante una expectación de 4,8, generando una discrepancia negativa de -0,2, elevada con afectación del 10 % en el índice

de calidad del servicio.

Pese a que en el ambiente agropecuario la valoración fue algo alta, la grieta entre percepción y expectación reafirma que los usuarios siempre aspiran a condiciones más modernas que las disponibles; en el ámbito militar analizado, la neutralidad imperiosa puede interpretarse como una resignación implícita ante una edificación percibida como insuficiente pero laboriosamente modificable a corto plazo, lo cual priva tanto la expresión del desacuerdo como la solicitud activa de mejoras.

Por último, respecto a si los modelos de gestión de inventarios implementados han mejorado la coordinación y fluidez en la cadena de suministros (pregunta 14), los resultados exhiben la mayor polarización de toda la encuesta, el 34,8 % está de acuerdo, pero el 15,2 % está en desacuerdo y el 10,9 % totalmente en desacuerdo, con un 27,2% que no toma posición.

Villalva et al. (2025) registraron para este mismo enunciado una percepción de 4,4 ante una expectativa de 4,8, con una discrepancia de -0,4, la más alta dentro de la dimensión de fiabilidad, ponderada con el mayor peso relativo de todas las variables evaluadas.

Ambos resultados apuntan en la misma dirección, pues los modelos de gestión vigentes generan percepciones divididas sobre su real afectación en la cadena de suministro, lo cual cuestiona su eficacia sistémica. Villalva et al. (2025) determinan al respecto que, si bien la percepción general sobre la gestión es positiva, las expectativas de los intervinientes siguen más altas que los resultados alcanzados, lo cual requiere mejoras y ajustes continuos.

Se agrega que la fragmentación observada en las respuestas sobre la adecuación de equipos (pregunta 13) y afectación restringida de los modelos de gestión en la cadena de suministros (pregunta 14) se ajusta con lo documentado por Corzo et al. (2022), quienes demostraron una distancia grande entre el avance de las tecnologías disruptivas y su incorporación real en los sistemas logísticos militares latinoamericanos, apuntando que

herramientas de Industria 4.0 pueden incrementar de forma medible la eficiencia operativa.

En esa misma línea, Huayan (2023) demostró que ejércitos con déficits logísticos similares han encontrado en la modernización tecnológica una respuesta viable, lo cual reafirma la pertinencia de intervenir los procesos de gestión de inventarios con soluciones esquematizadas y no depender de registros manuales como el Kardex.

La solicitud casi unánime de capacitación continua (98,9 %) que nace de los resultados es consistente con lo planteado por Espinoza et al. (2025), quienes identificaron falencias en la planificación institucional del Ejército Ecuatoriano y la ausencia de estrategias para la incorporación tecnológica, lo cual deja al personal operativo sin las competencias necesarias para aprovechar los avances disponibles.

A nivel nacional, Granda et al. (2025) constataron que la automatización de procesos de gestión de inventarios en el sector comercial ecuatoriano generó mejoras de hasta un 10 % en competitividad y redujo los costos operativos, lo que afirma el costo de oportunidad que implica mantener sistemas manuales e inconexos en la institución analizada.

Por último, González et al. (2022), a partir de un panel de 25 expertos del Ministerio de Defensa y las Fuerzas Armadas Ecuatorianas, identificaron el Big Data, el cloud computing y las plataformas ERP como líneas de investigación prioritarias para modernizar los procesos institucionales, lo cual converge con la necesidad expresada por el 29,3% de los encuestados de mejorar el programa informático de administración de inventarios como segunda prioridad de intervención tras la capacitación del personal.

Esta lectura es muy aplicable al caso analizado, en que la división de opiniones informa que los modelos actuales benefician de forma desigual a las distintas áreas y que su afectación en la coordinación institucional aún no alcanza los niveles que el personal estima necesarios para una operación logística fluida y confiable.

4.5 Estimación

Para garantizar la viabilidad financiera y operativa de la propuesta, se elaboró una estimación presupuestaria referencial vinculada a la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) de un piloto de implementación de la plataforma ODOO en un almacén del Comando Logístico Nro. 25, con 15 usuarios y una duración de seis meses. Los valores se expresan en dólares estadounidenses y se basan en precios de licenciamiento publicados por el proveedor y en tarifas de mercado supuestas para servicios profesionales; por tanto, deben validarse mediante cotizaciones formales y en el marco de los procesos de contratación pública. El monto estimado del proyecto asciende a USD 32 117,80, incluida una contingencia del 10 %, como se muestra en la Tabla 20.

