

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ECONOMÍA

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE
BACHILLERATO EN COMERCIO INTERNACIONAL

Título de la investigación:

Evaluación del impacto de la transformación digital en la optimalización de procesos y eficiencia operativa del depósito fiscal Cariari, II semestre del 2025

Nombre del estudiante:

Dennisse Fabiola Barrelier Camacho

Tutor:

Luis Carlos Serrano Madrigal

San José

Julio, 2026

Tabla de Contenido

Dedicatoria	ix
Agradecimientos	x
Resumen ejecutivo	xi
Capítulo I: Problema	1
Justificación	4
Objetivos	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos	5
Antecedentes	6
Tesis internacionales	6
Tesis nacionales	13
Proyecciones	20
Capítulo II: Marco Teórico	22
Definición de digitalización	25
Herramientas tecnológicas comunes en almacenes de depósito fiscal	26
Beneficios de la digitalización en los almacenes de depósito fiscal	27
Retos en la implementación de la digitalización	28
Herramientas y sistemas digitales en almacenes de depósito fiscal	29
Sistemas de gestión de almacenes (WMS)	30
Tecnologías de identificación automática: identificación por radiofrecuencia (RFID)	
y códigos de barras	31
Plataformas de planeación de recursos empresariales (ERP)	31
Beneficios de la integración de herramientas digitales	32
Barreras y desafíos en la implementación de herramientas digitales	33

Eficiencia operativa en almacenes de depósito fiscal	34
Definición de eficiencia operativa	34
Indicadores clave de eficiencia operativa	35
Relación entre digitalización y eficiencia operativa	37
Desafíos en la medición de eficiencia operativa	38
Relación entre digitalización y eficiencia operativa	38
Impacto de la digitalización en la eficiencia operativa	39
La visibilidad en tiempo real y su relación con la eficiencia operativa	40
Impacto de la digitalización en los costos operativos	41
Relación con la mejora del servicio al cliente	41
Desafíos y barreras en la implementación de digitalización	42
Costos iniciales de implementación	42
Resistencia al cambio y barreras culturales	43
Falta de integración entre sistemas	44
Falta de cultura de datos	45
Desafíos regulatorios y normativos	45
Lineamientos de mejora para la gestión interna	46
Mejora de la integración de sistemas	46
Rediseño de procesos operativos	47
Capacitación del personal y gestión del cambio	48
La gestión del cambio debe ser un componente integral de cualquier estrategia de digitalización	49
Mejora de la cultura organizacional orientada a la eficiencia	49
Sostenibilidad de la digitalización a largo plazo	49
Evaluación y monitoreo continuo de la eficiencia	50

Impacto de la digitalización en la eficiencia operativa	51
Propuestas de mejora para la gestión interna	52
Implicaciones para la toma de decisiones estratégicas	53
Clarificación conceptual: digitización, digitalización y transformación digital	54
Logística 4.0 e Industria 4.0 aplicadas al almacén	55
Capacidades dinámicas y mejora continua basada en datos	56
Recursos digitales, trazabilidad y control como capacidades operativas	56
Enfoque socio-técnico: tecnología + personas + organización	57
Gestión de datos: calidad, gobierno y analítica operativa	57
Interoperabilidad y digitalización documental en el entorno aduanero	58
Tecnologías habilitadoras en el piso de bodega y su impacto esperado	59
Sistemas de gestión de almacenes (WMS) como columna vertebral	59
Identificación automática: códigos de barras e identificación por radiofrecuencia (RFID)	60
Movilidad y realidad aumentada (AR) como herramientas de apoyo al operador	60
Eficiencia operativa: definición, indicadores y compensaciones operativas	60
Transparencia y coordinación en la cadena logística	61
Definiciones operativas de indicadores clave de desempeño (KPI) en depósitos fiscales	62
Costos operativos, reprocesos y costo de no calidad	63
Madurez digital y hoja de ruta de adopción tecnológica	63
Microfundamentos de la transformación digital	64
Participación del personal y liderazgo operativo	65
Continuidad operativa: contingencias para evitar cuellos de botella digitales	65
Digitalización documental y transición hacia procesos <i>paperless</i>	65
Tecnologías emergentes y automatización avanzada en almacenes	66

Capítulo III Marco Metodológico	69
Enfoque cualitativo	69
Diseño de la investigación	69
Fenomenología empírica	69
Población y muestra	70
Unidades de análisis	71
Instrumentos de recolección de la información	78
Criterios de rigor metodológico	78
Proceso de recolección de datos	79
Plan de análisis de la información	79
Fuentes de información	80
Fuentes primarias	80
Fuentes secundarias	80
Capítulo IV: Análisis de Resultados	81
Unidad de análisis 1: Digitalización	82
Categoría 1: Sistemas de gestión utilizados	82
Categoría 2: Tecnologías de trazabilidad	85
Categoría 4: Integración y calidad del dato	90
Categoría 5: Capacitación y apropiación tecnológica	92
Resultados de observación	94
Discusión de resultados	94
Unidad de análisis 2: Eficiencia	95
Categoría 1: Tiempos de operación	96
Categoría 2: Exactitud de inventario	98
Categoría 3: Control documental	100

Categoría 4: Productividad operativa	102
Categoría 5: Continuidad del proceso	104
Resultados de observación	106
Discusión de resultados	106
Unidad de análisis 3: Costos	107
Categoría 1: Reprocesos operativos	108
Categoría 2: Tiempos muertos e incidencias	110
Categoría 3: Cuellos de botella en recepción	112
Categoría 4: Cuellos de botella en despacho	114
Categoría 5: Acciones propuestas y mitigación de costos operativos	116
Resultados de observación	119
Discusión de resultados	119
Interpretación de los datos	120
Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones	122
Conclusiones	122
Recomendaciones	124
Capítulo VI: Propuesta	127
Introducción	127
Objetivo general de la propuesta	128
Objetivos específicos de la propuesta	128
Propuesta	128
Factibilidad	129
Estructura, requisitos y elementos de la propuesta	131
Recursos requeridos	133
Cronograma de aplicación	134

Evaluación de resultados	136
Referencias	139
Apéndices	146
Apéndice A. Guía de entrevista semiestructurada	146
Apéndice B. Guía de observación cualitativa no participante	148
Apéndice C. Matriz de coherencia metodológica ampliada	150
Apéndice D. Glosario operativo de siglas y términos utilizados	152
Apéndice E. Matriz descriptiva de seguimiento para la propuesta	154

Tablas

Tabla 1: Muestra cualitativa inicial	70
Tabla 2: Unidades de análisis	72
Tabla 3: Unidades y categorías de análisis	73
Tabla 4: Cuadro de categorías de análisis	75
Tabla 5: Unidades y categorías de análisis	81
Tabla 6: Estimación de inversión mínima para la propuesta	131
Tabla 7: Diagrama de Gantt para la aplicación de la propuesta	135
Tabla 8: Herramienta de evaluación de resultados de la propuesta	136
Tabla 9: Matriz de observación para el análisis de la digitalización y su incidencia en la eficiencia operativa.	147

Dedicatoria

A mi madre: este logro es tanto tuyo como mío, gracias por animarme y tener una confianza en mí que a veces ni yo tengo, gracias por los esfuerzos que siempre hiciste. Gracias por todo lo que me has enseñado, como, a pesar de los días grises sonreírle a la adversidad. Te amo y te debo todo lo que soy.

A mis abuelos, mamita y papito, mis ángeles en el cielo. Gracias por darme un hogar, por cuidarme de la forma más amorosa y enseñarme tanto. Son una parte muy fundamental de lo que soy y sin ustedes no hubiera podido lograr todo lo que logre. Los amo y extraño.

A mi tía Orietta, otro ángel. Gracias por que siempre estuviste muy presente y eras una más de mis porristas, te admiro, fuiste y serás siempre una inspiración para mí.

Agradecimientos

Agradezco a mi mamá por ser mi gran apoyo, gracias infinitas por todo lo que haces por mí y por siempre motivarme y darme la confianza de que puedo lograr las cosas.

A mis abuelos Claudio y María Eugenia, sin ellos no sería la persona que soy, gracias por todo lo que hicieron por mí siempre. Los recuerdo todos los días.

Por último, al personal académico por el acompañamiento durante este proceso.

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación evaluó el impacto de la transformación digital en la optimización de procesos y en la eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari durante el segundo semestre de 2025. El estudio respondió a la necesidad de comprender cómo el uso de sistemas digitales, tecnologías de trazabilidad y plataformas vinculadas con la gestión aduanera influye en la recepción, almacenamiento, control y despacho de mercancías. El problema adquirió relevancia porque los depósitos fiscales deben garantizar rapidez, exactitud documental, trazabilidad y cumplimiento normativo, mientras enfrentan presiones asociadas con el crecimiento de las operaciones, la coordinación entre actores y la reducción de costos derivados de errores, atrasos y reprocesos.

La investigación se desarrolló mediante un enfoque cualitativo y un diseño fenomenológico empírico, orientado a interpretar las experiencias y percepciones de ocho informantes vinculados directamente con la operación. Para recolectar la información se aplicaron entrevistas semiestructuradas y observación cualitativa no participante; además, se llevó a cabo una revisión documental de registros internos como técnica de apoyo. Los datos se organizaron en tres unidades de análisis: digitalización, eficiencia y costos. Estas unidades incluyeron categorías relacionadas con sistemas de gestión, tecnologías de trazabilidad, interoperabilidad, calidad del dato, capacitación, tiempos operativos, exactitud del inventario, control documental, productividad, continuidad del proceso, reprocesos, tiempos muertos y cuellos de botella en la recepción y despacho.

Los resultados evidenciaron que el Depósito Fiscal Cariari dispone de una base tecnológica funcional que facilita el registro, la consulta y el seguimiento de los movimientos de mercancías. Las herramientas digitales favorecen la localización de productos, la actualización del inventario,

la verificación documental y la coordinación entre áreas, especialmente cuando la información se captura correctamente desde el inicio. Sin embargo, el impacto positivo disminuye cuando existen datos incompletos, registros tardíos, duplicidad de controles, diferencias entre la mercancía física y el sistema, o limitada interoperabilidad con plataformas externas. También se identificó que parte de la operación depende de validaciones manuales y del conocimiento individual para resolver excepciones, lo cual limita la estandarización y genera variabilidad en los tiempos de respuesta.

En relación con la eficiencia operativa, la digitalización reduce tiempos de búsqueda, consulta, ubicación y confirmación, mejora la exactitud del inventario y fortalece la evidencia documental. No obstante, las inconsistencias acumuladas en las primeras etapas provocan efectos posteriores en el despacho, donde surgen autorizaciones pendientes, conciliaciones, reubicaciones y revisiones adicionales. Los reprocesos representan costos ocultos por horas de trabajo, recaptura de información, reconstrucción de expedientes, soporte correctivo y reprogramaciones. Por ello, la tecnología aporta mayor valor cuando se utiliza de manera preventiva, con procedimientos uniformes, responsables definidos, capacitación continua y seguimiento mediante indicadores.

Se concluye que la transformación digital incide favorablemente en la optimización de procesos y la eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari, pero su efectividad depende de la integración entre tecnología, personas y organización. Como respuesta a los hallazgos, se propone una Ruta de fortalecimiento digital basada en cinco componentes: diagnóstico y depuración del ecosistema tecnológico, estandarización de datos críticos, fortalecimiento de recepción y despacho, implementación de un tablero mínimo de indicadores y gestión del cambio. La propuesta es operativa, técnica y económicamente factible, plantea una inversión inicial estimada de ¢1 350 000 y establece metas de reducción de tiempos, errores y reprocesos. Su aplicación gradual permitirá consolidar una cultura de calidad del dato, mejorar la trazabilidad y sostener decisiones

basadas en evidencia.

El aporte práctico del estudio consiste en ofrecer lineamientos aplicables sin sustituir inmediatamente los sistemas existentes. Asimismo, brinda evidencia académica situada en el contexto aduanero costarricense, donde todavía son limitadas las investigaciones sobre transformación digital en depósitos fiscales. Se recomienda evaluar trimestralmente los avances, documentar incidencias recurrentes y ajustar la ruta conforme a los resultados obtenidos.

CAPÍTULO I: PROBLEMA

Durante el segundo semestre del 2025, la cadena logística del comercio exterior costarricense evidenció una presión creciente por operar con mayor rapidez, trazabilidad y exactitud documental. En ese contexto, los depósitos fiscales desempeñaron un papel estratégico, porque administraron mercancías sometidas a control aduanero y conectaron a transportistas, agencias aduanales, importadores, exportadores y autoridades. Por ello, la transformación digital dejó de comprenderse como un recurso accesorio y pasó a analizarse como una condición necesaria para ordenar información, reducir duplicidades y sostener la continuidad operativa del servicio.

En Costa Rica, los depósitos fiscales funcionaron como auxiliares de la función pública aduanera, de conformidad con la Ley General de Aduanas No 7557 (1995) y con los procedimientos técnicos definidos por la Dirección General de Aduanas (Ministerio de Hacienda, 2021). Esta condición implicó que cada movimiento de mercancía debía quedar respaldado mediante registros confiables, controles documentales y evidencia verificable. En consecuencia, cualquier inconsistencia en inventario, retraso en la recepción o error en despacho generó riesgos de incumplimiento, costos adicionales y fricciones entre los actores que participaron en la operación.

El Depósito Fiscal Cariari desarrolló sus actividades dentro de ese ecosistema y prestó servicios de recepción, custodia, almacenamiento, control y despacho de mercancías bajo régimen aduanero. Según la información institucional disponible, el almacén contó con bodegas, posiciones de rack, espacio a piso y herramientas tecnológicas para el control de inventario, lo cual permitió ubicar la investigación en un caso real donde la digitalización se vinculó directamente con el desempeño operativo (ADF Cariari, s. f.). No obstante, el disponer de sistemas no garantizó por sí solo una transformación digital efectiva, porque el impacto dependió de la integración del dato, de

la disciplina de registro y de la forma en que las áreas utilizaron la información.

La revisión preliminar del problema permitió reconocer brechas frecuentes en operaciones aduanero-logísticas: uso simultáneo de controles manuales y digitales, registros duplicados ante incidencias, baja interoperabilidad entre plataformas, dependencia de la experiencia individual para resolver excepciones y ausencia de indicadores uniformes. La literatura especializada señaló que los sistemas de gestión de almacenes (Warehouse Management System, en adelante WMS), la planeación de recursos empresariales (Enterprise Resource Planning, en adelante ERP), la identificación por radiofrecuencia (Radio Frequency Identification, en adelante RFID) y los indicadores clave de desempeño (Key Performance Indicators, en adelante KPI) solo aportaron valor cuando se integraron con procesos estandarizados y con toma de decisiones basada en datos. (Aravindaraj y Chinna, 2022; Tikwayo y Mathaba, 2023).

Además, el entorno institucional costarricense impulsó procesos digitales de comercio exterior mediante plataformas como la Ventanilla Única de Comercio Exterior (en adelante VUCE), administrada por la Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica (s. f.), (en adelante Procomer), cuyo propósito ha sido centralizar, agilizar y simplificar trámites vinculados al comercio exterior. Sin embargo, la eficiencia de un depósito fiscal no dependió únicamente de la existencia de plataformas externas, sino también de la capacidad interna para capturar información correcta desde el origen, validarla oportunamente, compartirla entre áreas y convertirla en evidencia útil para la gestión.

Por lo anterior, la investigación se orientó a evaluar de qué manera la transformación digital incidió en la optimización de procesos y en la eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari durante el II semestre del 2025. El problema se delimitó en tres dimensiones: el ecosistema digital utilizado, la eficiencia observada en los procesos operativos y la relación entre digitalización,

costos, reprocesos y cuellos de botella. Con base en ello, la pregunta de investigación quedó formulada de la siguiente manera: ¿Cuál fue el impacto de la transformación digital en la optimización de procesos y eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari, II semestre del 2025?

Justificación

La presente investigación se justificó, en primer lugar, por su relevancia social y económica. En el comercio exterior, los retrasos en almacenamiento, recepción o despacho no afectaron únicamente a una empresa, sino que incidieron en tiempos de entrega, costos logísticos, cumplimiento de compromisos comerciales y confianza de los usuarios del sistema aduanero. Por ello, estudiar la transformación digital en un depósito fiscal permitió comprender cómo la gestión del dato pudo contribuir a una operación más ordenada y a un servicio logístico más confiable.

Desde el plano económico, el estudio resultó pertinente porque cada error documental, recaptura de datos, búsqueda repetida de mercancía o inconsistencia de inventario representó tiempo improductivo y consumo adicional de recursos. La digitalización, cuando fue integrada con procesos estandarizados, permitió disminuir reprocesos, mejorar la trazabilidad y orientar decisiones de inversión tecnológica con criterios verificables. En ese sentido, la investigación aportó información útil para valorar el costo operativo de no contar con datos oportunos y confiables.

En segundo lugar, la investigación tuvo una utilidad práctica para el Depósito Fiscal Cariari y para organizaciones similares del sector. Al tratarse de un auxiliar de la función pública aduanera, la empresa debía sostener controles documentales, trazabilidad y evidencia sobre los movimientos de mercancías. Por consiguiente, el análisis permitió identificar fortalezas del ecosistema digital existente, así como vacíos relacionados con interoperabilidad, capacitación, calidad del dato y seguimiento mediante indicadores.

La utilidad práctica también se manifestó en la posibilidad de formular recomendaciones aplicables a áreas específicas: operaciones, recepción, inventario, control documental, despacho, soporte de sistemas y administración. Esta precisión fue relevante porque una recomendación solo

resulta viable cuando se dirige a un responsable con facultades reales para ejecutarla. De esta forma, el estudio no se limitó a describir la problemática, sino que buscó traducir los hallazgos en acciones de mejora internas.

En tercer lugar, la investigación presentó una justificación académica. Aunque la literatura reciente sobre logística 4.0, transformación digital y gestión de almacenes ha destacado beneficios asociados con automatización, trazabilidad, analítica e integración de datos, todavía se necesitaban estudios aplicados en contextos aduaneros costarricenses. El caso del Depósito Fiscal Cariari permitió analizar un entorno donde el movimiento físico de mercancías y el control documental se relacionaron de manera directa con la eficiencia operativa.

Finalmente, el aporte metodológico consistió en organizar información cualitativa por unidades y categorías de análisis, de acuerdo con el enfoque de la investigación. Esta forma de trabajo permitió vincular entrevistas, observación y revisión documental con los objetivos específicos. Por ello, el estudio generó una base ordenada para comprender el fenómeno y para proponer una ruta de fortalecimiento digital que respondiera al problema investigado sin perder correspondencia entre título, pregunta, objetivo general, resultados, conclusiones y recomendaciones.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar el impacto de la transformación digital en la optimización de procesos y eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari, II semestre del 2025.

Objetivos Específicos

Examinar el ecosistema digital actual del Depósito Fiscal Cariari, considerando los sistemas de gestión utilizados, las tecnologías de trazabilidad, la interoperabilidad con plataformas

aduaneras, la integración del dato y la apropiación tecnológica del personal.

Determinar la incidencia de la transformación digital en la eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari, tomando en cuenta los tiempos de operación, la exactitud de inventario, el control documental, la productividad operativa y la continuidad del proceso.

Identificar la relación entre transformación digital, costos operativos, reprocesos y cuellos de botella en la recepción y el despacho de mercancías del Depósito Fiscal Cariari.

Antecedentes

Esta sección presenta antecedentes nacionales e internacionales vinculados a transformación digital, gestión de almacenes, procesos aduaneros y control documental.

Tesis internacionales

El primer antecedente internacional consultado es la tesis de Saaresto (2022), “Digital transformation in the era of logistics 4.0: dynamic capabilities view”, elaborada en la Lappeenranta–Lahti University of Technology (LUT) para optar por el grado de Máster en Supply Management. El objetivo general fue examinar cómo el sector logístico construye capacidades dinámicas para avanzar hacia la transformación digital. Como objetivos específicos, el autor se orientó a identificar prácticas para “sentir” oportunidades y riesgos digitales (*sensing*), capturarlas mediante decisiones y proyectos (*seizing*) y reconfigurar recursos y procesos para sostener el cambio (*transforming*).

La investigación se desarrolló con enfoque cualitativo en un estudio de caso. La evidencia se recolectó con entrevistas semiestructuradas a doce informantes de cinco empresas logísticas, además de revisión documental. Los hallazgos señalan que muchas organizaciones declaran la transformación digital como meta estratégica, pero suelen carecer de capacidades para convertirla en beneficios operativos consistentes; por eso, se recomendó gestionar la transformación como

proceso transversal, con liderazgo, métricas y gobernanza de datos.

Para el Depósito Fiscal Cariari, el aporte de Saaresto es un marco para diagnosticar madurez más allá de tener sistemas instalados y para explicar por qué la eficiencia (tiempos, exactitud, errores) depende de capacidades internas para usar datos y rediseñar procesos. El vacío es que no aterriza en KPI de un almacén bajo control aduanero; el presente estudio complementa con evidencia operativa situada.

El segundo antecedente internacional es la tesis de Holck (2023), “Digital transformation in Kuehne+Nagel: A qualitative analysis of how Kuehne+Nagel creates and sustains a competitive advantage in the digital era”, desarrollada en Copenhagen Business School para optar por el grado de MSc. in Economics and Business Administration (Supply Chain Management). El objetivo general fue comprender los procesos estratégicos de digitalización en Kuehne+Nagel y su relación con la ventaja competitiva. Como objetivos específicos se contempló caracterizar capacidades digitales, analizar su traducción en valor para el cliente e identificar brechas para mejorar la estrategia.

El estudio es cualitativo y exploratorio. La evidencia se recopiló mediante entrevistas semiestructuradas a expertos y se analizó con un método inductivo de codificación, apoyado en la perspectiva basada en recursos y el criterio VRIN. El hallazgo principal es que la estrategia digital se fortalece cuando la empresa mejora la exactitud del dato y se conecta activamente con el cliente para comprender sus necesidades; además, se subraya la importancia de las competencias y de la mentalidad del personal para sostener cambios en procesos y tecnología.

Este antecedente es útil para el tema investigado porque aterriza un punto clave: si el dato no es confiable, la automatización solo acelera errores. En un depósito fiscal, donde el control documental y la trazabilidad son críticos, la calidad de datos impacta el desempeño. La limitación

es que no mide KPI de bodega; el caso Cariari puede aportar evidencia “de piso” sobre tiempos y errores asociados a la digitalización.

El tercer antecedente internacional corresponde a la tesis de Saparov (2025), titulada “Application of digitalization in warehouse process optimization: A qualitative study of major Lithuanian logistics companies”, realizada en Vytautas Magnus University (Agriculture Academy) para obtener el grado de Máster en Business Logistics. El objetivo general fue analizar cómo se aplica la digitalización para optimizar procesos de bodega en empresas logísticas lituanas. Como objetivos específicos, el estudio se enfocó en (i) identificar procesos con mayor potencial de digitalización (recepción, ubicación, *picking*, despacho), (ii) describir tecnologías y prácticas utilizadas por empresas líderes y (iii) valorar beneficios y obstáculos de implementación desde la experiencia de los actores.

El trabajo se ejecutó con enfoque cualitativo, apoyado en revisión documental y trabajo de campo con empresas del sector. Se emplearon técnicas como entrevistas a informantes clave y análisis temático para comparar prácticas de digitalización entre compañías, buscando evidenciar qué soluciones se asocian con mejoras operativas. El estudio destaca que la digitalización aporta cuando reduce fricción en el flujo de información (captura oportuna, estandarización de datos, visibilidad) y cuando se acompaña de disciplina de registro y capacitación; también identifica barreras como resistencia al cambio, costos y falta de integración entre sistemas.

Para el Depósito Fiscal Cariari, este antecedente aporta un catálogo práctico de dónde se gana eficiencia en bodega cuando se digitaliza: menos reprocesos, menos búsqueda, menos errores de inventario y mayor control del movimiento. Además, refuerza que la optimización no se logra solo comprando un sistema, sino conectándolo con reglas claras y control. El vacío que deja es que no incorpora el componente aduanero (validaciones, control documental, interoperabilidad

con plataformas); el presente estudio complementa ese ángulo al analizar un almacén bajo control fiscal y medir KPI ligados a la trazabilidad.

El cuarto antecedente internacional es el trabajo de Castor (2024), titulado “Increasing warehouse efficiency by digitalizing warehouse processes using mobile devices: A design study in the steel industry”, desarrollado en Lund University como proyecto de maestría. El objetivo general fue evaluar cómo la digitalización de procesos de bodega mediante dispositivos móviles puede incrementar la eficiencia operativa. Como objetivos específicos, el estudio se orientó a describir el proceso actual y sus cuellos de botella, analizar el impacto del uso de dispositivos móviles en tareas clave y proponer recomendaciones de implementación y adopción.

El diseño metodológico fue un estudio de caso con enfoque cualitativo, apoyado en levantamiento de información en campo. Se utilizaron entrevistas con personal involucrado y análisis del flujo de trabajo para identificar mejoras observables tras la digitalización. El trabajo concluye que los dispositivos móviles pueden reducir errores de registro y acelerar tareas al permitir captura de datos en tiempo real, siempre que exista conectividad, reglas de uso y entrenamiento. Entre las recomendaciones se enfatiza asegurar estandarización de procedimientos, soporte técnico y medición antes/después para sostener mejoras.

Este antecedente se conecta directo con el presente estudio porque un depósito fiscal vive de la precisión del registro y de la trazabilidad en cada movimiento. La experiencia de Castor (2024), ayuda a justificar que digitalizar el punto de ejecución (en el piso, con el operador) incide en tiempos y errores, no solo digitalizar en la oficina. La limitación es que no aborda la interoperabilidad con sistemas aduaneros ni el control fiscal; por eso, la investigación en Cariari puede ampliar el análisis incorporando variables como errores documentales y cumplimiento de pasos exigidos por normativa.

El quinto antecedente internacional es la tesis de Ilandarage (2025), “Digital transformation in warehouse management: The impact of automation on operational flexibility and supply chain efficiency”, elaborada en la University of Vaasa para optar por el grado de maestría. El objetivo general fue comprender cómo la transformación digital se manifiesta en la gestión de almacenes y qué implicaciones tiene en el desempeño operativo. Como objetivos específicos, el estudio se planteó identificar tecnologías y cambios de proceso asociados a la transformación digital del almacén, analizar su influencia en la visibilidad, exactitud y productividad, y reconocer factores organizacionales que facilitan u obstaculizan la implementación.

El estudio se desarrolló con enfoque cualitativo en formato de estudio de caso, apoyándose en entrevistas a actores con experiencia en operaciones de almacén y revisión de documentación sobre procesos y sistemas. El trabajo discute que la transformación digital no se limita a adquirir un WMS: implica integrar datos, automatizar captura, redefinir roles y establecer indicadores. Cuando esto se logra, aumenta la transparencia del inventario y se reducen los reprocesos. Se recomendó avanzar por etapas (*roadmap*), asegurar gobierno de datos y acompañar con formación para que el cambio sea sostenible.

Para la presente investigación, este antecedente aporta un puente conceptual entre tecnología y gestión: ayuda a argumentar que la eficiencia en un depósito fiscal depende de la integración entre registro documental y movimiento físico, y que la digitalización debe verse como rediseño del sistema de trabajo. El vacío es que no se sitúa en un contexto de control aduanero, donde la exactitud tiene consecuencias regulatorias; ahí, el caso Cariari puede aportar evidencia aplicada sobre cómo la digitalización incide en tiempos de recepción/salida y en errores documentales.

El sexto antecedente internacional es el análisis de caso de Vera Muñoz (2025), “La

digitalización aduanera y su contribución a la facilitación del comercio exterior”, realizado en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM). El objetivo general fue analizar la contribución de la digitalización aduanera a la facilitación del comercio exterior, con atención a los tiempos, costos y fricciones administrativas. El trabajo describió la evolución de los sistemas aduaneros, identificó efectos en los trámites y propuso mejoras para consolidar la gestión digital.

Metodológicamente, el estudio se orientó como un análisis de caso aplicado, sustentado en revisión documental de normativa, procedimientos y sistemas aduaneros ecuatorianos. Los resultados indican que la digitalización es más efectiva cuando elimina duplicidades entre lo físico y lo digital y se acompaña de estandarización y soporte al usuario; de lo contrario, aparecen demoras por inconsistencias, reprocesos o fallas de interoperabilidad. Se recomendó fortalecer la integración entre plataformas, la capacitación y las métricas de seguimiento.

Para el caso Cariari, este antecedente resalta que una digitalización a medias puede aumentar tiempos por correcciones. En un depósito fiscal, si el dato entra mal o tarde, la operación se atrasa y suben costos. La brecha es que el estudio mira el proceso aduanero en general y no KPI internos de almacén; la presente investigación aporta ese nivel operativo.

El séptimo antecedente internacional consultado es la tesis de Tell Soler (2025), “Digital warehouse twin: Exploring the conditions for effective implementation of digital twins in warehouse management”, disponible en el repositorio UpCommons (Universitat Politècnica de Catalunya) como trabajo académico. El objetivo general fue explorar en qué condiciones los gemelos digitales (*digital twins*) se implementan de forma efectiva en la gestión de almacenes. Como objetivos específicos, el estudio buscó (i) identificar expectativas y usos del gemelo digital en operaciones, (ii) reconocer capacidades técnicas y organizacionales necesarias (datos, modelado, interoperabilidad) y (iii) delimitar riesgos típicos de implementación.

La tesis utilizó una metodología cualitativa basada en entrevistas semiestructuradas a nueve participantes de tres almacenes distintos. A partir de esas entrevistas, se destacan condiciones repetidas para que un gemelo digital aporte valor: calidad y disponibilidad de datos, procesos estandarizados, claridad de decisiones que se quieren mejorar y alineación entre áreas (operación–TI–gestión). El estudio advierte que, sin gobernanza de datos y sin un caso de uso bien definido, el gemelo digital puede convertirse en un proyecto costoso con poco impacto. Por eso recomienda partir de casos de uso acotados y medir resultados con indicadores operativos.

Para la presente investigación, este antecedente funciona como una mirada al futuro, pero con aprendizaje bien práctico: cualquier tecnología avanzada depende de datos consistentes y de procesos ordenados. En depósitos fiscales, esa condición es todavía más estricta por el componente documental y de control. El vacío es que el estudio no está centrado en un régimen aduanero ni en KPI como errores documentales; aun así, refuerza la necesidad de medir eficiencia con indicadores y no solo con percepción, lo cual calza con el enfoque del caso Cariari.

