

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS  
VICERECTORÍA ACADÉMICA**

**FACULTAD DE LAS CIENCIAS ECONÓMICAS  
CARRERA DE COMERCIO INTERNACIONAL**

**MODALIDAD DE TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
LICENCIATURA EN COMERCIO INTERNACIONAL**

**OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS ADUANEROS A  
TRAVÉS DE LA TECNOLOGÍA: UN ANÁLISIS DE  
CASO EN EL INGRESO PORTUARIO DURANTE EL  
PERÍODO 2022-2023**

**AUTORA: EYMI DANIELA GONZÁLEZ ARGUEDAS**

**2024**

# Contenido

RESUMEN EJECUTIVO .....	1
CAPÍTULO I: PROBLEMA.....	3
Justificación .....	4
Objetivos .....	5
Objetivo general.....	5
Objetivos específicos .....	5
Antecedentes .....	6
Tesis Internacionales.....	6
Tesis Nacionales .....	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	23
Optimización de procesos aduaneros.....	23
Definición .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Importancia .....	23
Estrategias .....	24
Tecnología en el ámbito aduanero .....	25
Tipos de tecnología .....	26
Modelos de optimización .....	30
Caso Singapur: optimización de procesos aduaneros .....	30
Importancia de la capacitación del personal aduanero.....	32
Colaboración internacional en procesos aduaneros .....	33
Ingreso portuario.....	34
Importancia del ingreso portuario eficiente .....	35
Desafíos del ingreso portuario .....	36
Contexto y características del sector portuario costarricense .....	37
Aporte significativo al PIB nacional.....	38
Generación de empleo directo e indirecto.....	38
Principal puerta de entrada y salida de mercancías.....	39
Facilita el intercambio comercial con socios internacionales .....	39
Contribuye a la competitividad del país.....	40
Plataforma logística para el tránsito de mercancías entre regiones.....	40
Nodo comercial importante en el contexto global .....	41

Marco legal y regulatorio del sector portuario costarricense .....	41
Estrategias nacionales para la optimización de procesos aduaneros.....	43
Modernización de la infraestructura portuaria .....	43
Implementación de tecnologías avanzadas .....	43
Capacitación y formación del personal aduanero .....	44
Simplificación y automatización de procedimientos .....	44
Análisis de teorías y modelos .....	45
Teoría de sistemas.....	45
Enfoque de procesos .....	46
Teoría de restricciones .....	46
Modelo de gestión por procesos.....	47
Modelo de gestión de calidad total (TQM).....	47
Modelos de optimización.....	48
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....	49
Enfoque Cualitativo .....	49
Diseño Investigación: Investigación-acción .....	49
Población y Muestra .....	50
Población .....	50
Muestra .....	50
Unidades de análisis.....	53
Instrumento .....	55
Entrevista .....	55
Proceso de Recolección de Datos .....	55
Fuentes de Información.....	56
Fuente Primaria.....	56
Fuente Secundaria.....	57
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	58
Unidad de Análisis 1: Procesos Tecnológicos Aduaneros.....	59
Categoría 1. Automatización de procesos.....	60
Descripción. ....	60
Análisis. ....	62
Categoría 2. Digitalización de documentos .....	63
Descripción. ....	63

Análisis. ....	65
Categoría 3. Seguridad y control.....	66
Descripción. ....	66
Análisis. ....	68
Categoría 4. Interopabilidad.....	69
Descripción. ....	69
Análisis. ....	70
Categoría 5. Capacitación y adopción.....	72
Descripción. ....	72
Análisis. ....	73
Unidad de Análisis 2: Tecnologías Existente y Emergentes.....	74
Categoría 1. Tecnologías existentes.....	76
Descripción. ....	76
Análisis. ....	77
Categoría 2. Tecnologías emergentes .....	79
Descripción. ....	79
Análisis. ....	80
Categoría 3. Factores de implementación.....	81
Descripción. ....	81
Análisis. ....	82
Categoría 4. Comparación y evaluación .....	84
Descripción .....	84
Análisis .....	85
Unidad de Análisis 3: Impacto en los procesos tecnológicos .....	86
Categoría 1. Eficiencia operativa.....	87
Descripción. ....	87
Análisis. ....	88
Categoría 2. Seguridad y cumplimiento.....	89
Descripción. ....	89
Análisis. ....	90
Categoría 3. Costos y beneficios.....	92
Descripción. ....	92
Análisis. ....	93

Categoría 4. Satisfacción del usuario .....	94
Descripción. ....	94
Análisis. ....	96
Categoría 5. Impacto en el comercio .....	97
Descripción .....	97
Análisis. ....	98
Interpretación de los Datos .....	100
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	103
Conclusiones de Investigación.....	103
Recomendaciones .....	105
CAPÍTULO VI: PROPUESTA.....	108
Objetivos .....	108
Objetivo General.....	108
Objetivos específicos .....	109
Propuesta.....	109
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	113
ANEXOS .....	118
Cuestionario para entrevista.....	118

## RESUMEN EJECUTIVO

Los puertos de Costa Rica son una pieza vital en la economía del país, pues actúa como puntos estratégicos para el movimiento de mercancías y fortalecen la competitividad en el sector logístico portuario. En los últimos años, la automatización y digitalización no han sido solo conceptos experimentales, sino que han comenzado a consolidarse como prácticas comunes que ayudan a agilizar los procesos aduaneros y mejorar la gestión operativa de los puertos en sincronía con los avances tecnológicos. Estas innovaciones tecnológicas tienen un impacto significativo no solo en el desarrollo económico del país, sino también en el de la región, beneficiando así el clima económico general.

Con base en lo anterior, se desarrolla la investigación titulada: “Optimización de Procesos Aduaneros a Través de la Tecnología: Un Análisis de Caso en el Ingreso Portuario durante el Período 2022-2023”. El objetivo principal de este estudio es analizar de qué manera la tecnología contribuye a la mejora de los procesos aduaneros en los puertos. La pregunta central que guía la investigación es: ¿Cómo contribuye la tecnología a la optimización de los procesos aduaneros en las operaciones portuarias? El análisis se centra en casos específicos ocurridos durante el periodo 2022-2023.

La investigación se lleva a cabo bajo un enfoque cualitativo, utilizando el diseño de investigación-acción. Para ello, se recopiló información de diversas fuentes, tanto primarias como secundarias, que sirvieron de base para alcanzar los objetivos propuestos. La recolección de datos incluyó un cuestionario de catorce preguntas que fue enviado a empresas privadas y públicas del sector portuario y a entidades involucradas en la gestión aduanera, todas ellas con experiencia en la aplicación de tecnología en los puertos. Asimismo, los hallazgos ofrecen una conclusión clara a la pregunta de investigación.

La tecnología juega un papel clave en la optimización de los procesos aduaneros al automatizar tareas; además, la implementación de sistemas digitales permite que las empresas se adapten a un entorno más eficiente y competitivo, lo que genera beneficios tanto para los operadores portuarios como para la economía en general.

En el marco de este análisis, se observa que la incorporación de tecnología en los puertos no solo simplifica los procesos aduaneros, sino que también genera un cambio en la manera en que las empresas operan y se relacionan con sus entornos. La digitalización de documentos, la interoperabilidad entre sistemas y la capacitación del personal para adaptarse a estos cambios, se han convertido en elementos clave para lograr una mayor eficiencia.

## CAPÍTULO I: PROBLEMA

En el contexto empresarial actual, la eficiencia en los procesos aduaneros y el flujo de mercancías en los ingresos portuarios son aspectos críticos para el comercio internacional, el crecimiento económico, en respuesta a esta necesidad, se ha propuesto un enfoque creciente en la aplicación de tecnologías emergentes para optimizar estos procesos. El presente estudio se enfoca en analizar el impacto de las tecnologías emergentes en la optimización de los procesos aduaneros portuarios durante el período 2022-2023. Según lo expresa el Banco Mundial (2022), la eficiencia en estos procesos es crucial para el comercio internacional y el crecimiento económico, por lo cual se ha observado un creciente interés en la aplicación de tecnologías innovadoras para optimizar estos procedimientos.

Según expresa el informe del Banco Mundial (2022), en el ámbito portuario la aplicación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA), el internet de las cosas (IoT), el *blockchain* y la robótica ha experimentado un auge significativo en los últimos años. Estas tecnologías ofrecen un amplio abanico de oportunidades para optimizar los procesos aduaneros, reduciendo tiempos de espera, mejorando la precisión de los controles y aumentando la transparencia en las operaciones.

Asimismo, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2023), expresa que, en América Latina, la adopción de tecnologías emergentes en los procesos aduaneros se encuentra en una etapa inicial, pero presenta un gran potencial para mejorar la eficiencia y la competitividad del sector portuario. La implementación de estas tecnologías puede contribuir a reducir los costos logísticos, agilizar el comercio transfronterizo y fortalecer la integración regional.

De manera paralela y en consonancia con el informe de la CEPAL, Costa Rica se encuentra en una etapa inicial en la implementación de tecnologías emergentes para sus procesos portuarios y aduaneros. Asimismo, en el contexto de Latinoamérica, la implementación de tecnologías ya ha generado una reducción de costos en el sector transfronterizo de cada país, así como una mejora y agilización en el fortalecimiento del comercio exterior.

Según el Ministerio de Hacienda (2024), el Servicio Nacional de Aduanas de Costa Rica (Senada) ya ha implementado un sistema de gestión de riesgo basado en inteligencia artificial para la selección de mercancías para control, el cual permite optimizar los recursos y mejorar la eficiencia en la detección de posibles irregularidades, reduciendo los tiempos de procesamiento y aumentando la seguridad en las operaciones aduaneras.

Si bien las implementaciones aún surgen como planes piloto antes las problemáticas reales de gestión y logística, la automatización y la digitalización de los puertos de Costa Rica ya son una propuesta operativa y tradicional que beneficiarán el flujo y la competitividad del sector logístico. El potencial de estas tecnologías ya funge como un referente para la innovación tecnológica de la región, contribuyendo al desarrollo económico del país y la región. Ante la situación expuesta, se genera la siguiente pregunta: ¿Cómo contribuye la tecnología a la optimización de los procesos aduaneros en el contexto de las operaciones portuarias? Basada en un análisis de caso en el ingreso portuario durante el período 2022-2023.

### **Justificación**

La presente investigación se plantea desde una perspectiva teórica que aborda la importancia estratégica de mejorar la eficiencia en los procesos aduaneros, especialmente en el contexto del ingreso portuario durante el período 2022-2023. En un entorno globalizado donde el comercio internacional desempeña un papel fundamental en el crecimiento económico de un país, es de vital importancia que los puertos costarricenses sean capaces de optimizar sus procedimientos aduaneros para mantener su competitividad y facilitar el flujo de mercancías de manera eficiente y segura.

El objetivo central de esta investigación es explorar de qué manera la adopción de tecnologías puede transformar estos procesos, agilizando las operaciones y reduciendo los tiempos de espera en los puertos costarricenses. La implementación de sistemas avanzados de gestión aduanera, el uso de tecnologías de seguimiento, la trazabilidad de mercancías y la automatización de ciertos procedimientos pueden contribuir significativamente a mejorar la eficiencia operativa y reducir los costos logísticos asociados al comercio internacional.