Tabla 21

Estimación presupuestaria del piloto vinculada a la EDT (USD)

Código EDT	Paquete de trabajo	Cantidad	Costo unitario	Costo (USD)
1	**Gestión del proyecto**			**5 520,00**
1.1	Acta de constitución y planificación	40 h	30,00	1 200,00
1.2	Seguimiento y control (6 meses)	120 h	30,00	3 600,00
1.3	Cierre y lecciones aprendidas	24 h	30,00	720,00
2	**Diagnóstico y diseño**			**4 900,00**
2.1	Levantamiento de procesos (Kardex, ingresos y egresos)	60 h	35,00	2 100,00
2.2	Diseño funcional y parametrización	80 h	35,00	2 800,00
3	**Plataforma y equipamiento**			**7 528,00**
3.1	Licencias ODOO Standard (15 usuarios × 12 meses)	180 usuario-mes	31,10	5 598,00
3.2	Equipos de cómputo	2	600,00	1 200,00
3.3	Lectores de código de barras	4	120,00	480,00
3.4	Impresora de etiquetas	1	250,00	250,00
4	**Implementación y migración**			**4 650,00**
4.1	Migración de datos de inventario	60 h	25,00	1 500,00
4.2	Configuración de reportes y alertas de reabastecimiento	40 h	35,00	1 400,00
4.3	Pruebas funcionales y aceptación de usuarios	50 h	35,00	1 750,00
5	**Capacitación**			**2 800,00**
5.1	Capacitación a usuarios finales	3 días	500,00	1 500,00
5.2	Capacitación a administradores	2 días	500,00	1 000,00

Código EDT	Paquete de trabajo	Cantidad	Costo unitario	Costo (USD)
5.3	Manuales y material de apoyo	1	300,00	300,00
6	**Puesta en marcha y soporte**			**2 600,00**
6.1	Salida en vivo y acompañamiento	40 h	35,00	1 400,00
6.2	Soporte posimplementación (3 meses)	3 meses	400,00	1 200,00
7	**Evaluación de impacto**			**1 200,00**
7.1	Medición antes y después (ERI, tiempos de entrega)	40 h	30,00	1 200,00
	Subtotal			**29 198,00**
	Contingencia (10 %)			2 919,80
	TOTAL ESTIMADO			**32 117,80**

Nota: Elaboración propia. Fuente: precios de licenciamiento de ODOO Standard según tarifas públicas de 2026 (aprox. USD 31,10 por usuario al mes con facturación anual) y tarifas de mercado supuestas para servicios profesionales.

No se incluye el costo del tiempo del personal del Comando que participaría en el proyecto, por tratarse de personal de planta. Si el Comando opta por la edición Community de ODOO, el costo de licencias (USD 5 598,00) podría reducirse, pero requeriría infraestructura propia y mayor esfuerzo técnico. El costo de licencias de HOLDED y LOGISTAAS no se incluye, porque la propuesta de piloto contempla únicamente ODOO.

Conclusiones y recomendaciones

Las siguientes conclusiones responden de forma directa a cada uno de los objetivos específicos establecidos en la investigación y al objetivo general que los liga.

Del análisis documental se identificó que las plataformas ODOO, LOGISTAAS y HOLDED constituyen alternativas tecnológicas aplicables a la gestión de almacenes e inventarios del Comando Logístico Nro. 25 “Reino de Quito”. El diagnóstico mostró que los procesos actuales descansan en registros manuales y en el Kardex como principal instrumento de control, herramienta que el 15,2 % del personal indicó no utilizar. Frente a ello, un sistema ERP-WMS como ODOO ofrece funcionalidades que responden a las brechas identificadas, como el registro centralizado de entradas y salidas, el control automatizado de existencias, las alertas de reabastecimiento y la generación de reportes. Estas funcionalidades se describen a partir de la documentación de las plataformas; su desempeño en el Comando no fue evaluado, por no haberse implementado.

La percepción del personal militar sobre la eficiencia de los procesos logísticos actuales es moderada y evidencia comparaciones limitantes; así, el 48,9 % califica la gestión de inventarios de software y licenciamiento como apenas medianamente adecuada, el 34,8 % afirma que los modelos vigentes no han generado mejoras considerables en la coordinación de la cadena de suministros, y el 38,0 % ha experimentado retrasos operativos imputables a deficiencias en el flujo de información; al mismo momento, la disposición institucional ante la incorporación de herramientas digitales es alta, reafirmada por el hecho de que el 98,9 % del personal reconoce la necesidad de formación en materia de gestión tecnológica de inventarios, lo cual indica una disposición favorable del personal hacia la modernización logística.