El octavo antecedente internacional corresponde a la tesis de González López (2023) titulada “El proceso administrativo de verificación del cumplimiento de las obligaciones tributarias a contribuyentes que se dedican a la importación de mercancías”, realizada en la Universidad Rafael Landívar (Guatemala) para optar por el grado de Magíster en Asesoría en Tributación. El objetivo general fue analizar el proceso administrativo mediante el cual se verifica el cumplimiento de obligaciones tributarias en importadores. Entre sus objetivos específicos se incluyó (i) describir etapas y requisitos de verificación, (ii) identificar riesgos de incumplimiento y puntos críticos de control y (iii) proponer mejoras para robustecer la fiscalización sin frenar innecesariamente el comercio.

Por su naturaleza, la investigación se apoya en un enfoque aplicado de corte jurídico-

administrativo, con revisión normativa y análisis del procedimiento vigente, complementado con sistematización de prácticas y criterios utilizados por la administración. El estudio concluye que la verificación requiere reglas claras, trazabilidad de documentos y coordinación entre unidades para evitar duplicidad o demoras. Se recomendó fortalecer estandarización, claridad de roles y mecanismos de control basados en evidencia, idealmente apoyados por herramientas digitales que faciliten registro, seguimiento y auditoría.

Este antecedente aporta al tema Cariari porque recuerda que la eficiencia no es solo mover rápido, sino sostener control y trazabilidad sin generar retrasos innecesarios. En un depósito fiscal, la relación entre cumplimiento, evidencia documental y operación diaria es constante: cuando el control es manual o disperso, sube el riesgo y también el tiempo. El vacío es que la tesis no mide indicadores logísticos internos (tiempos de bodega, exactitud, reprocesos), por lo que el presente estudio complementa con la medición de KPI operativos dentro del depósito.

Tesis Nacionales

El primer antecedente nacional consultado es el trabajo final de graduación de Alvarado Solano y Castillo Villalobos (2023), “Comparación del impacto logístico de la puesta en práctica de una bodega propia y la externalización del almacenamiento. Caso: Viant Costa Rica S.A.”, realizado en la Universidad Técnica Nacional (UTN) para optar por la Licenciatura en Administración Aduanera. El objetivo general fue comparar el desempeño de operar una bodega propia frente a tercerizar el almacenamiento. Como objetivos específicos se propuso diagnosticar la situación actual, revisar elementos jurídicos aplicables y valorar efectos operativos (control, trazabilidad y costos) para sustentar la decisión.

El estudio siguió un enfoque mixto: revisión documental (normativa y procedimientos) y trabajo de campo. Se aplicaron entrevistas estructuradas a personal clave y una encuesta al área

involucrada. Los resultados sugieren que, cuando el registro de información depende de terceros y no hay integración, el dato se vuelve menos confiable y la operación pierde control, lo que se traduce en reprocesos. Se recomendó estandarizar, definir responsables y medir desempeño antes de cambiar el modelo de almacenamiento.

Para el Depósito Fiscal Cariari, este antecedente aporta una idea práctica: si el dato no es consistente, la eficiencia se cae, aunque haya infraestructura. También refuerza que la trazabilidad es condición de control y de rapidez. La brecha es que no analiza un depósito fiscal ni mide el efecto de la digitalización con KPI; la presente investigación toma esa base y la aterriza en indicadores propios del régimen fiscal.

El segundo antecedente nacional es el trabajo de González Alvarado (2021), “Evaluación del procedimiento aduanero de la empresa Chemelco Food Tech S.A. bajo el régimen de importación definitiva (septiembre 2019 a marzo 2020)”, desarrollado en la UTN para optar por la Licenciatura en Administración Aduanera. El objetivo general fue evaluar el procedimiento aduanero interno para detectar fallas y oportunidades de mejora. Como objetivos específicos, se describió el flujo real, se localizaron cuellos de botella (documentación y coordinación) y se propusieron lineamientos para estandarizar responsabilidades, pasos y controles.

La investigación combinó análisis documental de normativa/procedimientos con revisión del proceso en la organización y visitas a las áreas involucradas. La conclusión principal es que la falta de estandarización y de claridad en roles incrementa tiempos y costos, además de elevar el riesgo de errores por documentación incompleta o tardía. Como recomendación, el trabajo plantea formalizar el procedimiento en un manual operativo, reforzar controles y asegurar trazabilidad de la documentación para reducir reprocesos.

Para Cariari, este antecedente aporta una lectura del proceso: muchas inefficiencias vienen

de reprocesos documentales y coordinaciones informales, algo que en depósitos fiscales se multiplica por la fiscalización. La brecha es que no mide el efecto de herramientas digitales; el presente estudio cubre ese vacío midiendo KPI operativos del almacén y relacionándolos con el nivel de digitalización.

El tercer antecedente nacional corresponde al trabajo final de Jiménez Azofeifa y Oviedo López (2021), “Propuesta de un manual técnico del régimen de tránsito (80) modalidad reexportación (90) marítima anticipada (Caldera–Limón) en Servicios Neptuno/ILG Logistics (2020–2021)”, presentado en la UTN para optar por la Licenciatura en Administración Aduanera. El objetivo general fue proponer un manual técnico que estandarice el procedimiento del régimen. Como objetivos específicos se revisó la normativa aplicable, se analizó el procedimiento interno y se definieron responsabilidades y controles para asegurar cumplimiento y trazabilidad.

El estudio es de corte aplicado y se centra en sistematizar el proceso: con revisión documental y levantamiento de información operativa, estructura una guía paso a paso, incluyendo soporte para la realización del DUA y la secuencia entre actores. Se concluye que el manual reduce variabilidad, mejora la seguridad en la ejecución y facilita capacitación, disminuyendo el riesgo de errores documentales. Se recomendó formalizar procedimientos, asignar roles claros y mantener registros actualizados para que el proceso sea auditable y repetible.

En relación con Cariari, este antecedente confirma que la eficiencia en logística-aduanas se sostiene con estandarización y evidencia registral; en un depósito fiscal, eso se traduce en menos reprocesos al recibir o despachar. Su limitación es que no mide KPI ni contrasta antes/después; la presente investigación aporta esa medición y vincula digitalización con desempeño.

El cuarto antecedente nacional es el trabajo final de Campos Elizondo y Cruz Ovarés (2020), “Estudio del sistema exportador de Costa Rica vía terrestre con el ingreso de la Declaración

Única Centroamericana y el Plan de Contingencia aplicado por la aduana”, desarrollado en la Universidad Técnica Nacional (UTN) para optar por la Licenciatura en Administración Aduanera. El objetivo general fue analizar el sistema exportador terrestre con la entrada de la DUCA y el plan de contingencia. Como objetivos específicos se describió el flujo, se identificaron puntos críticos y se formularon acciones para sostener el servicio ante fallos del sistema.

El trabajo se plantea como análisis aplicado, con revisión normativa y sistematización del procedimiento que siguen exportadores y actores logísticos. La conclusión central es que la DUCA estandariza y agiliza, pero también crea dependencia tecnológica: cuando el sistema falla, la operación se detiene o se vuelve lenta, generando atrasos y costos. El plan propuesto recomienda protocolos claros, comunicación oportuna, registros alternos controlados y medidas para sostener continuidad sin perder trazabilidad ni cumplimiento.

Este antecedente es pertinente para Cariari porque evidencia que la digitalización, sin gestión de contingencias, puede convertirse en un nuevo cuello de botella. En un depósito fiscal, la interoperabilidad con plataformas aduaneras es parte del día a día, y las caídas o la duplicidad manual-digital impactan tiempos y errores. La brecha es que el estudio se centra en exportación terrestre; el presente trabajo traslada esa lógica al almacén y la valida con KPI operativos en un periodo definido.

El quinto antecedente nacional es el trabajo final de Castillo Alfaro (2024), “Propuesta de mejora de los procedimientos de control logístico para la depuración de tránsitos terrestres nacional e internacional aplicados por la aduana de Limón, para la facilitación comercial en Costa Rica”, presentado en la Universidad Nacional (UNA) para optar por el grado de Magíster en Gerencia del Comercio Internacional. El objetivo general fue determinar acciones de fiscalización que permitieran la depuración y el control de los tránsitos terrestres. Como objetivos específicos se

identificaron procedimientos y causas de incumplimiento, se determinaron controles aduaneros y se plantearon recomendaciones de mejora.

El estudio es aplicado: analiza el procedimiento y el marco de control, con revisión documental y levantamiento de información con actores del proceso. Se concluye que los rezagos en depuración suelen asociarse a información incompleta o tardía, responsabilidades difusas y ausencia de indicadores; cuando coexisten prácticas manuales y plataformas digitales sin integración, aumentan inconsistencias y ajustes. Se recomendó estandarizar pasos, definir responsables, fortalecer controles y usar métricas para monitorear tiempos de cierre y reprocesos.

Este antecedente aporta al caso Cariari porque confirma que, en entornos aduaneros, la eficiencia depende tanto de la gestión de información (registro y seguimiento) como del movimiento físico. La brecha es que se centra en un procedimiento aduanero y no en KPI de almacén; el presente estudio complementa midiendo indicadores operativos del depósito y relacionándolos con el nivel de digitalización.

El sexto antecedente nacional es el trabajo de Ruiz Jaén (2022), “Uso de la certificación Operador Económico Autorizado (OEA): Caso de estudio Compañía de Galletas Pozuelo”, presentado en la Universidad Nacional (UNA) para optar por el grado de Magíster en Gerencia del Comercio Internacional. El objetivo general fue analizar la relevancia de la certificación OEA en las necesidades logísticas de la compañía durante la pandemia de COVID-19 en Costa Rica. Como objetivos específicos se analizó la implementación de la certificación, se estimaron sus beneficios en el flujo comercial y se identificaron elementos de mejora.

La investigación se apoya en revisión normativa y análisis del caso, complementado con recolección de información de actores vinculados al proceso importador. La conclusión central es que mecanismos asociados al OEA (cumplimiento, trazabilidad, coordinación y gestión de riesgos)

contribuyen a mantener el flujo aun en escenarios de presión, siempre que existan procesos internos ordenados y evidencia documental consistente. Se recomendó fortalecer la gestión del riesgo, controles internos, comunicación y disciplina de registro.

Para Cariari, este antecedente recuerda que la eficiencia en comercio exterior se construye con confianza basada en evidencia. Un depósito fiscal necesita procesos trazables y datos confiables para operar con fluidez bajo fiscalización. El vacío es que no mide indicadores de bodega; el presente estudio aporta ese nivel operativo y analiza el rol de la digitalización en la trazabilidad.

El séptimo antecedente nacional es el trabajo final de Centeno Navarro y Zúñiga Arroyo (2024), denominado “Elaboración de un plan de importación definitiva de esterilizadores para equipo médico en la empresa Red Médica Soluciones Sociedad Anónima, desde China hacia Costa Rica, para el periodo 2023-2024”, presentado en la Universidad Técnica Nacional (UTN). El objetivo general fue elaborar un plan de importación definitivo que orientara a la empresa. Como objetivos específicos se identificaron los componentes del plan, se determinaron las medidas arancelarias y no arancelarias, se describió el proceso logístico y se presentó la propuesta de importación.

El trabajo se organiza como propuesta aplicada: mediante revisión normativa y requisitos técnicos, se sistematiza el procedimiento en una guía de ejecución con énfasis en trazabilidad documental y cumplimiento. Se concluye que un plan claro reduce incertidumbre, evita reprocesos y mejora coordinación entre áreas internas y actores externos (agente, proveedor, transportista), lo que impacta tiempos y costos. Se recomendó mantener el plan actualizado, usar listas de verificación y verificar periódicamente la documentación y los registros.

En relación con Cariari, este antecedente refuerza que la eficiencia depende de orden

documental y coordinación; la digitalización suele rendir más cuando hay procedimientos claros y puntos de control definidos. La brecha es que se centra en un flujo de importación para un producto específico; el presente estudio traslada esa lógica al depósito fiscal y la valida con KPI operativos en un periodo delimitado.

El octavo antecedente nacional es el trabajo final de Barrientos Gutiérrez et al. (2017), titulado “Análisis de la competitividad de los servicios de depósitos fiscales a partir de un enfoque estructural y normativo: El caso de Costa Rica,” elaborado en la Universidad de Costa Rica para optar por la Licenciatura en Administración Aduanera y Comercio Exterior. El objetivo general fue analizar la competitividad de los depósitos fiscales costarricenses considerando la estructura del sector y el marco normativo. Como objetivos específicos se caracterizaron las condiciones del servicio, se identificaron limitaciones que afectan el desempeño y se plantearon propuestas de mejora.

La investigación se desarrolla como análisis aplicado con énfasis estructural y normativo. A partir de revisión de normativa y de la consulta de opinión a actores del sector (depositarios y usuarios), se señalan factores que limitan la competitividad: estandarización desigual, brechas de control y trazabilidad, y diferencias en capacidades operativas. Se concluye que la competitividad no depende solo de infraestructura, sino de procesos consistentes y evidencia registral. Se recomendó fortalecer gestión, estandarización e incorporar soluciones tecnológicas (por ejemplo, WMS) cuando sea viable para apoyar trazabilidad y eficiencia.

Este antecedente es el más directo para el tema investigado porque se centra en depósitos fiscales y en el equilibrio entre exigencia normativa y desempeño operativo. Además, sugiere explícitamente que la tecnología puede habilitar competitividad si se integra a procesos estandarizados. La brecha es que no cuantifica el impacto digital con KPI en un depósito

específico; justamente ahí aporta el caso Cariari, al medir indicadores operativos y relacionarlos con el nivel de digitalización.

En conjunto, los antecedentes muestran que la digitalización mejora la eficiencia cuando existe integración de datos, estandarización de procesos y disciplina de registro, acompañadas de capacitación e indicadores. Aun así, persiste un vacío aplicado: poca evidencia empírica que relacione el nivel de digitalización con indicadores concretos de eficiencia operativa (tiempos, exactitud, errores y costos) dentro de un depósito fiscal específico en un periodo delimitado. Esta investigación se orienta a cerrar esa brecha en el Depósito Fiscal Cariari durante el II semestre del 2025.

Proyecciones

Las proyecciones se formularon directamente a partir de los tres objetivos específicos, de manera que cada una señaló qué se pretendió lograr con el desarrollo de la investigación y cómo se abordó el objetivo correspondiente. Se exponen a continuación:

- Examinar el ecosistema digital del Depósito Fiscal Cariari mediante la identificación de sistemas de gestión, tecnologías de trazabilidad, interoperabilidad con plataformas aduaneras, integración del dato y apropiación tecnológica, con el fin de construir un diagnóstico claro de la situación operativa observada durante el II semestre del 2025.
- Determinar la incidencia de la transformación digital en la eficiencia operativa por medio de la revisión de tiempos de operación, exactitud de inventario, control documental, productividad y continuidad del proceso, para establecer cuáles aspectos digitales favorecieron la optimización y cuáles mantuvieron limitaciones.
- Identificar la relación entre transformación digital, costos, reprocesos y cuellos de botella en la recepción y despacho, con el propósito de establecer oportunidades de mejora y

formular una propuesta gradual, viable y alineada con las responsabilidades internas del depósito.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

La digitalización ha transformado profundamente los procesos operativos en diferentes sectores y la logística, especialmente en el contexto aduanero y fiscal, no ha sido la excepción. En el ámbito de los almacenes de depósito fiscal, como el caso del Almacén Cariari, la implementación de herramientas digitales tiene un impacto significativo en la eficiencia operativa. La digitalización de los procesos logísticos, la automatización de tareas y la integración de sistemas son elementos clave que no solo mejoran la trazabilidad y la precisión de las operaciones, sino que también inciden en la reducción de errores y costos operativos. (Ali y Phan, 2022).

A medida que el comercio internacional se vuelve más dinámico y los volúmenes de mercancías gestionadas crecen, los almacenes fiscales enfrentan presiones por aumentar la eficiencia y reducir los tiempos de ciclo en sus operaciones. Las herramientas tecnológicas, como los sistemas de gestión de almacenes (WMS), RFID y ERP, la automatización en la captura de datos mediante códigos de barras y RFID, así como las plataformas ERP (Enterprise Resource Planning), se han convertido en imprescindibles para gestionar la información de manera más precisa y ágil. (Tikwayo y Mathaba, 2023).

La evolución del almacenamiento y la gestión de mercancías en los depósitos fiscales ha estado históricamente marcada por procesos manuales que dependían en gran medida de la experiencia humana para garantizar la precisión. No obstante, con el advenimiento de las tecnologías digitales, estas actividades han sido optimizadas, facilitando no solo la trazabilidad de las mercancías, sino también la eficiencia en la recepción, almacenamiento y despacho. (Atieh et al., 2025). La digitalización no solo involucra la adopción de nuevas herramientas, sino que exige una transformación cultural en las organizaciones, que debe estar alineada con una visión estratégica de largo plazo. (Ali y Kaur, 2022).

En el caso específico del almacén de depósito fiscal Cariari, su eficiencia operativa depende en gran medida de la calidad de los datos, la automatización de procesos y la integración de sus sistemas internos con plataformas aduaneras nacionales e internacionales. La falta de integración, por ejemplo, puede dar lugar a errores documentales, duplicación de registros y pérdida de información, lo cual incrementa los costos operativos y perjudica la relación con los clientes y las autoridades aduaneras. (Guerrero et al., 2021).

Este marco teórico proporcionó las bases necesarias para abordar las relaciones entre la digitalización y la eficiencia operativa, apoyándose en estudios previos sobre la implementación de tecnologías en el sector logístico y aduanero. (Khan et al., 2022).

El impacto de la digitalización en la eficiencia operativa se puede ver reflejado en varios indicadores clave. Según el estudio de Ali y Phan (2022), la automatización de la captura de datos y el uso de tecnologías como los sistemas de gestión de almacenes (WMS), RFID y ERP permiten reducir considerablemente el tiempo de ciclo, desde la recepción hasta el despacho de mercancías. Estos avances también mejoran la precisión en el inventario, lo que se traduce en una menor tasa de errores y menos reprocesos. Además, la integración de datos entre los sistemas aduaneros y los sistemas internos del almacén permite una trazabilidad en tiempo real, lo cual no solo optimiza el cumplimiento normativo, sino que también mejora la satisfacción del cliente. (Aravindaraj y Chinna, 2022).

Por otro lado, el concepto de eficiencia operativa en el contexto de los almacenes fiscales abarca varios aspectos. Es comúnmente evaluado a través de indicadores como el tiempo de ciclo, la productividad (por ejemplo, el número de líneas procesadas por hora), la exactitud del inventario y la tasa de errores documentales. En el caso del almacén Cariari, estos indicadores son esenciales para evaluar el impacto de la digitalización, ya que permiten medir con precisión los beneficios

tangibles que la tecnología aporta a las operaciones diarias. (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2023).

En este sentido, la digitalización no solo se refiere a la incorporación de herramientas tecnológicas, sino a un cambio en la mentalidad operativa de la organización. Según Tikwayo y Mathaba (2023), la digitalización debe ser vista como una estrategia integral que conecta no solo los sistemas tecnológicos, sino también los procesos y las decisiones dentro de la organización.

Es necesario que la implementación de nuevas tecnologías esté acompañada por una capacitación adecuada del personal, un rediseño de los procesos y una fuerte cultura organizacional enfocada en la mejora continua. (Ali y Kaur, 2022).

A través de este marco teórico, se exploraron los diversos elementos que constituyen la digitalización en los almacenes de depósito fiscal y cómo estos impactan en la eficiencia operativa. La literatura existente proporciona una base sólida sobre la importancia de la integración de datos, la automatización de tareas y la estandarización de procesos, pero también destaca que la implementación de estas herramientas debe estar alineada con una estrategia clara para que los beneficios sean realmente efectivos. (Aravindaraj y Chinna, 2022).

Este marco teórico no solo establece los conceptos clave que orientaron la investigación, sino que también ayuda a identificar las brechas y desafíos que enfrentan los almacenes fiscales en su proceso de digitalización. De acuerdo con Ali y Phan (2022), la falta de integración entre los sistemas internos y los externos, así como la resistencia al cambio por parte de los empleados, son barreras comunes que pueden frenar el potencial de la digitalización en el sector logístico. Superar estos obstáculos es esencial para lograr una mejora continua en la eficiencia operativa.

Digitalización en Almacenes de Depósito Fiscal.

La digitalización en los almacenes de depósito fiscal ha transformado significativamente la forma en que se gestionan las operaciones logísticas, permitiendo mejoras sustanciales en términos de eficiencia, trazabilidad, y reducción de errores. Este proceso no solo implica la adopción de nuevas tecnologías, sino también una reestructuración profunda de los procedimientos internos para integrar de manera efectiva los sistemas digitales con los procesos operativos tradicionales. En este sentido, la digitalización en los almacenes de depósito fiscal, como el de Cariari, está relacionada con la implementación de herramientas tecnológicas avanzadas que permiten optimizar los flujos de trabajo, mejorar la precisión en los inventarios y acelerar los tiempos de ciclo. (Tikwayo y Mathaba, 2023).

Digitalización

La digitalización, en términos operativos, se refiere al uso de tecnologías avanzadas para transformar los procesos tradicionales de trabajo manual en procesos automatizados y basados en datos. Según Ali y Kaur (2022), la digitalización en el sector logístico implica la integración de herramientas como el software de gestión de almacenes (WMS), RFID, códigos de barras, sensores, y sistemas de gestión empresarial (ERP), los cuales permiten gestionar, controlar y automatizar la recepción, almacenamiento, y despacho de mercancías. Este proceso está directamente vinculado con la capacidad de las organizaciones para obtener y procesar datos en tiempo real, lo que facilita la toma de decisiones informadas y la mejora continua en los procesos operativos.

La digitalización de los almacenes de depósito fiscal implica, principalmente, la automatización de la captura de datos mediante tecnologías como códigos de barras, RFID y la integración de estos datos con los sistemas de gestión internos del almacén. Esta automatización permite reducir la dependencia de los procesos manuales, lo que resulta en menos errores humanos,

mayor velocidad en la actualización de información, y una mejora en la precisión de los inventarios. (Ponis et al., 2020).

Herramientas Tecnológicas Comunes en Almacenes de Depósito Fiscal

Las herramientas tecnológicas que facilitan la digitalización en los almacenes de depósito fiscal incluyen sistemas de gestión de almacenes (WMS), que permiten una supervisión detallada de todos los movimientos de mercancías dentro del almacén. El uso de RFID y códigos de barras para el seguimiento de productos, junto con la integración de sistemas ERP para la gestión global de la información, proporciona una base sólida para las operaciones logísticas modernas. (Aravindaraj y Chinna, 2022). A continuación, se definirá cada uno de estos.

- **Sistemas de Gestión de Almacenes (WMS):** Permiten la gestión eficiente del inventario, la optimización de las rutas de almacenamiento y la automatización de tareas como la recepción, clasificación y despacho de productos. La implementación de WMS mejora la precisión y reduce los tiempos de procesamiento, lo que incrementa la eficiencia operativa (Ali y Phan, 2022). La integración de WMS con sistemas ERP permite una sincronización perfecta de las operaciones de almacén con otros procesos empresariales, como la facturación, la gestión de órdenes y la contabilidad.
- **RFID y Códigos de Barras:** La tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID) y los códigos de barras son esenciales para la trazabilidad en tiempo real de los productos dentro del almacén. El uso de estas permite un seguimiento preciso y eficiente de cada unidad de mercancía, lo que facilita la gestión de inventarios, la localización de productos y el control de la calidad de las mercancías. (Khan et al., 2022). Estas herramientas son fundamentales para reducir los errores en la

documentación y mejorar la exactitud de los registros de inventario. Plataformas ERP: Las plataformas ERP integran las funciones de diversas áreas de la empresa, incluyendo el almacén, la contabilidad, la logística y la gestión de clientes; además, permiten la coordinación de procesos y la consolidación de datos en una única base de información, facilitando la toma de decisiones y mejorando la visibilidad de los datos a nivel operativo y estratégico. (Ali y Kaur, 2022).

Beneficios de la Digitalización en los Almacenes de Depósito Fiscal

Los beneficios de la digitalización en los almacenes de depósito fiscal son múltiples y se extienden a diversas áreas operativas. Entre los principales beneficios se encuentran la mejora en la trazabilidad, la reducción de errores, la optimización del tiempo de ciclo, y la capacidad de analizar datos en tiempo real para tomar decisiones más informadas, los cuales se desarrollarán a continuación.

- Mejora en la trazabilidad y visibilidad: la digitalización permite un seguimiento más preciso de las mercancías dentro del almacén y a lo largo de toda la cadena de suministro. Según la investigación de Tikwayo y Mathaba (2023), la visibilidad en tiempo real de los productos almacenados es fundamental para mejorar la eficiencia operativa y reducir el riesgo de errores.

Los sistemas como RFID y los códigos de barras permiten una trazabilidad exacta y automática, lo que ayuda a prevenir problemas relacionados con el control de inventarios y la recepción de mercancías.

- Reducción de errores y aumento de la precisión: La automatización de los procesos de captura de datos y la integración de sistemas disminuye la posibilidad de cometer errores humanos. Los errores en la gestión de inventarios y en la documentación

aduanera pueden tener consecuencias significativas, como demoras en los tiempos de despacho, costos adicionales y riesgos de incumplimiento normativo. La digitalización mejora la precisión de los registros, lo que resulta en menores tasas de error y una mayor fiabilidad en la información. (OCDE, 2023).

- Optimización del tiempo de ciclo: la digitalización también contribuye a la optimización del tiempo de ciclo, que es el tiempo total que se tarda desde la recepción de la mercancía hasta su despacho. Según Aravindaraj y Chinna (2022), el uso de herramientas digitales permite agilizar cada fase del proceso operativo, desde la recepción hasta la ubicación y el despacho, lo que reduce los tiempos de espera y mejora la eficiencia general del almacén.
- Análisis de datos en tiempo real: la digitalización permite recolectar y analizar datos operativos en tiempo real, lo que facilita la toma de decisiones basada en información precisa. Los tableros de indicadores (KPI) y las herramientas de analítica operativa proporcionan a los gerentes una visión clara del desempeño del almacén y permiten identificar áreas de mejora (Ali y Phan, 2022). Esto es esencial para la mejora continua y la optimización de los procesos internos.

Retos en la Implementación de la Digitalización

A pesar de los beneficios evidentes, la implementación de tecnologías digitales en los almacenes de depósito fiscal no está exenta de desafíos. Los principales obstáculos incluyen los costos iniciales de inversión, la resistencia al cambio por parte del personal, la falta de capacitación adecuada y la dificultad en la integración de sistemas dispares.

- Costos y falta de inversión: La implementación de tecnologías avanzadas como WMS, RFID y sistemas ERP requiere una inversión significativa en infraestructura

y capacitación. Según el estudio de Ali y Phan (2022), muchos almacenes fiscales enfrentan dificultades para justificar estos costos, especialmente cuando los beneficios no son inmediatos o cuando la organización no tiene un plan estratégico claro para la adopción digital.

- Resistencia al cambio: La resistencia cultural al cambio es otro desafío importante. El personal que está acostumbrado a trabajar con sistemas tradicionales puede mostrar reticencia a adaptarse a nuevos procesos digitales. La capacitación continua y la gestión del cambio son esenciales para superar este obstáculo y garantizar que la digitalización se implemente de manera efectiva. (Ponis et al., 2020).
- Integración de sistemas: La integración de sistemas es crucial para aprovechar al máximo las herramientas digitales. La falta de interoperabilidad entre diferentes sistemas tecnológicos, tanto internos como externos, puede generar redundancias y errores en la transmisión de datos. Según Khan et al. (2022), la integración adecuada de plataformas ERP con los sistemas de gestión de almacenes y las plataformas aduaneras es esencial para garantizar que los datos fluyan de manera coherente y sin interrupciones.

Herramientas y Sistemas Digitales en Almacenes de Depósito Fiscal

La implementación de herramientas y sistemas digitales en los almacenes de depósito fiscal es crucial para mejorar la eficiencia operativa, especialmente en lo que respecta al control de inventarios, la trazabilidad de mercancías y la reducción de errores. Estas herramientas permiten una gestión más ágil y precisa de los productos almacenados, facilitando el cumplimiento de los estándares normativos y mejorando la calidad del servicio. Entre las más utilizadas en este tipo de almacenes se encuentran los sistemas de gestión de almacenes (WMS), RFID y ERP, las

tecnologías de identificación automática, como RFID y los códigos de barras, y las plataformas de planificación de recursos empresariales (ERP), las cuales permiten integrar los diferentes procesos logísticos.

Sistemas de Gestión de Almacenes (WMS)

Los Sistemas de Gestión de Almacenes (WMS, por sus siglas en inglés) son fundamentales para optimizar la gestión del inventario y mejorar la eficiencia operativa dentro de los almacenes de depósito fiscal. Según Aravindaraj y Chinna (2022), un WMS permite controlar y dirigir las operaciones dentro del almacén, como la recepción, el almacenamiento, la preparación de pedidos y el despacho de mercancías. Este tipo de sistema facilita la asignación de espacios de almacenamiento de manera óptima, minimizando el tiempo de búsqueda y aumentando la velocidad de las operaciones.

El WMS no solo optimiza el uso del espacio, sino que también proporciona visibilidad en tiempo real sobre la ubicación y el estado de cada unidad de mercancía dentro del almacén. Esta visibilidad es esencial en un entorno de alto volumen de mercancías y actividades aduaneras, como el del almacén de depósito fiscal Cariari, donde la precisión en el inventario es crítica para garantizar el cumplimiento normativo y la eficiencia operativa (Ali y Phan, 2022).

Además, la integración de WMS con otras plataformas como ERP y sistemas de gestión aduanera permite un flujo continuo de datos entre las distintas áreas operativas, lo que mejora la toma de decisiones, optimiza la planificación y permite una mejor coordinación entre las partes involucradas. (Khan et al., 2022).

Tecnologías de Identificación Automática: Identificación por Radiofrecuencia (RFID) y Códigos de Barras

Las tecnologías de identificación automática, como RFID (Identificación por Radiofrecuencia) y los códigos de barras, juegan un papel crucial en la digitalización de las operaciones de almacén. Según la investigación de Tikwayo y Mathaba (2023), estas tecnologías permiten una captura de datos más rápida y precisa, lo que a su vez mejora la trazabilidad de las mercancías. El uso de RFID y códigos de barras en el almacén Cariari posibilita el seguimiento en tiempo real de cada unidad de mercancía, lo que reduce el riesgo de errores en el inventario, aumenta la precisión en la ubicación de los productos y agiliza el proceso de despacho.