El propósito fundamental de esta investigación reside en impulsar la competitividad del país en el comercio internacional al optimizar los procedimientos aduaneros. Una mayor eficiencia en los puertos no solo beneficia a los operadores portuarios y a las empresas de logística, sino que también incide positivamente toda la cadena de suministro, abarcando desde los exportadores e importadores hasta los consumidores finales.

Esta investigación se enfoca en capacitar a los actores clave del sector portuario para que puedan aprovechar al máximo el potencial de las tecnologías en la optimización de procesos aduaneros. Se pretende analizar casos de estudio específicos durante el período mencionado, así como recopilar datos a través de entrevistas y cuestionarios, con el fin de identificar las mejores prácticas y lecciones aprendidas en la implementación de soluciones tecnológicas.

Finalmente, este estudio se propone desarrollar recomendaciones teóricas para mejorar la eficiencia y competitividad de los procesos aduaneros en los puertos costarricenses, mediante la adopción de tecnologías innovadoras. Se espera que los resultados obtenidos contribuyan significativamente al desarrollo económico del país y refuercen su posición como protagonista en la gestión del comercio internacional, promoviendo así un entorno favorable para el crecimiento sostenible y la prosperidad económica.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar la optimización de los procesos aduaneros en el ingreso portuario mediante el uso de tecnologías durante el período 2022-2023.

### **Objetivos Específicos**

Explicar los procesos tecnológicos aduaneros en los puertos durante el período 2022-2023.

Examinar las tecnologías existentes y emergentes para la implementación en los procesos aduaneros de los puertos.

Describir el impacto de los procesos tecnológicos en los puertos durante el periodo 2022-2023.

Desarrollar un manual en línea sobre las tecnologías emergentes en la optimización de procesos aduaneros durante el ingreso portuario.

### **Antecedentes**

El respectivo apartado se desarrolla a partir de una búsqueda de antecedentes internacionales y nacionales sobre el tema propuesto, se pretende expandir el conocimiento y completar la información de manera clara y concisa como guía para todas las autoridades portuarias que requieran una optimización en sus procesos de integración de tecnológica. Asimismo, se desarrolla un enfoque con visión integral detallada que pretenda abordar los desafíos y oportunidades de este sector comercial, a partir de los hallazgos de un análisis comparativo de trabajos similares en el contexto aduanero, portuario y tecnológico.

### **Tesis Internacionales**

La primera tesis internacional es la de Uriguen (2022) con el tema “Implementación de las TIC en el manejo del comercio exterior en el Ecuador”, quien la realiza para la Universidad del Azuay a la carrera de Estudios Generales respectivamente.

Se desprende el siguiente Objetivo General: Describir la manera en qué Ecuador viene adoptando herramientas tecnológicas para lograr un comercio exterior eficiente en un mundo cada vez más tecnológico. Asimismo, se desprenden los siguientes objetivos específicos: Explicar históricamente, desde 2010, el acercamiento del país a dichos medios tecnológicos y su desarrollo a través de los años, describir cómo el estado ecuatoriano a través de los años ha venido ofreciendo a la población el acceso a estas herramientas, examinar cómo estas herramientas específicas han sido utilizadas durante el proceso de comercio exterior por parte de los OCE y finalmente evaluar las herramientas más importantes y populares utilizadas por las empresas comerciales en el Ecuador, destacando sus beneficios y mejoras.

La metodología que se emplea es la descriptiva, cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: investigación bibliográfica y la construcción de indicadores empresariales, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que la incorporación de herramientas tecnológicas ha revolucionado notablemente el ámbito del comercio exterior en Ecuador, mejorando la eficiencia, la transparencia y la competitividad en el entorno global actual. Para lo anterior, se recomienda fortalecer el apoyo técnico y efectivo en el uso de herramientas tecnológicas, promoviendo así la integración de soluciones específicas en el sector del comercio exterior.

La relevancia de este antecedente radica en la utilidad de las herramientas ofrecidas por el Estado para los operadores de comercio exterior, asimismo, pretende abordar un examen de uso para la adopción de TIC en la competitividad y transparencia en las operaciones aduaneras extrapolando el caso del Ecuador.

Como segunda tesis internacional se utiliza la de Vivas (2023) con el tema “Gobernanza de proyectos de tecnologías de la información y gobernanza corporativa: Aplicación en instituciones de educación superior en Colombia”, es un trabajo de Tesis Doctoral realizado para la EAN Universidad.

De la anterior tesis se desprende como Objetivo General: Desarrollar un modelo de alineación de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto, aplicado a las universidades de Colombia. Seguidamente, como Objetivos Específicos se desprenden los siguientes: Identificar las variables clave que componen los factores de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto, proponer un modelo de alineación de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto en las universidades colombianas. Validar el modelo propuesto utilizando el juicio de expertos.

La metodología que se emplea es la descriptiva y cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: revisiones bibliográficas y análisis de contenido, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que es importante la colaboración cohesiva entre gobierno y gobernanza de TI en el contexto aduanero. Para lo anterior, se recomienda implementar marcos de estudio focalizados en la cooperación de proyectos periódicos creados para asegurar los modelos propuestos.

Este antecedente ofrece una perspectiva de gobernanza integral sobre el uso de TIC en instituciones de educación superior, expandiendo la importancia de la gestión documental; de esta manera, las necesidades del sector aduanero pueden estimular la implementación de las soluciones a las características y desafíos propuestos en la investigación.

La tercera tesis que se utiliza es la de Martel (2022) con el tema “Uso de la tecnología *blockchain* para desarrollar una cadena logística sostenible en el transporte marítimo internacional: Caso peruano”, realizada para la Universidad de Lima y opta por el grado de Licenciatura en Comercio Exterior.

De la cual se desprende como Objetivo General: Analizar el impacto del uso de la tecnología *blockchain* en el desarrollo de una cadena logística sostenible en el transporte marítimo peruano. Y como Objetivos Específicos se abordan los siguientes: Analizar el impacto del sistema de almacenamiento de información en la plataforma *Blockchain* para el desarrollo de la seguridad de la cadena logística sostenible del transporte marítimo peruano, analizar la relación entre la automatización de procesos y la competitividad en costos en la cadena logística sostenible del transporte marítimo peruano y analizar el impacto de la trazabilidad en la transparencia de información para desarrollar una cadena logística sostenible en el transporte marítimo peruano.

La metodología que se emplea es la cualitativa descriptiva, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: revisión de literatura y registros corporativos, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que la seguridad de la tecnología *blockchain*,

mejora significativamente los tiempos y recursos en la cadena logística. Para lo anterior, se recomienda la implementación de talleres para desarrollar personal involucrado en el desarrollo y observación de políticas y regulaciones tecnológicas.

La tecnología *blockchain* es un mecanismo de almacenamiento de información que traza procesos y automatización, reduciendo implicaciones y limitaciones físicas de logística marítima. Este antecedente brinda es relevante para generar un marco teórico que busque satisfacer las necesidades de los diferentes sectores operacionales en los procesos aduaneros portuarios.

Como cuarta tesis se utiliza la de Iparraguirre (2022) con el tema “Influencia de las nuevas tecnologías en la negociación de empresas del sector logístico en la provincia constitucional del Callao”, Perú. Fue realizada para la Universidad de Lima para optar por el título de Licenciatura en Negocios Internacionales.

Se desprende el siguiente Objetivo General: Analizar la influencia de la aplicación de nuevas tecnologías en el proceso de negociación de las empresas del sector logístico, en la Provincia Constitucional del Callao, Perú. Y como Objetivos Específicos se abordan los siguientes: Describir los elementos de las actuales tecnologías aplicadas que influyen dentro del proceso de negociación de las empresas del sector logístico, en la Provincia Constitucional del Callao, Perú, evaluar las fases de negociación del sector logístico de la Provincia Constitucional del Callao, Perú y la influencia de las nuevas tecnologías en cada una de las fases, describir los modelos de gestión tecnológica aplicados en los procesos de negociación en las empresas logísticas, en la Provincia Constitucional del Callao, Perú y evaluar los avances promovidos por el uso de nuevas tecnologías en el campo de la negociación de las empresas del ramo logístico de la Provincia Constitucional del Callao, Perú.

La metodología que se emplea es la cualitativa exploratoria, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: análisis de datos y revisiones bibliográficas, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que los avances promovidos por el uso de nuevas tecnologías en el campo de la negociación de las empresas del ramo logístico de la provincia

constitucional del Callao han sido maximizados por la influencia de las nuevas tecnologías en negociación. Para lo anterior, se recomienda apoyar nuevas tecnologías para la negociación en el sector logístico que permitan optimizar los procesos de automatización.

Este antecedente brinda la perspectiva tecnológica en los procesos de negociación, basado en la formulación de políticas públicas, datos empresariales y contextos comerciales; asimismo, ofrece una guía teórica y práctica de los procesos aduaneros portuarios en un ambiente más digitalizado y competitivo.

Seguidamente, como quinta tesis se utilizó la de Lizardo & Canales (2022) titulada “Análisis de la implementación de la logística de distribución utilizada para el transporte de importaciones dirigidas hacia Honduras”. Fue realizada para UNITEC de Honduras para el grado de Máster en Gestión Logística y Operaciones Logísticas.

De la misma se desprende el siguiente Objetivo General: Analizar la implementación de la logística de distribución utilizada en el transporte de importaciones dirigidas hacia Honduras, y posibles soluciones a los problemas generados. Y como Objetivos Específicos se desprenden Detallar la condición actual del sistema de logística de distribución que existe dentro de las empresas importadoras en Honduras, establecer el alcance y el potencial del movimiento comercial que se genera al reducir costos por medio de la implementación de la logística de distribución, describir el impacto que alcanzan las etapas de la cadena logística de manera internacional y nacional, enunciar los procesos aduaneros que se generan con la implementación de la logística de distribución en las importaciones, establecidos por el servicio aduanero de Honduras y su importancia para las empresas importadoras, proponer una solución para realizar importaciones hacia Honduras, con costos adecuados a la situación actual del país.

La metodología que se emplea es la cualitativa descriptiva, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: análisis de datos y revisiones bibliográficas, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que la cadena de suministros y distribución mejoró notablemente en las empresas importadoras. Para lo anterior, se recomienda implementar

el plan de estrategia logística aduanera de manera sistemática y geográfico como se expone en la investigación.

La tesis brinda un análisis específico sobre la logística de distribución de importaciones en Honduras, perspectiva relevante para comprender los desafíos en los mecanismos aduaneros asociado la eficiencia de la cadena logística, brindando estrategias adaptables al contexto costarricense.

Como sexta tesis, se utiliza la realizada por Castaño (2023), titulado “Propuesta de una declaración aduanera de vinculación en la zona franca”, realizada para la Universidad de Murcia para el grado de Maestría en Gestión Aduanera y Comercio Exterior.