Los lineamientos de modernización que se desprenden del diagnóstico integran dos dimensiones, la tecnológica y la formativa. Los resultados muestran que el 50,0 % del personal identifica la capacitación como el principal aspecto a mejorar, por encima de la

actualización del programa informático (29,3 %), lo que sugiere que la incorporación de plataformas tecnológicas requiere ir acompañada de un plan de desarrollo de competencias; se proponen como lineamientos la implementación progresiva de un sistema ERP incorporado a los procesos de compras, almacenaje y distribución; la normalización de procedimientos operativos; la creación de indicadores de desempeño medibles como el Índice de Exactitud de Registro de Inventarios (ERI); y un programa de capacitación continua que no quede supeditado a los ciclos de ejecución del proceso.

De forma general, la investigación permitió describir el estado de los procesos logísticos del Comando Logístico Nro. 25 “Reino de Quito” desde la percepción de su personal, e identificar brechas operativas relacionadas con el registro manual, los retrasos por deficiencias de información y la necesidad de capacitación. Los resultados son consistentes con los supuestos planteados: el personal percibe limitaciones en la eficiencia actual y muestra una disposición favorable hacia la incorporación de herramientas digitales. Con base en ello, se propone una modernización que no se restrinja a la instalación de plataformas, sino que coloque al factor humano, en particular la formación permanente, como condición necesaria para cualquier transformación tecnológica. Dado que las plataformas analizadas no fueron implementadas, el efecto de su incorporación sobre la eficiencia operativa queda como línea de investigación futura.

Cada recomendación se formula como respuesta directa a la conclusión que le corresponde, con el fin de ofrecer lineamientos operativos y estratégicos concretos.

Se recomienda iniciar un proceso de valoración técnica y piloto de la plataforma ODOO en al menos uno de los almacenes del Comando Logístico Nro. 25, comenzando por el área de mayor rotación de bienes con el fin de validar la integración del sistema con los procedimientos existentes antes de una implementación institucional. La valoración debe tener en cuenta juicios de usabilidad, adaptabilidad al reglamento militar, costos de

licenciamiento y soporte técnico disponible en el país; de confirmarse su viabilidad, se indica establecer un cronograma de implementación paulatina que incluya a las áreas de Intendencia y Material de Guerra en etapas subsiguientes, asegurando continuidad operativa durante la transformación.

Se recomienda diseñar e implementar una línea base de indicadores de gestión logística que ayude a monitorear de forma permanente la eficiencia de los procesos y la percepción del personal, entre ellos el índice de cumplimiento de plazos de entrega, la tasa de fidelidad de registros de inventario (ERI) y el porcentaje de requerimientos de software atendidos por el área TI; estos indicadores deben ser reportados trimestralmente a la cadena de mando y utilizados como insumo para la toma de decisiones estratégicas, rompiendo así con la gestión empírica actualmente prevalente. Con ello, se solicita instaurar canales formales de retroalimentación del personal operativo a las jefaturas de área, a fin de que la percepción sobre la eficiencia del sistema sea recogida de forma ordenada y no solo en instancias valorativas.

Se recomienda formular e institucionalizar un Plan de Capacitación Continua en Gestión Logística Tecnológica, con una periodicidad mínima semestral y contenidos actualizados según las herramientas acogidas, que no esté ligado solo a los momentos de ejecución del proceso de inventario. Dicho plan debe llevar niveles diferenciados de formación según el grado y función del personal, módulos prácticos dirigidos al manejo de plataformas ERP-WMS y formalidades de control de inventarios, así como valoraciones de desempeño post-capacitación que verifiquen la retención de competencias. Dado que el 46,7 % del personal posee formación tecnológica, este grupo puede funcionar como empleados multiplicadores internos, reduciendo la sumisión de proveedores externos para la formación perpetua. Se recomienda realizar, una vez ejecutada la implementación piloto, un estudio de evaluación de impacto con mediciones antes y después (por ejemplo, exactitud de registro de

inventarios y tiempos de entrega), que permita contrastar con datos objetivos los efectos de las plataformas sobre la eficiencia operativa

Referencias

Baena, G. (2022). *Metodología de la investigación* (4.ª ed.). Grupo Editorial Patria. https://www.editorialpatria.com.mx