El uso de RFID permite la lectura de las etiquetas de los productos sin necesidad de contacto físico, lo que reduce el tiempo necesario para escanear y registrar los movimientos de las mercancías. Además, con RFID es posible realizar un seguimiento de las mercancías en tiempo real, lo que ofrece una mayor visibilidad de los flujos de productos dentro del almacén y mejora la planificación y programación de las actividades operativas. (Ponis et al., 2020).

Por otro lado, los códigos de barras continúan siendo una de las tecnologías más utilizadas en la industria logística debido a su simplicidad, bajo costo y efectividad. A pesar de ser más limitados en comparación con RFID, los códigos de barras permiten la captura automática de datos, lo que agiliza las operaciones de recepción, almacenamiento y despacho de mercancías, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo los costos asociados con el manejo manual de los registros (Khan et al., 2022).

Plataformas de Planeación de Recursos Empresariales (ERP)

Las Plataformas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) son sistemas integrados que facilitan la coordinación entre los distintos departamentos de una organización,

como la contabilidad, las finanzas, el inventario, las compras y las ventas. La implementación de un ERP en los almacenes de depósito fiscal como Cariari tiene un impacto directo en la mejora de la eficiencia operativa, ya que facilita la integración de los procesos logísticos con otros procesos administrativos de la organización.

Un ERP permite la automatización de tareas repetitivas, la gestión eficiente de inventarios, el seguimiento de los pedidos y la facturación, y la generación de informes detallados para la toma de decisiones. Según Ali y Kaur (2022), los sistemas ERP permiten una mejor gestión de los recursos y un flujo continuo de información entre las diferentes áreas de la empresa, lo que mejora la eficiencia en la gestión del almacén y reduce los costos operativos.

La integración de los sistemas ERP con otros sistemas específicos de logística, como el WMS, también contribuye a mejorar la coordinación y la visibilidad de las operaciones dentro del almacén. Esto permite a los gerentes y operadores del almacén tomar decisiones informadas basadas en datos actualizados, lo que mejora la precisión de las operaciones y reduce los tiempos de ciclo. (Aravindaraj y Chinna, 2022).

Beneficios de la Integración de Herramientas Digitales

La integración de diversas herramientas digitales en el almacén de depósito fiscal ofrece una serie de beneficios que impactan directamente en la eficiencia operativa. Como lo mencionan Ali y Phan (2022), la digitalización no solo mejora la eficiencia operativa al automatizar tareas repetitivas, sino que también aumenta la precisión en la gestión de inventarios y reduce los errores humanos. Estos beneficios se traducen en una mayor rapidez en la recepción y despacho de mercancías, una mejor coordinación entre las diferentes partes involucradas en el proceso logístico y un mayor cumplimiento de los estándares normativos.

Entre los principales beneficios de la integración de herramientas digitales se destacan:

- Mejora en la precisión de los inventarios: La integración de sistemas de gestión de almacenes, RFID y plataformas ERP permite una actualización en tiempo real de los inventarios, lo que reduce los errores de registro y mejora la precisión de los datos. (Ponis et al., 2020).
- Reducción de tiempos de ciclo: La automatización de las operaciones y la optimización de los procesos logísticos permiten reducir significativamente el tiempo necesario para la recepción, ubicación y despacho de mercancías, mejorando así la eficiencia general del almacén. (Tikwayo y Mathaba, 2023).
- Mayor visibilidad y trazabilidad: la digitalización facilita el seguimiento en tiempo real de las mercancías dentro del almacén, lo que mejora la visibilidad de los flujos de productos y permite un mejor control de los movimientos de las mercancías, lo que es fundamental para cumplir con los requisitos normativos y mejorar la relación con los clientes y las autoridades aduaneras. (Khan et al., 2022).
- Mejor toma de decisiones: Los sistemas integrados como los ERP proporcionan información detallada y actualizada sobre el desempeño del almacén, lo que facilita la toma de decisiones estratégicas basadas en datos confiables y reduce la incertidumbre en la gestión (Aravindaraj y Chinna, 2022).

Barreras y Desafíos en la Implementación de Herramientas Digitales

A pesar de los beneficios mencionados, la implementación de herramientas digitales en los almacenes de depósito fiscal enfrenta varias barreras y desafíos. Según Ali y Kaur (2022), uno de los principales obstáculos es el costo inicial de inversión en infraestructura tecnológica, que incluye la compra de software, hardware y capacitación del personal. Muchas organizaciones,

especialmente las de tamaño mediano, pueden encontrar difícil justificar esta inversión sin una visión clara de los beneficios a largo plazo.

Otro desafío importante es la resistencia al cambio por parte del personal. La transición de procesos manuales a digitales puede generar incertidumbre y resistencia, especialmente en empleados que están acostumbrados a trabajar con sistemas tradicionales. Es fundamental que las organizaciones inviertan en programas de capacitación y en la gestión del cambio para superar esta barrera. (Ponis et al., 2020).

Además, la integración de sistemas dispares sigue siendo un desafío importante. La falta de interoperabilidad entre los diferentes sistemas utilizados en las operaciones logísticas y aduaneras puede generar problemas de comunicación y de flujo de datos, lo que limita los beneficios de la digitalización. (Ali y Phan, 2022).

Eficiencia Operativa en Almacenes de Depósito Fiscal

La eficiencia operativa en los almacenes de depósito fiscal es un aspecto fundamental para garantizar no solo la rentabilidad y la competitividad de la organización, sino también el cumplimiento de las normativas aduaneras y la satisfacción del cliente. En este contexto, la eficiencia operativa no se refiere únicamente a la rapidez con la que se procesan los pedidos o la cantidad de mercancías almacenadas, sino también a la precisión de los registros, la gestión de los inventarios y la reducción de los errores. La digitalización de los procesos logísticos juega un papel clave en la mejora de la eficiencia operativa, ya que permite una mejor visibilidad, mayor automatización y, en general, una mayor capacidad de control y optimización de los recursos.

Definición de Eficiencia Operativa

La eficiencia operativa, en el contexto de los almacenes de depósito fiscal, puede definirse como la capacidad de realizar las operaciones logísticas con el menor uso posible de recursos

(como tiempo, espacio y mano de obra) mientras se mantiene o mejora la calidad y precisión de los procesos. (OCDE, 2023). Esta eficiencia se mide a través de varios indicadores clave, tales como el tiempo de ciclo, la exactitud del inventario, la productividad, los costos asociados con los reprocesos y la tasa de errores documentales.

Según Ali y Kaur (2022), los indicadores de eficiencia operativa son fundamentales para medir el impacto de la digitalización, ya que proporcionan una base para evaluar cómo las tecnologías implementadas en el almacén contribuyen a mejorar el desempeño general de la operación. La eficiencia operativa se logra cuando los procesos son rápidos, precisos y constantes, sin que se pierdan recursos valiosos en tareas innecesarias o redundantes.

Indicadores Clave de Eficiencia Operativa

Los indicadores de eficiencia operativa son fundamentales para medir el éxito de las acciones de digitalización y automatización implementadas en el almacén de depósito fiscal. Entre los indicadores más relevantes se incluyen:

- **Tiempo de ciclo:** El tiempo de ciclo mide el tiempo total que se tarda en realizar un proceso, desde la recepción de mercancías hasta su despacho final. Un ciclo más corto generalmente se asocia con una mayor eficiencia operativa, ya que permite gestionar más mercancías en el mismo período de tiempo. (Aravindaraj y Chinna, 2022). La digitalización de los procesos de recepción, ubicación y despacho a través de WMS y RFID permite reducir significativamente estos tiempos.
- **Exactitud del inventario:** La precisión del inventario es crucial para garantizar que los productos sean gestionados de manera adecuada y que no se presenten faltantes o errores en los registros. Según la investigación de Tikwayo y Mathaba (2023), las tecnologías de digitalización, como RFID y códigos de barras, ayudan a reducir

significativamente los errores en los inventarios, mejorando así la precisión y reduciendo la necesidad de realizar ajustes costosos y de tiempo para corregir inconsistencias.

- **Productividad:** La productividad se refiere a la cantidad de productos gestionados o despachados por unidad de tiempo (por ejemplo, líneas procesadas por hora). El uso de herramientas digitales y la automatización contribuyen a aumentar la productividad al agilizar las operaciones y reducir la dependencia de las actividades manuales. (Ali y Phan, 2022). Un sistema bien implementado de WMS y RFID puede optimizar el flujo de mercancías, permitiendo procesar más pedidos en menos tiempo.
- **Tasa de errores documentales:** La tasa de errores en la documentación es un indicador crítico, ya que errores en los registros pueden generar retrasos, costos adicionales y problemas con las autoridades aduaneras. La digitalización de los procesos de documentación, como el uso de sistemas ERP y plataformas de gestión aduanera, permite reducir la tasa de errores documentales y facilita la generación de informes correctos y consistentes. (Ponis et al., 2020). La automatización en la captura de datos y la integración de estos datos en los sistemas de gestión aduanera también contribuye a mejorar la exactitud de los registros.
- **Costos por reproceso:** El reproceso se refiere al tiempo y los recursos adicionales que se gastan cuando un proceso debe repetirse debido a un error o inconsistencia. En los almacenes de depósito fiscal, los reprocesos pueden surgir debido a problemas como la falta de precisión en el inventario o errores en la documentación aduanera. La digitalización y automatización de procesos, como el uso de WMS y

RFID, contribuyen a reducir estos costos al mejorar la precisión y eficiencia de las operaciones (OCDE, 2023).

Relación entre Digitalización y Eficiencia Operativa

La relación entre la digitalización y la eficiencia operativa es clara: las tecnologías digitales permiten que los procesos se vuelvan más ágiles, precisos y medibles. Un sistema WMS, por ejemplo, permite optimizar la asignación de recursos y la organización del espacio, lo que se traduce en una mayor eficiencia en el manejo de las mercancías dentro del almacén. Además, la integración de sistemas ERP con plataformas aduaneras facilita el cumplimiento de las normativas y mejora la coordinación entre las diferentes áreas operativas (Ali y Kaur, 2022).

Según el estudio de Aravindaraj y Chinna (2022), la digitalización impacta directamente en la reducción de los tiempos de ciclo y la mejora de la precisión en los inventarios, lo cual, a su vez, mejora la eficiencia operativa global. Las tecnologías digitales permiten gestionar de manera más eficiente los flujos de productos y la información, lo que reduce la cantidad de errores y reprocesos, aumenta la productividad y mejora la satisfacción del cliente.

Una de las principales ventajas de la digitalización es la visibilidad en tiempo real, que es esencial para tomar decisiones informadas y mejorar la gestión de inventarios. La capacidad de rastrear y gestionar los productos de manera automatizada permite a los responsables del almacén tomar decisiones rápidamente, optimizando los recursos y reduciendo las pérdidas. (Khan et al., 2022). Además, la digitalización también facilita la planificación estratégica al permitir el acceso a datos detallados y precisos sobre el desempeño de la operación, lo que contribuye a una toma de decisiones más eficaz.

Desafíos en la Medición de Eficiencia Operativa

Aunque la digitalización promete mejorar la eficiencia operativa, también existen desafíos en la medición de esta eficiencia. Uno de los principales retos es la definición clara de los indicadores clave, ya que algunos indicadores pueden ser más relevantes en determinados contextos que en otros. Según Ali y Phan (2022), la medición precisa de la eficiencia operativa depende de una adecuada selección de indicadores que se alineen con los objetivos estratégicos del almacén. Además, la implementación de tecnologías digitales sin un rediseño adecuado de los procesos puede generar resistencia al cambio, lo que puede afectar negativamente los resultados operativos.

Otro desafío importante es la integración de los sistemas digitales con los procesos existentes. Muchos almacenes fiscales enfrentan dificultades para integrar las nuevas tecnologías con los sistemas y procedimientos tradicionales, lo que puede generar ineficiencias y costos adicionales. La falta de interoperabilidad entre los diferentes sistemas puede resultar en una mala sincronización de los datos, lo que limita los beneficios de la digitalización y afecta la eficiencia operativa. (Aravindaraj y Chinna, 2022).

Relación entre Digitalización y Eficiencia Operativa

La relación entre la digitalización y la eficiencia operativa en los almacenes de depósito fiscal es un tema fundamental para comprender cómo las herramientas digitales pueden mejorar el desempeño logístico. La eficiencia operativa no solo se refiere a la rapidez y el volumen de operaciones realizadas, sino también a la precisión de los registros, la reducción de errores y la optimización del uso de los recursos. En este contexto, la digitalización juega un papel crucial al proporcionar tecnologías que permiten la automatización, la integración de datos y la mejora de la visibilidad de los procesos, lo que contribuye directamente a mejorar la eficiencia.

Impacto de la Digitalización en la Eficiencia Operativa

La digitalización de los almacenes de depósito fiscal tiene un impacto directo en varios aspectos de la eficiencia operativa, como la reducción de tiempos de ciclo, la mejora de la exactitud en el inventario, la optimización de la utilización del espacio y la automatización de procesos. Según la investigación de Ali y Kaur (2022), los sistemas de gestión de almacenes (WMS), RFID y ERP y la integración de tecnologías como RFID (Identificación por Radiofrecuencia) permiten una gestión más eficiente de los productos, lo que facilita la optimización de las rutas de almacenamiento y reduce el tiempo necesario para ubicar y despachar las mercancías.

El uso de WMS permite mejorar la organización del espacio dentro del almacén, asegurando que las mercancías se ubiquen de manera eficiente para minimizar los desplazamientos y los tiempos de búsqueda. Además, los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), que integran los datos de los diferentes procesos del almacén, permiten que los gerentes puedan monitorear en tiempo real el desempeño de las operaciones, lo que facilita la toma de decisiones informadas y mejora la coordinación entre los diferentes departamentos involucrados. (Aravindaraj y Chinna, 2022).

El impacto de la digitalización también se refleja en la mejora de la productividad y la reducción de los errores documentales. Según Ponis et al. (2020), la automatización de la captura de datos mediante tecnologías como RFID y los códigos de barras mejora la precisión de los registros y reduce los errores humanos. Esto es crucial en un entorno aduanero, donde los errores en la documentación pueden tener consecuencias costosas, como retrasos en el despacho de mercancías y sanciones por incumplimiento.

La Visibilidad en Tiempo Real y su Relación con la Eficiencia Operativa

Uno de los beneficios más importantes de la digitalización es la mejora de la visibilidad en tiempo real de las operaciones logísticas. La visibilidad permite a los gerentes y operadores del almacén monitorear continuamente el estado de las mercancías, el progreso de las operaciones y los niveles de inventario. Esto es especialmente importante en los almacenes fiscales, donde la precisión y el cumplimiento de las normativas aduaneras son esenciales para evitar sanciones y garantizar la fluidez del proceso logístico.

La visibilidad en tiempo real facilita la toma de decisiones rápidas y basadas en datos, lo que contribuye a la optimización de los tiempos de ciclo. Al tener acceso a información actualizada sobre el estado de los productos, los operadores pueden actuar de manera más eficiente, reduciendo los tiempos de espera y aumentando la velocidad de las operaciones. (Khan et al., 2022). La digitalización de los procesos de seguimiento de productos, junto con la integración de plataformas ERP y WMS, permite que la información fluya de manera coherente y sin interrupciones entre los diferentes sistemas y departamentos, lo que aumenta la eficacia en la gestión de las mercancías y mejora la eficiencia operativa.

Digitalización y Reducción de Errores

La digitalización de los procesos operativos también tiene un impacto directo en la reducción de errores en las operaciones del almacén. Los errores humanos, como la entrada inadecuada de datos, la duplicación de registros o la incorrecta ubicación de productos, son comunes en los sistemas manuales. Según la investigación de Ali y Phan (2022), la automatización de la captura de datos mediante tecnologías como los códigos de barras y RFID reduce significativamente los errores en la gestión del inventario y en la documentación.

La integración de estas tecnologías también facilita la trazabilidad de los productos, lo que mejora la exactitud de los registros y reduce la posibilidad de cometer errores en los procedimientos aduaneros. Por ejemplo, al utilizar RFID, es posible realizar un seguimiento en tiempo real de cada unidad de mercancía dentro del almacén, lo que garantiza que los productos sean ubicados correctamente y se procesen sin errores. Además, la automatización de los procesos elimina la necesidad de intervención manual en tareas repetitivas, lo que no solo mejora la eficiencia, sino que también reduce la probabilidad de cometer errores.

Impacto de la Digitalización en los Costos Operativos

La digitalización no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también tiene un impacto significativo en la reducción de los costos operativos. Según la investigación de Aravindaraj y Chinna (2022), la implementación de tecnologías como los sistemas WMS y RFID reduce los costos asociados con los reprocesos y los errores documentales. La automatización de las tareas repetitivas y la mejora de la precisión en los inventarios también contribuyen a reducir los costos de mano de obra y los costos asociados con los errores humanos.

La digitalización permite a los almacenes fiscales optimizar el uso de sus recursos, como el espacio de almacenamiento, la mano de obra y el tiempo, lo que reduce los costos generales de operación. Además, la reducción de los tiempos de ciclo y la mejora de la productividad permiten gestionar más mercancías en el mismo período de tiempo, lo que aumenta la rentabilidad del almacén. Por lo tanto, la digitalización no solo mejora la eficiencia, sino que también contribuye a hacer más rentables las operaciones logísticas (OCDE, 2023).

Relación con la Mejora del Servicio al Cliente

La mejora de la eficiencia operativa mediante la digitalización también tiene un impacto positivo en el servicio al cliente. La capacidad de procesar pedidos de manera más rápida y precisa,

junto con la mejora en la trazabilidad y la visibilidad en tiempo real, permite a los almacenes fiscales ofrecer un servicio más ágil y confiable. La automatización de los procesos y la mejora en la precisión de los inventarios contribuyen a reducir los tiempos de espera de los clientes y a asegurar que los productos estén disponibles cuando se necesiten.

Además, la digitalización facilita la gestión de la relación con los clientes al permitir una mayor transparencia y comunicación. Los sistemas de seguimiento en tiempo real permiten que los clientes reciban actualizaciones sobre el estado de sus pedidos, lo que mejora la experiencia del cliente y genera confianza. Esto es especialmente relevante en el contexto de los almacenes fiscales, donde el cumplimiento normativo y la precisión en los procesos son clave para garantizar la satisfacción del cliente y mantener una buena relación con las autoridades aduaneras. (Ponis et al., 2020).

Desafíos y Barreras en la Implementación de Digitalización

A pesar de los amplios beneficios que ofrece la digitalización en los almacenes de depósito fiscal, existen varios desafíos y barreras que pueden dificultar su implementación exitosa. La adopción de tecnologías digitales en los procesos logísticos requiere una inversión significativa en infraestructura, capacitación y reestructuración de los procesos operativos, lo que puede generar resistencia al cambio y dificultades en la integración de nuevos sistemas con los existentes. En este sentido, es importante identificar y abordar estas barreras para maximizar los beneficios de la digitalización y garantizar que los almacenes de depósito fiscal logren mejoras significativas en su eficiencia operativa.

Costos Iniciales de Implementación

Uno de los principales obstáculos que enfrentan los almacenes de depósito fiscal en su proceso de digitalización es el alto costo inicial de implementación de las tecnologías necesarias.

La adopción de herramientas digitales como los sistemas de gestión de almacenes (WMS), RFID y ERP, RFID, ERP y otras tecnologías avanzadas de automatización requiere una inversión significativa en infraestructura y software. Según Ali y Phan (2022), el costo de implementación de estas herramientas puede ser un impedimento importante, especialmente en organizaciones que operan con presupuestos limitados o que no han experimentado previamente los beneficios de la digitalización.

Además, la capacitación del personal es otro costo adicional que debe tenerse en cuenta. La digitalización no solo implica la compra e instalación de tecnología, sino también la necesidad de capacitar a los empleados para utilizar eficientemente estas nuevas herramientas. Sin una formación adecuada, la digitalización puede generar frustración entre los trabajadores y reducir la efectividad de los sistemas implementados. (Khan et al., 2022). Este costo adicional puede disuadir a algunas organizaciones de adoptar tecnologías digitales, a pesar de las mejoras que estas puedan ofrecer a largo plazo.

Resistencia al Cambio y Barreras Culturales

La resistencia al cambio es una barrera común cuando las organizaciones implementan nuevas tecnologías. Los empleados que están acostumbrados a los procesos tradicionales pueden mostrar reticencia a adoptar nuevas herramientas digitales debido a la falta de familiaridad con ellas o el temor a la obsolescencia de sus habilidades. Según Ponis et al. (2020), esta resistencia cultural al cambio puede ser una de las principales causas de fracaso en la implementación de la digitalización en los almacenes de depósito fiscal.

La gestión del cambio es un componente esencial en cualquier proceso de digitalización. Sin una estrategia adecuada de gestión del cambio, los empleados pueden sentirse desmotivados y renuentes a adoptar los nuevos sistemas. Ali y Kaur (2022) argumentan que la resistencia al cambio

puede mitigarse mediante una comunicación efectiva sobre los beneficios de la digitalización, la participación de los empleados en el proceso de implementación y la creación de un ambiente de apoyo durante la transición.

Además, las barreras culturales dentro de la organización, como la falta de colaboración entre departamentos, pueden dificultar la integración de sistemas digitales. La digitalización requiere un enfoque colaborativo que involucre a todos los niveles de la organización, y la falta de alineación entre las diferentes áreas operativas puede generar inefficiencias y duplicación de esfuerzos. (Aravindaraj y Chinna, 2022).

Falta de Integración Entre Sistemas

La integración de sistemas es otro desafío clave en la implementación de la digitalización en los almacenes de depósito fiscal. Muchos almacenes operan con sistemas heredados que no están diseñados para interactuar con las nuevas tecnologías. La falta de interoperabilidad entre los diferentes sistemas puede crear problemas de sincronización de datos y generar errores en la información (Ali y Phan, 2022). Esto es particularmente problemático en un entorno aduanero, donde la precisión de los registros es crítica para cumplir con los requisitos normativos y evitar sanciones.

La integración de sistemas, como WMS, ERP, y plataformas aduaneras, requiere una planificación cuidadosa y la colaboración de los departamentos de tecnología, operaciones y aduanas. Según la investigación de Tikwayo y Mathaba (2023), las organizaciones deben asegurarse de que todos los sistemas estén alineados y sean capaces de compartir datos de manera fluida. Sin una integración adecuada, la digitalización puede resultar en procesos fragmentados y aumentar la complejidad operativa, lo que contrasta con los objetivos de mejorar la eficiencia.

La falta de infraestructura tecnológica adecuada también puede ser un impedimento para la integración de sistemas. En algunos casos, los almacenes de depósito fiscal no cuentan con la infraestructura necesaria para soportar tecnologías avanzadas como RFID o sistemas de gestión en la nube, lo que limita su capacidad de digitalización. Según Khan et al. (2022), la infraestructura tecnológica debe ser un componente central en cualquier plan de digitalización, ya que la falta de una base sólida puede generar problemas a largo plazo.

Falta de Cultura de Datos

Otra barrera que puede afectar la implementación exitosa de la digitalización es la falta de una cultura de gestión de datos en la organización. La digitalización implica no solo la automatización de procesos, sino también la generación y análisis de grandes volúmenes de datos operativos. Sin embargo, muchas organizaciones aún carecen de las habilidades necesarias para gestionar y aprovechar estos datos de manera efectiva (OCDE, 2023).

La falta de una estrategia de datos clara puede llevar a un uso ineficaz de la información generada por los sistemas digitales. Es esencial que los almacenes de depósito fiscal no solo digitalicen sus procesos, sino que también desarrollen una cultura que valore los datos como un activo estratégico. Esto incluye la capacitación del personal para interpretar los datos, la implementación de sistemas de análisis de datos y la creación de indicadores clave de desempeño (KPI) que permitan monitorear y mejorar las operaciones. (Ponis et al., 2020).

Desafíos Regulatorios y Normativos

Los desafíos regulatorios son una barrera importante en la implementación de tecnologías digitales en los almacenes de depósito fiscal. Las normativas aduaneras exigen que los almacenes mantengan registros precisos y documentación adecuada para cumplir con los requisitos legales. La digitalización debe alinearse con estas normativas para garantizar que los procesos sean

conformes a la legislación vigente (Ministerio de Hacienda, 2021).

La falta de estándares claros para la digitalización en el sector aduanero puede generar incertidumbre y dificultar la adopción de nuevas tecnologías. Según la investigación de Ali y Phan (2022), es fundamental que las autoridades aduaneras y los organismos reguladores desarrollen marcos normativos que apoyen la digitalización y garanticen la interoperabilidad entre los sistemas digitales y las plataformas aduaneras.

Lineamientos de Mejora para la Gestión Interna

La implementación de la digitalización en los almacenes de depósito fiscal, como el de Cariari, no solo implica la adopción de nuevas tecnologías, sino también una revisión y mejora continua de los procesos internos para maximizar los beneficios de la digitalización. Los lineamientos de mejora se centran en optimizar la integración de los sistemas digitales, garantizar una transición fluida hacia nuevos métodos de trabajo, y desarrollar una cultura organizacional que valore la eficiencia operativa, la transparencia y el uso efectivo de los datos. Estos lineamientos no solo buscan mejorar la eficiencia operativa, sino también facilitar la toma de decisiones informadas y garantizar el cumplimiento normativo de los procesos logísticos y aduaneros.

Mejora de la Integración de Sistemas

Uno de los principales lineamientos de mejora en la gestión interna de un almacén de depósito fiscal es la integración eficiente de los sistemas digitales. La integración entre los diferentes sistemas que gestionan las operaciones del almacén, como los sistemas de gestión de almacenes (WMS), RFID y ERP, los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) y las plataformas aduaneras, es crucial para lograr un flujo de información continuo y sin interrupciones.

Según Ali y Kaur (2022), una integración exitosa de estos sistemas permite a los almacenes coordinar las diferentes áreas operativas de manera más eficiente, lo que mejora la visibilidad de las mercancías, la precisión en el inventario y la toma de decisiones en tiempo real.

Para garantizar una integración adecuada, es fundamental que los responsables de la digitalización trabajen estrechamente con los departamentos de tecnología, operaciones y aduanas. La interoperabilidad entre los sistemas internos y externos (como los sistemas aduaneros) es crucial para evitar duplicaciones de datos, errores en la documentación y retrasos en el despacho de mercancías. (Khan et al., 2022).

Además, la integración debe ir acompañada de una planificación estratégica que contemple tanto la infraestructura tecnológica como los procesos operativos. Ali y Phan (2022), afirman que un sistema bien integrado proporciona una base sólida para la toma de decisiones, la mejora de la eficiencia y la reducción de costos operativos. Esto incluye la utilización de herramientas de análisis de datos que puedan extraer información relevante para monitorear el desempeño del almacén y hacer ajustes en tiempo real.

Rediseño de Procesos Operativos

El rediseño de los procesos operativos es otro lineamiento clave para optimizar la gestión interna de los almacenes de depósito fiscal. Aunque la digitalización puede mejorar la eficiencia, es esencial que los procesos internos también se adapten a las nuevas herramientas y tecnologías. El rediseño de procesos implica analizar y reestructurar las operaciones existentes para aprovechar al máximo las ventajas que ofrecen las tecnologías digitales, como la automatización, la integración de datos y la visibilidad en tiempo real.

Aravindaraj y Chinna (2022), sostienen que la digitalización debe ir acompañada de un rediseño de los procesos logísticos, lo que incluye la mejora de las rutas de almacenamiento, la

asignación de tareas y la optimización de los flujos de trabajo dentro del almacén. Este rediseño debe basarse en un análisis detallado de los puntos críticos dentro de la operación, como los cuellos de botella en la recepción, almacenamiento, y despacho de mercancías.

Un rediseño efectivo también puede incluir la automatización de ciertas tareas, como la clasificación y el almacenamiento de productos, para reducir la carga de trabajo manual y minimizar los errores. Además, la integración de sistemas de gestión de inventarios en tiempo real permitió optimizar la asignación de espacio y mejorar la rotación de productos, lo que reducirá los costos asociados con el almacenamiento y la gestión del inventario. (Ponis et al., 2020).

Capacitación del Personal y Gestión del Cambio

Uno de los mayores desafíos al implementar nuevas tecnologías en un almacén de depósito fiscal es la resistencia al cambio por parte del personal. La digitalización implica un cambio significativo en la forma de trabajar, lo que puede generar incertidumbre y resistencia, especialmente entre aquellos empleados que están acostumbrados a los métodos tradicionales de trabajo. Por lo tanto, es esencial implementar un plan de capacitación continua y de gestión del cambio para asegurar que el personal esté preparado para utilizar las nuevas herramientas y adaptarse a los nuevos procesos.

Ali y Kaur (2022), enfatizan la importancia de la capacitación del personal como un factor clave en el éxito de la digitalización. Una estrategia efectiva de capacitación debe incluir no solo la formación en el uso de las nuevas tecnologías, sino también el desarrollo de una mentalidad digital dentro de la organización. La capacitación debe centrarse en la importancia de los datos, la trazabilidad y la precisión en los procesos logísticos. Además, debe ofrecerse de manera continua para asegurar que los empleados puedan adaptarse a nuevas herramientas y mejoras en los procesos. (Ali y Phan, 2022).

La Gestión del Cambio Debe Ser un Componente Integral de Cualquier Estrategia de Digitalización

La implementación de tecnologías avanzadas en el almacén debe ir acompañada de una comunicación clara sobre los beneficios de la digitalización, no solo para la organización, sino también para los empleados. Ali y Kaur (2022) sugieren que la gestión del cambio debe incluir la participación de los empleados en el proceso de transición, brindándoles el apoyo necesario para adaptarse a las nuevas tecnologías y procesos.

Mejora de la Cultura Organizacional Orientada a la Eficiencia

Una cultura organizacional orientada a la eficiencia es otro aspecto clave para garantizar el éxito de la digitalización. Para que la digitalización sea efectiva, es necesario que toda la organización, desde la alta dirección hasta el personal operativo, esté comprometida con los objetivos de mejora continua y optimización de los procesos. La creación de una cultura de mejora continua basada en datos y eficiencia operativa es fundamental para que se obtengan los beneficios deseados.

Sostenibilidad de la Digitalización a Largo Plazo

La cultura organizacional debe enfocarse en la colaboración entre departamentos, la transparencia en los procesos y el uso estratégico de los datos. Ali y Phan (2022) proponen que la cultura de datos debe ser un pilar en la digitalización, asegurando que los empleados no solo utilicen las herramientas digitales, sino que también valoren la importancia de los datos para la toma de decisiones informadas. Esto incluye la creación de indicadores clave de desempeño (KPI) que permitan monitorear el impacto de la digitalización en la eficiencia operativa y la implementación de ajustes cuando sea necesario.