Del estudio anterior se desprende el siguiente Objetivo General: un estudio acerca de la viabilidad de una declaración de vinculación de mercancías al régimen de zona franca. Y como Objetivos Específicos se abordan los siguientes: Analizar la normativa vigente relacionada con la declaración de vinculación de mercancías al régimen de zona franca (DVZF), incluyendo leyes, reglamentos y disposiciones administrativas, con el fin de comprender los requisitos y procedimientos necesarios para su aplicación evaluar la eficacia y la aplicabilidad práctica de la declaración de vinculación de mercancías al régimen de zona franca (DVZF) mediante un estudio de casos que examine su utilización por parte de empresas y el impacto que tiene en la facilitación del comercio internacional y el desarrollo económico. Asimismo, identificar y analizar los factores clave que influyen en la viabilidad de la declaración de vinculación de mercancías al régimen de zona franca (DVZF), incluyendo aspectos jurídicos, logísticos, económicos y comerciales, con el propósito de proporcionar recomendaciones para su optimización y mejora.

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: estudio de archivos y registros, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que, con la declaración de vinculación de régimen de zona franca de las mercancías obtienen un beneficio a partir del sistema informático complejo desarrollado. Para lo anterior, se recomienda que, para el modelo informático propuesto, se

requiere una implementación efectiva y colaborativas de los sectores aduaneros empresariales con el influjo de la economía mundial.

La tesis de Castaño (2023) ofrece un análisis profundo para la viabilidad de la Declaración de Vinculación de Mercancías al Régimen de Zona Franca desde una perspectiva logística y tecnológica, que, extrapolando las automatizaciones de tareas repetitivas, ofrece una convalidación de los medios electrónicos en el flujo de datos implementados en la gestión aduanera.

Como séptimo trabajo se consultó el de Flores & Pardo (2022) titulado “Transformación digital de la Aduana en la gestión de las agencias de aduanas del Callao, periodo 2018 al 2022”. Se elaboró para la Universidad Tecnológica de Perú por el título de Licenciatura en Negocios Internacionales.

Se desprende el siguiente Objetivo General: Analizar cómo la transformación digital de la Aduana impacta en la gestión de las agencias de aduanas del Callao, periodo 2018 al 2022. Y como Objetivos Específicos se desprenden los siguientes: Analizar de qué manera la transformación digital de la Aduana facilita los servicios de las agencias de aduanas del Callao, periodo 2018 al 2022, identificar de qué manera la transformación digital de la Aduana influye en el despacho aduanero de las agencias de aduanas del Callao, periodo 2018 al 2022 y analizar de qué manera la transformación digital de la Aduana influye en los recursos de las agencias de aduanas del Callao, periodo 2018 al 2022, asimismo expresa que el comercio exterior ha mejorado su eficacia respecto a los tiempos de espera.

La metodología que se emplea es la descriptiva histórica, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: análisis de contenido y estudios de archivos y registros, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que la transformación aduanera sí ha tenido un impacto en la gestión de las agencias aduanales del Callao durante el período establecido. Para lo anterior se recomienda invertir en equipos informáticos capaces de sostener las tareas repetitivas que requieran automatización para continuar con el funcionamiento óptimo de las plataformas.

La relevancia de este antecedente se sustenta en explorar las potencialidades de los procesos robóticos e inteligencia artificial en los procesos de gestión aduanera, maximizando las capacidades y soporte técnico; asimismo, ofrece una dimensión de análisis desde una perspectiva de seguridad práctica y seguridad ocupacional.

Finalmente, como octavo antecedente internacional se consultó el de Salimbeni (2024), titulado “La 4ta revolución industrial y su impacto en la gestión de la calidad: Procesos, Productos Inteligentes y Calidad 4.0 en la Argentina”. Se llevó a cabo para Universidad Nacional de Lomas de Zamora por el título de Tesis Doctoral en Ingeniería.

De esta se desprende el siguiente Objetivo General: Profundizar el estudio del estado actual de la I4.0 y la Q4.0 en la Argentina encontrando brechas y proveyendo, a partir de los hallazgos, nuevos conocimientos que integren la gestión de la calidad de las diferentes fases del Ciclo de Vida del Flujo de Valor de las empresas. Asimismo, se desprenden los siguientes Objetivos Específicos: Relevar el estado de arte de la I4.0, enmarcado en el RAMI4.0 en la dimensión Ciclo de Vida del Flujo de Valor y analizar el impacto de las tecnologías sobre la gestión de la calidad durante el ciclo de vida del flujo de valor en empresas de manufactura en la Argentina.

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: revisiones bibliográficas y análisis de contenido, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que la adopción de tecnologías I4.0, la Big Data y la robótica mejora la calidad de la gestión aduanera respectivamente en la liberación de tiempo del personal. Para lo anterior, se recomienda la creación de programas y capacitaciones para desarrollar las competencias tecnológicas para el personal.

Esta tesis brinda un valioso aporte teórico y práctico sobre las operaciones portuarias mediante el uso de la industria 4.0, la cual cubre las etapas de la cadena de suministros tanto en el transporte como la entrega final, promoviendo así un visión inteligente que integre soluciones tecnológicas en la cadena de suministro portuario.

## **Tesis Nacionales**

La primera tesis nacional consultada es la de Marotto (2023) con el tema “Propuesta de modelo de gestión documental y automatización como base para estandarización del proceso aduanera”, la realiza para la Universidad Nacional quien opta por el Posgrado en Gerencia de Comercio Internacional.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: Generar una propuesta de modernización del sistema de gestión documental operaciones aduaneras haciendo uso de herramientas de automatización que promuevan la innovación del proceso y la estabilidad de la operación y sus participantes. Asimismo, se derivan los siguientes Objetivos Específicos: Identificar los procedimientos aduaneros actuales que forman parte del sistema de calidad, proponer una estructura actualizada y replicable en función de los procedimientos aduaneros actuales, por medio de la automatización de procesos y la medición por medio de indicadores de efectividad. Finalmente realizar recomendaciones para la implementación de la propuesta en las diferentes áreas analizadas que aplican los procedimientos de gestión documental.

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: revisiones bibliográficas y análisis de datos, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que el monitoreo integral establece un alcance inmediato en la implementación tecnológica de la IA; asimismo, establece que la automatización presenta una escalabilidad por su adopción fluida en el manejo de datos. Para lo anterior, se recomienda la implementación gradual de los sistemas de monitoreo para identificar las oportunidades de mejora en los sistemas de gestión documental.

La relevancia de este antecedente se sustenta en la necesidad de optimizar la eficiencia portuaria y aduanera en el contexto tecnológico y de comercio internacional, esto con el fin de aplicar sistemas de modernización, transparencia y seguridad en el marco de la gestión aduanera portuaria. En conjunto, la propuesta del autor complementa un marco de referencia útil para la presente investigación y los objetivos a desarrollar.

Como segunda tesis nacional se utiliza la de Castro (2022) con el título “Análisis de las causas y las consecuencias por la que los viajes bajo control Aduanero no fueron finalizados por su destino, del régimen: tránsito; modalidad: tránsito interno (80-80), generados en la jurisdicción Aduana de Caldera, durante el período 2017 al 2019”, la cual fue realizada para la UTN por el título de Licenciatura en Administración Aduanera.

De la tesis anterior se desprende el siguiente objetivo general: El desarrollo de la investigación tiene como objetivo identificar y estudiar las causas por las que los contenedores y sus mercancías que no fueron entregados al recinto de llegada en los plazos fijados por la República de Costa Rica. Asimismo, se desprenden los siguientes objetivos específicos: Investigar las regulaciones y procedimientos establecidos por la República de Costa Rica para la entrega de contenedores y sus mercancías en los plazos designados, con el fin de comprender los requisitos legales y administrativos involucrados en el proceso de importación y almacenamiento. Analizar los factores que contribuyen a los retrasos en la entrega de contenedores y sus mercancías en los recintos de llegada designados por la República de Costa Rica, centrándose en aspectos logísticos, administrativos, legales y operativos que puedan afectar el cumplimiento de los plazos establecidos. Y finalmente evaluar el impacto económico y comercial de los retrasos en la entrega de contenedores y sus mercancías en los plazos estipulados por la República de Costa Rica, tanto para los importadores como para los exportadores, con el propósito de identificar áreas de mejora en los procesos logísticos y regulatorios para optimizar la eficiencia del comercio internacional.

La metodología que se emplea es la correlacional, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: análisis de archivos y datos, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que los tiempos de entrega y la existencia de regulaciones anacrónicas y obsoletas disminuyen la claridad en la interpretación de las normas referentes trámite aduanero. Para lo anterior, se recomienda mejorar la comunicación y la implementación de tecnologías de entes gubernamentales, así como la capacitación de personal para el manejo de tecnologías complejas.

La relevancia de esta tesis aborda el análisis de las causas y consecuencias portuarias y aduaneros en general que están bajo términos de tránsito, también se resaltan los desafíos de competitividad y eficiencia necesarios para la optimización y modernizaciones de los actuales sistemas de gestión aduanera con el enfoque de la automatización.

Como tercera se consulta la de Mora & Quirós (2023) titulada “Análisis de los efectos de los procesos alternos implementados por la Dirección General de Aduanas a raíz del covid-19 para su simplificación y continuidad en el régimen de importación definitiva en Costa Rica entre el año 2020 - 2022, desde la perspectiva y experiencias de los actores involucrados en los procesos”, la cual fue realizada para la UTN por el grado de Licenciatura en Administración Aduanera.

De esta se desprende el objetivo general: Analizar los efectos de los procesos alternos implementados por la Dirección General de Aduanas a raíz del covid-19 para su simplificación y continuidad en el régimen de importación definitiva, en Costa Rica entre el año 2020 - 2022, desde la perspectiva y experiencias de los actores involucrados en los procesos. Adicionalmente, se desprenden los objetivos específicos: Identificar los procesos aplicados en el régimen de importación definitiva, implementados por la Dirección General de Aduanas durante la emergencia del coronavirus, entre el año 2020-2022, desde la perspectiva y experiencias de los actores involucrados en los procesos. Examinar los resultados derivados de los procesos alternos implementados para el régimen de importación definitiva, ante la emergencia del coronavirus, entre el año 2020-2022, desde la perspectiva y experiencias de los actores involucrados en los procesos, a través del empleo de una herramienta de recolección de información mediante una muestra discrecional y como último objetivo, constituir una propuesta ante la Dirección General de Aduanas para impulsar la permanencia definitiva de los procesos alternos efectivos, así como posibles mejoras en el régimen de importación definitiva.

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: estudio de archivos, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que el impacto del COVID-19 en la Dirección General de Aduanas fue positivo en la continuidad y régimen en los procesos de gestión y documentación aduanera. Para lo anterior, se

recomienda un seguimiento en los procesos de importación para facilitar la apertura al comercio exterior y promover la competitividad en Costa Rica.

Del antecedente anterior, Mora & Quirós enfatizan la importancia de la flexibilidad y la necesidad de adaptación inmediata en el contexto aduanero, implementando formulación de propuestas en el mejoramiento del sistema aduanero y portuarios. Por consiguiente, su relevancia es vital en responder a las necesidades aduaneras en el contexto de circunstancias excepcionales mediante el uso de tecnologías emergentes.