Bowersox, D. J., Closs, D. J., Cooper, M. B., & Bowersox, J. C. (2020). *Supply chain logistics management* (5.ª ed.). McGraw-Hill Education. https://books.google.com.ec/books/about/Supply_Chain_Logistics_Management.html?id=F6dOpwAACAAJ&redir_esc=y

Chirinos-Quintero, N., & Bermúdez-Gómez, J. R. (2024). La gestión logística y su importancia para la internacionalización de productos. *IPSA Scientia, Revista Científica Multidisciplinaria*, *9*(1). https://doi.org/10.25214/27114406.1489

Chopra, S., & Meindl, P. (2021). *Supply chain management: Strategy, planning, and operation* (7.ª ed.). Pearson. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-8349-9320-5_22

Corzo Ussa, G. D., Álvarez-Aros, E. L., & Chavarro Miranda, F. (2022). La industria 4.0 y sus aplicaciones en el ámbito militar: Oportunidad estratégica para Latinoamérica. *Revista Científica General José María Córdova*, *20*(39), 717-736. https://doi.org/10.21830/19006586.882

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6.ª ed.). SAGE Publications.

Ejército Ecuatoriano. (2020a). *Manual general de abastecimiento (MT4-ABS-00)*. Comando de Educación y Doctrina del Ejército del Ecuador. https://es.scribd.com/document/585982652/3-Manual-de-Abastecimiento

Ejército Ecuatoriano. (2020b). *Reseña histórica institucional*. Comando General del Ejército. https://www.ejercito.mil.ec

Ejército Ecuatoriano. (2021). *Manual de logística*. Comando General del Ejército.

https://es.scribd.com/document/359026015/28-MANUAL-DE-LOGISTICA-DEL-EJRCITO-pdf

Ejército Nacional de Colombia. (2022). *Historia de la logística militar*. Ejército Nacional de Colombia. https://www.ejercito.mil.co

Espinoza, C., Sotomayor, D., Viera, M., & Cano, V. (2025). Seguridad militar inteligente: Integración de tecnologías emergentes y gobernanza contractual en la protección de infraestructuras estratégicas del Ejército Ecuatoriano. *Revista PACHA, 6*(19). https://doi.org/10.46652/pacha.v6i19.466

Fuerzas Armadas del Ecuador. (2022). *Doctrina logística conjunta*. Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas.

Gabriel-Ortega, J. (2017). Cómo se genera una investigación científica que luego sea motivo de publicación. *Journal of the Selva Andina Research Society*, *8*(2), 155-156. https://doi.org/10.36610/j.jsars.2017.080200155

Gartner. (2022). *Hype cycle for supply chain execution technologies, 2022*. Gartner Research. https://www.gartner.com/en/documents/6769434

Gómez-Acosta, M. I., Pérez-Montalvo, M. V., & Chacón-Núñez, Z. (2024). Desempeño logístico e industria 4.0, desafíos en Cuba y América Latina. *Ingeniería Industrial, 45*(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362024000300007

González, O., López, W., Armendáriz, F., & Panchi, G. (2022a). Hacia las nuevas tendencias tecnológicas de defensa en Fuerzas Armadas del Ecuador. *RESI Revista de Estudios en Seguridad Internacional*, *8*(2), 125-148. https://seguridadinternacional.es/resi/index.php/revista/article/view/431

Granda, S., Añazco, M., López, J., & Moreno, J. (2025). Impacto de las soluciones tecnológicas de vanguardia en la optimización de procesos de gestión de inventarios

en el sector comercial ecuatoriano. *Revista Publicando, 12*. https://doi.org/10.51528/rp.vol12.id2441

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2023). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (2.ª ed.). McGraw-Hill Education. https://www.mheducation.com.mx

Holded. (2023). *Holded: Software de gestión empresarial en la nube*. https://www.holded.com

Huayan, F. (2023). El Desarrollo Tecnológico en el Ejército del Perú: Una Perspectiva Estratégica para la Transformación Institucional | Revista Seguridad y Poder Terrestre. *Revista Seguridad y Poder Terrestre*, *2*(3). https://doi.org/10.56221/spt.v2i3.32

Laudares, H. (2023). La logística en las fuerzas aéreas: Evolución y perspectivas. *Journal of the Americas: Air, Space, & Cyber Power*, *5*(3), 40-51. https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/JOTA/journals/Volume-5_Issue-3/Laudares%20-%20Spanish.pdf

Logistaas. (2023). *Logistaas TMS: Digital freight forwarding platform*. https://www.logistaas.com