Evaluación y Monitoreo Continuo de la Eficiencia

Una vez implementados los sistemas digitales y optimizados los procesos internos, es crucial llevar a cabo una evaluación continua de la eficiencia operativa. Esto implica el monitoreo constante de los indicadores clave de desempeño (KPI) y el análisis de los resultados obtenidos para identificar áreas de mejora. Los sistemas ERP y WMS permiten recopilar datos detallados sobre el desempeño del almacén, lo que facilita el análisis de los tiempos de ciclo, la precisión del inventario y la productividad.

La evaluación continua de la eficiencia debe basarse en datos reales y actualizados, lo que permitió realizar ajustes de manera proactiva para mejorar los procesos. Aravindaraj y Chinna (2022) sugieren que el monitoreo constante de los indicadores de desempeño y la retroalimentación de los empleados son esenciales para mantener los estándares de eficiencia y garantizar que los beneficios de la digitalización se mantengan a largo plazo.

El marco teórico ha proporcionado una base sólida para comprender la relación entre la digitalización y la eficiencia operativa en los almacenes de depósito fiscal, con un enfoque particular en el almacén Cariari. Se ha abordado cómo la implementación de herramientas digitales, como los sistemas de gestión de almacenes (WMS), RFID y ERP, las tecnologías de identificación automática (RFID, códigos de barras) y las plataformas de planificación de recursos empresariales (ERP), puede transformar las operaciones logísticas, mejorando la eficiencia, la precisión en el inventario y la trazabilidad de las mercancías. A través de la digitalización, los almacenes pueden reducir los tiempos de ciclo, aumentar la productividad, minimizar los errores y mejorar el servicio al cliente, lo que se traduce en una ventaja competitiva y un cumplimiento normativo más efectivo.

Impacto de la Digitalización en la Eficiencia Operativa

La digitalización tiene un impacto directo en varios aspectos clave de la eficiencia operativa en el almacén de depósito fiscal Cariari. Como se ha demostrado, la implementación de sistemas avanzados como los WMS y RFID no solo mejora la productividad, sino que también optimiza la gestión de inventarios y reduce los costos asociados con errores documentales y reprocesos. El uso de tecnologías avanzadas permite la automatización de tareas repetitivas y la integración de los sistemas aduaneros con los procesos internos del almacén, lo que mejora la coordinación y la eficiencia en la recepción, almacenamiento y despacho de mercancías. (Aravindaraj y Chinna, 2022).

Además, la visibilidad en tiempo real de las mercancías, proporcionada por tecnologías como RFID y los sistemas de gestión de almacenes, permite una toma de decisiones más rápida y basada en datos, lo que aumenta la flexibilidad operativa y mejora la capacidad de respuesta ante cualquier eventualidad. (Ali y Phan, 2022). En conjunto, estas herramientas digitales permiten que el almacén Cariari gestione de manera más eficiente los flujos de productos, lo que resulta en una reducción de los tiempos de ciclo y una mejora en la precisión de los inventarios.

8.2 Desafíos en la Implementación de la digitalización

Aunque la digitalización presenta beneficios claros, la implementación exitosa de estas tecnologías enfrenta diversos desafíos y barreras. El principal desafío radica en los costos iniciales de inversión, tanto en infraestructura tecnológica como en capacitación del personal, lo que puede generar resistencia al cambio y dificultades en la transición hacia nuevos procesos. (OCDE, 2023). A pesar de estos costos iniciales, los beneficios a largo plazo, como la reducción de los costos operativos, la mejora en la precisión de los inventarios y la optimización de los tiempos de ciclo, justifican la inversión en digitalización.

Además, la resistencia al cambio por parte del personal es una barrera común, especialmente cuando los empleados están acostumbrados a los métodos tradicionales de trabajo. La gestión del cambio, a través de la capacitación continua y la creación de una cultura organizacional que valore los datos y la eficiencia, es esencial para superar esta resistencia. (Ali y Kaur, 2022). La falta de integración entre sistemas dispares también puede ser un obstáculo importante, ya que la interoperabilidad es fundamental para garantizar que los datos fluyan de manera coherente y sin interrupciones entre los diferentes sistemas de gestión (Ponis et al., 2020).

Propuestas de Mejora para la Gestión Interna

Como se ha mencionado a lo largo del marco teórico, los lineamientos de mejora para la gestión interna del almacén Cariari incluyen la optimización de la integración de sistemas, el rediseño de procesos operativos para adaptarse a las nuevas tecnologías y la implementación de estrategias de capacitación y gestión del cambio para asegurar que el personal esté preparado para trabajar con los nuevos sistemas. La mejora continua debe ser un enfoque central para garantizar que los beneficios de la digitalización sean sostenibles a largo plazo.

Una de las áreas clave de mejora es la integración de los sistemas digitales existentes en el almacén con los sistemas aduaneros y ERP, lo que permitió un flujo continuo de información entre las diferentes áreas operativas. Esto no solo mejorará la precisión en los registros y la trazabilidad de las mercancías, sino que también facilitará la toma de decisiones informadas y la optimización de los recursos. Además, es fundamental que los procesos operativos sean rediseñados para aprovechar al máximo las tecnologías digitales, como la automatización de tareas y la gestión inteligente del inventario.

Implicaciones Para la Toma de Decisiones Estratégicas

La digitalización en el almacén de depósito fiscal Cariari no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también tiene implicaciones estratégicas para la toma de decisiones a nivel organizacional. Los datos generados por los sistemas digitales, como los informes detallados sobre la productividad, la exactitud del inventario y el tiempo de ciclo, proporcionan una base sólida para tomar decisiones más informadas y alineadas con los objetivos estratégicos del almacén. (Ali y Phan, 2022). Estos datos también permiten a los gerentes del almacén identificar áreas de mejora y ajustar las operaciones de manera proactiva para alcanzar los objetivos de eficiencia y cumplimiento normativo.

Además, la interoperabilidad entre los sistemas digitales y las plataformas aduaneras permite una mayor transparencia y coordinación con las autoridades, lo que mejora el cumplimiento normativo y reduce los riesgos de sanciones o retrasos en el despacho de mercancías. (Khan et al., 2022). Este aspecto es particularmente importante en el contexto de los almacenes de depósito fiscal, donde la precisión y la trazabilidad son fundamentales para garantizar el cumplimiento de las normativas aduaneras.

La digitalización de los almacenes de depósito fiscal, como el de Cariari, tiene un impacto directo y significativo en la eficiencia operativa. La implementación de herramientas como los sistemas WMS, RFID y ERP mejora la precisión en la gestión de inventarios, reduce los tiempos de ciclo, y optimiza la productividad. Sin embargo, la adopción de estas tecnologías no está exenta de desafíos, como los costos iniciales de inversión, la resistencia al cambio y la falta de integración de sistemas. Superar estas barreras es crucial para maximizar los beneficios de la digitalización y garantizar que el almacén Cariari logre mejoras sostenibles en su eficiencia operativa.

Clarificación Conceptual: Digitización, Digitalización y Transformación Digital

En la literatura, suele haber confusión entre tres conceptos que se parecen, pero que no son lo mismo: digitización (*digitization*), digitalización (*digitalization*) y transformación digital. Aterrizarlos es importante porque el nivel de digitalización que se analizó en este estudio no se limita a pasar documentos a PDF, sino a evaluar qué tanto se reorganiza el trabajo para operar con datos confiables, en tiempo real y con integración entre áreas.

La digitización se refiere, principalmente, a convertir información análoga a un formato digital. Un ejemplo típico es escanear documentos físicos o capturar en un sistema los datos de una factura que antes existía sólo en papel. Este paso puede mejorar almacenamiento y acceso, pero por sí solo no cambia el proceso: muchas veces solo digitaliza el papel y mantiene las mismas demoras y reprocesos.

La digitalización, en cambio, implica rediseñar actividades para que el dato se capture en el punto de ejecución, circule por el proceso sin interrupciones y se use para controlar, coordinar y tomar decisiones. En almacenes, esto se ve cuando el registro de recepción, ubicación, *picking* y despacho queda amarrado a una identificación (código de barras/RFID), alimenta al WMS/ERP y se refleja en KPI, reduciendo errores y tiempos. (Khan et al., 2022; Tikwayo y Mathaba, 2023).

Finalmente, la transformación digital es un cambio organizacional más amplio: incluye digitalización de procesos, pero también cultura, capacidades, roles, gobierno de datos y toma de decisiones basada en información. La evidencia sugiere que el impacto en desempeño es mayor cuando la automatización y la integración de datos se implementan dentro de un enfoque de transformación (Atieh et al., 2025), y no como “islas” tecnológicas que no conversan entre sí. (Ali y Phan, 2022).

Logística 4.0 e Industria 4.0 Aplicadas al Almacén

En la discusión contemporánea sobre almacenes, el marco de Industria 4.0 y su extensión a logística 4.0 ayudan a explicar por qué tecnologías específicas terminan influyendo en la eficiencia operativa. La lógica de fondo es que, conforme aumenta la complejidad y el volumen, la operación necesita (1) visibilidad del inventario, (2) trazabilidad de movimientos, (3) sincronización entre flujos físicos y flujos de información, y (4) capacidad de respuesta rápida ante variaciones.

Las revisiones sistemáticas sobre almacenes y tecnologías 4.0 resaltan que el salto en desempeño suele venir de combinar captura automática de datos, integración con sistemas de gestión y estandarización del proceso. (Aravindaraj y Chinna, 2022; Ali y Phan, 2022). En términos prácticos, no es solo tener WMS, sino usarlo con disciplina: reglas de ubicación, validaciones de lectura, control de excepciones y monitoreo de indicadores.

Para un depósito fiscal, la lógica 4.0 adquiere una capa adicional: el control documental y la trazabilidad no son solo buenas prácticas, sino requisitos operativos asociados al cumplimiento aduanero. Esto significa que los beneficios de la digitalización (menos errores, menos reprocesos, más visibilidad) tienen doble valor: mejoran eficiencia y, al mismo tiempo, reducen riesgo de inconsistencias documentales y fricciones con la autoridad. (Ministerio de Hacienda, 2021; Costa Rica, 1995).

Enfoques Teóricos que Sustentan la Relación Digitalización–Eficiencia

Para fundamentar por qué la digitalización puede correlacionarse con eficiencia operativa (y en qué condiciones), es útil apoyarse en tres lentes complementarios: (a) capacidades dinámicas y reconfiguración de procesos, (b) recursos y capacidades digitales como ventaja operativa, y (c) enfoque sociotécnico, que integra tecnología, personas y organización.

Capacidades Dinámicas y Mejora Continua Basada en Datos

Desde este enfoque, la organización mejora su desempeño cuando es capaz de detectar oportunidades (por ejemplo, cuellos de botella en la recepción o despacho), capturarlas mediante decisiones (automatización, integración, capacitación) y reconfigurar procesos y rutinas para sostener el cambio. En almacenes, esto se refleja en ciclos de mejora que usan datos operativos para ajustar reglas de *slotting*, balancear cargas, redefinir flujos y reducir variabilidad de tiempos.

La digitalización aporta precisamente porque acelera ese ciclo: al registrar eventos en tiempo real (lecturas de escáner, confirmaciones de *picking*, cierres de tareas), el almacén deja de depender de reconstrucciones manuales y puede medir el proceso tal como ocurre. Además, la integración entre sistemas permite que decisiones operativas (reubicación, priorización, liberación de pedidos) se hagan con información consistente, reduciendo la improvisación.

Recursos Digitales, Trazabilidad y Control Como Capacidades Operativas

En el contexto de un depósito fiscal, los recursos digitales de mayor valor no son solo software y hardware, sino la capacidad de convertirlos en trazabilidad confiable. La trazabilidad se construye cuando cada movimiento físico tiene un correlato documental verificable (registro) y cuando los datos fluyen sin duplicidades. La literatura sobre almacenes 4.0 sostiene que este punto es crítico: la automatización acelera, pero si el dato es malo, acelera el error. (Ali y Phan, 2022).

En la práctica, un WMS integrado y bien parametrizado (Khan et al., 2022) actúa como columna vertebral del proceso, mientras que tecnologías de identificación (códigos de barras/RFID) actúan como mecanismos de control y validación en el piso de bodega. En un depósito fiscal, esa validación reduce inconsistencias documentales y evita reprocesos que se traducen en horas-hombre adicionales y, muchas veces, demoras en el despacho.

Enfoque Sociotécnico: Tecnología + Personas + Organización

La evidencia reciente sobre transformación digital subraya que el impacto no es puramente técnico. Los cambios en tecnología reconfiguran la toma de decisiones, los roles y la coordinación. Estudios con perspectiva sociotécnica muestran que los mandos operativos (supervisores, líderes de equipo) se vuelven actores clave porque traducen los datos y las reglas del sistema en acción diaria, y porque sostienen la disciplina de registro. (Colombari et al., 2024).

Este enfoque es especialmente pertinente cuando hay resistencia al cambio, prácticas informales o atajos para resolver excepciones. Si el sistema se percibe como una carga, aumentan registros incompletos o tardíos y se rompe la trazabilidad. Por eso, la capacitación, el diseño de roles y la participación del personal en la adopción son condiciones que moderan el impacto de la digitalización en eficiencia. (Ali y Kaur, 2022).

En términos de diseño organizacional, la transformación digital requiere alinear objetivos (eficiencia y cumplimiento), reglas (procedimientos), tecnología (sistemas) y calidad de vida laboral (cargas, claridad de tareas). Un marco de diseño sociotécnico ayuda a evitar que la digitalización se convierta en más trabajo administrativo y, en cambio, facilite el trabajo operativo con menos fricción. (Govers y Van Amelsvoort, 2023).

Gestión de Datos: Calidad, Gobierno y Analítica Operativa

La calidad de datos es una condición de base: tiempos de ciclo, exactitud de inventario y errores documentales solo se pueden medir y mejorar si los registros son completos, oportunos y coherentes. En almacenes, los problemas típicos de datos incluyen duplicidades, códigos inconsistentes, ubicaciones mal definidas, registros fuera de secuencia y cierres manuales sin validación. Estos problemas suelen aparecer, precisamente, cuando coexisten prácticas manuales y digitales sin integración. (Aravindaraj y Chinna, 2022).

El gobierno de datos (*data governance*) implica definir responsables, reglas de captura, validaciones, catálogos maestros (productos, ubicaciones, clientes) y mecanismos de auditoría. En un depósito fiscal, esto se conecta con el control aduanero: si el dato base no es confiable, crece el riesgo de diferencias entre inventario físico y documental, y también crecen los costos de conciliación y depuración.

Cuando la captura es automática (escaneo/RFID), el gobierno de datos no desaparece: cambia de naturaleza. Se vuelve más importante la parametrización del sistema (reglas de ubicación, unidades de medida, estados del inventario), la configuración de catálogos y la gestión de excepciones. Por eso, la digitalización efectiva exige combinar tecnología con estandarización y disciplina de ejecución. (Ali y Phan, 2022; Tikwayo y Mathaba, 2023).

La analítica operativa es el paso siguiente: usar datos para decisiones y aprendizaje. No se trata solo de tener un tablero, sino de que el tablero sea accionable: que conecte indicadores con causas probables y con responsables de acción. En depósitos fiscales, indicadores como exactitud de inventario, tasa de reproceso documental y tiempo promedio de permanencia permiten anticipar riesgos y priorizar mejoras, además de orientar la planificación de recursos en picos de demanda.

Interoperabilidad y Digitalización Documental en el Entorno Aduanero

En comercio exterior, el dato suele viajar entre múltiples actores: depósito fiscal, transportista, agente aduanero, importador, exportador y Estado. La interoperabilidad es la capacidad de que esos sistemas hablen el mismo idioma (mismos campos, formatos, reglas de validación) para evitar que el proceso se detenga por conversiones manuales o inconsistencias. En Costa Rica, la operación del depósito fiscal está enmarcada por requisitos y procedimientos definidos por la autoridad aduanera (Ministerio de Hacienda, 2021) y por la Ley General de Aduanas (Costa Rica, 1995), lo cual vuelve crítico que los registros internos sean consistentes y

trazables.

La interoperabilidad también se relaciona con plataformas de facilitación comercial, como la Ventanilla Única de Comercio Exterior, que promueve trámites más coordinados y digitales. (Procomer, s. f.). En términos operativos, la integración reduce trabajo doble: si la información se captura una vez y se reutiliza con validación, disminuyen errores y se acelera el despacho, manteniendo la evidencia documental.

A nivel internacional, organismos como la Organización Mundial de Aduanas (OMA) impulsan estándares de datos para facilitar el intercambio transfronterizo. El WCO Data Model se plantea como una base de interoperabilidad para sistemas de ventanilla única y para el intercambio de datos entre aduanas y otros actores. (Organización Mundial de Aduanas, s. f.). Aunque este estudio no evalúa estándares globales en sí, el concepto es relevante: entre más estandarizada sea la estructura de datos, menos fricción existe entre plataformas y procesos.

Tecnologías Habilitadoras en el Piso de Bodega y su Impacto Esperado

En almacenes, una parte importante de la eficiencia depende de reducir fricciones en el punto de ejecución. La experiencia internacional indica que tecnologías que capturan datos donde ocurre la acción (recibo, ubicación, *picking*, despacho) tienden a reducir errores y a disminuir tiempos de ciclo, especialmente cuando se integran con el sistema rector (WMS/ERP). (Khan et al., 2022).

Sistemas de Gestión de Almacenes (WMS) Como Columna Vertebral

El WMS organiza el flujo del almacén mediante reglas: qué se recibe, dónde se ubica, cómo se rota (FIFO/FEFO), cómo se alista un pedido y cómo se despacha. Su aporte a la eficiencia se explica porque reduce decisiones improvisadas y estandariza la secuencia de trabajo. En depósitos fiscales, además, facilita auditoría: el sistema deja un rastro de eventos (quién hizo qué, cuándo y

con qué documento), lo cual fortalece control interno y reduce reprocesos por inconsistencias (Khan et al., 2022).

Identificación Automática: Códigos de Barras e Identificación por Radiofrecuencia (RFID)

La identificación automática es un mecanismo de control y velocidad. Los códigos de barras siguen siendo una solución costo-efectiva para confirmar entradas/salidas y para validar ubicaciones. RFID, por su parte, puede aumentar velocidad y reducir lecturas manuales, aunque su viabilidad depende de costos, infraestructura y tipo de mercancía. Las revisiones sobre tecnologías 4.0 en almacenes muestran que ambos enfoques mejoran exactitud del inventario cuando se usan con disciplina y con integración al sistema de gestión. (Tikwayo y Mathaba, 2023).

Movilidad y Realidad Aumentada (AR) Como Herramientas de Apoyo al Operador

Además del WMS y la identificación, herramientas como dispositivos móviles, realidad aumentada (AR) o técnicas de gamificación se reportan como medios para incrementar productividad, reducir errores de *picking* y mejorar aprendizaje de procesos. La evidencia de Ponis et al. (2020), muestra que, al combinar asistencia visual y motivación, se pueden mejorar tareas de bodega, aunque siempre bajo la condición de que la información base esté correcta y que el proceso esté estandarizado.

Eficiencia Operativa: Definición, Indicadores y Compensaciones Operativas

En este estudio, la eficiencia operativa se entiende como la capacidad de cumplir el servicio (recepción, custodia y despacho) usando el menor tiempo y recursos posibles, manteniendo exactitud y cumplimiento documental. En un depósito fiscal, la eficiencia no se limita a rapidez: incluye calidad del registro, consistencia del inventario y capacidad de respuesta sin incumplir normativa.

La medición de eficiencia suele apoyarse en indicadores como: (a) tiempos de ciclo

(recepción-ubicación, ubicación-alistamiento, alistamiento-despacho), (b) exactitud de inventario (diferencias físico-sistema), (c) productividad (unidades o líneas por hora), (d) tasa de errores documentales y reprocesos, y (e) tiempo de permanencia de la mercancía. Estos indicadores se alinean con la literatura de productividad en almacenes, que enfatiza la necesidad de seleccionar métricas que reflejen espacio, información, mano de obra y equipos como dimensiones integradas del desempeño (Abdul Rahman et al., 2023).

Un punto crítico es que existen *trade-offs*. Acelerar el despacho sin controles puede aumentar errores documentales; maximizar utilización de espacio puede aumentar distancias recorridas y reducir productividad; y automatizar sin capacitación puede incrementar incidencias. Por eso, la digitalización aporta cuando permite balancear estos *trade-offs* con datos: al tener visibilidad de la operación, se puede decidir dónde conviene velocidad y dónde conviene control adicional, manteniendo un estándar de cumplimiento. (Ali y Phan, 2022).

Transparencia y Coordinación en la Cadena Logística

Aunque el foco de esta investigación es el depósito fiscal, la eficiencia del almacén se ve influida por coordinación externa: transportistas, agentes y clientes. Cuando hay visibilidad y transparencia, se reducen fricciones: se programan citas, se preparan documentos completos, se evitan correcciones de última hora y se reduce el tiempo muerto en andenes.

La evidencia empírica en logística ha mostrado que la transformación digital puede mejorar la transparencia en la cadena al aumentar la disponibilidad de información y optimizar la asignación de recursos, lo cual termina impactando el desempeño. (Chai et al., 2025). En el caso del depósito fiscal, esta lógica sugiere que mejorar la calidad y disponibilidad de datos internos también puede mejorar la coordinación con actores externos, con efectos indirectos sobre tiempos y reprocesos.

Definiciones Operativas de Indicadores Clave de Desempeño (KPI) en Depósitos Fiscales

Para que la medición sea comparable y útil, cada indicador debe tener una definición operativa: qué evento marca el inicio y el fin, de qué sistema se extrae el dato, con qué periodicidad se calcula y qué se considera excepción. Sin esta claridad, los KPI se vuelven números discutibles y no guían decisiones. En un depósito fiscal, además, es recomendable que las definiciones se alineen con el flujo documental exigido (por ejemplo, registro de ingreso, asignación de ubicación, confirmación de alistamiento y evidencia de salida).

En términos prácticos, las definiciones mínimas pueden estructurarse así:

- Tiempo de ciclo de recepción: desde la confirmación de arribo/descarga hasta la ubicación confirmada en sistema.
- Tiempo de ciclo de despacho: desde la liberación/documentación lista hasta la salida confirmada (cierre de orden).
- Exactitud de inventario: $(\text{unidades correctas} / \text{unidades totales verificadas}) \times 100$, comparando conteo físico vs. sistema.
- Productividad: líneas, unidades o bultos procesados por hora-persona (se recomendó segmentar por proceso: recibo, picking, despacho).
- Tasa de error documental: $(\text{documentos con corrección} / \text{documentos procesados}) \times 100$; idealmente separando tipo de error (dato incompleto, dato inconsistente, referencia cruzada incorrecta).
- Costo por reproceso: horas-hombre dedicadas a corregir errores + costos directos (re-etiquetado, reubicación, reimpresión) cuando aplique.

La literatura sobre productividad en almacenes enfatiza que el desempeño no depende de un solo indicador, se explica por un conjunto de dimensiones donde “sistema de información,

espacio, mano de obra y equipos se combinan”. (Abdul Rahman et al., 2023, p.21). Por eso, para el caso Cariari, medir solo tiempos sin medir exactitud podría dar una lectura incompleta: un despacho rápido, pero con errores, no es eficiencia real.

Costos Operativos, Reprocesos y Costo de No Calidad

En operaciones logísticas, una parte significativa del costo no proviene del trabajo normal, sino del trabajo que se repite por errores. Cada inconsistencia de inventario puede disparar una cadena de actividades: búsqueda, conciliación, ajuste de registros, generación de evidencias y, en el peor de los casos, retención de mercancía hasta aclarar diferencias. En depósitos fiscales, ese costo se amplifica porque la corrección debe dejar rastro y sostener cumplimiento.

En este sentido, la digitalización se vincula con costo por reproceso por dos vías. Primero, reduce la probabilidad de error si aumenta validaciones y captura oportuna (por ejemplo, no se “cierra” una tarea sin lectura). Segundo, cuando el error ocurre, facilita su trazabilidad: el sistema permite ubicar dónde se generó, quién lo registró y en qué momento, acelerando la corrección. Esta lógica es consistente con la evidencia de que la integración de datos y la automatización contribuyen a mejorar el desempeño de la cadena (Atieh et al., 2025), especialmente cuando forman parte de una transformación digital más amplia.

Madurez Digital y Hoja de Ruta de Adopción Tecnológica

Hablar de nivel de digitalización supone reconocer que la adopción tecnológica suele ocurrir por etapas. Un almacén puede tener ERP, pero operar con registros manuales en el piso; o puede tener escáneres, pero sin reglas claras de uso; o puede tener WMS, pero con integración parcial. Estas diferencias suelen describirse como niveles de madurez: desde operaciones mayormente manuales, pasando por captura digital aislada, hasta integración y analítica operativa.

Las revisiones sobre almacenes e Industria 4.0 muestran que las mayores ganancias aparecen cuando el almacén logra integración: un dato capturado alimenta el sistema rector y se reutiliza para control y planificación. (Aravindaraj y Chinna, 2022). En términos de secuenciación, muchas organizaciones avanzan de (1) estandarizar procesos y catálogos, a (2) capturar datos en tiempo real, a (3) integrar sistemas, y luego a (4) automatizar/optimizar con analítica. Saltarse pasos suele crear islas digitales o dependencia excesiva de correcciones manuales.

Para un depósito fiscal, esta hoja de ruta tiene una recomendación práctica: priorizar primero procesos donde el costo de error es alto (por ejemplo, recepción y despacho) y donde el dato alimenta múltiples actividades (inventario, facturación, cumplimiento). Esto permite que la digitalización pague rápido en reducción de reprocesos, antes de invertir en tecnologías avanzadas.

Micro Fundamentos de la Transformación Digital

Además de sistemas, la transformación digital depende de personas y de cómo se organizan para usar recursos digitales. La literatura de micro fundamentos plantea que las capacidades de transformación nacen de individuos competentes, recursos digitales y sus interacciones: si no hay habilidades, motivación y coordinación, la tecnología no se traduce en desempeño. (Iden y Bygstad, 2025).F

En bodegas, esto se ve en lo cotidiano: un operador que no confía en el sistema puede guardar información para después, un supervisor puede priorizar velocidad sobre registro o un equipo puede crear rutas alternas no registradas. Por eso, la gestión del cambio tiene que incluir incentivos, supervisión inteligente, retroalimentación y resolución rápida de fallas del sistema, para que el personal no vuelva a lo manual por frustración.

Participación del Personal y Liderazgo Operativo

La evidencia sobre impactos sociotécnicos en entornos productivos sugiere que los líderes de equipo y supervisores operativos son piezas centrales: actúan como puente entre el diseño del sistema y la realidad del piso, y su forma de tomar decisiones puede centralizar o descentralizar el uso del dato. (Colombari et al., 2024). En un depósito fiscal, esto implica que la adopción se sostiene cuando los mandos intermedios (jefaturas, coordinadores) promueven disciplina de lectura, verifican excepciones y usan indicadores para orientar el turno, en lugar de depender solo de experiencia informal.

Continuidad Operativa: Contingencias Para Evitar Cuellos de Botella Digitales

Finalmente, un componente clave para sostener la eficiencia es la continuidad operativa. Cuando un sistema crítico cae (WMS, conectividad, integración con plataforma externa), el almacén necesita un plan de contingencia que mantenga trazabilidad mínima y reduzca riesgo de duplicidad. Por ejemplo, registros alternos controlados (formularios numerados), validaciones posteriores y protocolos de reconciliación. Sin estos mecanismos, la digitalización puede convertirse en un nuevo cuello de botella, especialmente en contextos aduaneros donde el flujo documental no puede adivinarse después.

Digitalización Documental y Transición Hacia Procesos *Paperless*

En comercio exterior, una parte importante del tiempo y del costo operativo se genera en el manejo documental: preparar, revisar, corregir, imprimir, firmar, archivar y volver a enviar. La digitalización documental buscó reducir esas fricciones mediante intercambio electrónico de información, uso de repositorios trazables, validaciones automáticas y eliminación gradual de papel cuando existe base legal y confianza entre actores.

La OCDE ha señalado que avanzar hacia el comercio sin papel (*paperless trade*) requiere

más que digitalizar formularios: implica confianza, seguridad, interoperabilidad, protección de datos y reglas claras sobre la autenticidad y la validez de los documentos electrónicos. (OCDE, 2023; OCDE, 2025). Para los depósitos fiscales, esta transición es relevante porque el almacén suele ser un punto donde confluyen documentos de múltiples actores; cuando el flujo es digital y validado, se reduce el tiempo de espera por correcciones y se agiliza la coordinación.

Desde el enfoque del presente estudio, esto se conecta con eficiencia operativa porque parte del tiempo de ciclo puede no estar en el movimiento físico, sino en la preparación y confirmación documental previa al despacho. Por tanto, medir errores documentales y tiempos asociados a liberación o corrección permite capturar un componente clave del impacto de la digitalización en depósitos fiscales.

Tecnologías Emergentes y Automatización Avanzada en Almacenes

Además de las herramientas ya consolidadas (WMS, ERP, escaneo/RFID), la literatura reciente discute tecnologías emergentes como gemelos digitales (*digital twins*), analítica avanzada, automatización de *picking*, AGV/AMR y sensores IoT. Su promesa es aumentar visibilidad y optimización, pero su valor depende de la calidad del dato y de procesos estandarizados; en caso contrario, se convierten en proyectos costosos con bajo impacto.

En almacenes, un gemelo digital puede simular flujos y anticipar congestiones, pero exige datos confiables de tiempos, ubicaciones y movimientos. Esto coincide con la idea de que la transformación digital no se sostiene en y la herramienta, sino en la integración de tecnología, datos y decisiones. (Atieh et al., 2025). Por esa razón, en depósitos fiscales suele ser más realista consolidar primero captura y trazabilidad, y luego escalar a automatización avanzada.

De manera complementaria, revisiones sobre tecnologías 4.0 señalan que IoT y automatización pueden mejorar desempeño cuando reducen tareas repetitivas y aumentan

exactitud. (Tikwayo y Mathaba, 2023). En el caso de Cariari, estas tecnologías se entienden como parte de un horizonte de mejora: el estudio se centra en la medición de resultados operativos asociados a la digitalización base, pero el marco teórico deja establecida la lógica para evaluar futuras etapas de madurez.

A partir de lo revisado, la relación esperada entre nivel de digitalización y eficiencia operativa se explica por un mecanismo central: la digitalización aumenta la calidad, oportunidad e integración del dato, y ese dato mejora control del proceso, coordinación interna y toma de decisiones, reduciendo reprocesos y variabilidad. Este mecanismo se fortalece cuando existen estandarización, capacitación y disciplina de registro. (Ali y Kaur, 2022; Aravindaraj y Chinna, 2022).