Como cuarto trabajo consultado, se consulta la de Chen (2023) titulada “Propuesta de un plan de mercadeo para la agencia de aduanas Lilliana Irías Carvajal”, la cual se realiza para la Universidad de Costa Rica por el título de Maestría en Administración y Dirección de Empresas.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: Recopilar información necesaria del mercado pertinente para desarrollar una propuesta de plan estratégico de mercadeo, con el fin de mejorar la estrategia comercial de la Agencia de Aduanas Lilliana Irías Carvajal dentro de la GAM. Como objetivos específicos se precisan los siguientes: Analizar las principales características de las 8 pes de mercadeo de servicios, evaluar el servicio al cliente brindado por el personal, conocer la forma en la que los clientes prefieren ser contactados por la agencia y averiguar si el cliente conoce todos los servicios que ofrece la agencia.

La metodología que se emplea es la cualitativa descriptiva, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: revisión de literatura y análisis de contenido de documento, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que la Agencia de Aduanas Lilliana Irías Carvajal automatizó y maximizó su cadena de producción a partir de un plan de marketing y plataforma tecnológica destinadas al rastreo y monitorización de la cadena de suministros. Para lo anterior, se recomienda continuar con los estudios de mercado del sector y mantenerse a la vanguardia de sus plataformas de monitoreo.

La relevancia de este antecedente provee información y marcos de análisis referentes a la modernización y diferenciación basados en hallazgos del marketing y servicio al cliente, todo expuesto en un entorno competitivo y de adaptabilidad para el éxito de los sistemas de gestión aduanera.

Como quinto trabajo a consultar fue la de Azofeifa (2023), titulada “Posibles impactos logísticos de la implementación de red de plataformas logísticas en Puerto Caldera para el sector comercial importador de carga contenerizada en el primer semestre del 2023”. El trabajo se realizó para la Universidad Internacional de las Américas para el título de Licenciatura en Comercio Internacional.

De este trabajo se desprende el siguiente Objetivo General: Estudiar los posibles impactos logísticos de la implementación de red de plataformas logísticas en Puerto Caldera para el sector comercial importador de carga contenerizada, en el primer semestre del 2023. Y los siguientes Objetivos Específicos: Identificar la implementación de red de plataformas logísticas como punto clave para el sector comercial importador de carga contenerizada, determinar las ventajas y desventajas de la implementación de esta red de plataformas logísticas para el sector comercial importador de carga contenerizada y finalmente explicar el impacto económico que genera la implementación de las plataformas logísticas a los importadores de carga contenerizada.

La metodología que se emplea es la cualitativa descriptiva, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: revisión bibliográfica y análisis de archivos, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que la implementación de una red de plataforma logística en Puerto Caldera benefició el sector comercial en la carga contenerizada. Para lo anterior, se recomienda la promoción de campañas nacionales en la implementación de los recursos tecnológicos, así como la mejora en la capacitación del personal destinado al manejo documental del sector aduanero

Si bien el autor de este antecedente plantea los impactos logísticos en Puerto Caldera y resalta la optimización de la cadena de suministro para el éxito del comercio exterior en el contexto

de reducción de costos, también provee y complementa un enfoque de eficiencia necesario para la gestión aduanera en la implementación de tecnologías emergentes aplicables en los sistemas aduaneros.

Como sexta fuente se toma el trabajo de Berrocal (2022), titulado “Análisis del procedimiento interno de documentación tanto física como digital en la agencia aduanal logística aduanera RRR para el régimen de importación definitiva de mercancías que ingresan a la jurisdicción de la Aduana de Caldera, para el control en el periodo 2019-2020”, se elabora para la Universidad Técnica Nacional por el título de Licenciatura en Administración Aduanera.

Como Objetivo General se desprende el siguiente: Analizar el procedimiento interno de la documentación tanto física como digital en la Agencia aduanal logística aduanera RRR para el régimen de importación definitiva de mercancías que ingresan a la jurisdicción de la aduana de Caldera, para el control en el periodo 2019-2020. Y se detallan los siguientes Objetivos específicos: Investigar el procedimiento interno de la documentación física y digital en la agencia aduanal logística aduanera RRR, para la importación definitiva de mercancías dentro del ámbito interno de la Ley General de Aduanas, analizar la aplicación en la recepción y resguardo de la documentación necesaria para la importación definitiva de mercancías que ingresan a la jurisdicción de la aduana Caldera durante el año 2019 y 2020, determinar la eficacia en el manejo de la recepción y revisión de la documentación para la importación definitiva de mercancías, según procedimiento de la normativa aduanera vigente.

La metodología que se emplea es la cualitativa experimental, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: análisis de datos y revisión de literatura, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que la Agencia Aduanal logística aduanera RRR posee un alto potencial de desarrollo a partir de los estudios internos realizados, donde la gestión documental y la estandarización de los procesos requieren un personal capaz de manejar las herramientas tecnológicas. Para lo anterior, se recomienda la capacitación y auditorías del personal, al igual que mantenerse al tanto sobre las normativas internas, como los procesos de importación.

La importancia de esta investigación radica en optimizar los procesos aduaneros en el procedimiento interno que incluye documentación física necesaria para la eficiencia y transparencia de las gestiones aduaneras; adicionalmente, brinda una perspectiva integral y ética que permita una solución a las necesidades diferenciadas en el sector aduanero portuario

Como séptimo trabajo consultado es el de Artavia & Villalta (2023), el cual lleva por título “Análisis de las razones jurídicas que justifican la aplicación del artículo 36 de la Ley General de Aduanas sobre la solidaridad tributaria en la gestión del agente aduanero y la relación con su mandante en Costa Rica, periodo 2018- 2022”. Se elabora para la Universidad Técnica Nacional por el título de Licenciatura en Administración Aduanera.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: Analizar las razones jurídicas que justifican la aplicación de la solidaridad tributaria a la que está sujeto el agente aduanero según indica el artículo 36 de la Ley General de Aduanas para la gestión que realiza en representación del mandante. Y como Objetivos Específicos se definen los siguientes: Conocer sobre la solidaridad tributaria expresada en el artículo 36 de la Ley General de Aduanas, identificar el marco jurídico nacional que regula la actuación de la figura del agente aduanero y justificar la responsabilidad en materia tributaria a la que está obligado el agente aduanero de manera solidaria para con el mandante.

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: análisis de datos y revisiones bibliográficas, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que las responsabilidades y obligaciones aduaneras y tributarias se maximizaron mediante el control y manipulación digital. Para lo anterior, se recomienda la capacitación de personal para continuar con la modernización de los procesos digitales internos que respondan a mecanismos de colaboración entre las autoridades aduaneras.

El antecedente anterior resalta la necesidad de trazar las transacciones y cumplimientos de las obligaciones tributarias en el marco de aduanas, desde la automatización y estandarización de los procesos documentales. Al poseer un enfoque de modernización y gestión documental

aduanera, brinda un valioso aporte teórico sobre la necesidad de la viabilidad tecnológicas en procesos documentales.

Finalmente, como octava tesis se consulta la de Fallas (2023), titulada “Automatización del proceso de gestión y evaluación de la calidad de las digitalizaciones realizadas en el departamento de conservación de la dirección regional del archivo nacional utilizando Deep Learning”. Se elabora para la Universidad de Costa Rica por el título de Maestría en Tecnologías de la Información y Comunicación para la Gestión Organizacional.

De esta se desprende el siguiente Objetivo General: Elaborar una propuesta para la automatización del proceso de gestión y evaluación de la calidad de las digitalizaciones realizadas en el Departamento de Conservación de la Dirección General del Archivo Nacional utilizando Deep Learning. Y como Objetivos Específicos se abordan los siguientes: Identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del proceso de gestión y evaluación de la calidad de las digitalizaciones que se lleva a cabo en la Dirección General del Archivo Nacional y diseñar un plan para la automatización de la gestión y evaluación de la calidad de las digitalizaciones realizadas en la Dirección General del Archivo Nacional.

La metodología que se emplea es la cualitativa histórica, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: revisiones bibliográficas, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que la implementación de la tecnología *Deep Learning* potenció la automatización y eficiencia en los procesos documentales, brindando así una opción de automatización en las gestiones documentales que puede ser aplicada al sector aduanero. Para lo anterior, se recomienda continuar con el estudio de viabilidad económica para liberar el sistema de evaluación de calidad utilizando *Deep Learning*.

Este antecedente aborda un análisis específico sobre la implementación de la tecnología *Deep Learning* en el Archivo Nacional de Costa Rica mediante la automatización, eficiencia y potencial del aprendizaje profundo en los procesos documentales, demostrando así el apoyo a la modernización de tecnologías inteligentes en la escalabilidad de procesos aduaneros.

## **Proyecciones**

El presente estudio analizará los beneficios de los procesos tecnológicos aduaneros implementados en los puertos durante el período 2022-2023, con el objetivo de identificar su principal aporte en la eficiencia operativa, su impacto en el comercio internacional y la capacidad para mejorar la competitividad de las operaciones portuarias.

Se examinarán las tecnologías existentes para una comprensión completa de los desafíos enfrentados en la gestión aduanera portuaria, proporcionando una base sólida para el desarrollo de soluciones efectivas y permitiendo identificar desafíos y áreas de mejora específicas en el contexto aduanero portuario. Además, se examinarán posibles sinergias entre diferentes tecnologías para la integración de sistemas de gestión con plataformas de datos electrónicos que mejoren la eficiencia operativa.

Asimismo, se describirá el impacto de las innovaciones tecnológicas en los puertos durante el periodo 2022-2023, evaluando su efecto en la eficiencia operativa y la sostenibilidad ambiental. Se explorará la implementación de tecnologías emergentes como la automatización, la digitalización y el uso de la inteligencia artificial en el sector, destacando su aporte en la competitividad y sostenibilidad de los puertos. Finalmente, se trazará una comprensión más profunda de los beneficios y desafíos que la adopción de estas tecnologías trae a la gestión aduanera portuaria.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### Optimización de Procesos Aduaneros

La optimización de procesos aduaneros se refiere a la implementación de estrategias y prácticas que buscan mejorar la eficiencia, eficacia y transparencia en la gestión de las operaciones aduaneras. Estos procesos abarcan desde la entrada de mercancías en los puertos hasta su despacho final, incluyendo actividades como el control de documentos, inspección de cargas y pago de impuestos y aranceles.

#### Importancia

La adopción de mejores prácticas en la gestión aduanera también tiene un impacto significativo en la seguridad nacional. Según Fernández (2023), la optimización de estos procesos ayuda a identificar y mitigar riesgos relacionados con el contrabando y el tráfico ilícito. Un sistema aduanero eficiente y bien gestionado puede detectar y responder más rápidamente a amenazas potenciales, protegiendo así tanto la economía como la seguridad de un país.

De igual forma, la mejora continua de los procesos aduaneros fomenta la innovación y el desarrollo económico. Alaire (2022) argumenta que las aduanas que adoptan enfoques modernos y tecnológicos no solo mejoran su propia eficiencia, sino que también impulsan a otras partes de la cadena de suministro a innovar y mejorar. Esta dinámica crea un ciclo positivo de mejora y crecimiento económico, donde la optimización aduanera actúa como un catalizador para el progreso tecnológico y la competitividad global.