Lozano Andrade, G. V., & Salinas Ordoñez, M. L. (2024). *Gestión de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de la Empresa Madebosq, de la Parroquia Posorja, año 2023* [Tesis de Maestría, PUCE - Santo Domingo]. https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/44934

Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: Un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, *20*(1), 38-47. https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347

Medina, L. B. R., Sánchez, A. G., Forero, F. F. E., Espinosa, P. I. M., Paternina, L. K. D. A., Castro, L. F. L., & Álvarez, F. A. M. (2021). *Gestión empresarial de la cadena de*

suministro. Ediciones de la U. https://books.google.com.ec/books/about/Gesti%C3%B3n_empresarial_de_la_cadena_de_sum.html?id=DeEZEAAAQBAJ&redir_esc=y

Ministerio de Defensa de España. (2023). *La logística militar: Tradición, transformación e innovación*. Publicaciones de Defensa. https://publicaciones.defensa.gob.es

Mora García, L. A. (2024). *Gestión logística integral: Las mejores prácticas en la cadena de abastecimientos* (3.ª ed.). Ecoe Ediciones. https://ecoediciones.com/wp-content/uploads/2023/01/9789585035676-9789585035683-Gestion-logistica-integral.-Las-mejores-practicas-en-la-cadena-de-abastecimiento-3ra-edicion-contenido.pdf

Mota Rodríguez, G. de los Á., Mejía Vera, S. E., & García, J. (2025). Relación del método de enseñanza y el rendimiento académico en la educación presencial, en línea e híbrida. *Revista InveCom*, *5*(2). https://doi.org/10.5281/zenodo.13737822

NATO. (2021). *NATO logistics handbook* (4.ª ed.). NATO Headquarters. https://archives.nato.int/challenge-inline?url=/nato-logistics-handbook-3

Nolazco-Labajos, F. A., Bejarano, M. A. G., Carhuancho-Mendoza, I. M., & Saravia, G. del P. S. (2022). Competencia investigativa estudiantil durante la pandemia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve), Esp. 28*(6), 228-243. https://www.redalyc.org/journal/280/28073815016/html/

OCDE. (2018). *Oslo manual: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation* (4.ª ed.). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264304604-en

Odoo. (2023). *Odoo: Open source business apps*. https://www.odoo.com

Oramas-Santos, O., Canós-Darós, L., Babiloni-Griñón, M. E., & Ortiz-Torres, M. (2023). De cadena de suministros a cadena de valor: Devenir y pertinencia de los conceptos. *Economía y Desarrollo*, *167*(1). (e12). http://scielo.sld.cu/scielo.php?

script=sci_arttext&pid=S0252-85842023000100012

Pupo-Pérez, A., Pérez-Campaña, M., Ortiz-Pérez, A., & Torres-Gómez de Cádiz, A. (2022). La gestión de la sostenibilidad en las cadenas de suministros como contribución al desarrollo económico y social. *Revista Universidad y Sociedad*, *14*(S5), 427-436. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000500427

Quispe-Castro, J., Castro-Tafur, R., Vargas-Fernández, K., & Esteban-Huanca, E. (2023). Gestión de la cadena de suministro para potenciar la internacionalización de las pymes de El Oro. *Economía y Negocios*, *14*(1), 149-160. https://www.redalyc.org/journal/6955/695574854010/html/

Rashid, M. A., Hossain, L., & Patrick, J. D. (2021). The evolution of ERP systems: A historical perspective. En *Enterprise resource planning: Solutions and management*. IGI Global. https://scispace.com/pdf/the-evolution-of-erp-systems-a-historical-perspective-3ygo99pbpr.pdf

Richards, G. (2021). *Warehouse management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse* (3.ª ed.). Kogan Page. https://www.logsuper.com/storage/ueditor/php/upload/file/20191126/1574772955913528.pdf

Rodrigue, J.-P. (2020). *The geography of transport systems* (5.ª ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780429346323

Schilling, M. A. (2020). *Strategic management of technological innovation* (6.ª ed.). McGraw-Hill Education. https://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/87807/5/Strategic%20Management%20of%20Technological%20Innovation%2C%20Fourth%20Edition%20%28%20PDFDrive.com%20%29.pdf

Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. World Economic Forum.

https://books.google.com.ec/books?id=mQQwjwEACAAJ

Simchi-Levi, D., & Kaminsky, P. (2021). *Designing and managing the supply chain: Concepts, strategies, and case studies* (4.ª ed.). McGraw-Hill Education. https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00165.x