En consecuencia, para el Depósito Fiscal Cariari se plantean proposiciones orientadoras (no como hipótesis causales definitivas, sino como expectativas para el análisis interpretativo de relaciones entre categorías): (P1) A mayor digitalización de procesos clave (recepción, ubicación, inventario, despacho), menores tiempos de ciclo; (P2) a mayor integración de datos y uso de validaciones (WMS + identificación automática), mayor exactitud de inventario y menor tasa de errores documentales; (P3) la capacitación y el gobierno de datos moderan el efecto de la digitalización: cuando son débiles, el impacto esperado disminuye y aparecen ‘islas digitales’. (Ali y Phan, 2022).

Estas proposiciones conectan directamente con la operacionalización propuesta en el estudio: nivel de digitalización (porcentaje de procesos digitalizados, integración WMS/ERP, captura automática, interoperabilidad, uso de KPI) y eficiencia operativa (tiempos, exactitud, productividad, errores y costos por reproceso). Con ello, el marco teórico ampliado deja claro el sustento conceptual del análisis y delimita por qué medir indicadores operativos del II semestre

del 2025 permite evaluar el impacto de la digitalización en un contexto fiscal-aduanero real.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Enfoque Cualitativo

La investigación se desarrolló bajo el enfoque cualitativo, debido a que buscó comprender un fenómeno organizacional en su contexto real, interpretando significados, prácticas, experiencias y valoraciones de los participantes acerca de la digitalización y su incidencia en la eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari. Desde esta perspectiva, el interés principal no se concentra en la cuantificación de respuestas, sino en la profundización analítica de los discursos, de las rutinas observadas y de las evidencias documentales asociadas al proceso.

Este enfoque resulta pertinente para la presente tesina porque la transformación digital no se reduce a la mera presencia de sistemas o equipos tecnológicos, sino que involucra formas de uso, niveles de integración, prácticas de registro, criterios de control, experiencias del personal y modos concretos en que los procesos se ven facilitados o limitados por la tecnología. En consecuencia, comprender el fenómeno exige aproximarse a la realidad operativa desde la voz de quienes la viven y desde la observación directa del ambiente donde ocurre.

En términos metodológicos, el enfoque cualitativo permitió construir una explicación contextualizada del caso de estudio, identificando patrones, coincidencias, diferencias y categorías emergentes vinculadas con los objetivos de investigación. De este modo, el estudio procuró generar una interpretación rigurosa sobre el ecosistema digital del depósito, el comportamiento de los procesos operativos y la forma en que la digitalización contribuye o no a disminuir reprocesos, tiempos muertos e incidencias en la recepción y salida de mercancías.

Diseño de la Investigación

Fenomenología Empírica

Dentro de los diseños cualitativos, la investigación se enmarca en la fenomenología

empírica, debido a que se orienta a explorar, describir e interpretar la experiencia compartida de los colaboradores del Depósito Fiscal Cariari respecto al uso de herramientas digitales, la trazabilidad de la información, la coordinación operativa y la incidencia de estos elementos en la eficiencia del servicio. El interés no es estudiar percepciones aisladas, sino reconocer aquello que los participantes tienen en común al interactuar diariamente con el fenómeno.

La elección de este diseño se justifica porque la investigación pretendió conocer cómo viven los actores del depósito la digitalización en actividades tales como recepción, control documental, inventario, ubicación y despacho. Asimismo, se buscó comprender cómo interpretan los beneficios, limitaciones, cuellos de botella y costos asociados a la operación. Esta lógica de indagación permitió recuperar la experiencia vivida de jefaturas, supervisores y personal operativo, articulándola con la observación del contexto y con el análisis de evidencias internas.

De forma complementaria, el estudio incorpora el análisis de contenido como técnica de interpretación de la información, a fin de codificar los testimonios, agrupar hallazgos, contrastar categorías y triangular la evidencia obtenida mediante entrevista, observación y revisión documental. De esta manera, el diseño conserva coherencia con la guía metodológica institucional y permite una lectura profunda del caso organizacional estudiado.

Población y Muestra

Tabla 1

Muestra cualitativa inicial

Participante	Cantidad	Criterio de selección
Informante 1	1	Conocimiento global de la operación y del proceso de digitalización

Informante 2	1	Experiencia directa en coordinación del flujo operativo
Informante 3	1	Participación en ingreso, validación y registro
Informante 4	1	Experiencia en trazabilidad y exactitud de existencias
Informante 5	1	Manejo de registros, evidencias y soporte aduanero
Informante 6	1	Experiencia en tiempos de salida y de incidencias
Informante 7	1	Conocimiento del uso e integración de herramientas digitales
Informante 8	1	Visión sobre costos, reprocesos y cuellos de botella

Unidades de Análisis

En coherencia con el enfoque cualitativo, la investigación sustituye el cuadro de variables por unidades y categorías de análisis, tal como lo establece la guía institucional. Las unidades

derivan directamente de los objetivos específicos y constituyen los ejes temáticos a partir de los cuales se organizará la recolección, codificación e interpretación de la información.

Tabla 2

Unidades de análisis

Objetivo Específico	Unidad de Análisis	Descripción de la Unidad
Examinar el ecosistema digital actual del Depósito Fiscal Cariari, considerando sistemas de gestión, tecnologías de trazabilidad, interoperabilidad con plataformas aduaneras, integración del dato y apropiación tecnológica.	Digitalización	Comprende el uso, integración, funcionalidad y apropiación de herramientas digitales dentro de la operación del depósito.
Determinar la incidencia de la transformación digital en la eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari, considerando tiempos de operación, exactitud de inventario, control documental, productividad y continuidad del proceso.	Eficiencia	Refiere a la forma en que se desarrollan los procesos operativos en términos de agilidad, exactitud, control y continuidad.

Identificar la relación entre transformación digital, costos operativos, reprocesos y cuellos de botella en la recepción y el despacho de mercancías del Depósito Fiscal Cariari.	Incluye reprocesos, tiempos muertos, incidencias y percepciones sobre el efecto de la digitalización en el uso de recursos.
---	---

Tabla 3*Unidades y categorías de análisis*

Unidad	Categorías de Análisis
Digitalización	1. Sistemas de gestión utilizados
	2. Tecnologías de trazabilidad
	3. Interoperabilidad con plataformas aduaneras
	4. Integración y calidad del dato
	5. Capacitación y apropiación tecnológica
Eficiencia	1. Tiempos de operación
	2. Exactitud de inventario
	3. Control documental
	4. Productividad operativa
	5. Continuidad del proceso
Costos	1. Reprocesos operativos

2. Tiempos muertos
 3. Incidencias y sobrecargas
 4. Cuellos de botella en la recepción
 5. Cuellos de botella en despacho
 6. Aporte de la digitalización a la mitigación de costos
-

Tabla 4*Cuadro de categorías de análisis*

Objetivo	Unidad	Categoría	Definición Conceptual	Instrumentali zación
Examinar el ecosistema digital actual del Depósito Fiscal Cariari, considerando sistemas de gestión, tecnologías de trazabilidad, interoperabilidad con plataformas aduaneras, integración del dato y apropiación tecnológica.	Digitalización	Sistemas de gestión; tecnologías de trazabilidad; interoperabilidad; integración del dato; apropiación tecnológica.	Proceso mediante el cual la organización incorpora e integra herramientas digitales para registrar, controlar, comunicar y dar seguimiento a las operaciones, fortaleciendo la trazabilidad y la coordinación interna.	Entrevista: preguntas 1 a 5. Observación: aspectos 1 a 4. Revisión documental: registros y evidencias de uso de sistemas.
Determinar la incidencia de la	Eficiencia	Tiempos de	Capacidad del	Entrevista:

transformación digital en la eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari, considerando tiempos de operación, exactitud de inventario, control documental, productividad y continuidad del proceso.

operación;
exactitud de
inventario;
control
documental;
productividad;
continuidad
operativa.

depósito para ejecutar sus procesos con agilidad, precisión, orden documental y continuidad, reduciendo errores, retrasos e inconsistencias en la operación.

preguntas 6 a 10.
Observación:
aspectos 5 a 8.
Revisión
documental:
bitácoras,
reportes
internos y
evidencias de
incidencias.

Identificar la relación entre transformación digital, costos operativos, reprocesos y cuellos de botella en la recepción y el despacho de mercancías del

Costos

Reprocesos;
tiempos
muertos;
incidencias;
cuellos de

Recursos adicionales consumidos por la operación a causa de errores, duplicidad de registros, retrasos,

Entrevista:
preguntas 11 a 15.
Observación:
aspectos 9 a

Depósito Fiscal Cariari.

botella;
mitigación
digital.

interrupciones o
actividades que no
agregan valor y que
podrían reducirse
mediante mejores
prácticas de
digitalización.

12. Revisión
documental:
reportes de
reprocesos,
atrasos e
incidencias
operativas.

Instrumentos de Recolección de la Información

Para la presente investigación se emplearon dos instrumentos cualitativos complementarios: la guía de entrevista semiestructurada y la guía de observación cualitativa no participante. La entrevista permitió recuperar la experiencia, interpretación y valoración de los informantes respecto al fenómeno estudiado; la observación, por su parte, facilitará registrar prácticas reales, secuencias de trabajo, uso efectivo de herramientas digitales, interacciones entre áreas y situaciones que generen fluidez o cuello de botella dentro del proceso.

Además de estos instrumentos, se utilizó la revisión documental de registros internos como técnica de apoyo para triangular la información. Esta revisión no se concibió como medición estadística, sino como una fuente que ayuda a contextualizar las narrativas de los participantes y a contrastar la existencia de incidencias, demoras, duplicidades o mecanismos de control asociados con la digitalización del depósito.

Criterios de rigor Metodológico

La calidad científica del estudio se fortaleció mediante criterios de credibilidad, consistencia, confirmabilidad y triangulación. La credibilidad se reforzó por medio de la aplicación de entrevistas a informantes directamente vinculados con el fenómeno, la observación del contexto operativo y la contrastación con evidencias documentales. La consistencia se favorecerá mediante el uso de guías previamente estructuradas, criterios uniformes de registro y un procedimiento claro de codificación y agrupamiento temático.

La confirmabilidad se procuró a partir del resguardo de notas de campo, matrices de análisis, transcripciones y decisiones interpretativas, con el fin de que la ruta seguida por la investigadora sea transparente y auditable. Asimismo, la triangulación entre entrevistas, observación y revisión documental permitió disminuir el riesgo de sesgo y ofrecer una

interpretación más sólida del fenómeno estudiado.

Antes de la aplicación definitiva, los instrumentos fueron sometidos a revisión por criterio experto, con el propósito de verificar su pertinencia, claridad y correspondencia con los objetivos específicos. De igual manera, durante el trabajo de campo se prestó atención a la saturación de categorías, la cual orientó el cierre de la fase de recolección cuando la información comienza a mostrar recurrencia suficiente y deje de aportar elementos sustancialmente nuevos.

Proceso de Recolección de Datos

La recolección de la información se desarrolló en cinco momentos. Primero, se gestionó la autorización institucional correspondiente y se definió el acceso a participantes y espacios de observación. Segundo, se seleccionaron los informantes clave según los criterios establecidos en la muestra. Tercero, se aplicó la guía de entrevista semiestructurada en sesiones individuales, procurando un ambiente de confianza, confidencialidad y respeto ético. Cuarto, se ejecutaron jornadas de observación no participante en procesos de recepción, control e interacción documental. Quinto, se recopilaron y revisaron documentos o registros internos que permitan contextualizar los hallazgos obtenidos en campo.

Las entrevistas fueron registradas mediante notas y, cuando existió autorización, a través de grabación de audio para facilitar su posterior transcripción. En la observación se utilizaron notas de campo descriptivas enfocadas en el uso de sistemas, secuencia operativa, duplicidades, tiempos de espera, interrupciones, validaciones documentales y coordinación entre áreas. Toda la información fue organizada en matrices temáticas para su análisis posterior.

Plan de Análisis de la Información

El análisis de la información siguió una lógica cualitativa de codificación abierta, agrupamiento temático e interpretación por categorías. En primer lugar, se realizó la transcripción

de entrevistas y la sistematización de las notas de observación. En segundo lugar, se efectuó una lectura completa del material para identificar segmentos significativos vinculados con las unidades de análisis. En tercer lugar, dichos segmentos se codificaron y se agruparon en categorías iniciales relacionadas con digitalización, eficiencia y costos.

Posteriormente, se compararon similitudes, diferencias, recurrencias y relaciones entre categorías, lo cual permitió afinar subcategorías emergentes cuando el material lo requirió. Finalmente, se desarrolló un proceso de triangulación entre entrevistas, observación y documentos internos, con el propósito de construir una explicación integrada del fenómeno. Este procedimiento permitió responder al problema de investigación desde una perspectiva comprensiva, contextualizada y coherente con el enfoque cualitativo seleccionado.

Fuentes de Información

Fuentes Primarias

Las fuentes primarias estuvieron constituidas por las entrevistas semiestructuradas aplicadas a los informantes clave del Depósito Fiscal Cariari, las notas de observación del proceso operativo y los registros institucionales internos que puedan ser consultados durante el desarrollo del estudio.

Fuentes Secundarias

Las fuentes secundarias comprendieron libros de metodología de la investigación, artículos científicos sobre digitalización y eficiencia operativa en almacenes, normativa aduanera, documentos técnicos e informes institucionales que permitan contextualizar el fenómeno estudiado.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Ahora se presentan los resultados de la investigación obtenidos por medio de las entrevistas semiestructuradas aplicadas a las personas informantes del Depósito Fiscal Cariari, así como de la observación cualitativa no participante y la revisión de registros asociados a la operación. El propósito de este capítulo es analizar cómo la transformación digital incide en la optimización de procesos y en la eficiencia operativa del depósito durante el II semestre del 2025.

De acuerdo con la lógica del análisis cualitativo, las unidades de análisis permiten ordenar la información recolectada y relacionarla con los objetivos específicos de la investigación. Por esta razón, el capítulo se organiza primero mediante un único cuadro general de unidades y categorías, y posteriormente se desarrolla cada categoría en tres momentos: descripción, exposición de lo expresado por las personas entrevistadas y análisis interpretativo.

La presentación de los testimonios se realiza con citas en cursiva y entre comillas, cerradas con la identificación del entrevistado correspondiente. Este formato permite conservar la voz de las personas participantes y, al mismo tiempo, facilita el análisis de coincidencias, diferencias y aportes por área de trabajo. Posteriormente, cada categoría se analiza en prosa amplia, procurando vincular los hallazgos con el marco teórico y con la pregunta de investigación.

Tabla 5

Unidades y categorías de análisis

Unidades	Categorías
Digitalización	Sistemas de gestión utilizados
	Tecnologías de trazabilidad
	Interoperabilidad con plataformas aduaneras
	Integración y calidad del dato

	Capacitación y apropiación tecnológica
	Tiempos de operación
	Exactitud de inventario
Eficiencia	Control documental
	Productividad operativa
	Continuidad del proceso
	Reprocesos operativos
	Tiempos muertos e incidencias
Costos	Cuellos de botella en recepción
	Cuellos de botella en despacho
	Acciones propuestas y mitigación de costos operativos

Nota. Elaboración propia con base en las entrevistas semiestructuradas, la observación cualitativa y las unidades de análisis de la investigación, 2026.

Unidad de Análisis 1: Digitalización

Esta primera unidad de análisis examina el ecosistema digital utilizado en la operación diaria del Depósito Fiscal Cariari. Se consideran los sistemas de gestión, las tecnologías de trazabilidad, la interoperabilidad con plataformas aduaneras, la integración y calidad del dato, así como la apropiación tecnológica del personal. La unidad permite comprender si la transformación digital opera solo como apoyo instrumental o si realmente incide en la forma en que se registran, controlan y coordinan los procesos internos.

Categoría 1: Sistemas de Gestión Utilizados

Descripción

Se establece esta categoría con el propósito de identificar cuáles herramientas digitales son

utilizadas en la operación del depósito y cómo se incorporan en las actividades de recepción, bodega, inventario, control documental, despacho, soporte y coordinación administrativa. La categoría permite valorar si existe una base tecnológica activa o si la digitalización permanece limitada a tareas aisladas.

Resultados de Entrevista

“En la operación diaria empleamos un sistema interno para registrar ingresos y movimientos, correo electrónico para coordinaciones, reportes en hojas de cálculo y consulta de expedientes digitales para seguimiento de incidencias.” Entrevistado 1.

“En bodega utilizamos registros digitales para ubicar mercancía, validar movimientos, revisar disponibilidad de espacio y mantener trazabilidad básica de cada lote o posición.” Entrevistado 2.

“En recepción trabajamos con prealertas, listas digitales de validación, registro de ingreso y soporte electrónico para contrastar documentos del transportista con la mercancía recibida.” Entrevistado 3.

“El uso de consultas de inventario en línea, históricos de movimiento, reportes de diferencias y herramientas de control por ubicación para verificar existencias y ajustes.” Entrevistado 4.

“El control documental nos apoyamos en expedientes digitales, archivos PDF, correos de respaldo y consulta de información asociada a trámites aduaneros y soporte del depósito.” Entrevistado 5.

“En despacho nos apoyamos en listados digitales de salida, confirmaciones por correo, consulta de disponibilidad y verificación electrónica previa a la liberación de mercancía.” Entrevistado 6.

“Administra usuarios, respalda bases de datos, brinda soporte al sistema interno y atiende incidencias relacionadas con digitación, conectividad y consistencia del registro.” Entrevistado 7.

“Utilizamos reportes consolidados, registros administrativos, seguimiento de costos y validación de información operativa para coordinar decisiones con enfoque aduanero y de control.” Entrevistado 8.

Análisis

Los resultados muestran que el Depósito Fiscal Cariari posee una base digital incorporada a la rutina de trabajo. Las personas entrevistadas no describen una operación exclusivamente manual; por el contrario, coinciden en que existen sistemas internos, expedientes digitales, reportes, correos de coordinación, listados de salida y herramientas de consulta que acompañan las diferentes etapas del proceso. Esta coincidencia indica que la digitalización ya forma parte de la gestión cotidiana, aunque su madurez varía según el área observada.

El aporte principal de esta categoría consiste en evidenciar que cada puesto se relaciona con la tecnología desde necesidades distintas. La coordinación utiliza la información para seguimiento general; bodega la emplea para ubicación y movimiento, recepción la requiere para validar el ingreso, inventario la usa para conciliaciones; control documental la aprovecha para respaldos, despacho la utiliza para liberar mercancía; sistemas la sostiene técnicamente y coordinación administrativa la convierte en insumo para decisiones. Esta variedad confirma que la transformación digital no se limita a un programa informático, sino que atraviesa el flujo completo de trabajo.

Desde el marco teórico, este hallazgo se vincula con la diferencia entre digitización, digitalización y transformación digital. Vial (2019) y Verhoef et al. (2021) señalan que el valor

digital surge cuando la información reorganiza procesos y decisiones. En el caso estudiado, la existencia de herramientas demuestra un avance importante, pero la verdadera transformación dependerá de que dichos recursos se integren, se usen con criterios comunes y generen datos confiables para controlar la operación.

Por lo tanto, los sistemas de gestión utilizados constituyen una fortaleza inicial, pero no bastan por sí solos para garantizar eficiencia. Su impacto depende de la disciplina de registro, de la claridad de responsabilidades y de la posibilidad de que las áreas consulten la misma información sin duplicar capturas. El depósito cuenta con una plataforma funcional de trabajo, pero el reto consiste en convertir esa plataforma en un ecosistema digital plenamente articulado.

Categoría 2: Tecnologías de Trazabilidad

Descripción

Esta categoría analiza la manera en que la operación permite dar seguimiento a la mercancía desde su ingreso hasta su salida. Incluye códigos internos, etiquetas, registros de movimiento, ubicación, evidencia documental, bitácoras de usuario y controles asociados al soporte aduanero. Su importancia radica en que la trazabilidad es una condición operativa y regulatoria para un depósito fiscal.

Resultados de Entrevista

“El uso de códigos internos, etiquetas, registros de movimiento, historial por ubicación y confirmaciones digitales que acompañan la mercancía desde el ingreso hasta la salida del depósito.” Entrevistado 1.

“En bodega la trazabilidad nos apoyamos en identificación por posición, consulta digital de ubicación y seguimiento de movimientos para evitar extravíos o búsquedas innecesarias.” Entrevistado 2.

“En recepción se registran datos del transportista, número de documento, hora de ingreso, condición de la carga y observaciones que permiten dejar evidencia desde el primer contacto.”

Entrevistado 3.

“Inventario utilizamos historial de movimientos, control por ubicación y verificación periódica para mantener continuidad entre lo registrado y lo físicamente almacenado.”

Entrevistado 4.

“La trazabilidad documental se sostiene mediante consecutivos, respaldos digitales, archivo por expediente y asociación entre documento, operación y mercancía.” Entrevistado 5.

“Que en despacho se comprueba la salida con registros digitales, revisión de autorizaciones, verificación de bultos y constancia electrónica del cierre del movimiento.”

Entrevistado 6.

“Detalla que, desde sistemas, la trazabilidad también depende de bitácoras de usuario, fecha, hora y cambios en el sistema, lo que permite revisar incidencias y reconstruir eventos.”

Entrevistado 7.

“Observa que la trazabilidad resulta más sólida cuando la operación física, el registro interno y el soporte aduanero quedan alineados en cada etapa del proceso.” Entrevistado 8.

Análisis

Las respuestas permiten observar que la trazabilidad se construye de forma progresiva. No inicia únicamente cuando la mercancía está almacenada ni termina cuando se prepara el despacho, se activa desde la recepción mediante datos del transportista, documentos, hora de ingreso, condición de la carga y observaciones iniciales. Luego se fortalece con ubicación, historial de movimientos, verificaciones de inventario, expedientes y constancias de salida. Esta continuidad revela que el control de la mercancía depende de una cadena de registros y no de un solo acto

documental.

Los entrevistados coinciden en que la trazabilidad tiene una dimensión física y una dimensión digital: la primera se relaciona con ubicación, bultos, lotes, etiquetas y movimientos reales dentro de bodega; la segunda se vincula con registros, respaldos, consecutivos, bitácoras, fechas y usuarios. Cuando ambas dimensiones coinciden, el depósito puede reconstruir la historia de la mercancía con mayor seguridad; cuando se separan, aparecen dudas, búsquedas y validaciones adicionales.

Este hallazgo dialoga con los enfoques de logística 4.0 y gestión de almacenes, en los cuales la visibilidad del flujo se considera clave para reducir errores y fortalecer el control. Khan et al. (2022) y OCDE (2025) resaltan que la trazabilidad digital facilita seguimiento, auditoría y toma de decisiones, especialmente en entornos regulados. En el Depósito Fiscal Cariari, esta idea se confirma porque la trazabilidad no sólo mejora eficiencia interna, sino que también respalda el cumplimiento aduanero.

A nivel operativo, la categoría muestra que el depósito posee mecanismos de seguimiento útiles, pero el reto es asegurar que todos los movimientos se registren oportunamente. Si una ubicación, ajuste, salida o incidencia no se actualiza en el momento correcto, la trazabilidad pierde fuerza y exige reconstrucciones posteriores. Por ello, la mejora no debe centrarse solo en tener etiquetas o registros, sino en garantizar una trazabilidad continua, verificable y compartida entre áreas.

Categoría 3: Interoperabilidad con Plataformas Aduaneras

Descripción

Esta categoría se refiere al nivel de integración entre registros internos, soportes documentales, sistemas del depósito y plataformas o referencias vinculadas con el proceso

aduanero. Permite valorar si la información fluye de manera suficiente para sostener el control o si todavía existen rupturas que obligan a validar manualmente.

Resultados de Entrevista

“Una integración funcional, aunque no completa, entre los registros internos y las plataformas externas; en la mayoría de casos la información se consulta digitalmente, pero ciertas validaciones todavía exigen contrastes adicionales.” Entrevistado 1.

“Desde bodega percibimos que la integración ayuda a conocer el estado de la mercancía, pero cuando hay incidencias, cambios de ubicación o datos incompletos se vuelve necesario registrar o confirmar más de una vez.” Entrevistado 2.

“La recepción depende mucho de la calidad de la prealerta; si la información entra bien, el proceso fluye, pero si llega incompleta la integración se vuelve parcial y obliga a correcciones manuales.” Entrevistado 3.

“Inventario recibimos información útil desde otros puntos del proceso, aunque algunos ajustes no se reflejan de inmediato y deben consolidarse con revisión operativa complementaria.” Entrevistado 4.

“Expone que la documentación tiene enlaces con registros internos y referencias aduaneras, pero la trazabilidad no siempre es automática porque ciertos soportes deben adjuntarse, revisarse o confirmarse por separado.” Entrevistado 5.

“El despacho siente los efectos de la integración cuando la mercancía y la documentación coinciden; si existe una diferencia previa, la salida se retrasa hasta que la información se depura.” Entrevistado 6.

“El nivel de integración actual es aceptable para operar, pero limitado desde el punto de vista técnico, porque no todas las plataformas conversan entre sí en tiempo real ni mediante

interfaces directas.” Entrevistado 7.

“Existe articulación suficiente para el control general, aunque todavía falta un tablero único que permita visualizar operación, inventario, documentación y costos en una misma vista.”

Entrevistado 8.

Análisis

El patrón común de las entrevistas indica que existe una integración funcional, pero no plenamente automática ni homogénea. Las áreas logran consultar información digital y relacionar datos internos con referencias documentales o aduaneras; sin embargo, cuando surgen incidencias, datos incompletos o cambios no actualizados, el proceso vuelve a depender de confirmaciones sucesivas. Esta situación demuestra que el depósito no carece de tecnología, pero aún enfrenta limitaciones de interoperabilidad.

La recepción aparece como una etapa determinante para la interoperabilidad, debido a que la calidad de la prealerta condiciona el resto del flujo. Si la información inicial coincide con la carga, la operación avanza con mayor continuidad; si llega incompleta, la integración se vuelve parcial y obliga a correcciones manuales. Lo mismo ocurre en inventario, control documental y despacho, donde la información debe reflejarse con oportunidad para evitar atrasos al momento de liberar mercancía.

La literatura sobre transformación digital advierte que la interoperabilidad no se mide únicamente por la existencia de plataformas, sino por la capacidad de los sistemas para compartir información confiable. Ali y Phan (2022) explican que las soluciones tecnológicas aisladas pueden convertirse en islas de información. Este riesgo se observa en el caso estudiado cuando las áreas tienen datos, pero no siempre acceden a una vista integrada y actualizada del proceso completo.

En términos analíticos, esta categoría muestra que la interoperabilidad constituye uno de

los puntos críticos de mejora. El depósito opera con un nivel aceptable para sostener el servicio, pero la falta de integración en tiempo real genera espacios para duplicidad, revisión adicional y pérdida de eficiencia. Por ello, fortalecer interfaces, tableros, criterios de actualización y reglas de validación resultaría fundamental para pasar de una digitalización funcional a una transformación digital más robusta.

Categoría 4: Integración y Calidad del Dato

Descripción

Esta categoría se orienta a reconocer las fortalezas del ecosistema digital actual y, especialmente, el valor que aporta la calidad de los datos para la coordinación, la visibilidad operativa, el control documental, el inventario y la toma de decisiones. La categoría permite determinar si el dato digital funciona como evidencia confiable o solo como registro disperso.

Resultados de Entrevista

“La principal fortaleza del ecosistema digital es la visibilidad operativa, porque permite saber qué ingresó, dónde está la mercancía y en qué etapa se encuentra cada gestión.”

Entrevistado 1.

“La supervisión de bodega puede ubicar mercancía con mayor rapidez, coordinar movimientos internos y responder con menos dependencia de listados manuales.” Entrevistado 2.

“La recepción gana orden y control cuando el sistema ya contiene prealertas, validaciones previas y criterios de ingreso que facilitan registrar la carga con mayor consistencia.”

Entrevistado 3.

“Subraya que, para inventario, la fortaleza central es la posibilidad de consultar existencias, detectar diferencias con más rapidez y sostener una base de control permanente.”

Entrevistado 4.

“La conservación de evidencia documental, la facilidad de consulta y la posibilidad de respaldar actuaciones con mayor trazabilidad administrativa.” Entrevistado 5.

“En despacho la tecnología mejora la coordinación entre áreas y permite preparar salidas con mejor anticipación cuando la información está depurada.” Entrevistado 6.

“Desde soporte, una fortaleza importante es la existencia de una plataforma conocida por el personal y con un uso cotidiano ya incorporado a la operación.” Entrevistado 7.

“Desde coordinación administrativa, el ecosistema digital fortalece la toma de decisiones porque ofrece mayor control sobre incidencias, tiempos y consistencia del proceso.” Entrevistado 8.

Análisis

Las personas entrevistadas coinciden en que una fortaleza del ecosistema digital es la visibilidad. La información permite saber qué ingresó, dónde se ubica la mercancía, cuál etapa atraviesa la gestión, cuáles documentos respaldan el movimiento y cuáles incidencias requieren seguimiento. Esta visibilidad reduce la dependencia de listados manuales o consultas informales, por lo que contribuye a ordenar el trabajo y a mejorar la coordinación interáreas.

La calidad del dato aparece como condición central del beneficio digital. Cuando el registro es completo, oportuno y coherente, las áreas pueden coordinar movimientos, validar documentos, consultar inventario, preparar salidas y responder a requerimientos con mayor rapidez. Sin embargo, cuando el dato se encuentra incompleto, atrasado o no coincide con la realidad física, el mismo sistema se convierte en fuente de revisión adicional. Por ello, la digitalización produce valor únicamente si se alimenta con información confiable.

Este resultado se relaciona con el enfoque sociotécnico de la transformación digital, el cual plantea que tecnología, personas y procesos deben operar de forma articulada. Colombari et al.

(2024), Govers y Van Amelsvoort (2023) e Iden y Bygstad (2025) sostienen que el desempeño digital depende de rutinas organizacionales y calidad de datos. En el depósito, esa relación se evidencia en que el sistema facilita el control, pero no reemplaza la necesidad de disciplina procedimental.

La categoría permite concluir que el depósito cuenta con una fortaleza relevante: el dato digital ya es consultado, utilizado y reconocido como soporte de trabajo. No obstante, la mejora debe dirigirse a estandarizar campos, responsables, momentos de captura y criterios de cierre. Sin esas condiciones, la integración del dato queda vulnerable a interpretaciones distintas y la calidad de la información puede variar de un área a otra.

Categoría 5: Capacitación y Apropiación Tecnológica

Descripción

La quinta categoría identifica las limitaciones, vacíos y necesidades de mejora que afectan el uso cotidiano de la tecnología. Aunque se denomina capacitación y apropiación tecnológica, no se reduce a cursos, incluye conectividad, perfiles de usuario, disciplina de registro, estandarización documental e indicadores para medir el desempeño digital.