Además, la optimización de procesos aduaneros es fundamental para la integración económica regional. Según Silva (2023), los países que implementan prácticas aduaneras eficientes y coordinadas pueden facilitar un comercio más fluido y libre dentro de bloques económicos como la Unión Europea o el Mercosur. La importancia de esta integración radica en su capacidad para fortalecer las relaciones económicas entre países vecinos, promover el desarrollo regional y crear un mercado más grande y accesible para las empresas locales. Al mejorar la

eficiencia aduanera, se eliminan barreras comerciales y se fomenta un entorno económico más competitivo y colaborativo.

## **Estrategias**

La capacitación continua del personal aduanero es también una estrategia fundamental para la optimización de procesos. Según Hernández (2023), invertir en programas de formación y desarrollo profesional para los empleados aduaneros no solo mejora su desempeño, sino que también les permite adaptarse más rápidamente a los cambios tecnológicos y regulatorios. La importancia de esta estrategia radica en la necesidad de contar con un personal capacitado que pueda manejar eficazmente las complejidades de la gestión aduanera moderna y responder adecuadamente a los desafíos emergentes.

Asimismo, la implementación de sistemas de evaluación y monitoreo continuo es esencial para mantener y mejorar la eficiencia aduanera. Alaire (2022) sugiere que el uso de indicadores de desempeño clave (KPI) y auditorías regulares permiten identificar áreas de mejora y realizar ajustes oportunos. La evaluación constante de los procesos aduaneros asegura que se mantengan altos niveles de eficiencia y transparencia, y que las prácticas sean continuamente optimizadas para adaptarse a las nuevas demandas y desafíos del comercio global.

Finalmente, la colaboración internacional y el intercambio de mejores prácticas son estrategias cruciales para la optimización de los procesos aduaneros. Según García (2023), participar en foros y acuerdos internacionales permite a los países compartir experiencias y adoptar soluciones innovadoras desarrolladas por otros. Esta colaboración no solo enriquece el conocimiento y las capacidades de las aduanas nacionales, sino que también facilita la armonización de procedimientos a nivel global, promoviendo un comercio más fluido y seguro entre naciones.

## Tecnología en el Ámbito Aduanero

En primer lugar, la tecnología *blockchain* está emergiendo como una solución poderosa para mejorar la seguridad y transparencia en las transacciones aduaneras. Según Sánchez (2023), el uso de *blockchain* permite la creación de un registro inmutable de todas las transacciones, lo cual dificulta el fraude y asegura la integridad de los datos. Esta tecnología proporciona una visibilidad completa y en tiempo real de la cadena de suministro, permitiendo a las autoridades aduaneras y a las partes interesadas verificar con mayor facilidad la autenticidad y el origen de las mercancías.

Además, la implementación de soluciones de Internet de las Cosas (IoT) está transformando la manera en que se monitorean y gestionan las mercancías en tránsito. Alaire (2022) destaca que los dispositivos IoT, como los sensores y las etiquetas inteligentes, permiten el seguimiento continuo de los bienes, proporcionando datos en tiempo real sobre su ubicación, condiciones ambientales y posibles manipulaciones. Esta capacidad de monitoreo mejora la seguridad de los productos y reduce las pérdidas y daños, asegurando que las mercancías lleguen a su destino en las mejores condiciones posibles.

Por otro lado, el desarrollo de aplicaciones móviles específicas para aduanas está facilitando la comunicación y el acceso a la información para los agentes aduaneros y los operadores logísticos. González (2023) explica que estas aplicaciones permiten a los usuarios acceder a datos críticos, como regulaciones aduaneras, tarifas y procedimientos, desde cualquier lugar y en cualquier momento. La disponibilidad inmediata de esta información agiliza los procesos de toma de decisiones y reduce el tiempo de respuesta ante cualquier eventualidad.

Adicionalmente, el desarrollo de *chatbots* y asistentes virtuales basados en inteligencia artificial está transformando el servicio al cliente en las aduanas. Según Fernández (2023), estos *chatbots* pueden proporcionar asistencia 24/7 a los usuarios, respondiendo preguntas comunes sobre regulaciones, procedimientos y tarifas aduaneras. Esta automatización del servicio al cliente no solo mejora la experiencia del usuario al ofrecer respuestas rápidas y precisas, sino que también libera recursos humanos para tareas más complejas y estratégicas.

Se concluye que la implementación de sistemas de pago electrónico está simplificando y agilizando los procesos de recaudación de aranceles e impuestos aduaneros. García (2023) explica que estas herramientas permiten a los importadores y exportadores realizar pagos en línea de manera segura y eficiente. La adopción de pagos electrónicos reduce la dependencia de métodos tradicionales, como el dinero en efectivo o los cheques, disminuyendo el riesgo de errores y fraudes, y acelerando el proceso de liberación de mercancías.

## **Tipos de Tecnología**

### ***Sistemas de Gestión de Información Aduanera (SGIA)***

Para empezar, los SGIA son plataformas digitales que permiten la gestión integrada de la información relacionada con las operaciones aduaneras. Según Rodríguez (2023), estos sistemas facilitan el intercambio de información entre las distintas entidades involucradas en el proceso aduanero, como agencias gubernamentales, empresas de logística y operadores portuarios. Al centralizar la información, los SGIA mejoran la transparencia y aseguran que todos los actores tengan acceso a datos actualizados y precisos, lo cual es fundamental para una gestión eficiente y coordinada.

Por otra parte, la implementación de SGIA contribuye significativamente a la reducción de tiempos de procesamiento en las aduanas. Alaire (2022) destaca que estos sistemas automatizan muchas de las tareas que antes se realizaban manualmente, como la verificación de documentos y la validación de datos. Esta automatización no solo acelera el proceso de despacho aduanero, sino que también minimiza los errores humanos, mejorando la precisión y fiabilidad de las operaciones aduaneras.

Adicionalmente, los SGIA mejoran la coordinación entre las distintas entidades involucradas en las operaciones aduaneras. Según González (2023), al proporcionar una plataforma común para el intercambio de información, facilitan la comunicación y la cooperación entre las partes interesadas. Esto es especialmente importante en situaciones donde la coordinación rápida y efectiva es crucial, como en la inspección y liberación de mercancías perecederas.

### ***Sistemas de Control de Riesgos***

En primer lugar, los sistemas de control de riesgos en operaciones aduaneras son herramientas esenciales para asegurar la eficiencia y seguridad en el comercio internacional. Según Sánchez (2023), estos permiten identificar y evaluar riesgos potenciales asociados con el movimiento de mercancías a través de las fronteras. Mediante el uso de tecnología avanzada y análisis de datos, las autoridades aduaneras pueden priorizar las inspecciones y enfoques de control, optimizando así los recursos disponibles y minimizando las demoras en el proceso aduanero.

Finalmente, la implementación de sistemas de control de riesgos en operaciones aduaneras contribuye significativamente a la detección y prevención del contrabando y otros delitos aduaneros. Alaire (2022) sostiene que estos sistemas utilizan algoritmos y técnicas de inteligencia artificial para analizar patrones de comportamiento sospechosos y detectar actividades ilícitas. Esta capacidad de anticipar y mitigar riesgos no solo protege la economía del país, sino que también refuerza la seguridad nacional al evitar la entrada de productos peligrosos o no regulados.

### ***Plataformas de Inspección y Control Físico***

Las plataformas de inspección y control físico emergieron como herramientas esenciales para optimizar procesos, mejorar la seguridad y asegurar la calidad en diversos sectores industriales y comerciales. Estas plataformas, que incorporan tecnologías como la visión artificial, el aprendizaje automático y el Internet de las Cosas (IoT), permiten automatizar tareas de inspección y control que antes se realizaban manualmente, ofreciendo múltiples beneficios que las convierten en una inversión cada vez más atractiva para las empresas.

Adicionalmente, McKinsey & Company (2023) indica que la adopción de plataformas de inspección y control físico puede generar ahorros de hasta un 30% en costos operativos, además de reducir significativamente el riesgo de errores humanos y accidentes laborales.

Asimismo, en el sector industrial estas plataformas se utilizan para inspeccionar productos en las líneas de producción, detectar defectos y asegurar el cumplimiento de estándares de calidad. En el ámbito comercial, se emplean para controlar inventarios, prevenir robos y pérdidas, y verificar la autenticidad de productos.

Un ejemplo exitoso de la aplicación de estas plataformas se encuentra en la empresa Coca-Cola, la cual ha implementado un sistema de visión artificial para inspeccionar botellas de vidrio en sus líneas de producción. Este detecta defectos como grietas, imperfecciones en el etiquetado y niveles incorrectos de llenado, asegurando que solo productos de alta calidad lleguen a los consumidores.

La implementación de plataformas de inspección y control físico es un paso significativo hacia la Industria 4.0, promoviendo la automatización, eficiencia y seguridad en diversos sectores productivos. A medida que la tecnología continúe evolucionando, estas plataformas se volverán aún más sofisticadas y accesibles, ofreciendo nuevas oportunidades para optimizar procesos y mejorar la competitividad de las empresas.

Por otro lado, la integración de plataformas de inspección y control específico con otros sistemas de información y bases de datos es crucial para mejorar la transparencia y la coordinación entre diferentes agencias y países. Díaz (2023) destaca que la interoperabilidad de estas plataformas facilita el intercambio de información y la cooperación internacional, lo cual es esencial para enfrentar desafíos globales como el tráfico de drogas y el terrorismo. Esta colaboración internacional refuerza la capacidad de respuesta y mejora la eficiencia de las inspecciones y controles.

### ***Soluciones de Inteligencia Artificial y Análisis de Datos***

En primer lugar, las soluciones de inteligencia artificial (IA) y análisis de datos en el contexto aduanero portuario están transformando significativamente las operaciones y la seguridad en los puertos. García (2023) señala que la implementación de estas tecnologías permite una mejor gestión y análisis de grandes volúmenes de datos, facilitando la identificación de patrones y

tendencias que podrían pasar desapercibidos mediante métodos tradicionales. Este enfoque proactivo optimiza los recursos y mejora la eficiencia de las inspecciones aduaneras.

Además, la inteligencia artificial en los sistemas aduaneros portuarios ha mejorado la precisión y velocidad en la detección de actividades ilícitas. Alaire (2022) argumenta que los algoritmos de IA pueden analizar datos en tiempo real, identificando rápidamente comportamientos sospechosos y posibles fraudes. Esta capacidad de respuesta rápida es crucial para prevenir el contrabando y otros delitos relacionados con el comercio internacional, protegiendo así la economía y la seguridad nacional.

Por otro lado, la integración de análisis de datos avanzados con tecnologías de IA permite una mayor personalización y adaptación de los procesos aduaneros. Hernández (2023) destaca que estas soluciones pueden ajustarse a las necesidades específicas de cada puerto, mejorando la precisión en las inspecciones y reduciendo los tiempos de procesamiento. Esta flexibilidad es esencial para manejar las diversas y cambiantes demandas del comercio global.