Stadtler, H., Kilger, C., & Meyr, H. (2020). *Supply chain management and advanced planning: Concepts, models, software, and case studies* (5.ª ed.). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-55309-7

Tidd, J., & Bessant, J. R. (2021). *Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change* (7.ª ed.). Wiley. 385844054_Managing_Innovation_Integrating_Technological_Market_and_Organizational_Change_8th_edition

U.S. Department of Defense. (2020). *Joint logistics (JP 4-0)*. Joint Chiefs of Staff. https://www.jcs.mil/Doctrine/Joint-Doctine-Pubs/4-0-Logistics-Series/

Vega, L., & Barrantes, L. (2022). Percepción del estudiantado universitario sobre la virtualización de la enseñanza de la metodología de la investigación científica en la educación superior. *Revista Electrónica «Actualidades Investigativas en Educación»*, *22*(3), 1-28. https://www.redalyc.org/journal/447/44772103003/html/

Vial, G. (2020). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, *28*(2), 118-144. https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003

Vidal, C. J. (2023). *Optimización de cadenas de abastecimiento con base en aplicaciones reales: Metodología, alcances, limitaciones y beneficios*. Universidad del Valle. https://www.google.com.ec/books/edition/Optimizaci%C3%B3n_de_cadenas_de_abastecimien/6Sy_EAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0

Villalva Villanueva, F., Cisneros Icaza, G., & Andrade Arias, M. (2025). Modelos de gestión

de inventarios y su incidencia en la cadena de suministros de la industria agropecuaria de la Provincia de Los Ríos. Año 2023. *Código Científico Revista De Investigación*, *6*(E1), 1289-1307. https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/nE1/748

Zambrano Naranjo, J. G. (2022). *Propuesta de Mejoramiento del Proceso de Gestión de Inventarios de Software y Licenciamiento de Equipos Tecnológicos de la Dirección Provincial de Pichincha, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.* [Tesis de Maestría, UCE]. https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/www.dspace.uce.edu.ec

Apéndices

Apéndice A. Instrumento de Encuesta

Comando Logístico Nro. 25 "Reino de Quito" — Fuerzas Armadas del Ecuador

Encuesta de Diagnóstico Logístico

El presente instrumento forma parte del trabajo de investigación titulado " Modernización logística con tecnologías digitales ERP-WMS del Comando Logístico Nro. 25, 2026", desarrollado en el marco de la Maestría en Logística, Compras y Transportes de la Universidad Americana de Europa (UNADE).

Su aplicación tiene por objeto recopilar información sobre la percepción del personal respecto a la eficiencia de los procesos logísticos actuales y la viabilidad de incorporar herramientas tecnológicas digitales en la unidad; los datos obtenidos serán procesados con métodos estadísticos de carácter descriptivo y correlacional, conforme al enfoque cuantitativo de la investigación.

Se solicita responder con honestidad y objetividad; no existen respuestas correctas ni incorrectas. La participación es voluntaria y el tiempo estimado de respuesta es de aproximadamente diez minutos.

- ✓ Confidencialidad

Las respuestas son estrictamente anónimas. Ningún dato permitirá identificar al encuestado de forma individual.

- ✓ Fines exclusivamente académicos

La información recopilada se empleará únicamente para la elaboración del trabajo de fin de maestría. No tendrá uso institucional ni administrativo.

✓ Pertinencia del instrumento

Las preguntas fueron adaptadas de investigaciones publicadas en revistas indexadas. Se declara su uso con atribución a sus autores originales.

✓ Voluntariedad

La participación es completamente voluntaria. El encuestado puede suspender su respuesta en cualquier momento sin consecuencia alguna.

Investigador: David I. Taris V.

Tutora: Mtra. Liliana A. Melo A. ·

Período: 2026

USO

ACADÉMICO.

Encuesta de Diagnóstico Logístico — Modernización COLOG 25

N°	Pregunta / Ítem	Opciones de respuesta
SECCIÓN I — DATOS GENERALES		
Complete los datos con honestidad. La información es anónima y se utilizará exclusivamente con fines académicos.		
	Grado militar:	Oficial ( ) Tropa ( ) Personal civil ( )
	Años de servicio:	Menos de 5 años ( ) 5 a 10 años ( ) 11 a 20 años ( ) Más de 20 años ( )
	¿Cuál es su servicio logístico?	Intendencia ( ) Material de Guerra ( ) Transportes ( ) Administración General ( ) Sanidad ( )