Resultados de Entrevista

“La mayor limitación es la fragmentación del dato: la tecnología existe, pero no siempre fluye con la misma calidad entre recepción, inventario, documentación y despacho.” Entrevistado 1.

“En bodega todavía aparecen duplicidades cuando una incidencia obliga a confirmar ubicación, estado o cantidad mediante registros paralelos o verificaciones adicionales.” Entrevistado 2.

“Expone que la recepción se ve afectada cuando los documentos llegan incompletos,

cuando la prealerta no coincide con lo recibido o cuando deben rehacerse capturas de información.” Entrevistado 3.

“Advierte que inventario todavía enfrenta ajustes tardíos, movimientos no cerrados oportunamente y diferencias que obligan a conciliaciones manuales posteriores.” Entrevistado 4.

“En control documental persisten vacíos en estandarización de soportes, nomenclaturas y completitud de anexos, lo que resta continuidad al expediente digital.” Entrevistado 5.

“El despacho sigue dependiendo de validaciones previas y, por ello, una falla en otra etapa repercute directamente en la salida de mercancías.” Entrevistado 6.

“Desde sistemas, identificamos necesidad de mejorar conectividad, capacitación, perfiles de usuario e interoperabilidad técnica con plataformas externas.” Entrevistado 7.

“Desde coordinación, faltan indicadores más finos para medir costo por incidencia, tiempos de reproceso y puntos exactos donde la digitalización pierde efectividad.” Entrevistado 8.

Análisis

Los entrevistados señalan que la principal limitación no es la ausencia absoluta de herramientas, sino la fragmentación del dato y la persistencia de duplicidades en situaciones de excepción. Cuando una incidencia obliga a confirmar ubicación, cantidad, soporte documental o autorización, las áreas recurren a registros paralelos, verificaciones adicionales o correcciones manuales. Esto demuestra que la apropiación tecnológica todavía no se encuentra completamente consolidada en todo el flujo.

La capacitación aparece de manera implícita en varias respuestas, especialmente cuando se mencionan necesidades de mejorar perfiles de usuario, conectividad, parametrización, disciplina de captura y criterios homogéneos. El personal utiliza la tecnología, pero no siempre bajo una

lógica totalmente estandarizada. Por eso, la formación no debe limitarse a enseñar dónde dar clic, sino a explicar por qué el dato debe registrarse correctamente, cuáles consecuencias produce un registro incompleto y cómo una falla inicial afecta inventario, documentación y despacho.

Desde la teoría de capacidades dinámicas, la transformación digital requiere que la organización aprenda, ajuste y reconfigure sus rutinas. Verhoef et al. (2021) indican que la digitalización implica cambios organizacionales más amplios que la incorporación de herramientas. En el depósito, esta idea se refleja en la necesidad de fortalecer cultura de datos, indicadores e integración, porque el valor digital depende de hábitos de trabajo compartidos.

En síntesis, la apropiación tecnológica se encuentra en proceso. El personal conoce y utiliza las herramientas, pero la operación todavía muestra puntos donde la tecnología pierde efectividad por falta de integración, capacitación aplicada o medición sistemática. Por ello, esta categoría confirma que el avance digital debe acompañarse de formación continua, manuales breves, listas de verificación, responsables definidos y seguimiento de incidencias.

Resultados de Observación

La observación cualitativa confirma que la tecnología se encuentra integrada a la rutina de trabajo. Se identificó consulta frecuente de registros digitales, uso de mecanismos de identificación, contrastes entre lo físico y lo registrado, coordinación basada en información compartida y apoyo manual ante excepciones. Este comportamiento respalda lo indicado por los entrevistados: el ecosistema digital existe y se usa, pero todavía requiere mayor homogeneidad para evitar duplicidades y validaciones complementarias.

Discusión de Resultados

La discusión de la primera unidad permite afirmar que la digitalización del Depósito Fiscal Cariari se encuentra en una etapa funcional, porque las herramientas digitales forman parte del

trabajo diario y apoyan la trazabilidad, la ubicación de mercancía, el expediente documental y la coordinación entre áreas. Este hallazgo es relevante porque demuestra que la organización no parte de cero, sino de una base tecnológica que puede fortalecerse mediante integración, control y capacitación.

Sin embargo, el análisis también muestra que el impacto de la digitalización está limitado por la calidad del dato y por la falta de interoperabilidad plena. La tecnología facilita la consulta y el seguimiento, pero cuando la información ingresa incompleta, se actualiza tarde o se registra con criterios distintos, el proceso vuelve a depender de revisiones manuales. En ese sentido, el problema central no es solo tecnológico, sino organizacional y procedimental.

La unidad responde al primer objetivo específico al evidenciar que el ecosistema digital actual tiene fortalezas claras: visibilidad, trazabilidad, respaldo documental y mayor coordinación. Al mismo tiempo, presenta necesidades de mejora en integración, estandarización, conectividad, perfiles de usuario, cultura de datos e indicadores. Por ello, la digitalización debe verse como una ruta de madurez gradual y no como un resultado terminado.

De acuerdo con la lógica del modelo de análisis cualitativo, las respuestas de los entrevistados muestran convergencia entre áreas, aunque cada una observa la tecnología desde su propio punto crítico. La coordinación piensa en visión integral, bodega en ubicación, recepción en prealerta, inventario en conciliación, documentación en expediente, despacho en liberación, sistemas en estabilidad y administración en control. Esta diversidad refuerza la necesidad de una estrategia transversal de gestión digital.

Unidad de Análisis 2: Eficiencia

La segunda unidad de análisis estudia la incidencia de la transformación digital en la eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari. Se consideran los tiempos de operación, la

exactitud del inventario, el control documental, la productividad operativa y la continuidad del proceso. La unidad permite comprender si las herramientas digitales realmente reducen tiempos, errores e interrupciones, o si su efecto depende de condiciones adicionales de gestión.

Categoría 1: Tiempos de Operación

Descripción

Esta categoría analiza cómo las herramientas digitales influyen en la rapidez de las actividades diarias. Se consideran tareas como consulta de información, ubicación de mercancía, validación de documentos, seguimiento de incidencias, preparación de salidas y respuesta a consultas internas o externas.

Resultados de Entrevista

“Las herramientas digitales aceleran la consulta de información, la asignación de prioridades y el seguimiento general de la operación cuando los datos están completos desde el inicio.” Entrevistado 1.

“Desde bodega, afirma que la rapidez mejora al poder localizar mercancía y verificar movimientos sin depender exclusivamente de revisiones físicas o consultas informales.” Entrevistado 2.

“En recepción la digitalización reduce tiempo cuando la carga viene preavisada y los documentos ya fueron revisados; en esos casos el ingreso se vuelve más continuo.” Entrevistado 3.

“Inventario gana velocidad por la consulta inmediata de existencias, la detección temprana de diferencias y la preparación más rápida de reportes de control.” Entrevistado 4.

“Expone que el área documental trabajamos con mayor agilidad cuando los expedientes están ordenados, accesibles y asociados correctamente a la operación correspondiente.”

Entrevistado 5.

“En despacho, la salida se agiliza cuando ya existe autorización digital, confirmación documental y coincidencia entre sistema, mercancía y solicitud del cliente.” Entrevistado 6.

“Desde soporte, observa que la rapidez también depende de la estabilidad del sistema; cuando no hay caídas ni lentitud, el flujo de trabajo mejora de forma evidente.” Entrevistado 7.

“Desde coordinación administrativa, sostiene que la digitalización permite responder más rápido a consultas, cierres operativos y requerimientos de seguimiento.” Entrevistado 8.

Análisis

Las respuestas muestran que la digitalización reduce tiempos cuando la información se encuentra disponible desde el inicio. La consulta de registros, la validación de documentos, la localización de mercancía y la coordinación entre áreas se agilizan porque el personal no debe depender exclusivamente de búsqueda física, llamadas informales o revisión de archivos dispersos. En este sentido, el dato digital actúa como un acelerador de las tareas operativas.

No obstante, los entrevistados también dejan claro que la rapidez no es automática. La mejora en tiempos depende de prealertas completas, documentos revisados, sistemas estables y datos actualizados. Cuando alguno de esos elementos falla, el proceso puede detenerse, aunque exista tecnología. Por ello, la eficiencia temporal debe entenderse como resultado de la relación entre herramienta digital, calidad del dato y disciplina de ejecución.

Desde el marco teórico, Abdul Rahman et al. (2023) y Putri y Wahyudi (2023) destacan que los indicadores de desempeño logístico dependen de información confiable para monitorear tiempos y productividad. En el caso del depósito, las entrevistas confirman esta relación: la digitalización mejora la velocidad en operaciones rutinarias, pero las excepciones documentales o técnicas reducen el efecto positivo.

La categoría permite interpretar que la tecnología ha logrado disminuir tiempos de búsqueda y consulta, pero todavía no elimina todas las pausas del proceso. El reto consiste en prevenir los atrasos desde la entrada de la información, fortalecer validaciones previas y medir tiempos por etapa. Solo de esa manera la digitalización podrá convertirse en una mejora sostenida y no en una ventaja ocasional.

Categoría 2: Exactitud de Inventario

Descripción

Esta categoría se refiere a la influencia de la digitalización en la confiabilidad del inventario y el control de la mercancía. Incluye ubicación, cantidad, estado, movimientos abiertos, ajustes, cortes, salidas y correspondencia entre evidencia física, documental y digital.

Resultados de Entrevista

“La digitalización mejora la exactitud del inventario porque aporta visibilidad del movimiento, aunque aclara que el resultado depende de registrar cada evento con disciplina y oportunidad.” Entrevistado 1.

“Desde bodega, indica que el control digital ayuda a confirmar ubicación, cantidad y estado de la carga, lo que reduce búsquedas y discrepancias de localización.” Entrevistado 2.

“La mayor incidencia ocurre al ingreso: si la recepción captura bien la información inicial, el inventario mantiene mejor coherencia a lo largo del proceso.” Entrevistado 3.

“El sistema facilita conciliaciones, cortes y revisión de diferencias, por lo que la exactitud mejora cuando los ajustes se realizan en tiempo real.” Entrevistado 4.

“Desde control documental, explica que la exactitud del inventario se fortalece cuando el soporte del movimiento coincide con la evidencia digital y con los registros de la operación.” Entrevistado 5.

“En despacho, expresa que un cierre correcto de la salida evita arrastres de mercancía pendiente y protege la confiabilidad del inventario posterior.” Entrevistado 6.

“Desde sistemas, recalca que catálogos bien definidos, campos obligatorios y trazas de usuario reducen errores que luego impactan el inventario.” Entrevistado 7.

“Desde coordinación, considera que la exactitud del inventario incide también en control financiero, trazabilidad aduanera y capacidad de respuesta ante auditorías.” Entrevistado 8.

Análisis

Las personas entrevistadas coinciden en que la exactitud del inventario mejora cuando cada movimiento queda registrado con disciplina y oportunidad. El sistema permite consultar ubicación, cantidad, estado de la carga, historial de ajustes y salidas cerradas, lo cual fortalece el control físico y reduce discrepancias. Esta coincidencia evidencia que la digitalización aporta un marco de visibilidad más ordenado que el control exclusivamente manual.

Sin embargo, la exactitud del inventario depende de la calidad de cada evento registrado. Si la recepción captura información errónea, si una reubicación no se actualiza, si un ajuste se realiza tarde o si una salida queda abierta, el inventario digital pierde coherencia con la realidad física. Por ello, el sistema puede mejorar el control, pero también puede reflejar fallas si el proceso no se alimenta correctamente.

La relación entre digitalización e inventario se vincula con los sistemas de gestión de almacenes, cuyo propósito es facilitar ubicación, control, trazabilidad y exactitud de existencias. Aravindaraj y Chinna (2022) sostienen que la tecnología genera valor cuando se integra con procesos estandarizados. En el caso analizado, la confiabilidad del inventario depende de que recepción, bodega, inventario, documentación y despacho mantengan continuidad de datos.

En términos prácticos, la categoría muestra que la exactitud del inventario no debe medirse

solo al final mediante conteos o conciliaciones, sino durante todo el proceso. La mejora requiere controles en tiempo real, alertas sobre movimientos abiertos, cortes periódicos y responsables claros de actualización. Así, la digitalización puede pasar de ser una herramienta de consulta a funcionar como mecanismo preventivo de errores.

Categoría 3: Control Documental

Descripción

La categoría control documental examina el efecto de los sistemas digitales en la reducción de errores, omisiones, duplicidades, versiones incorrectas y faltantes de respaldo. En un depósito fiscal, esta categoría tiene especial importancia porque la operación física debe estar respaldada por evidencia documental verificable.

Resultados de Entrevista

“Los sistemas digitales han reducido errores de transcripción y de omisión, aunque todavía no eliminan por completo las fallas originadas en documentos incompletos o datos mal suministrados.” Entrevistado 1.

“Desde bodega, indica que la reducción de errores se nota cuando cada movimiento queda registrado en el momento, lo que evita confusiones sobre ubicación o estado de la mercancía.” Entrevistado 2.

“En recepción, explica que las listas digitales de validación disminuyen omisiones al comparar documentos, cantidades, bultos y observaciones antes de cerrar el ingreso.” Entrevistado 3.

“Desde inventario, afirma que el historial digital permite detectar inconsistencias con más rapidez y corregirlas antes de que se conviertan en diferencias acumuladas.” Entrevistado 4.

“El control documental observa una mejora importante por el uso de expedientes

electrónicos, versiones identificables y acceso más ordenado a respaldos y anexos.” Entrevistado 5.

“En despacho, menciona que los errores disminuyen cuando el sistema bloquea o alerta sobre pendientes documentales antes de autorizar la salida.” Entrevistado 6.

“Desde sistemas, puntualiza que los errores bajan cuando se configuran validaciones, perfiles y campos obligatorios; si eso no existe, el sistema solo traslada la falla al registro digital.” Entrevistado 7.

“Desde coordinación, menos errores documentales implican menos reclamos, menos demoras y menor exposición a observaciones de control.” Entrevistado 8.

Análisis

Las respuestas reflejan que el uso de expedientes electrónicos, listas digitales de validación, campos obligatorios, respaldos y alertas contribuye a reducir errores documentales. Las áreas identifican mejoras en comparación, archivo, consulta y control de versiones. Este hallazgo confirma que la digitalización aporta orden documental y facilita la trazabilidad administrativa de cada operación.

A pesar de lo anterior, las entrevistas también muestran que la tecnología no corrige por sí sola un documento incompleto, ilegible, mal aportado o sin estructura. Cuando la información de origen presenta errores, el sistema solo permite detectar la falla o trasladarla a otra etapa, pero no la resuelve automáticamente. Por eso, la reducción de errores documentales depende de validaciones preventivas y de criterios homogéneos de recepción documental.

Desde la perspectiva aduanera, el control documental no es un elemento accesorio, sino parte del cumplimiento operativo. OCDE (2025) y Khan et al. (2022) resaltan que la digitalización del comercio exterior debe fortalecer evidencia, trazabilidad y coordinación. En el Depósito Fiscal

Cariari, el expediente digital cumple precisamente ese papel, siempre que los soportes estén completos y asociados correctamente a cada movimiento.

La categoría permite concluir que el control documental digital reduce errores cuando existe estructura de datos, nomenclatura común, revisión previa y cierre adecuado de expedientes. Si estos elementos no se consolidan, persisten reprocesos, solicitudes posteriores y demoras en despacho. Por ello, el área documental debe ser tratada como un punto estratégico de eficiencia y no solo como archivo administrativo.

Categoría 4: Productividad Operativa

Descripción

Esta categoría identifica los momentos del proceso en los que la digitalización genera mayor fluidez operativa. Se consideran consultas, localización de mercancía, cortes de inventario, expedientes completos, generación de reportes, seguimiento de incidencias y preparación de despachos.

Resultados de Entrevista

“La mayor fluidez operativa se percibe en la consulta de información y en la coordinación entre áreas, porque el dato digital permite ubicar el estado de una gestión con más rapidez.” Entrevistado 1.

“Desde bodega, señalamos que el proceso fluye especialmente cuando se requiere localizar mercancía, confirmar posición o preparar movimientos internos sin volver a empezar la búsqueda.” Entrevistado 2.

“En recepción, considera que la etapa más fluida ocurre cuando existe prealerta correcta, documentación disponible y criterios claros de validación desde el primer contacto.” Entrevistado 3.

“Desde inventario, identifica mayor fluidez en los cortes, conciliaciones y consultas cuando los movimientos previos ya quedaron registrados de manera ordenada.” Entrevistado 4.

“En control documental, observa fluidez cuando el expediente está completo y el soporte puede validarse sin acudir a archivos dispersos o solicitudes posteriores.” Entrevistado 5.

“En despacho, el punto más fluido aparece cuando la mercancía ya fue validada, la autorización está lista y el sistema refleja sin diferencias el estado de salida.” Entrevistado 6.

“Desde sistemas, añade que también fluye la generación de reportes y la atención de consultas cuando la base de datos se alimenta correctamente.” Entrevistado 7.

“Desde coordinación administrativa, percibe mayor fluidez en seguimiento, supervisión y cierre de incidencias cuando los datos operativos son visibles y consistentes.” Entrevistado 8.

Análisis

Las personas entrevistadas ubican la mayor productividad en los tramos donde el dato digital permite continuar sin volver sobre pasos anteriores. La operación fluye cuando la mercancía se localiza rápidamente, la prealerta es correcta, el inventario está actualizado, el expediente está completo y la autorización de salida coincide con el registro del sistema. En estos casos, la tecnología evita búsquedas repetidas y permite concentrar el esfuerzo en ejecutar la operación.

La productividad, por tanto, no se limita a hacer más tareas en menos tiempo. También implica disminuir interrupciones, reducir preguntas repetidas, evitar duplicidad de revisiones y permitir que cada área trabaje con información confiable. Esta lectura es importante porque muestra que la digitalización impacta la productividad tanto por velocidad como por continuidad del flujo operativo.

De acuerdo con Ali y Kaur (2022) y Atieh et al. (2025), las tecnologías digitales pueden optimizar recursos cuando permiten visibilidad, automatización parcial y reducción de errores. Los

resultados del depósito coinciden con esa idea, pero añaden una condición: la productividad mejora sólo cuando el dato ya está depurado. Si la información requiere corrección, la herramienta digital deja de ser aceleradora y se convierte en un espacio de verificación adicional.

La categoría sugiere que la productividad operativa debe medirse mediante indicadores concretos: tiempos de búsqueda, tiempo de recepción, tiempo de despacho, número de incidencias, cantidad de reprocesos y consultas por expediente. Sin medición, la percepción de fluidez puede quedar incompleta. Por ello, la digitalización debería acompañarse de tableros que permitan demostrar dónde se gana productividad y dónde se pierde.

Categoría 5: Continuidad del Proceso

Descripción

La continuidad del proceso se refiere a la capacidad de mantener el flujo operativo sin interrupciones innecesarias. Incluye estabilidad del sistema, cierre oportuno de movimientos, documentos completos, sincronía entre áreas, ausencia de bloqueos y manejo adecuado de excepciones.

Resultados de Entrevista

“Advierte que la eficiencia todavía se afecta en escenarios de excepción, como diferencias documentales, caídas de conectividad, cambios de última hora o mercancía que llega fuera de secuencia.” Entrevistado 1.

“Desde bodega, señalamos afectación cuando la carga no está etiquetada de forma homogénea, cuando hay reubicaciones no actualizadas o cuando se mezclan operaciones urgentes con ordinarias.” Entrevistado 2.

“En recepción, la eficiencia baja cuando faltan documentos, la prealerta no coincide con la carga o el transportista debe esperar aclaraciones antes del cierre del ingreso.” Entrevistado

3.

“Desde inventario, considera que la afectación aparece cuando los ajustes se hacen tarde, cuando no se cierran movimientos o cuando las diferencias se detectan en una etapa avanzada.”

Entrevistado 4.

“El control documental precisa que la tecnología no evita demoras si los soportes se remiten incompletos, ilegibles o sin la estructura requerida para validar con rapidez.”

Entrevistado 5.

“En despacho, la salida se afecta por autorizaciones pendientes, cambios de instrucción, inconsistencias acumuladas o falta de sincronía entre áreas.” Entrevistado 6.

“Desde sistemas, destaca que la lentitud, la ausencia de interfaces directas y la dependencia de procesos manuales siguen limitando la eficiencia total.” Entrevistado 7.

“Desde coordinación, la eficiencia operativa no depende solo del sistema, sino también de disciplina procedimental, calidad del dato y capacidad de respuesta interáreas.” Entrevistado

8.

Análisis

Aunque las herramientas digitales aportan rapidez y control, los entrevistados coinciden en que la eficiencia todavía se afecta en situaciones de excepción. Entre ellas se mencionan documentos faltantes, prealertas inconsistentes, reubicaciones no actualizadas, ajustes tardíos, autorizaciones pendientes, lentitud del sistema, ausencia de interfaces directas y cambios de última hora. Estas condiciones interrumpen la continuidad y obligan a revisar, corregir o esperar.

El análisis de esta categoría muestra que la tecnología no elimina la complejidad operativa, más bien la hace visible. Cuando existe una ruptura en el proceso, el sistema permite detectar que algo falta o no coincide, pero la solución depende de coordinación humana, criterios claros y

capacidad de respuesta. Por ello, la continuidad no puede descansar únicamente en la herramienta, sino en la articulación entre procesos, personas y datos.

Este resultado se relaciona con el enfoque sociotécnico, según el cual el rendimiento digital depende de la interacción entre tecnología y organización. Govers y van Amelsvoort (2023) plantean que los sistemas deben integrarse con rutinas de trabajo. En el depósito, la continuidad se fortalece cuando las áreas actúan bajo secuencias claras, pero se debilita cuando cada una debe confirmar de nuevo lo que otra etapa no cerró correctamente.

En consecuencia, la continuidad del proceso representa uno de los indicadores más importantes de eficiencia. Una operación puede tener herramientas digitales y aun así experimentar retrasos si no existe cierre oportuno de movimientos, información completa y protocolos de excepción. Por eso, la mejora debe orientarse a prevenir quiebres antes de que lleguen al despacho, donde los problemas acumulados se vuelven más costosos.

Resultados de Observación

La observación confirma que la eficiencia operativa no se expresa únicamente en rapidez, sino también en continuidad, exactitud, control y capacidad de respuesta. El acceso a la información digital evitó búsquedas innecesarias y facilitó contrastes entre inventario, mercancía y documentos. No obstante, se observaron pausas cuando fue necesario corregir datos, esperar aclaraciones o realizar validaciones adicionales. Esto demuestra que la digitalización mejora el desempeño, pero no sustituye el orden del proceso.

Discusión de Resultados

La discusión de la segunda unidad confirma que la transformación digital sí incide en la eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari. Los entrevistados reconocen mejoras en tiempos de consulta, ubicación de mercancía, control documental, generación de reportes, preparación de

despachos y seguimiento de incidencias. La eficiencia, por tanto, no aparece como una expectativa teórica, sino como un efecto observado y descrito por las áreas involucradas.

Sin embargo, el análisis también evidencia que la eficiencia es condicional. La tecnología produce beneficios cuando los datos están completos, actualizados y disponibles en el momento oportuno. Cuando hay errores de origen, documentos faltantes, movimientos abiertos o lentitud del sistema, la operación vuelve a experimentar pausas. Este hallazgo impide afirmar que la digitalización, por sí sola, garantiza eficiencia plena.

La unidad responde al segundo objetivo específico porque demuestra que la digitalización incide en la rapidez, exactitud, control documental, productividad y continuidad del proceso, pero dicha incidencia depende de la calidad del dato y de la coordinación entre áreas. El resultado central es que la eficiencia operativa se fortalece cuando la información circula sin ruptura desde recepción hasta despacho.

El análisis comparado de las respuestas permite observar una cadena de dependencia: recepción condiciona inventario; inventario condiciona documentación; documentación condiciona despacho; y sistemas sostiene la estabilidad del flujo. Si una etapa falla, las demás absorben el efecto. Por ello, una estrategia de eficiencia digital debe diseñarse sobre el proceso completo y no como mejora aislada de cada departamento.

Unidad de Análisis 3: Costos

La tercera unidad de análisis identifica la relación entre transformación digital, costos operativos, reprocesos y cuellos de botella. Se consideran costos visibles y ocultos, tales como recapturas, revisiones repetidas, búsquedas, reubicaciones, reconstrucción de expedientes, tiempos muertos, incidencias técnicas y retrasos en la recepción o despacho. La unidad permite comprender si la digitalización contribuye a disminuir costos o si una implementación incompleta puede

mantenerlos o incluso incrementarlos.

Categoría 1: Reprocesos Operativos

Descripción

Esta categoría estudia los reprocesos que se presentan en la operación diaria y los costos adicionales asociados. Incluye validaciones repetidas, recaptura de información, reubicaciones, recuentos extraordinarios, reconstrucción de expedientes, soporte correctivo y reprogramación de salidas.

Resultados de Entrevista

“Los reprocesos más frecuentes son validaciones repetidas, revisión de diferencias, tiempo adicional del personal y seguimiento extraordinario a casos que no quedaron cerrados correctamente.” Entrevistado 1.

“Desde bodega, menciona costos por búsquedas repetidas, reubicaciones, uso adicional de mano de obra y ocupación de espacio cuando una incidencia impide avanzar con normalidad.” Entrevistado 2.

“En recepción, los reprocesos surgen al recapturar datos, rehacer registros de ingreso y volver a validar documentos o cantidades que debieron quedar resueltos al inicio.” Entrevistado 3.

“Desde inventario, reporta costos asociados a recuentos extraordinarios, ajustes correctivos, conciliaciones y horas invertidas en depurar diferencias acumuladas.” Entrevistado 4.

“El control documental menciona reprocesos como reconstrucción de expedientes, nueva solicitud de anexos, verificación de versiones y revisión reiterada de soportes.” Entrevistado 5.

“En despacho, identificamos costos por reprogramación de salidas, espera de transportes,

preparación detenida y manipulación adicional de mercancía ya alistada.” Entrevistado 6.

“Desde sistemas, agrega tiempo de soporte, corrección de registros, exportaciones manuales y atención de incidencias técnicas que afectan la continuidad operativa.” Entrevistado 7.

“Desde coordinación, advierte que esos reprocesos también impactan costos indirectos, facturación, cumplimiento y percepción de eficiencia del servicio.” Entrevistado 8.

Análisis

Las respuestas muestran que los reprocesos aparecen cuando una actividad debe repetirse, corregirse o completarse después de haber pasado por una etapa previa. La coordinación identifica validaciones repetidas, bodega menciona búsquedas y reubicaciones, recepción señala recapturas, inventario reporta conciliaciones extraordinarias, documentación describe reconstrucción de expedientes, despacho observa reprogramaciones, sistemas atiende incidencias y administración percibe impactos indirectos en cumplimiento y servicio.

Estos reprocesos constituyen costos de no calidad. No siempre se registran como gasto contable directo, pero consumen horas de personal, espacio, tiempo de transporte, capacidad de respuesta y confianza del cliente. Por ello, el costo operativo debe analizarse más allá de la compra de sistemas o del salario del personal, debe incluir las pérdidas que se generan cuando la información no queda correcta desde el primer momento.

Desde la literatura de mejora operativa, los reprocesos se asocian con ineficiencias de proceso y fallas de control. Ali y Phan (2022) señalan que la tecnología aislada puede mantener islas de información que reproducen errores. En el caso del Depósito Fiscal Cariari, los reprocesos no nacen necesariamente por falta de tecnología, sino por rupturas entre dato, procedimiento y validación.

La categoría permite concluir que el reproceso es un indicador sensible de madurez digital. Cuando el dato se captura bien, el sistema reduce duplicidades; cuando se captura mal, el mismo dato erróneo puede circular y generar correcciones posteriores. Por ello, reducir reprocesos exige fortalecer la prevención en recepción, inventario, documentación y despacho, junto con indicadores que permitan cuantificar el costo de corregir.

Categoría 2: Tiempos Muertos e Incidencias

Descripción

Esta categoría analiza la relación entre digitalización y disminución o aumento de reprocesos, tiempos muertos e incidencias. Permite determinar en qué condiciones la tecnología reduce costos y en cuáles puede generar demoras adicionales por datos incompletos, atrasados o inconsistentes.

Resultados de Entrevista

“La digitalización disminuye reprocesos cuando la información se captura correctamente desde el inicio, pero puede incrementarlos si el sistema recibe datos incompletos o inconsistentes. Esta observación muestra que la tecnología no compensa por sí sola una mala calidad del dato y que el control preventivo debe comenzar en el punto de captura” Entrevistado 2.

“Desde bodega, explica que el registro digital reduce búsquedas y validaciones cuando la ubicación está actualizada; si no lo está, el equipo debe invertir más tiempo corrigiendo.” Entrevistado 2.

“En recepción, una prealerta bien construida evita doble trabajo, mientras que una entrada mal documentada traslada el error a inventario, documental y despacho.” Entrevistado 3.

“Desde inventario, afirma que la digitalización reduce recuentos correctivos cuando los

movimientos se registran al momento; los incrementa cuando se actualizan con atraso.”

Entrevistado 4.

“El control documental observa que los expedientes electrónicos reducen duplicidades, pero la falta de anexos o de estandarización mantiene vivo el reproceso.” Entrevistado 5.

“En despacho, la tecnología disminuye tiempos muertos cuando la autorización fluye; si hay pendientes digitales o inconsistencias, la salida se detiene igual.” Entrevistado 6.

“Desde sistemas, el impacto depende de la calidad de la parametrización, de la obligatoriedad de campos y del grado de integración entre módulos.” Entrevistado 7.

“Desde coordinación, la digitalización por sí sola no elimina el reproceso; lo reduce cuando va acompañada de controles, disciplina y mejora continua.” Entrevistado 8.

Análisis

Las respuestas de los entrevistados coinciden en que la digitalización disminuye reprocesos cuando la información se captura correctamente desde el inicio. Una prealerta bien construida, una ubicación actualizada, un expediente completo, una autorización clara y un sistema bien parametrizado reducen búsquedas, validaciones y tiempos de espera. En estas condiciones, la tecnología opera como herramienta preventiva.

No obstante, la categoría también evidencia el efecto contrario: si el sistema recibe datos incompletos, si un movimiento se actualiza tarde o si faltan interfaces y campos obligatorios, la digitalización puede ampliar el problema. El error se vuelve visible, pero también puede propagarse con rapidez hacia inventario, documentación y despacho. Por eso, las incidencias digitales no siempre son fallas del software, muchas veces son fallas del proceso que el software refleja.