Por otro lado, la colaboración internacional y el intercambio de información se han visto significativamente mejorados gracias a la IA y al análisis de datos. Sánchez (2023) subraya que estas tecnologías facilitan la creación de redes de datos globales, permitiendo una mayor transparencia y cooperación entre diferentes países y agencias. Esta sinergia es vital para enfrentar amenazas comunes y fortalecer la seguridad aduanera a nivel global.

### ***Modelo de Gestión por Procesos***

El modelo de gestión por procesos se ha consolidado como una estrategia clave para la mejora continua de las organizaciones, destacando la importancia de la planificación, ejecución, control y mejora de los procesos. Según Rodríguez (2023), este enfoque permite a las organizaciones alinear sus actividades diarias con sus objetivos estratégicos, garantizando así una mayor coherencia y efectividad en el logro de metas. La gestión por procesos no solo facilita la identificación de ineficiencias, sino que también promueve una cultura de mejora continua.

Finalmente, la implementación exitosa del modelo de gestión por procesos en la gestión aduanera requiere un compromiso organizacional y una cultura orientada a la calidad. La capacitación constante y el involucramiento del personal en la identificación y resolución de problemas son elementos clave que permiten a las organizaciones aduaneras mejorar continuamente sus procesos y alcanzar sus objetivos de manera más efectiva.

## **Modelos de Optimización**

Los modelos de optimización se han convertido en herramientas esenciales para mejorar la eficiencia y efectividad de los procesos aduaneros. Según García (2023), estas herramientas matemáticas permiten a las autoridades aduaneras abordar complejidades operativas mediante la aplicación de técnicas avanzadas que facilitan la toma de decisiones informadas. La optimización no solo se centra en mejorar la rapidez y precisión de las operaciones, sino que también busca maximizar el uso de los recursos disponibles.

La incorporación de algoritmos de inteligencia artificial (IA) en los modelos de optimización ha revolucionado los procesos aduaneros. Sánchez (2023) destaca que los algoritmos de IA pueden analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real, proporcionando perspectivas valiosas que facilitan la toma de decisiones estratégicas. Estos algoritmos permiten identificar patrones y tendencias que no son fácilmente detectables mediante métodos tradicionales, mejorando así la precisión y efectividad de las decisiones aduaneras.

Se concluye que los modelos de optimización, que incluyen técnicas de optimización lineal, simulaciones y algoritmos de inteligencia artificial, ofrecen a las autoridades aduaneras poderosas herramientas para mejorar la eficiencia y efectividad de sus procesos.

## **Caso Singapur: Optimización de Procesos Aduaneros**

Un ejemplo notable de optimización es el caso de Singapur, que ha implementado un sistema aduanero altamente eficiente y automatizado. Según Chua (2022), Singapur ha adoptado la Ventanilla Única Nacional, una plataforma digital que permite a las empresas realizar todos los

trámites aduaneros a través de un solo portal. Este sistema ha reducido significativamente los tiempos de despacho y ha mejorado la transparencia y la eficiencia en los procesos aduaneros. La centralización de los trámites en una plataforma única facilita la coordinación entre diferentes agencias y simplifica los procedimientos para los usuarios.

Además, Singapur ha implementado tecnologías avanzadas como el escaneo de contenedores y la inteligencia artificial para la gestión de riesgos. Tan (2023) destaca que estas tecnologías han permitido a las autoridades aduaneras identificar y gestionar los riesgos de manera más efectiva, reduciendo la incidencia de contrabando y fraudes. El uso del escaneo de contenedores permite una inspección rápida y precisa de la carga, mientras que los algoritmos de inteligencia artificial analizan grandes volúmenes de datos para detectar patrones sospechosos.

El impacto de estas innovaciones tecnológicas en el sistema aduanero de Singapur es evidente. De acuerdo con el Banco Mundial (2022), el sistema aduanero de Singapur se considera uno de los más eficientes del mundo, con tiempos de despacho promedio de menos de diez minutos para la mayoría de los envíos. Este nivel de eficiencia no solo reduce los costos operativos para las empresas, sino que también mejora la competitividad del país en el comercio internacional.

La adopción de la Ventanilla Única Nacional ha sido un factor clave en el éxito del sistema aduanero de Singapur, Lee (2022) explica que esta plataforma digital integra múltiples servicios y procesos aduaneros, permitiendo una gestión más ágil y coordinada. La transparencia y la trazabilidad de los trámites aduaneros también han mejorado, lo que contribuye a un entorno más confiable y seguro para el comercio.

La gestión de riesgos en el sistema aduanero de Singapur se ha fortalecido significativamente con el uso de tecnologías avanzadas. Ng (2023) subraya que la combinación de escaneo de contenedores e inteligencia artificial facilita la detección de actividades ilícitas y también optimiza la asignación de recursos humanos y técnicos. Esto permite a las autoridades aduaneras concentrar sus esfuerzos en áreas de mayor riesgo y mantener un alto nivel de control sin comprometer la eficiencia operativa.

El caso de Singapur ilustra cómo la optimización de procesos aduaneros mediante la implementación de plataformas digitales y tecnologías avanzadas puede transformar la eficiencia y efectividad de las operaciones aduaneras. Como indica el Banco Mundial (2022), el sistema aduanero de Singapur es un modelo para otros países que buscan mejorar sus procedimientos aduaneros. La adopción de la Ventanilla Única Nacional y el uso de tecnologías como el escaneo de contenedores y la inteligencia artificial han sido cruciales para lograr tiempos de despacho rápidos y una gestión de riesgos efectiva, posicionando a Singapur como líder mundial en eficiencia aduanera.

### **Importancia de la Capacitación del Personal Aduanero**

Es importante fomentar el desarrollo de habilidades blandas, como la comunicación y la resolución de problemas, que son esenciales para la gestión eficiente de los procesos aduaneros. Según un estudio de la Organización Mundial de Aduanas (2022), los países que invierten en la capacitación continua de su personal aduanero experimentan mejoras significativas en la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. Asimismo, se señala que estas inversiones en formación no solo optimizan el desempeño de los empleados, sino que también aumentan la confianza de los usuarios en el sistema aduanero. La mejora en la eficiencia operativa reduce los tiempos de espera y los costos asociados, mientras que una mayor satisfacción del cliente fortalece la reputación y competitividad del país en el comercio internacional.

El compromiso de las autoridades aduaneras con la capacitación continua es crucial para el éxito de estos programas. Pérez (2022) argumenta que la dirección y supervisión proactiva de los líderes aduaneros en el desarrollo e implementación de programas de formación asegura que estos estén alineados con los objetivos estratégicos de la organización. La motivación y el apoyo institucional son factores determinantes que impulsan la participación del personal en los programas de capacitación.

De esta manera, se concluye que la capacitación continua del personal aduanero es una estrategia clave para asegurar la eficiencia y efectividad de los procesos aduaneros. Como indica la Organización Mundial de Aduanas (2022), los países que invierten en formación continua

obtienen beneficios significativos en términos de eficiencia operativa y satisfacción del cliente. La integración de habilidades técnicas y blandas, junto con un compromiso institucional sólido, es fundamental para el éxito de estos programas de capacitación, posicionando a las autoridades aduaneras para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades del entorno global.

### **Colaboración Internacional en Procesos Aduaneros**

La colaboración internacional es esencial para la optimización de los procesos aduaneros, especialmente en un contexto globalizado donde las cadenas de suministro abarcan múltiples países. Además, permite la implementación de tecnologías avanzadas en la gestión aduanera. De acuerdo con Sánchez (2023), la colaboración entre autoridades aduaneras y organizaciones internacionales ha facilitado el desarrollo y la adopción de tecnologías como el escaneo de contenedores y la inteligencia artificial. Estas tecnologías mejoran la capacidad de las aduanas para gestionar riesgos, detectar fraudes y garantizar la seguridad de las cadenas de suministro globales.

La armonización de procedimientos aduaneros a nivel internacional es otro beneficio clave de la cooperación. Alaire (2022) señala que la estandarización de procesos y documentos aduaneros reduce la complejidad y los costos para las empresas, permitiéndoles operar de manera más eficiente en múltiples mercados. La armonización también facilita la capacitación del personal aduanero y la implementación de sistemas de gestión de calidad, mejorando la consistencia y la predictibilidad de los procesos aduaneros.

De igual forma, se deduce que la colaboración internacional es fundamental para la optimización de los procesos aduaneros. Como indica Rodríguez (2022), iniciativas como el Acuerdo de Facilitación del Comercio de la OMC y los programas de la OMA promueven la cooperación y la adopción de estándares globales, reduciendo las barreras comerciales y fortaleciendo la seguridad. Programas como el de Operadores Económicos Autorizados demuestran el éxito de la cooperación internacional al facilitar el comercio y mejorar la eficiencia operativa. La colaboración continua y la implementación de tecnologías avanzadas son esenciales

para enfrentar los desafíos de un entorno globalizado y maximizar los beneficios del comercio internacional.

## **Ingreso Portuario**

El ingreso portuario, también conocido como aduanero o marítimo, se refiere al conjunto de tasas, aranceles y otros gravámenes que se aplican a la entrada y salida de mercancías en un puerto. Estos cargos son establecidos por las autoridades portuarias o aduaneras y se recaudan con el objetivo de financiar la construcción, mantenimiento y operación de la infraestructura portuaria, así como para cubrir los costos asociados a la inspección, control y seguridad de las mercancías, como detalla González (2023).

Asimismo, el ingreso portuario presenta varias características importantes. En primer lugar, los montos del ingreso portuario pueden variar significativamente dependiendo del puerto, el tipo de mercancía, el país de origen o destino, y el volumen de la operación, como menciona la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2023). Además, el establecimiento y cobro del ingreso portuario se encuentra regulado por leyes y normativas nacionales e internacionales, lo cual es subrayado por la Organización Mundial del Comercio (2024) como crucial para mantener un comercio justo y ordenado. También es fundamental que los recursos recaudados por concepto de ingreso portuario sean utilizados de manera transparente y eficiente para el desarrollo y la mejora de la infraestructura portuaria y los servicios asociados, según el Banco Interamericano de Desarrollo (2022).

El ingreso portuario juega un papel fundamental en el comercio internacional. Los recursos recaudados por concepto de ingreso portuario son esenciales para la construcción, mantenimiento y operación de los puertos, lo que garantiza el flujo eficiente de mercancías y la competitividad del país en el comercio internacional, como explica González (2023). Además, estos ingresos contribuyen al financiamiento de las actividades de control aduanero, permitiendo verificar el cumplimiento de las normas y regulaciones aplicables al comercio exterior, combatiendo el contrabando y la evasión fiscal, tal como resalta la CEPAL (2023). Por otro lado, la aplicación transparente y no discriminatoria del ingreso portuario puede contribuir a fomentar la competencia

entre los puertos y a reducir los costos logísticos para los operadores del comercio exterior, de acuerdo con la OMC (2024).

### ***Importancia del Ingreso Portuario Eficiente***

La agilización de los procesos de ingreso portuario, desde la recepción hasta el despacho aduanero, reduce significativamente los tiempos de espera y los costos asociados con el almacenamiento y manejo de la carga. Esto se traduce en una cadena logística más dinámica y receptiva, permitiendo que las mercancías circulen de manera fluida, sin congestiones ni retrasos innecesarios. Los beneficios de esta eficiencia se extienden a importadores, exportadores y consumidores finales, quienes experimentan menores costos logísticos y una mayor disponibilidad de productos.