N°	Pregunta / Ítem	Opciones de respuesta
Nivel de instrucción:		Bachillerato ( ) Tecnología ( ) Tercer nivel ( ) Cuarto nivel ( )
SECCIÓN II — VARIABLE 1: LOGÍSTICA		
Instrucciones: Marque con una X la opción que corresponda a su situación real. Las preguntas 1 a 4 son dicotómicas (Sí / No). La pregunta 5 es de respuesta variada.		
1	¿Se realiza el debido registro en inventarios de los productos que ingresan a las bodegas?	Sí ( ) No ( )
Fuente: Lozano Andrade, G. V. y Salinas Ordoñez, M. L. (2024). *Gestión de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de la empresa MADEBOSQ, de la parroquia Posorja, año 2023* [Tesis de maestría, PUCE Santo Domingo]. Anexo 7, p. 49. Pregunta 2 del instrumento dirigido al Jefe de Bodega. Utilizada con fines académicos exclusivos.		
2	¿Se manejan Kardex para el control de la mercadería en la bodega?	Sí ( ) No ( )
Fuente: Lozano Andrade, G. V. y Salinas Ordoñez, M. L. (2024). *Gestión de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de la empresa MADEBOSQ, de la parroquia Posorja, año 2023* [Tesis de maestría, PUCE Santo Domingo]. Anexo 7, p. 49. Pregunta 3 del instrumento dirigido al Jefe de Bodega. Utilizada con fines académicos exclusivos.		
3	¿Se realizan recuentos físicos en forma periódica?	Sí ( ) No ( )
Fuente: Lozano Andrade, G. V. y Salinas Ordoñez, M. L. (2024). *Gestión de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de la empresa MADEBOSQ, de la parroquia Posorja, año 2023* [Tesis de maestría, PUCE Santo Domingo]. Anexo 7, p. 49. Pregunta 5 del instrumento dirigido al Jefe de Bodega. Utilizada con fines académicos exclusivos.		
4	¿Por falta de información se han generado retrasos en la entrega de mercadería?	Sí ( ) No ( )

N°	Pregunta / Ítem	Opciones de respuesta
Fuente: Lozano Andrade, G. V. y Salinas Ordoñez, M. L. (2024). *Gestión de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de la empresa MADEBOSQ, de la parroquia Posorja, año 2023* [Tesis de maestría, PUCE Santo Domingo]. Anexo 7, p. 49. Pregunta 11 del instrumento dirigido al Jefe de Bodega. Utilizada con fines académicos exclusivos.		
5	¿Cómo calificaría las actividades que contemplan el proceso de la Gestión de Inventarios de Software y Licenciamiento con su área?	Muy adecuado ( ) Adecuado ( ) Poco adecuado ( )
Fuente: Zambrano Naranjo, J. G. (2022). *Propuesta de mejoramiento del proceso de gestión de inventarios de software y licenciamiento de equipos tecnológicos de la Dirección Provincial de Pichincha, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social* [Tesis de maestría, Universidad Central del Ecuador]. Anexo A — Encuesta a cliente interno, Pregunta N.12, p. 277. Utilizada con fines académicos exclusivos.		
SECCIÓN III — VARIABLE 2: NUEVAS TECNOLOGÍAS		
Instrucciones: Las preguntas 6 y 8 son dicotómicas. La pregunta 7 permite marcar una o más opciones. Las preguntas 9 y 10 emplean escala Likert: 1 = Totalmente en desacuerdo | 2 = En desacuerdo | 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 4 = De acuerdo | 5 = Totalmente de acuerdo		
6	¿El área de Tecnologías de Información se satisface los requerimientos en cuanto al software de equipos informáticos de su coordinación a cargo?	Sí ( ) No ( )
Fuente: Zambrano Naranjo, J. G. (2022). *Propuesta de mejoramiento del proceso de gestión de inventarios de software y licenciamiento de equipos tecnológicos de la Dirección Provincial de Pichincha, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social* [Tesis de maestría, Universidad Central del Ecuador]. Anexo A — Encuesta a cliente interno, Pregunta N.2, p. 273. Utilizada con fines académicos exclusivos.		
7	¿Qué considera que se debe mejorar en la gestión de	Capacitación del personal ( ) Experiencia del personal ( )