La literatura sobre gobernanza de datos advierte que la digitalización debe acompañarse de calidad, control y responsabilidad sobre la información. Khan et al. (2022) y OCDE (2025) subrayan que los entornos digitales de comercio exterior requieren datos completos y verificables para reducir tiempos. En el depósito, los tiempos muertos surgen precisamente cuando esa condición no se cumple.

Analíticamente, los tiempos muertos son una manifestación visible de costos ocultos. Esperar una aclaración, rehacer una validación, consultar a otra área o corregir una prealerta consume recursos y afecta la continuidad. Por ello, el depósito debería medir no solo cuántas operaciones realiza, sino cuánto tiempo pierde por incidencias y qué porcentaje de esas incidencias pudo evitarse mediante controles digitales preventivos.

Categoría 3: Cuellos de Botella en Recepción

Descripción

Esta categoría identifica los principales obstáculos presentes en la recepción de mercancías. Se consideran diferencias entre documentos y carga, congestión de ingreso, falta de etiquetado, prealertas inconsistentes, soportes incompletos, limitaciones de conectividad y ausencia de interfaces automáticas.

Resultados de Entrevista

“Identifica como cuello de botella principal en recepción la diferencia entre lo documentado y lo que realmente arriba, porque eso obliga a detener, revisar y validar antes de continuar.” Entrevistado 1.

“Desde bodega, observamos congestión cuando varias cargas ingresan simultáneamente, no existe etiquetado claro o todavía no se define ubicación para el acomodo inicial.” Entrevistado 2.

“En recepción, los mayores atrasos ocurren por documentos incompletos, prealertas inconsistentes, validaciones pendientes y necesidad de aclarar datos con terceros.” Entrevistado 3.

“Desde inventario, la recepción se enlentece cuando no queda cerrada correctamente la ubicación inicial o cuando los movimientos de ingreso no se registran de inmediato.” Entrevistado 4.

“Desde control documental, ubicamos el cuello de botella en la revisión de soportes, especialmente cuando faltan anexos, firmas, referencias o coincidencia entre documento y carga.” Entrevistado 5.

“Desde despacho, una recepción deficiente genera arrastres que luego afectan la continuidad del proceso completo.” Entrevistado 6.

“Desde sistemas, mencionamos como limitantes la conectividad, la digitación en sitio y la ausencia de interfaces automáticas con ciertas fuentes externas.” Entrevistado 7.

“Desde coordinación, la recepción concentra riesgo operativo porque cualquier error en esta etapa se multiplica en el resto de la cadena.” Entrevistado 8.

Análisis

La recepción emerge como uno de los puntos más sensibles del proceso. Las personas entrevistadas ubican ahí el origen de muchas demoras: diferencias entre lo documentado y lo recibido, varias cargas ingresando al mismo tiempo, documentos incompletos, prealertas inconsistentes, falta de ubicación inicial y necesidad de aclarar datos con terceros. Esta concentración de problemas convierte la recepción en la puerta de entrada de la calidad del dato.

Si la recepción no registra correctamente la mercancía, el error se traslada al inventario, al control documental y al despacho. Por ello, las fallas de esta etapa tienen un efecto multiplicador:

un dato mal capturado puede generar recuentos, reubicaciones, expedientes incompletos, autorizaciones detenidas y búsquedas posteriores. Desde esta perspectiva, fortalecer la recepción es una acción prioritaria para reducir costos en toda la cadena.

El análisis se vincula con la gestión de almacenes, donde el ingreso correcto de mercancía determina la confiabilidad del flujo posterior. Aravindaraj y Chinna (2022) indican que la eficiencia en almacén depende de registrar y ubicar adecuadamente desde el inicio. En el caso estudiado, las entrevistas confirman que una recepción ordenada sostiene el desempeño de inventario, documentación y despacho.

Por tanto, la mejora en la recepción debe orientarse a controles previos, *checklist* obligatorio, validación de prealertas, criterios de etiquetado, definición oportuna de ubicación y conectividad estable en el punto de ingreso. Si la primera etapa del proceso se fortalece, disminuyen los costos posteriores por correcciones y se incrementa la continuidad operativa.

Categoría 4: Cuellos de Botella en Despacho

Descripción

Esta categoría analiza los obstáculos que aparecen al momento de liberar o despachar mercancía. Incluye aprobaciones pendientes, diferencias de inventario, expedientes incompletos, autorizaciones detenidas, reprogramaciones, falta de alertas y cambios de instrucción de última hora.

Resultados de Entrevista

“En la salida los principales cuellos de botella aparecen cuando existen aprobaciones pendientes, diferencias no resueltas o cambios operativos de última hora.” Entrevistado 1.

“Desde bodega, señalamos que el despacho se retrasa cuando la mercancía no está ubicada de forma precisa, cuando hay mezcla de lotes o cuando la preparación no coincide con

la solicitud final.” Entrevistado 2.

“En recepción, considera que varios problemas del despacho nacen antes, porque una entrada mal registrada termina exigiendo revisiones adicionales al momento de liberar la carga.”

Entrevistado 3.

“Desde inventario, advertimos que las salidas se frenan cuando existen diferencias de cantidad, movimientos sin cerrar o necesidad de ajustar inventario antes de autorizar.”

Entrevistado 4.

“Desde control documental, la salida depende de un expediente completo; si falta respaldo, validación o coincidencia documental, el despacho debe esperar.” Entrevistado 5.

“Desde despacho, menciona reprogramaciones de transporte, validaciones finales, confirmaciones pendientes y tiempos de espera que afectan directamente la eficiencia.”

Entrevistado 6.

“Desde sistemas, observamos que la falta de alertas integradas y de confirmaciones en tiempo real dificulta anticipar algunos bloqueos antes del momento de salida.” Entrevistado 7.

“Desde coordinación administrativa, el despacho refleja problemas acumulados de integración, control y secuenciación del proceso.” Entrevistado 8.

Análisis

El despacho se presenta como la etapa donde se manifiestan muchos problemas acumulados. Los entrevistados señalan atrasos por aprobaciones pendientes, ubicación imprecisa, mezcla de lotes, diferencias de cantidad, expedientes incompletos, reprogramaciones de transporte y falta de alertas integradas. Esto permite interpretar que el cuello de botella del despacho no siempre se origina en el despacho mismo, sino en etapas anteriores que no cerraron adecuadamente.

La salida de mercancías exige coincidencia entre sistema, inventario, documentos, autorización y solicitud final. Si uno de estos elementos no está alineado, el proceso se detiene. Por esa razón, el despacho funciona como un punto de verificación final del desempeño de toda la operación. Cuando recepción, inventario y documentación trabajan de forma coordinada, la salida fluye; cuando no, el despacho absorbe el atraso.

Desde la perspectiva de eficiencia logística, los procesos finales son especialmente sensibles porque cualquier demora impacta transporte, cliente, tiempos de entrega y percepción del servicio. Putri y Wahyudi (2023) señalan que la medición de tiempos y cuellos de botella es esencial para mejorar productividad. En el Depósito Fiscal Cariari, medir las causas de atraso en despacho permitiría identificar si el problema es de autorización, ubicación, documentación o integración del dato.

La categoría evidencia la necesidad de convertir el despacho en un proceso más preventivo. No basta con revisar al final, se requieren alertas tempranas, verificación previa de expedientes, conciliación de inventario antes de la salida y comunicación anticipada con áreas involucradas. De esta manera, la digitalización puede evitar bloqueos antes de que la mercancía llegue al punto crítico de liberación.

Categoría 5: Acciones Propuestas y Mitigación de Costos Operativos

Descripción

La última categoría recoge las acciones sugeridas por los entrevistados para fortalecer la digitalización y reducir costos operativos. Incluye integración entre sistemas, etiquetado, *checklist*, conciliaciones, estandarización de expedientes, alertas, capacitación, conectividad e indicadores de costo de no calidad.

Resultados de Entrevista

“Proponemos fortalecer la integración entre sistemas, establecer indicadores por incidencia y consolidar una visión más unificada de la operación, inventario y documentación.”

Entrevistado 1.

“Desde bodega, recomendamos reforzar etiquetado, lectura de ubicaciones, disciplina de registro y controles en tiempo real para evitar búsquedas y correcciones posteriores.”

Entrevistado 2.

“En recepción, sugerimos aplicar una validación digital previa más estricta, con checklist obligatorio antes del cierre del ingreso y criterios homogéneos para capturar datos.” Entrevistado 3.

“Desde inventario, planteamos ajustes en tiempo real, conciliaciones periódicas y alertas tempranas para diferencias, movimientos abiertos y ubicaciones críticas.” Entrevistado 4.

“Desde control documental, proponemos estandarizar expedientes, nomenclaturas, campos obligatorios y revisión previa de anexos para evitar reconstrucciones posteriores.” Entrevistado 5.

“Desde despacho, recomendamos secuenciar mejor la salida, preparar liberaciones con anticipación y usar alertas sobre pendientes antes de movilizar la mercancía.” Entrevistado 6.

“Desde sistemas, planteamos mejorar conectividad, capacitación, perfiles de usuario e interoperabilidad técnica entre módulos y plataformas relacionadas.” Entrevistado 7.

“Desde coordinación administrativa, sugerimos medir costo de no calidad, tiempos de reproceso y productividad por etapa para orientar decisiones de mejora con evidencia.” Entrevistado 8.

Análisis

Las acciones propuestas por los entrevistados presentan una coincidencia clara: no se solicita únicamente más tecnología, sino mejor integración entre tecnología, proceso y control. Las áreas proponen sistemas más conectados, registros en tiempo real, etiquetado reforzado, validaciones previas, expedientes estandarizados, alertas tempranas, capacitación, perfiles de usuario, conectividad y medición del costo de no calidad. Esta visión confirma que la mejora digital debe ser integral.

Las recomendaciones internas se orientan principalmente a prevenir errores antes de que se conviertan en costos. Recepción propone *checklist* y validación previa, bodega insiste en ubicación y etiquetado, inventario sugiere conciliaciones y alertas, documentación solicita estandarización, despacho requiere anticipación de liberaciones, sistemas plantea interoperabilidad y perfiles, administración pide indicadores. Cada propuesta responde a una fuente específica de reproceso.

Desde el marco teórico, la mitigación de costos mediante digitalización depende de rediseñar procesos y no solo de automatizar tareas existentes. Vial (2019) y Verhoef et al. (2021) coinciden en que la transformación digital implica cambios organizacionales. En el depósito, esta idea se traduce en una ruta de mejora por fases: ordenar datos, estandarizar procedimientos, capacitar usuarios, medir incidencias y luego invertir en mayores niveles de integración.

La categoría permite concluir que la digitalización puede mitigar costos si se utiliza como estrategia de gestión. Si se mantiene como herramienta dispersa, seguirá ayudando en algunas tareas, pero no reducirá de forma suficiente los reprocesos. Por ello, las acciones propuestas deben convertirse en un plan operativo con responsables, indicadores, plazos y revisión periódica de resultados.

Resultados de Observación

La observación cualitativa confirma que los reprocesos y tiempos muertos aparecen cuando la operación debe detenerse para revisar nuevamente datos, documentos o registros. También se evidenció que la recepción y el despacho concentran efectos visibles de los quiebres del proceso: en la recepción, por información inicial incompleta; en el despacho, por inconsistencias acumuladas. Este hallazgo respalda la necesidad de controles preventivos, alertas y medición de incidencias.

Discusión de Resultados

La discusión de la tercera unidad permite afirmar que la digitalización contribuye a reducir costos cuando se combina con datos correctos, procedimientos claros e integración entre áreas. Los entrevistados no niegan el aporte de la tecnología, por el contrario, reconocen que disminuye búsquedas, validaciones y tiempos de espera cuando la información fluye. Sin embargo, también advierten que una digitalización incompleta mantiene reprocesos y costos ocultos.

El análisis demuestra que los costos más relevantes no siempre aparecen como gastos visibles. Muchos se expresan en horas de personal, revisiones repetidas, espera de transportistas, reprogramaciones, corrección de registros, reconstrucción de expedientes y pérdida de oportunidad. Por ello, medir el costo de no calidad resulta indispensable para comprender el verdadero impacto económico de las fallas de información.

La unidad responde al tercer objetivo específico al identificar la relación entre digitalización, costos operativos, reprocesos y cuellos de botella. El resultado central es que la tecnología reduce costos cuando previene errores, pero no cuando solo permite detectarlos tarde. Por tanto, la mejora debe ubicarse en controles tempranos, especialmente en recepción, inventario, documentación y despacho.

En conjunto, esta unidad permite entender que el Depósito Fiscal Cariari requiere avanzar hacia una gestión digital basada en indicadores. Sin métricas de reprocesos, tiempos muertos, incidencias y causas de atraso, la organización dependerá de percepciones. Con indicadores, en cambio, podrá priorizar inversiones, ajustar procedimientos y demostrar si la transformación digital realmente optimiza procesos y eficiencia operativa.

Interpretación de los Datos

La interpretación integral de los datos permite responder la pregunta de investigación planteada sobre el impacto de la transformación digital en la optimización de procesos y eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari. Los hallazgos muestran que la digitalización sí incide positivamente en la operación, especialmente en la consulta de información, la trazabilidad de mercancías, el control documental, la ubicación de inventario y el seguimiento de incidencias. Sin embargo, el impacto no es absoluto ni automático, porque depende de la calidad del dato, de la integración entre áreas y de la disciplina con que se registre cada movimiento.

Las entrevistas evidencian que el depósito cuenta con un ecosistema digital activo. Las personas participantes reconocen herramientas internas, expedientes digitales, registros de movimiento, reportes, correos, validaciones y consultas que ya forman parte de la rutina operativa. No obstante, también coinciden en que existen limitaciones relacionadas con fragmentación de información, duplicidad ante excepciones, conectividad, falta de indicadores específicos y necesidad de mayor estandarización documental. Por lo tanto, el nivel de digitalización puede calificarse como funcional, pero todavía no completamente integrado.

En cuanto a eficiencia, los resultados demuestran que la tecnología reduce tiempos cuando la información fluye correctamente desde la recepción hasta el despacho. La operación se vuelve más ágil cuando existe prealerta completa, expediente ordenado, inventario actualizado y

autorización digital disponible. En cambio, cuando surgen inconsistencias, documentos faltantes, movimientos abiertos o diferencias entre el registro y la mercancía física, la eficiencia se debilita y aparecen validaciones repetidas. Esto confirma que el principal reto no es únicamente tener tecnología, sino asegurar continuidad del dato.

Respecto a los costos, los hallazgos indican que los reprocesos y tiempos muertos representan costos ocultos significativos. Las recapturas, búsquedas, reubicaciones, conciliaciones, reconstrucción de expedientes, soporte correctivo y reprogramaciones afectan la productividad y consumen recursos adicionales. La digitalización ayuda a reducir estos costos cuando se utiliza de forma preventiva, pero puede mantenerlos si el sistema solo detecta errores al final del proceso. Por ello, la medición de incidencias y costo de no calidad resulta necesaria para orientar decisiones de mejora.

Finalmente, el análisis permite concluir que la transformación digital del Depósito Fiscal Cariari debe avanzar hacia una fase de mayor madurez. La organización dispone de una base tecnológica y de personal familiarizado con su uso, pero requiere fortalecer integración, capacitación, interoperabilidad, indicadores, protocolos de excepción y responsables claros por etapa. En consecuencia, la digitalización impacta la optimización de procesos y la eficiencia operativa, siempre que se acompañe de gestión del cambio, control preventivo y cultura organizacional orientada a la calidad del dato.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis de resultados desarrollado en el capítulo anterior. Las conclusiones se elaboran a partir de las respuestas brindadas por las personas entrevistadas, la observación cualitativa no participante y la revisión documental utilizada durante el estudio, con el propósito de destacar los hallazgos más relevantes relacionados con el impacto de la transformación digital en la optimización de procesos y eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari.

Las recomendaciones se formulan de manera aplicada y se dirigen a responsables concretos dentro de la organización, para que puedan convertirse en acciones viables de mejora. Por esta razón, el capítulo mantiene correspondencia con las unidades y categorías de análisis, sin presentar afirmaciones estadísticas generalizables, sino interpretaciones cualitativas fundamentadas en las recurrencias, limitaciones y puntos críticos identificados durante la investigación.

Conclusiones

Se concluye que:

El Depósito Fiscal Cariari cuenta con una base digital funcional para registrar, consultar y dar seguimiento a los movimientos operativos propios de la recepción, almacenamiento, control documental e inventario.

El aprovechamiento de los sistemas digitales depende de la disciplina con que cada área registra la información desde el inicio del proceso operativo.

Las tecnologías de trazabilidad fortalecen el control de mercancías cuando la identificación, ubicación e historial de movimientos se actualizan de manera oportuna.

La trazabilidad digital favorece la coordinación entre áreas porque permite relacionar el movimiento físico de la mercancía con la evidencia documental correspondiente.

La interoperabilidad entre sistemas internos, registros auxiliares y plataformas aduaneras todavía presenta puntos de validación manual que afectan la continuidad del flujo operativo.

La digitalización no alcanza su máximo valor cuando las plataformas utilizadas no se comunican de forma homogénea y obligan al personal a realizar verificaciones paralelas.

La calidad del dato es un factor determinante para la eficiencia operativa, debido a que la información incompleta, tardía o duplicada genera ajustes en etapas posteriores.

El personal utiliza los recursos digitales de manera cotidiana, pero requiere lineamientos uniformes para registrar, nombrar, cerrar movimientos y atender excepciones bajo los mismos criterios.

La transformación digital reduce tiempos de búsqueda, consulta y verificación cuando la información se encuentra disponible antes de ejecutar la tarea operativa.

La exactitud del inventario mejora cuando las ubicaciones, cantidades, documentos y movimientos se actualizan en el sistema conforme ocurre cada transición física de la mercancía.

El control documental digital disminuye omisiones, errores de transcripción y pérdida de evidencia, aunque no elimina por completo el riesgo cuando los documentos de origen llegan incompletos o contradictorios.

La productividad operativa aumenta en actividades repetitivas y de consulta porque la información digital evita desplazamientos innecesarios, búsquedas prolongadas y solicitudes reiteradas entre áreas.

La continuidad del proceso todavía se ve afectada por fallas de conectividad, diferencias documentales, autorizaciones tardías y ausencia de criterios uniformes para resolver excepciones.

Los reprocesos operativos se concentran en la recaptura de datos, reconstrucción documental, conciliaciones extraordinarias, búsquedas repetidas y ajustes tardíos de inventario.

Los tiempos muertos se originan principalmente cuando el personal debe corregir información, solicitar aclaraciones, confirmar autorizaciones o validar soportes antes de continuar con la operación.

Las incidencias generadas al inicio del proceso producen efectos acumulados en áreas posteriores, aumentando la carga administrativa y la dependencia del seguimiento manual.

Los cuellos de botella en la recepción se relacionan con documentación incompleta, prealertas deficientes, diferencias entre carga y registro, e identificación no homogénea de la mercancía.

Los cuellos de botella en despacho se relacionan con pendientes documentales, ubicaciones no actualizadas, diferencias de inventario y autorizaciones tardías acumuladas durante etapas previas.

La transformación digital contribuye a optimizar los procesos del Depósito Fiscal Cariari cuando se acompaña de estandarización, responsables claros, capacitación continua e indicadores de seguimiento.

La digitalización debe comprenderse como una estrategia integral de gestión operativa y no únicamente como la incorporación de herramientas tecnológicas aisladas.

Recomendaciones

Se recomienda:

A la administración del Depósito Fiscal Cariari aprobar un mapa formal del ecosistema digital para que cada etapa del proceso indique el sistema utilizado, el dato capturado, la persona responsable de validarlo y el momento correcto para cerrar el registro.

A la jefatura de operaciones estandarizar el procedimiento de captura digital en recepción mediante una lista de verificación obligatoria para que las prealertas, documentos, identificaciones

de carga, ubicaciones iniciales y responsables de ingreso se controlen desde la entrada de la mercancía.

Al área de control documental definir criterios únicos para revisar soportes, anexos, referencias, firmas, autorizaciones y coincidencias entre documentos físicos, documentos digitales y registros del sistema, para que los expedientes sean más completos, verificables y trazables.

Al área de inventario ejecutar conciliaciones programadas entre el registro digital y la verificación física para que las mercancías de alta rotación, ubicaciones críticas, movimientos abiertos y ajustes recurrentes se mantengan bajo control permanente.

Al área de despacho aplicar una revisión previa de liberaciones, ubicaciones, pendientes documentales y autorizaciones, para que los bloqueos se detecten antes de movilizar la mercancía y se eviten atrasos con transportistas o clientes.

Al soporte de sistemas revisar junto con las áreas usuarias la integración entre registros internos, reportes auxiliares y plataformas aduaneras para que se reduzcan las dobles capturas, las verificaciones manuales y los puntos de interrupción del flujo digital.

A la dirección del depósito desarrollar un plan de capacitación semestral sobre disciplina de registro, trazabilidad, manejo de excepciones, uso correcto de sistemas y consecuencias operativas del dato incompleto, para que el personal aplique criterios homogéneos en todas las áreas.

A las jefaturas responsables establecer un protocolo de contingencia ante fallas de conectividad o indisponibilidad temporal del sistema para que la operación continúe sin perder trazabilidad mínima, evidencia documental ni control de regularización posterior.

A la coordinación administrativa y de servicio al cliente reforzar la comunicación previa con agentes aduanales, transportistas y clientes sobre requisitos documentales, horarios de

atención, ventanas de ingreso y condiciones mínimas, para que disminuyan las aclaraciones tardías y las esperas innecesarias.

A la administración implementar un tablero mínimo de indicadores con tiempos de recepción, tiempos de despacho, errores documentales, reprocesos, incidencias y costo estimado de no calidad, para que las decisiones de mejora se basen en evidencia mensual y no solo en percepciones operativas.

Al comité interno de mejora digital ejecutar la ruta de fortalecimiento por fases, iniciando con acciones de bajo costo y alto impacto, para que se obtengan resultados tempranos antes de realizar inversiones tecnológicas mayores.

A la dirección general evaluar trimestralmente los avances de la ruta de fortalecimiento digital mediante comparación de línea base, resultados obtenidos, incidencias reducidas y ajustes requeridos, para que la transformación digital se mantenga como un proceso continuo, medible y sostenible.

A las áreas operativas documentar las incidencias recurrentes desde su origen para que la organización identifique patrones de error, responsables de corrección y oportunidades de prevención antes de que los problemas lleguen al despacho.

A la dirección del Depósito Fiscal Cariari fortalecer la cultura de mejora continua mediante reuniones breves de seguimiento entre operaciones, inventario, control documental, despacho y sistemas, para que los hallazgos del uso diario de la tecnología se traduzcan en ajustes concretos de proceso.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

Introducción

La propuesta que se presenta en este capítulo surge de los hallazgos obtenidos en el análisis de resultados y responde a la necesidad de fortalecer el ecosistema digital del Depósito Fiscal Cariari como medio para optimizar la eficiencia operativa. El estudio evidenció que la digitalización ya forma parte de la gestión cotidiana del depósito, pero también mostró que su impacto puede verse limitado cuando persisten registros duplicados, validaciones manuales, información incompleta, baja integración entre sistemas y ausencia de indicadores periódicos para dar seguimiento a los puntos críticos del proceso.

La propuesta se formula bajo un enfoque práctico, gradual y factible. No parte de la idea de sustituir de inmediato todos los sistemas existentes, sino de ordenar la forma en que se captura, valida, comparte y utiliza la información operativa. En este sentido, el fortalecimiento digital se entiende como una mejora de gestión: integrar tecnología, procesos y personas para que la operación sea más trazable, medible y eficiente. Esta lógica coincide con los planteamientos del marco teórico, donde la transformación digital se concibe como un proceso sociotécnico que requiere herramientas, rediseño de procesos, liderazgo operativo y cultura de datos. (Ali y Kaur, 2022; Vial, 2019).

El capítulo desarrolla una propuesta denominada Ruta de fortalecimiento digital para la eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari. Dicha ruta se organiza en cinco componentes: diagnóstico y depuración del ecosistema digital, estandarización de datos críticos, fortalecimiento de recepción y despacho, tablero mínimo de indicadores y gestión del cambio. Asimismo, se incorporan la factibilidad, los requisitos, los recursos, el cronograma de aplicación y la evaluación de resultados, tal como lo solicita el formato institucional para el capítulo de propuesta.

Objetivo General de la Propuesta

Proponer una ruta de fortalecimiento digital para optimizar la eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari, mediante la estandarización de datos críticos, la mejora de la trazabilidad en recepción y despacho, el seguimiento de indicadores operativos y la capacitación del personal involucrado en el flujo de mercancías.

Objetivos Específicos de la Propuesta

1. Elaborar un estudio de factibilidad operativa, técnica y organizacional que permita identificar las acciones prioritarias para fortalecer el ecosistema digital del Depósito Fiscal Cariari sin interrumpir la continuidad del servicio.

2. Diseñar un modelo de estandarización de datos y control digital aplicable a los procesos de recepción, inventario, control documental y despacho, con énfasis en trazabilidad, reducción de reprocesos y mejora de la calidad del registro.

3. Aplicar un plan gradual de seguimiento mediante indicadores, capacitación y revisión de incidencias, con el fin de evaluar los resultados de la propuesta y ajustar las acciones de mejora según la evidencia generada por la operación.

Propuesta

La Ruta de fortalecimiento digital para la eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari se estructura como un plan de mejora interna orientado a convertir la información operativa en un recurso de gestión. Su propósito central es reducir los reprocesos que se originan por datos incompletos, registros tardíos, baja integración entre áreas y falta de seguimiento sistemático. Para lograrlo, la propuesta se concentra en procesos donde el estudio identificó mayor incidencia de atrasos y costos: recepción de mercancías, control documental, inventario y despacho.

La propuesta no exige una transformación tecnológica total desde el inicio. Su lógica es progresiva: primero se ordenan los datos críticos y las responsabilidades, luego se fortalecen las etapas de mayor riesgo, posteriormente se implementa un tablero mínimo de indicadores y, finalmente, se consolida una cultura de revisión periódica. De esta forma, la digitalización deja de entenderse como uso aislado de herramientas y se convierte en una práctica de gestión basada en evidencia.

Factibilidad

Factibilidad Operativa

La propuesta es operativamente factible porque se apoya en procesos que ya existen dentro del depósito. No requiere suspender la operación ni modificar de manera inmediata toda la infraestructura tecnológica. Su aplicación puede iniciar con ajustes en la forma de registrar, validar y dar seguimiento a los datos críticos. La factibilidad operativa aumenta porque las áreas involucradas ya reconocen la importancia de la trazabilidad y de la coordinación entre recepción, inventario, documentación y despacho.

Factibilidad Técnica

Desde el punto de vista técnico, la propuesta puede implementarse mediante recursos digitales existentes, tales como sistemas internos de registro, hojas de control estructuradas, formularios digitales, repositorios documentales, reportes operativos y herramientas de visualización básica. En una segunda etapa, la organización puede valorar integraciones más avanzadas con sistemas aduaneros, clientes o plataformas internas. Por tanto, el componente técnico se diseña en niveles, iniciando con acciones de bajo costo y avanzando hacia automatizaciones graduales cuando exista disponibilidad presupuestaria.

Factibilidad Económica

La propuesta fue económicamente viable porque se diseñó como una ruta gradual. La inversión mínima estimada para iniciar la implementación fue de ¢1 350 000, distribuida en diagnóstico operativo, actualización documental, capacitación, diseño del tablero de indicadores, ajustes menores de etiquetado y conectividad, más una reserva de contingencia. Este monto no incluyó compras mayores de software, licencias empresariales adicionales ni remodelaciones, porque la propuesta priorizó el aprovechamiento de recursos existentes antes de escalar la inversión.

Tabla 6

Estimación de inversión mínima para la propuesta

Rubro	Descripción	Monto estimado
Diagnóstico y mapa digital	Levantamiento de procesos, registros, responsables y puntos críticos	¢150 000
	Procedimientos breves, listas de verificación y matriz de datos críticos	¢125 000
Capacitación interna	Tres sesiones de cuatro horas sobre registro, trazabilidad y manejo de excepciones	¢300 000
Tablero de indicadores	Diseño de plantilla, reportes mensuales y validación de fórmulas	¢250 000

	Etiquetas,	formatos	
Ajustes operativos menores	controlados,	conectividad	¢400 000
	básica y apoyo técnico inicial		
Contingencia	Reserva para imprevistos de		
	implementación		¢125 000

Nota. Montos estimados en colones costarricenses para una implementación inicial de bajo costo.

Factibilidad Normativa y Aduanera

La propuesta resulta compatible con el contexto del depósito fiscal, porque fortalece trazabilidad, control documental y evidencia de movimientos. Al tratarse de un auxiliar de la función pública aduanera, toda mejora debe respetar las obligaciones de custodia, control y registro. La ruta propuesta no eliminó controles, sino que procuró que los controles fueran más oportunos, uniformes y verificables, en concordancia con la necesidad de sostener cumplimiento y eficiencia dentro del régimen aduanero.

Estructura, Requisitos y Elementos de la Propuesta

El primer componente consiste en el diagnóstico y depuración del ecosistema digital. Para ello, se debe elaborar un mapa de sistemas, registros y reportes utilizados en cada etapa del proceso. Este mapa debe indicar qué información se captura, en qué punto se captura, quién la registra, cuál área la valida y cuál uso posterior tiene. El requisito principal de este componente es que las áreas involucradas participen en la construcción del mapa, porque la información dispersa suele conocerse mejor desde la práctica operativa diaria.

El segundo componente es la estandarización de datos críticos. Se propuso definir un conjunto mínimo de datos obligatorios para recepción, inventario, control documental y despacho. Entre ellos se incluyeron número de referencia, identificación de carga, cliente, documento

soporte, fecha y hora de ingreso, ubicación inicial, responsable del registro, estado documental, autorización de salida y cierre de movimiento. El objetivo fue evitar que una tarea avance cuando no cuenta con la información mínima necesaria para sostener trazabilidad.

El tercer componente corresponde al fortalecimiento de recepción y despacho. En recepción se propuso aplicar una lista de verificación digital o semi digital que confirme prealerta, documentos, coincidencia de carga, ubicación inicial y cierre de registro. En despacho, se propuso una verificación previa de autorización, documentos completos, conciliación de inventario y confirmación de salida. Ambas listas deben ser breves, operativas y obligatorias, para que funcionen como control preventivo y no como trámite adicional innecesario.