Por otra parte, Santos (2024) destaca que un sistema de ingreso portuario eficiente refuerza la seguridad y protección de las mercancías. La implementación de controles rigurosos y la utilización de tecnología de punta, como escáneres y sistemas de vigilancia inteligentes, permiten detectar y prevenir actividades ilícitas como el contrabando, la falsificación o el tráfico de productos ilegales. La integridad de las mercancías se convierte en una prioridad, protegiendo tanto a los consumidores como a las empresas involucradas en el comercio internacional.

Además, la Organización Marítima Internacional (2023) informa que la implementación de estrategias para mejorar la eficiencia portuaria puede generar una reducción de hasta un 20% en los costos logísticos. Este ahorro significativo se traduce en precios más competitivos para los productos finales, beneficiando tanto a consumidores como a empresas. La optimización de los procesos portuarios contribuye directamente a la competitividad de las cadenas de suministro, impulsando el crecimiento económico y el bienestar social.

Finalmente, se refuerza la idea de que la eficiencia del ingreso portuario es fundamental para el desarrollo económico y la competitividad de un país en el contexto globalizado actual. La optimización de este proceso no solo beneficia la fluidez del comercio internacional, sino que también contribuye a la seguridad, la protección de las mercancías y la reducción de costos

logísticos. El invertir en la modernización y eficiencia de los puertos es una apuesta estratégica para impulsar el crecimiento económico y el bienestar de la sociedad.

### ***Desafíos del Ingreso Portuario***

Cognizant (2023) destaca que casi el 90% de los bienes transportados en todo el mundo pasan por dos puertos, lo que subraya la importancia de evitar disrupciones en las operaciones portuarias, ya que estas pueden tener un impacto significativo en la logística marítima global. A pesar de su papel fundamental en el comercio internacional, el ingreso portuario enfrenta varios desafíos que pueden afectar su eficiencia y, en última instancia, la fluidez del movimiento de mercancías. Si estos problemas no se abordan adecuadamente, pueden generar retrasos, costos adicionales y riesgos para la seguridad de las mercancías y la cadena de suministro en general.

Dichos retos afectan la eficiencia del ingreso portuario y la competitividad del país en el mercado internacional. Los retrasos, costos adicionales y riesgos asociados con un ingreso portuario ineficiente pueden desincentivar a las empresas a utilizar los puertos del país, limitando las oportunidades de comercio y el potencial de desarrollo económico. El abordar estos desafíos es esencial para fortalecer la posición competitiva del país en el escenario global y promover el crecimiento económico.

Para tal fin, se necesita una estrategia integral que combine la modernización de la infraestructura, la implementación de tecnologías innovadoras, la mejora de la coordinación interinstitucional y la capacitación del personal. La adopción de prácticas de gestión portuaria eficientes, como el uso de técnicas de ventanilla única y la implementación de sistemas de gestión portuaria (PMS), también puede contribuir significativamente a la optimización de los procesos.

Según Cognizant (2023), los puertos enfrentan diversos desafíos, como atascos, conflictos laborales y normativas ambientales. Estos problemas afectan la eficiencia operativa y pueden generar retrasos, impactando el comercio internacional y la economía global.

La eficiencia del ingreso portuario es fundamental para el éxito del comercio internacional y el desarrollo económico de un país. Para enfrentar los desafíos que obstaculizan la eficiencia

portuaria se requiere un compromiso con la modernización, la innovación y la colaboración entre los diferentes actores involucrados en la cadena logística. La inversión en la mejora del ingreso portuario contribuye al futuro económico del país y a su capacidad para competir en el mercado global.

## **Contexto y Características del Sector Portuario Costarricense**

El Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (2022) informa que la relevancia del sector portuario para Costa Rica se ve reflejada en su significativa contribución al Producto Interno Bruto (PIB) nacional, aportando alrededor del 5% del PIB del país y generando miles de empleos directos e indirectos.

El Ministerio de Obras Públicas y Transportes (2022) menciona que la infraestructura portuaria de Costa Rica ha experimentado un proceso de modernización y expansión en los últimos años, con el objetivo de atender la creciente demanda de servicios y mejorar la competitividad del país. Se han realizado inversiones significativas en la ampliación de muelles, la adquisición de grúas y equipos modernos, y la implementación de sistemas tecnológicos avanzados.

Por otro lado, el Ministerio de Comercio Exterior (2022) señala que el comercio marítimo es el principal medio de transporte de mercancías para Costa Rica, debido a su ubicación geográfica y la naturaleza de sus productos de exportación. El país mantiene relaciones comerciales con socios en todo el mundo, siendo sus principales mercados destinos Estados Unidos, Europa y Asia. Sin embargo, también presenta importantes oportunidades, como el potencial para aumentar el volumen de carga movilizada, diversificar los mercados de destino y convertirse en un *hub* logístico regional.

Se destaca que el sector portuario de Costa Rica es un componente esencial de la economía nacional, jugando un papel crucial en el comercio internacional y la competitividad del país; la modernización de la infraestructura, la eficiencia logística y la diversificación de mercados son aspectos clave para el desarrollo futuro del sector. La colaboración entre los diferentes actores

involucrados y la implementación de políticas públicas adecuadas serán fundamentales para aprovechar las oportunidades que presenta el sector portuario costarricense en el contexto global.

### ***Aporte Significativo al PIB Nacional***

El sector portuario costarricense es crucial para la economía del país, representando aproximadamente el 5% del Producto Interno Bruto (PIB), según datos de Mora & Quirós en 2023. Esta contribución económica se debe, en gran parte, al constante movimiento de mercancías, tanto de importación como de exportación, que atraviesan los puertos costarricenses. Un estudio realizado por el Instituto Costarricense de Puertos y Terminales Marítimas (INCOPORT) en 2022 reveló que los puertos de Costa Rica manejaron un total de 22 millones de toneladas de mercancías ese año, mostrando un incremento del 10% respecto al año anterior según Mora & Quirós (2023).

### ***Generación de Empleo Directo e Indirecto***

El sector portuario de Costa Rica desempeña un papel esencial en la economía nacional, sirviendo como facilitador del comercio internacional y como generador significativo de empleo. Según un estudio del Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad de Costa Rica (2021), se estima que un aumento del 1% en la demanda de los sectores vinculados a la industria marítimo-portuaria podría generar aproximadamente 550 empleos directos. Asimismo, un incremento del 10% se traduciría en la creación de 5,500 nuevos puestos de trabajo.

Asimismo, este estudio menciona que la capacidad del sector portuario para generar empleo se atribuye a la amplia gama de actividades que se desarrollan en los puertos, las cuales demandan tanto mano de obra calificada como no calificada. Entre los puestos de trabajo más comunes en este sector se incluyen operadores de grúas y maquinaria portuaria, estibadores, personal de seguridad, controladores de tráfico marítimo, personal administrativo, logistas y transportistas.

Además, el Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad de Costa Rica (2021) menciona que el sector portuario también promueve la creación de empleos indirectos en áreas como el comercio, la construcción, el turismo y los servicios. Se estima que, por cada empleo

directo en el sector portuario, se generan entre dos y tres empleos indirectos en otros sectores de la economía.

Se concluye que el sector portuario de Costa Rica es un motor crucial para el desarrollo económico del país, no solo por su contribución al comercio internacional, sino también por su capacidad para generar empleo. La inversión en la modernización y ampliación de la infraestructura portuaria es fundamental para maximizar este potencial y crear más oportunidades para los costarricenses. No obstante, la generación de empleo en el sector portuario enfrenta ciertos desafíos, por ejemplo, la automatización y digitalización de algunos procesos portuarios podrían reducir la demanda de mano de obra en el futuro. Por ello, es crucial que los trabajadores portuarios se capaciten y adquieran nuevas habilidades para adaptarse a las nuevas tecnologías.

### ***Principal Puerta de Entrada y Salida de Mercancías***

En 2022, el 95% del comercio exterior de Costa Rica se realizó por vía marítima, subrayando la importancia de los puertos para la economía nacional según Incoport (2023). Los bienes importados incluyen principalmente productos manufacturados, combustibles y productos químicos, mientras que las exportaciones se centran en productos agrícolas como banano, café, piña y dispositivos médicos, según la Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica (2023).

### ***Facilita el Intercambio Comercial con Socios Internacionales***

El sector portuario de Costa Rica facilita el intercambio comercial internacional gracias a una infraestructura eficiente y confiable, los costarricenses están conectados con los principales puertos del mundo mediante rutas marítimas regulares, lo que permite a las empresas locales acceder a nuevos mercados y competir globalmente según. Además, el Gobierno ha implementado medidas para facilitar el comercio exterior, como la simplificación de trámites aduaneros y la reducción de aranceles, contribuyendo a un mayor flujo de mercancías, según expresa Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica (2023).

### ***Contribuye a la Competitividad del País***

La eficiencia y competitividad del sector portuario son esenciales para mejorar la competitividad de Costa Rica. Un sector portuario moderno y eficiente reduce los costos de transporte y facilita el acceso a nuevos mercados para las empresas. Las inversiones gubernamentales en infraestructura portuaria han mejorado significativamente la capacidad y eficiencia de los puertos costarricenses, según expresa Incoport (2023). Estos esfuerzos han sido fundamentales para proporcionar servicios de alta calidad a precios competitivos, como destaca (Incoport, 2023)

### ***Plataforma Logística para el Tránsito de Mercancías entre Regiones***

Las plataformas logísticas desempeñan un papel crucial en el tránsito de mercancías entre regiones, facilitando la conectividad y la eficiencia en las cadenas de suministro globales. Un ejemplo notable es el surgimiento de plataformas de e-logística en África, donde empresas como Jetstream están digitalizando las redes logísticas para conectar a importadores, exportadores y compañías de transporte. Estas herramientas permiten a los usuarios reservar envíos a través de múltiples modos de transporte y acceder a financiamiento y seguros, todo a través de una interfaz digital única. Este enfoque integrado está ayudando a superar los desafíos logísticos en una región con numerosas barreras y complejidades en sus cadenas de suministro según expresa Pymnts (2023).

Asimismo, Shin Logistics (2023) destaca que la digitalización y el Internet de las Cosas (IoT) han transformado la logística global, ofreciendo una visibilidad sin precedentes en la cadena de suministro. Al incorporar sensores y etiquetas RFID en los envíos, las empresas pueden recopilar datos en tiempo real sobre la ubicación y las condiciones de los productos, optimizando así las rutas y garantizando entregas puntuales. Amazon, por ejemplo, utiliza algoritmos avanzados para optimizar las rutas de entrega, mejorando la eficiencia y reduciendo costos. Esta integración tecnológica no solo mejora la satisfacción del cliente, sino que también maximiza la utilización de recursos y minimiza el impacto ambiental.