N°	Pregunta / Ítem	Opciones de respuesta
	inventarios de software de los equipos tecnológicos?	El programa informático de administración de inventarios ( ) Indicadores de control ( )
Fuente: Zambrano Naranjo, J. G. (2022). *Propuesta de mejoramiento del proceso de gestión de inventarios de software y licenciamiento de equipos tecnológicos de la Dirección Provincial de Pichincha, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social* [Tesis de maestría, Universidad Central del Ecuador]. Anexo A — Encuesta a cliente interno, Pregunta N.3, p. 274. Utilizada con fines académicos exclusivos.		
8	¿Considera importante que el Área de Tecnologías de la Información realice capacitaciones continuas respecto al proceso de Gestión de Inventarios de Software y no únicamente cuando se ejecute el proceso?	Sí ( ) No ( )
Fuente: Zambrano Naranjo, J. G. (2022). *Propuesta de mejoramiento del proceso de gestión de inventarios de software y licenciamiento de equipos tecnológicos de la Dirección Provincial de Pichincha, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social* [Tesis de maestría, Universidad Central del Ecuador]. Anexo A — Encuesta a cliente interno, Pregunta N.14, p. 277. Utilizada con fines académicos exclusivos.		
9	Los equipos y materiales utilizados en la gestión de inventarios son adecuados y modernos.	Totalmente en desacuerdo 1 ( ) En desacuerdo 2 ( ) Ni de acuerdo ni en desacuerdo 3 ( ) De acuerdo 4 ( ) Totalmente de acuerdo 5 ( )
Fuente: Villalva Villanueva, F., Cisneros Icaza, G. M., y Andrade Arias, M. (2025). Modelos de gestión de inventarios y su incidencia en la cadena de suministros de la industria agropecuaria de la Provincia de Los Ríos. *Código Científico Revista de Investigación, 6*(E1), 1289-1307. https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/nE1/748 | Tabla 5, p. 1298, Dimensión: Elementos intangibles, Enunciado 1. Utilizada con fines académicos exclusivos.		
10	Los modelos de gestión de	Totalmente en desacuerdo 1 ( )

N°	Pregunta / Ítem	Opciones de respuesta
	inventarios implementados en su organización han mejorado la coordinación y fluidez en la cadena de suministros.	En desacuerdo 2 ( ) Ni de acuerdo ni en desacuerdo 3 ( ) De acuerdo 4 ( ) Totalmente de acuerdo 5 ( )

Fuente: Villalva Villanueva, F., Cisneros Icaza, G. M., y Andrade Arias, M. (2025). Modelos de gestión de inventarios y su incidencia en la cadena de suministros de la industria agropecuaria de la Provincia de Los Ríos. *Código Científico Revista de Investigación*, *6*(E1), 1289-1307. https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/nE1/748 | Tabla 5, p. 1298, Dimensión: Fiabilidad, Enunciado 7. Utilizada con fines académicos exclusivos.

Nota. Los ítems se reproducen sin alteración de texto ni opciones de respuesta. Fuentes: [A] Lozano Andrade & Salinas Ordoñez (2024), Anexo 7, p. 49, PUCE Santo Domingo; [B] Zambrano Naranjo (2022), Anexo A, pp. 273-277, Universidad Central del Ecuador; [C] Villalva Villanueva et al. (2025), Tabla 5, p. 1298, Código Científico Revista de Investigación. Escala Likert ítems 9-10: 1 = Totalmente en desacuerdo; 2 = En desacuerdo; 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4 = De acuerdo; 5 = Totalmente de acuerdo.

Referencias del instrumento

Lozano Andrade, G. V., y Salinas Ordoñez, M. L. (2024). Gestión de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de la empresa MADEBOSQ, de la parroquia Posorja, año 2023 [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo]. Repositorio PUCE SD. https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/0ad5f62d-42d2-42b2-a7ad-bb844a8740b9/content

Villalva Villanueva, F., Cisneros Icaza, G. M., y Andrade Arias, M. (2025). Modelos de gestión de inventarios y su incidencia en la cadena de suministros de la industria agropecuaria de la Provincia de Los Ríos. Código Científico Revista de Investigación, 6(E1), 1289-1307.

https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/nE1/748.

Zambrano Naranjo, J. G. (2022). Propuesta de mejoramiento del proceso de gestión de inventarios de software y licenciamiento de equipos tecnológicos de la Dirección Provincial de Pichincha, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social [Tesis de maestría, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Administrativas]. Repositorio UCE. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/2003ff7a-6b56-4430-ba0c-8f54d177c8ac&ved=2ahUKEwjams-l8rSTAxW8RTABHZZMHhYQFnoECCEQAQ&usg=AOvVaw2mV1AJD57afO0DPSyh1szc