El cuarto componente es el tablero mínimo de indicadores. Este tablero debe iniciar con pocos indicadores, pero bien definidos: tiempo promedio de recepción, tiempo promedio de despacho, cantidad de errores documentales, número de reprocesos por causa, ajustes de inventario, pendientes por área y casos con atraso por información externa. Cada indicador debe contar con fuente, periodicidad, responsable y criterio de análisis. La recomendación es revisar el tablero mensualmente en reunión operativa, priorizando acciones correctivas sobre los tres problemas más repetidos.

El quinto componente es la gestión del cambio. La digitalización solo genera resultados sostenibles si el personal comprende por qué debe registrar de una forma determinada y cuáles consecuencias produce un dato incorrecto. Por ello, la propuesta incorpora capacitación, retroalimentación y acompañamiento. Las jefaturas deben reforzar la disciplina de registro, pero también escuchar dificultades reales del personal, porque un procedimiento que no se adapta a la dinámica operativa tiende a incumplirse o a generar rutas informales.

Recursos Requeridos

Para ejecutar la propuesta se requieren recursos humanos, tecnológicos, documentales y de gestión. En recursos humanos, se recomendó conformar un equipo responsable integrado por representación de operaciones, inventario, control documental, despacho, soporte de sistemas y coordinación administrativa. Este equipo debe liderar el levantamiento de datos críticos, la validación de procedimientos y el seguimiento de indicadores. La participación de diferentes áreas evita que la mejora se diseñe desde una sola perspectiva y permite detectar efectos cruzados entre procesos.

En recursos tecnológicos se requiere acceso a los sistemas internos de registro, herramientas de consulta, reportes existentes, formularios digitales o plantillas controladas, equipo de cómputo y conectividad suficiente para registrar información oportunamente. Si el depósito cuenta con dispositivos de lectura, escáneres o herramientas de trazabilidad, estos deben incorporarse al proceso de manera estandarizada. En caso de no contar con automatización completa, pueden utilizarse herramientas transitorias, siempre que exista control de versiones, responsable de actualización y respaldo documental.

En recursos documentales se requiere elaborar o actualizar procedimientos breves para recepción, control documental, inventario y despacho; listas de verificación; matriz de datos críticos; matriz de causas de reproceso; instructivos de uso del tablero; y protocolo de contingencia. Estos documentos deben ser claros, accesibles y conocidos por el personal. La finalidad no es acumular manuales extensos, sino contar con instrumentos prácticos que guíen la ejecución diaria.

En recursos de gestión se requiere apoyo de la administración para priorizar la propuesta, asignar responsables, dar seguimiento a compromisos y resolver barreras que excedan a las áreas operativas. También se requiere tiempo para capacitación, reuniones cortas de revisión y análisis

de datos. Sin este respaldo, la propuesta podría quedar reducida a una mejora documental sin aplicación real en la operación.

Cronograma de Aplicación

Tabla 7

Diagrama de Gantt para la aplicación de la propuesta

Fase	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Responsable
1 Conformación del equipo y validación del alcance.	X				Administración y jefatura operativa
2 Mapa del ecosistema digital y depuración de registros.	X	X			Comité de mejora digital
3 Estandarización de datos críticos y listas de verificación		X	X		Operaciones, inventario y control documental
4 Plan piloto en recepción y despacho			X	X	Recepción, despacho y sistemas
5 Tablero mínimo de indicadores y revisión mensual			X	X	Administración y coordinación administrativa
6 Evaluación final, ajustes y formalización del procedimiento				X	Dirección del depósito

Nota. La marcación “X” indica el periodo previsto de ejecución de cada fase.

La aplicación se propuso en seis fases. En la primera fase, con duración de dos semanas, se conforma el equipo responsable y se valida el alcance de la ruta de fortalecimiento digital. En la segunda fase, durante un mes, se realiza el mapa del ecosistema digital, identificando registros duplicados, datos críticos, responsables y puntos donde se generan reprocesos. En la tercera fase, durante un mes, se diseñan las listas de verificación de recepción y despacho, la matriz de datos obligatorios y el procedimiento de control documental.

En la cuarta fase, con duración aproximada de seis semanas, se ejecuta un plan piloto en recepción y despacho. Durante este periodo se aplican los instrumentos diseñados, se recopilan incidencias y se ajustan los formatos según la realidad operativa. En la quinta fase, durante un mes, se implementa el tablero mínimo de indicadores y se capacita al personal en la lectura de resultados, causas de error y acciones correctivas. En la sexta fase, al cierre del tercer mes de aplicación efectiva, se realiza una evaluación general para comparar los datos iniciales con los resultados del piloto y definir ajustes de continuidad.

Este cronograma puede adaptarse según disponibilidad de personal, carga operativa y prioridades internas. No obstante, se recomendó no extender excesivamente la fase diagnóstica, porque una propuesta de mejora pierde fuerza cuando se concentra demasiado tiempo en documentar problemas sin ejecutar acciones concretas. La ruta debe avanzar con lógica de mejora continua: diagnosticar, aplicar, medir, corregir y consolidar.

Evaluación de Resultados

Tabla 8

Herramienta de evaluación de resultados de la propuesta

Indicador	Línea base	Meta inicial	Fuente de verificación	Responsable
Tiempo promedio de recepción	Promedio de observado antes del piloto	Reducir 10 % en tres meses	Registro de ingreso y ubicación	Jefatura de operaciones
Errores documentales	Cantidad mensual de correcciones	Reducir 15 % en tres meses	Bitácora de control documental	Control documental
Reprocesos operativos	Cantidad mensual de recapturas o ajustes	Reducir 10 % en tres meses	Matriz de incidencias	Inventario y recepción
Registros completos al primer ingreso	Porcentaje inicial de registros completos	Alcanzar 90 % de completitud	Reporte del sistema o plantilla controlada	Soporte de sistemas
Cumplimiento de capacitación	Porcentaje de personal capacitado	Capacitar al 100 % del personal clave	Lista de asistencia y evaluación breve	Dirección del depósito

Nota. La herramienta permite comparar la situación inicial con los resultados de implementación

y asignar responsables de seguimiento.

La evaluación de la propuesta debe realizarse mediante indicadores sencillos, comparables y verificables. En recepción se puede medir tiempo promedio desde el arribo hasta ubicación confirmada, cantidad de ingresos con documentos incompletos, cantidad de registros corregidos y causas principales de atraso. En despacho se puede medir tiempo promedio desde autorización documental hasta salida confirmada, cantidad de salidas con validaciones pendientes y número de reprocesos por diferencias entre inventario y documentación.

Para evaluar la calidad del dato, se recomendó medir el porcentaje de registros completos al primer ingreso, número de correcciones por periodo, tipo de error más frecuente y área donde se detecta la inconsistencia. Para evaluar costos por reproceso, puede utilizarse un indicador de horas dedicadas a corrección, reubicación, búsqueda de mercancía, reimpresión o aclaración documental. Aunque al inicio este cálculo sea estimado, permitió mostrar a la administración que el reproceso tiene un costo real y que la digitalización bien gestionada puede reducirlo.

La evaluación debe complementarse con reuniones mensuales de revisión. En cada reunión se deben analizar los tres principales hallazgos del tablero, determinar causa probable, definir acción correctiva, asignar responsable y establecer fecha de seguimiento. Este mecanismo evita que los indicadores se conviertan en datos aislados y los transforma en insumos para la toma de decisiones.

Como resultado esperado, se proyecta que la propuesta contribuya a disminuir registros incompletos, reducir reprocesos, mejorar la coordinación entre áreas, aumentar la trazabilidad del movimiento de mercancías y generar información más confiable para la gestión. También se esperó fortalecer la cultura de datos, de manera que el personal comprenda que registrar correctamente no es una tarea administrativa secundaria, sino una condición para operar con

rapidez, cumplimiento y control.

La Ruta de fortalecimiento digital para la eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari constituye una respuesta directa a los hallazgos de la investigación. Su aporte principal es ordenar la digitalización desde la gestión interna, evitando que la tecnología funcione como un conjunto de herramientas dispersas. Al integrar datos críticos, responsabilidades, controles preventivos, indicadores y capacitación, la propuesta permite convertir la digitalización en un mecanismo concreto para optimizar tiempos, reducir errores, disminuir reprocesos y fortalecer la trazabilidad dentro del depósito fiscal.

En términos académicos, la propuesta cierra la relación entre el problema investigado, los objetivos específicos, el marco teórico, el análisis de resultados y las recomendaciones. En términos prácticos, ofrece una ruta aplicable que puede iniciar con recursos disponibles y escalar posteriormente hacia integraciones tecnológicas más avanzadas. Por ello, se considera una propuesta pertinente, viable y coherente con la necesidad de mejorar la eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari durante y después del periodo evaluado.

Referencias

- Abdul Rahman, N., Karim, N., Md Hanafiah, R., Abdul Hamid, S., & Mohammed, A. (2023). Decision analysis of warehouse productivity performance indicators to enhance logistics operational efficiency. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 72(4), 962–985. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-06-2021-0373>
- ADF Cariari. (s. f.). *Almacén de Depósito Fiscal Cariari*. <https://www.almacencariari.com/spa/>
- Ali, I., & Phan, H. (2022). Industry 4.0 technologies and sustainable warehousing: A systematic literature review and future research agenda. *The International Journal of Logistics Management*, 33(2), 644–662. <https://doi.org/10.1108/IJLM-05-2021-0277>
- Ali, S., & Kaur, R. (2022). Exploring the impact of Technology 4.0 driven practice on warehousing performance: A hybrid approach. *Mathematics*, 10(8), 1252. <https://doi.org/10.3390/math10081252>
- Alvarado Solano, V., & Castillo Villalobos, J. (2023). *Comparación del impacto logístico de la puesta en práctica de una bodega propia y la externalización del almacenamiento por parte de la empresa Viant Costa Rica S. A. para el año 2022* [Trabajo final de graduación, Universidad Técnica Nacional]. Repositorio Institucional UTN. [Comparación del impacto logístico de la puesta en práctica de una bodega propia y la externalización del almacenamiento por parte de la empresa Viant Costa Rica S.A. Para el año 2022](#)
- Aravindaraj, K., & Chinna, P. (2022). A systematic literature review of integration of Industry 4.0 and warehouse management to achieve Sustainable Development Goals (SDGs). *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 5, 100072. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100072>
- Atieh, A., Abu Hussein, A., Al-Jaghoub, S., Alheet, A., & Attiany, M. (2025). The impact of digital technology, automation, and data integration on supply chain performance: Exploring the

- moderating role of digital transformation. *Logistics*, 9(1), 11.
<https://doi.org/10.3390/logistics9010011>
- Barrientos, G., Centeno, N., & Mejías, A. (2017). *Análisis de la competitividad de los servicios de depósitos fiscales a partir de un enfoque estructural y normativo: El caso de Costa Rica* [Trabajo final de graduación, Universidad de Costa Rica]. Repositorio SIBDI-UCR.
<https://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr/items/26f58d8e-fda8-40a1-8e50-7e2d8a75a84d>
- Campos Elizondo, A., & Cruz Ovarés, M. (2020). *Estudio del sistema exportador de Costa Rica vía terrestre con el ingreso de la Declaración Única Centroamericana y el Plan de Contingencia aplicado por la aduana* [Trabajo final de graduación, Universidad Técnica Nacional]. Repositorio Institucional UTN. [Estudio del sistema exportador de Costa Rica vía terrestre con el ingreso de la Declaración Única Centroamericana y el Plan de Contingencia aplicado por la aduana](https://repositorio.uta.ac.cr/items/26f58d8e-fda8-40a1-8e50-7e2d8a75a84d)
- Castillo Alfaro, K. (2024). *Propuesta de mejora de los procedimientos de control logístico para la depuración de tránsitos terrestres nacional e internacional aplicados por la aduana de Limón, para la facilitación comercial en Costa Rica* [Tesis de maestría, Universidad Nacional]. Repositorio Académico Institucional.
<https://repositorio.una.ac.cr/items/e1912b76-3736-4c1e-9569-d64ed74dbecf>
- Castor, S. (2024). *Increasing warehouse efficiency by digitalizing warehouse processes using mobile devices: A design study in the steel industry* [Tesis de maestría, Lund University]. Lund University Publications Student Papers. <https://lup.lub.lu.se/student-papers/search/publication/9170346>
- Centeno Navarro, T., & Zúñiga Arroyo, E. (2024). *Elaboración de un plan de importación definitiva de esterilizadores para equipo médico en la empresa Red Médica Soluciones*

- Sociedad Anónima, desde China hacia Costa Rica, para el periodo 2023-2024* [Trabajo final de graduación, Universidad Técnica Nacional]. Repositorio Institucional UTN. [Elaboración de un plan de importación definitiva de esterilizadores para equipo médico en la empresa Red Médica Soluciones Sociedad Anónima, desde China hacia Costa Rica, para el periodo 2023-2024.](#)
- Chai, L., Lai, K., & Zong, L. (2025). How digital transformation enhances supply chain transparency? Based on the perspective of information improvement and resource optimization. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 201, 104256. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2025.104256>
- Colombari, R., Neirotti, P., & Berbegal-Mirabent, J. (2024). Disentangling the socio-technical impacts of digitalization: What changes for shop-floor decision-makers? *International Journal of Production Economics*, 276, 109377. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109377>
- Costa Rica. (1995). *Ley General de Aduanas, Ley n.º 7557*. Sistema Costarricense de Información Jurídica. https://pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=25886
- González López, A. (2023). *El proceso administrativo de verificación del cumplimiento de las obligaciones tributarias a contribuyentes que se dedican a la importación de mercancías* [Tesis de maestría, Universidad Rafael Landívar]. <https://biblior.url.edu.gt/wp-content/uploads/publiwebg/Tesis/2023/07/04/Gonzalez-Ana.pdf>
- González Alvarado, P. (2021). *Evaluación del procedimiento aduanero que aplica la empresa Chemelco Food Tech S. A. bajo el régimen de importación definitiva en el periodo de*

- septiembre 2019 a marzo 2020* [Trabajo final de graduación, Universidad Técnica Nacional]. Repositorio Institucional UTN. <https://repositorio.utn.ac.cr/items/8e841b59-00a4-49ae-b9f0-19bcf8694219>
- Govers, M., & Van Amelsvoort, P. (2023). A theoretical essay on socio-technical systems design thinking in the era of digital transformation. *Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie*, 54(1), 27–40. <https://doi.org/10.1007/s11612-023-00675-8>
- Guerrero, N., Jiménez, R., & Lezcano, Y. (2021). Logística y globalización: Oportunidades para el desarrollo económico de Costa Rica. *Revista Estudios*, (42). <https://doi.org/10.15517/re.v0i0.46038>
- Holck, I. (2023). *Digital transformation in Kuehne+Nagel: A qualitative analysis of how Kuehne+Nagel create and sustains a competitive advantage in the digital era* [Tesis de maestría, Copenhagen Business School]. CBS Research Portal. <https://research.cbs.dk/en/studentProjects/digital-transformation-in-kuehnenagel-a-qualitative-analysis-of-h/>
- Iden, J., & Bygstad, B. (2025). Sociotechnical micro-foundations for digital transformation. *European Journal of Information Systems*, 34(2), 367–382. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2024.2347950>
- Ilandarage, V. (2025). *Digital transformation in warehouse management: The impact of automation on operational flexibility and supply chain efficiency* [Tesis de maestría, University of Vaasa]. Osuva. <https://osuva.uwasa.fi/items/8d09f24f-92f1-4dc4-925b-e16c710d6562>
- Jiménez Azofeifa, S., & Oviedo López, I. (2021). *Propuesta de un manual técnico del régimen de*

- tránsito (80) modalidad reexportación (90) marítima anticipada como ruta de Caldera a Limón en la empresa Servicios Neptuno de la corporación ILG Logistics en el periodo 2020-2021* [Trabajo final de graduación, Universidad Técnica Nacional]. Repositorio Institucional UTN. <https://repositorio.utn.ac.cr/items/4a9ae1eb-8527-4d07-a2c0-0b557e7650e2>
- Khan, M., Huda, N., & Zaman, U. (2022). Smart warehouse management system: Architecture, real-time implementation and prototype design. *Machines*, 10(2), 150. <https://doi.org/10.3390/machines10020150>
- Ministerio de Hacienda. (2021). *Manual de procedimientos aduaneros* (versión febrero 2021). Dirección General de Aduanas. https://www.hacienda.go.cr/docs/Manual_de_Procedimientos_Aduaneros2021_Febrero2021.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2023). *Key issues in digital trade review: OECD Global Forum on Trade 2023 “Making digital trade work for all”*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b2a9c4b1-en>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2025). *The digitalisation of trade documents and processes: Going paperless today, going paperless tomorrow* (OECD Trade Policy Papers, n.º 297). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/64872f25-en>
- Ponis, S., Plakas, G., Agalianos, K., Aretoulaki, E., Gayialis, S., & Andrianopoulos, A. (2020). Augmented reality and gamification to increase productivity and job satisfaction in the warehouse of the future. *Procedia Manufacturing*, 51, 1621–1628. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.226>
- Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica. (s. f.). *Ventanilla Única de Comercio Exterior*

- (VUCE). <https://www.vuce.cr/que-es-el-sistema-vuce/>
- Putri, A., & Wahyudi, B. (2023). Design of performance indicators in warehouse management. *Indikator: Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis*, 7(1), 73–86. <https://doi.org/10.22441/indikator.v7i1.17843>
- Ruiz Jaén, Y. (2022). *Uso de la certificación Operador Económico Autorizado (OEA): Caso de estudio Compañía de Galletas Pozuelo* [Tesis de maestría, Universidad Nacional]. Repositorio Académico Institucional. <https://repositorio.una.ac.cr/bitstreams/42f2be09-f258-4bc7-8ffb-d17d618fe454/download>
- Saaresto, J. (2022). *Digital transformation in the era of Logistics 4.0: Dynamic capabilities view* [Tesis de maestría, Lappeenranta-Lahti University of Technology]. LUTPub. <https://lutpub.lut.fi/handle/10024/164189>
- Saparov, D. (2026). *Application of digitalization in warehouse process optimization: A qualitative study of major Lithuanian logistics companies* [Tesis de maestría, Vytautas Magnus University]. VDU CRIS. <https://hdl.handle.net/20.500.12259/285011>
- Tell Soler, S. (2025). *Digital twins in warehouse management: A qualitative study of their construction, integration, and operational value* [Tesis de maestría, Universitat Politècnica de Catalunya]. UPCommons. <https://hdl.handle.net/2117/442258>
- Tikwayo, L., & Mathaba, T. (2023). Applications of Industry 4.0 technologies in warehouse management: A systematic literature review. *Logistics*, 7(2), 24. <https://doi.org/10.3390/logistics7020024>
- Vera Muñoz, D. (2025). *La digitalización aduanera y su contribución a la facilitación del comercio exterior* [Análisis de caso, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí]. Repositorio Institucional ULEAM.

<https://repositorio.uileam.edu.ec/handle/123456789/8366>

- Verhoef, P., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118–144.

Apéndices

Apéndice A

Guía de Entrevista Semiestructurada

Datos generales: código del participante, cargo o área, años de experiencia, fecha de entrevista, duración y observaciones de contexto.

1. ¿Qué herramientas o sistemas digitales utiliza actualmente el Depósito Fiscal Cariari en sus procesos operativos y documentales?
2. ¿Cómo describiría el nivel de integración entre esos sistemas y las plataformas aduaneras o los registros internos del depósito?
3. ¿Qué tecnologías de trazabilidad se emplean en la recepción, almacenamiento, control de inventario y despacho de mercancías?
4. Desde su experiencia, ¿cuáles fortalezas presenta el ecosistema digital actual del depósito?
5. ¿Qué limitaciones, vacíos o necesidades de mejora identifica en el uso cotidiano de la tecnología?
6. ¿Cómo influyen las herramientas digitales en la rapidez con que se realizan las actividades diarias del depósito?
7. ¿De qué manera la digitalización incide en la exactitud del inventario y en el control de la mercancía?
8. ¿Qué efecto observa la persona entrevistada entre el uso de sistemas digitales y la reducción de errores documentales?
9. ¿En qué momentos del proceso percibe mayor fluidez operativa gracias a la digitalización?
10. ¿En qué situaciones considera que la eficiencia operativa todavía se ve afectada a pesar del uso de tecnología?

11. ¿Qué tipos de reprocesos o costos adicionales suelen presentarse en la operación diaria?
12. ¿Qué relación percibe entre la digitalización y la disminución o aumento de esos reprocesos?
13. ¿Cuáles son los principales cuellos de botella que se presentan en la recepción de mercancías?
14. ¿Cuáles son los principales cuellos de botella que se presentan en la salida o despacho de mercancías?
15. Desde su experiencia, ¿qué acciones permitirían fortalecer la digitalización y reducir costos operativos dentro del depósito?

Apéndice B

Guía de Observación Cualitativa No Participante

Datos de la sesión: fecha, área observada, horario, responsable presente, proceso observado y notas contextuales.

Tabla 9

Matriz de observación para el análisis de la digitalización y su incidencia en la eficiencia operativa.

Aspecto observar	por Categoría asociada	Descripción evidencia	/ Interpretación inicial
Uso efectivo de sistemas de gestión durante la operación	Sistemas de gestión		
Empleo de tecnologías de trazabilidad en la recepción	Tecnologías de trazabilidad		
Integración entre registro físico y registro digital	Interoperabilidad e integración del dato		
Necesidad de apoyo manual o duplicidad de registros	Integración del dato		

Agilidad del flujo Tiempos de
operativo operación

Consistencia entre
mercancía, Exactitud de
inventario y inventario / control
documentación documental

Interrupciones o
esperas durante el Continuidad
proceso operativa

Coordinación entre Productividad
áreas involucradas operativa

Presencia de Reprocesos
reprocesos operativos

Tiempos muertos
identificables Tiempos muertos

Cuellos de botella en Cuellos de botella en
recepción recepción

Cuellos de botella en Cuellos de botella en
despacho despacho

Nota. Elaboración propia, 2026.

Apéndice C

Matriz de Coherencia Metodológica Ampliada

Este apéndice se incorporó como apoyo de revisión interna para dejar trazabilidad de la correspondencia entre el título, la pregunta de investigación, el objetivo general, los objetivos específicos, las unidades de análisis y los instrumentos aplicados. Su finalidad fue facilitar la lectura metodológica del documento y evidenciar que los ajustes realizados respondieron a la observación del tutor sobre la necesidad de mantener una línea lógica entre problema, objetivos, unidades, categorías, análisis y conclusiones.

- Coherencia entre título, pregunta y objetivo general. El título se mantuvo centrado en la evaluación del impacto de la transformación digital en la optimización de procesos y eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari durante el II semestre del 2025. Por esa razón, la pregunta de investigación se redactó con la misma lógica conceptual y temporal, y el objetivo general se formuló con verbo en infinitivo, sin agregar variables nuevas ni modificar el alcance institucional del estudio.
- Coherencia entre objetivos específicos y unidades de análisis. El primer objetivo específico se vinculó con la unidad de digitalización, debido a que examinó sistemas de gestión, tecnologías de trazabilidad, interoperabilidad, calidad del dato y apropiación tecnológica. El segundo objetivo se relacionó con la unidad de eficiencia, porque determinó la incidencia observada en tiempos de operación, exactitud de inventario, control documental, productividad y continuidad. El tercer objetivo se articuló con la unidad de costos, al considerar reprocesos, tiempos muertos, incidencias, sobrecargas y cuellos de botella en recepción y despacho.

- Coherencia entre instrumentos y categorías. La guía de entrevista semiestructurada permitió obtener la percepción de los informantes clave sobre el uso real de herramientas digitales, los beneficios operativos, las limitaciones y las necesidades de mejora. La observación cualitativa no participante permitió contrastar esas respuestas con evidencias del proceso cotidiano. La revisión documental, por su parte, se utilizó como apoyo para verificar registros, formatos, controles internos y evidencias operativas vinculadas con la trazabilidad de mercancías.
- Coherencia entre resultados y conclusiones. Cada conclusión se formuló desde una categoría de análisis. Esto permitió evitar conclusiones generales sin respaldo empírico y mantuvo correspondencia directa con los hallazgos organizados en el capítulo cuarto. De esta forma, las conclusiones no se redactaron como opiniones aisladas, sino como cierres analíticos derivados de las unidades de digitalización, eficiencia y costos.
- Coherencia entre conclusiones y recomendaciones. Las recomendaciones fueron dirigidas a responsables concretos dentro de la organización, tales como administración, jefatura de operaciones, control documental, inventario, despacho, soporte de sistemas y dirección general. Esta decisión respondió al criterio de pertinencia, ya que cada recomendación debía asignarse a un actor con capacidad real de intervención sobre el aspecto señalado.

Apéndice D

Glosario Operativo de Siglas y Términos Utilizados

El presente glosario se agregó para fortalecer la claridad conceptual del documento y evitar el uso de siglas sin explicación previa. Además, permite que cualquier lector externo comprenda los principales términos técnicos empleados en la investigación, especialmente aquellos vinculados con gestión de almacenes, comercio exterior, control aduanero y transformación digital.

- Sistema de gestión de almacenes (WMS). Se refiere a la plataforma utilizada para administrar procesos internos de bodega, tales como recepción, ubicación, almacenamiento, inventario, movimientos, preparación de salidas y despacho. En el contexto del depósito fiscal, el WMS constituye una herramienta central porque permite ordenar el flujo operativo y reducir la dependencia de controles manuales dispersos.
- Planeación de recursos empresariales (ERP). Corresponde a sistemas integrados que conectan diferentes áreas administrativas y operativas de una organización. En una operación aduanero-logística, el ERP puede apoyar la coordinación entre inventario, facturación, registros administrativos, atención al cliente y seguimiento documental, siempre que exista una integración adecuada con los procesos de bodega.
- Identificación por radiofrecuencia (RFID). Es una tecnología de trazabilidad que permite identificar mercancías, unidades de carga o ubicaciones mediante etiquetas y lectores electrónicos. Aunque su uso puede requerir inversión adicional, ofrece ventajas para operaciones que necesitan control en tiempo real, reducción de errores

de captura y mayor velocidad de verificación física.

- Indicadores clave de desempeño (KPI). Son medidas utilizadas para evaluar el comportamiento de un proceso. En esta investigación se relacionaron con tiempos de ciclo, exactitud del inventario, errores documentales, productividad operativa, tiempos muertos y costos asociados a reprocesos. Su valor principal consiste en convertir la experiencia operativa en información medible para la toma de decisiones.
- Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE). Es una plataforma vinculada con la facilitación de trámites de comercio exterior en Costa Rica. En el estudio se consideró importante porque los depósitos fiscales no trabajan de manera aislada, sino en conexión con agencias aduanales, importadores, exportadores, transportistas, autoridades y sistemas nacionales de control.
- Dirección General de Aduanas (DGA). Es la instancia técnica encargada de dirigir, controlar y supervisar la gestión aduanera nacional. Su relevancia para el estudio se relacionó con la necesidad de mantener registros consistentes, trazabilidad documental, cumplimiento normativo y disponibilidad de evidencia sobre los movimientos de mercancías bajo control aduanero.
- Transformación digital. En el documento se comprendió como un proceso organizacional amplio que no se limita a instalar tecnología. Implicó modificar prácticas, ordenar datos, capacitar personal, integrar sistemas, medir desempeño y usar la información para mejorar la eficiencia operativa. Por ello, se distinguió de la simple digitización de documentos o del uso aislado de plataformas.

Apéndice E

Matriz Descriptiva de Seguimiento Para la Propuesta

Esta matriz descriptiva se incorporó como una guía narrativa para que la organización pueda dar seguimiento a la propuesta planteada en el capítulo sexto. No sustituye los indicadores incluidos en la herramienta de evaluación, sino que los complementa mediante criterios de verificación cualitativa, responsables sugeridos y evidencias que podrían conservarse durante la implementación.

- Fase de diagnóstico operativo. La administración y la jefatura de operaciones deberían revisar el flujo actual de recepción, almacenamiento, inventario, control documental y despacho. La evidencia mínima recomendada consistió en listas de chequeo, mapas de proceso, capturas de pantalla de sistemas, registros de incidencias y observaciones de campo. Esta fase permitiría confirmar cuáles actividades dependen todavía de registros duplicados o verificaciones manuales innecesarias.
- Fase de estandarización documental. El área de control documental debería revisar nomenclaturas, campos obligatorios, criterios de archivo, tiempos de validación y responsables de cada revisión. La evidencia esperada incluiría formatos actualizados, manuales breves, instructivos internos y registros de expedientes revisados. Esta fase resultaría clave para disminuir reconstrucciones de información y errores de soporte documental.
- Fase de fortalecimiento de trazabilidad. Inventario, bodega y despacho deberían verificar que cada movimiento de mercancía cuente con registro oportuno, ubicación actualizada, responsable identificado y evidencia de control. Las

evidencias sugeridas incluyen reportes de diferencias, conciliaciones periódicas, registros de movimientos abiertos y alertas sobre ubicaciones críticas. Esta fase contribuiría a mejorar la exactitud y reducir búsquedas innecesarias.

- Fase de capacitación y apropiación tecnológica. La jefatura de operaciones y soporte de sistemas deberían organizar sesiones prácticas orientadas a usuarios reales del proceso. La capacitación no debería limitarse a explicar funciones del sistema, sino a mostrar cómo un dato incorrecto afecta inventario, despacho, costos, servicio al cliente y cumplimiento aduanero. La evidencia esperada incluiría listas de asistencia, guías rápidas, ejercicios de aplicación y retroalimentación de los participantes.
- Fase de medición y mejora continua. La dirección general debería revisar periódicamente los indicadores de tiempos, errores, reprocesos, incidencias y cumplimiento de registros. La revisión puede realizarse mediante reuniones breves de seguimiento, tableros de control, reportes comparativos y acuerdos documentados. Esta fase permitiría que la propuesta no quede como una acción aislada, sino como una práctica permanente de gestión basada en datos.
- Fase de control preventivo. El comité interno de mejora debería analizar las causas recurrentes de errores antes de aplicar soluciones correctivas. La finalidad sería prevenir fallas, no solo corregirlas cuando ya generaron atraso, costo o inconformidad. Las evidencias recomendadas serían actas de análisis, clasificación de incidencias, acciones responsables y verificación posterior de resultados.
- Cierre del seguimiento. La propuesta debería considerarse implementada cuando la organización pueda demostrar reducción de reprocesos, mayor consistencia

documental, mejor exactitud de inventario, menor tiempo de búsqueda, mayor claridad en responsables y uso regular de indicadores para la toma de decisiones. Estos criterios permiten conectar la propuesta con los hallazgos de la investigación y con la necesidad de fortalecer la eficiencia operativa del Depósito Fiscal Cariari.