Finalmente, el Banco Mundial (2023) señala que la implementación de tecnologías innovadoras como el *blockchain* está revolucionando la transparencia y la trazabilidad en la logística. Plataformas como la desarrollada por IBM y Maersk permiten rastrear y registrar cada paso del viaje de un contenedor de envío, desde su origen hasta su destino final. Esto reduce las disputas y acelera los procesos aduaneros, además de que minimiza el papeleo, haciendo que la cadena de suministro sea más eficiente y segura. Estas soluciones están preparando a la industria logística para una nueva era de eficiencia y confiabilidad en el movimiento de bienes a través de fronteras y continentes.

### ***Nodo Comercial Importante en el Contexto Global***

El sector portuario costarricense ha consolidado su posición como un nodo comercial global, conectando el país con los principales mercados internacionales. La participación en acuerdos comerciales, como el Tratado de Libre Comercio entre Centroamérica y la República Dominicana (DR-CAFTA) y el Acuerdo de Asociación entre la Unión Europea y Centroamérica, ha sido clave para fortalecer esta conexión global, según Procomer (2022).

### **Marco Legal y Regulatorio del Sector Portuario Costarricense**

El sector portuario de Costa Rica se encuentra regido por un marco legal y regulatorio integral, compuesto por diversas leyes, reglamentos y normas emitidas por el Gobierno y las autoridades aduaneras. Este marco jurídico tiene como objetivo principal garantizar el cumplimiento de las obligaciones internacionales, facilitar el comercio exterior y proteger la seguridad nacional, según explica la Dirección General de Aduanas (2023).

Uno de los pilares fundamentales de este sistema es la Ley General de Aduanas (Ley N° 8224). La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica (2010) establece que esta ley define los principios generales que rigen la entrada y salida de mercancías del territorio nacional, así como los procedimientos y formalidades para el despacho aduanero.

Además, como miembro del Mercado Común Centroamericano (MC Centroamérica), Costa Rica ha adoptado el Código Aduanero Uniforme Centroamericano (CAUCA), que, según la Secretaría General del Sistema de la Integración Centroamericana (2017), establece un régimen aduanero único para los países de la región, armonizando las legislaciones nacionales y facilitando el comercio intrarregional.

La Dirección General de Aduanas (2023) también emite diversas normativas complementarias a la Ley General de Aduanas y al CAUCA, estableciendo procedimientos específicos para la aplicación de la legislación aduanera, así como requisitos técnicos y sanitarios para la importación y exportación de mercancías.

El marco legal y regulatorio del sector portuario costarricense persigue varios objetivos clave. Primero, garantizar el cumplimiento de las normativas internacionales; según la Organización Mundial del Comercio (2023), Costa Rica, como signatario de diversos acuerdos comerciales y miembro de organismos internacionales, debe alinearse con estos compromisos. Segundo, facilitar el comercio mediante la simplificación de los trámites aduaneros, la reducción de costos y la agilización de los procesos de despacho, lo que, de acuerdo con la Organización Mundial de Aduanas (2023), promueve la competitividad del país. Finalmente, proteger la seguridad nacional controlando el ingreso y salida de mercancías del territorio nacional, previniendo actividades ilícitas como el contrabando y el tráfico de drogas, señala la Dirección General de Aduanas (2023).

En este contexto, Costa Rica ha adoptado diversos estándares internacionales en materia aduanera, como el Convenio de Kyoto Revisado y las Normas Internacionales de Mercadeo para la Gestión de Aduanas (NIMP). La implementación de estos estándares permite armonizar los procedimientos aduaneros con las mejores prácticas internacionales, mejorando la eficiencia y transparencia del sistema, según la Organización Mundial de Aduanas (2023).

La cooperación con organismos internacionales como la Organización Mundial de Aduanas (OMA) y la Organización Mundial del Comercio (OMC) también es fundamental. Esta colaboración, como destaca la Dirección General de Aduanas (2023), permite el intercambio de

experiencias, la actualización de conocimientos y la implementación de buenas prácticas en materia aduanera. Costa Rica participa activamente en estas instancias internacionales, contribuyendo así al fortalecimiento de su sistema aduanero.

## **Estrategias Nacionales para la Optimización de Procesos Aduaneros**

### ***Modernización de la Infraestructura Portuaria***

Una de las estrategias más importantes implementadas por el Gobierno de Costa Rica ha sido la modernización del Sistema de Información Aduanera (SIA). El SIA es una plataforma digital que permite a los importadores y exportadores realizar sus trámites aduaneros de manera electrónica. Esta modernización ha permitido reducir significativamente los tiempos de espera y los costos asociados a los trámites aduaneros, según Murillo & Salas (2023).

Asimismo, las autoras destacan que otra estrategia importante ha sido la simplificación de los procedimientos aduaneros. El Gobierno de Costa Rica ha eliminado o simplificado una serie de requisitos y trámites aduaneros innecesarios, lo que ha facilitado el comercio internacional. Además, ha implementado medidas para fortalecer la transparencia y la lucha contra la corrupción en el sector aduanero, las cuales incluyen la publicación de información aduanera en línea y la creación de mecanismos para denunciar actos de corrupción.

### **Implementación de Tecnologías Avanzadas**

La adaptación de los sistemas de gestión de información aduanera a la realidad costarricense es un paso fundamental en la modernización de los procesos aduaneros. Fernández (2023) señala que la implementación de tecnologías avanzadas permite una gestión más eficiente y segura de los datos, facilitando el comercio exterior del país. La digitalización de los procesos aduaneros reduce el tiempo de procesamiento y mejora la precisión de las operaciones.

### ***Capacitación y Formación del Personal Aduanero***

La actualización continua de conocimientos en normativa aduanera costarricense es fundamental para asegurar que el personal aduanero esté bien preparado para enfrentar los desafíos actuales. El intercambio de experiencias y mejores prácticas a través de la participación en foros y programas de colaboración con otras administraciones aduaneras de la región es vital para el desarrollo profesional del personal aduanero. Sánchez (2023) resalta la importancia de estos intercambios para adoptar las mejores prácticas adaptadas a la realidad costarricense, la colaboración regional no solo enriquece el conocimiento del personal, sino que también fortalece las relaciones internacionales y la cooperación en el ámbito aduanero.

### ***Simplificación y Automatización de Procedimientos***

La creación de ventanillas únicas es una estrategia clave para integrar todos los trámites aduaneros en una sola plataforma digital, lo cual responde a las necesidades específicas del sector empresarial costarricense. Alvarado (2023) explica que estas ventanillas permiten una gestión más ágil y eficiente de los procesos aduaneros, reduciendo la burocracia y facilitando el cumplimiento de las normativas. La centralización de los trámites en una única plataforma mejora la transparencia y la accesibilidad para los usuarios.

La eliminación del papeleo mediante declaraciones aduaneras electrónicas es otra medida esencial para agilizar los procedimientos aduaneros. Paniagua (2023) destaca que la digitalización de las declaraciones no solo reduce el tiempo de procesamiento, sino que también disminuye los errores asociados con la documentación física. Esta modernización permite una mejor gestión del comercio exterior, adaptándose a las características específicas del comercio costarricense y facilitando el flujo de mercancías.

## **Análisis de Teorías y Modelos**

### ***Teoría de Sistemas***

La teoría de sistemas, desarrollada inicialmente por Bertalanffy en 1968 y ampliada por Checkland en 2022, ofrece un marco conceptual valioso para la gestión aduanera moderna. Este enfoque subraya la interconexión de los componentes del sistema y la necesidad de un enfoque holístico para lograr la optimización. En la gestión aduanera efectiva se deben considerar todos los elementos del sistema, incluidos el personal, las tecnologías, las políticas, los procedimientos y las interacciones con otros actores involucrados en el comercio exterior.

La adopción de un enfoque sistémico en la gestión aduanera permite identificar las interdependencias entre estos componentes y analizar cómo sus interacciones impactan en el desempeño general del sistema. Checkland (2022) señala que este entendimiento profundo de las relaciones interconectadas permite a las autoridades aduaneras identificar áreas de mejora y desarrollar soluciones integrales. De esta manera, se optimiza el flujo de mercancías, se reducen los tiempos de procesamiento y se mejora la seguridad y el cumplimiento normativo.

La eficacia de aplicar la teoría de sistemas en la gestión aduanera ha sido respaldada por estudios recientes. Por ejemplo, la Organización Mundial de Aduanas (OMA) encontró en su informe de 2023 que la implementación de enfoques sistémicos en la gestión de riesgos aduaneros contribuyó a una reducción significativa de las infracciones y a una mayor eficiencia en los controles aduaneros.

Se concluye que la teoría de sistemas proporciona un marco conceptual sólido para la gestión aduanera moderna, permitiendo a las autoridades adoptar un enfoque holístico y optimizado para el control del comercio exterior. Al comprender las interdependencias entre los componentes del sistema y analizar las interacciones con actores externos, las aduanas pueden mejorar significativamente su eficiencia, efectividad y capacidad de respuesta ante los desafíos del entorno globalizado.

## ***Enfoque de Procesos***

La implementación del enfoque de procesos en la gestión aduanera aporta una serie de beneficios tangibles. Para empezar, permite reducir los tiempos de procesamiento y agilizar el flujo de mercancías, lo que se traduce en una mayor eficiencia operativa y en una disminución de los costos para los operadores del comercio exterior. Según Rodríguez & Sanz (2023), esto no solo optimiza el funcionamiento, sino que también resulta en ahorros significativos para las empresas involucradas.

La adopción del enfoque de procesos es especialmente relevante en el entorno aduanero actual, caracterizado por la dinámica constante de las regulaciones y las tecnologías. Rodríguez-Monteiro & Eiriz-Vilanova (2024) subrayan que una gestión aduanera basada en procesos permite a las autoridades adaptarse de manera ágil y efectiva a estos cambios, asegurando la continuidad y la calidad de los servicios prestados.

## ***Teoría de Restricciones (TOC)***

En un entorno aduanero dinámico y complejo, la teoría de restricciones ofrece una metodología práctica para identificar y gestionar los factores limitantes que obstaculizan la eficiencia y el cumplimiento de los objetivos. Al adoptar un enfoque basado en la TOC, las autoridades aduaneras pueden optimizar sus procesos, mejorar la calidad del servicio y contribuir a la facilitación del comercio internacional, según expresan Rodríguez-Monteiro & Eiriz-Vilanova (2024).

La teoría de restricciones (TOC), se ha convertido en una herramienta fundamental para optimizar la gestión aduanera en el contexto actual, este enfoque se basa en la identificación y gestión de los factores limitantes (o restricciones) que impiden que una organización alcance sus objetivos, según expresan Rodríguez & Sanz (2023).

### ***Modelo de Gestión por Procesos (MPG)***

El modelo de gestión por procesos (MPG) ha ganado relevancia en diversas organizaciones, incluyendo el ámbito aduanero, donde la eficiencia, precisión, transparencia y rendición de cuentas son pilares fundamentales. Este enfoque sistemático para la gestión de las actividades organizacionales se basa en la planificación, ejecución, control y mejora continua de los procesos para alcanzar los objetivos establecidos, según expresan González & Sanjuán (2022).

### ***Modelo de Gestión de Calidad Total (TQM)***

La gestión de la calidad total (TQM) representa un enfoque integral para alcanzar la excelencia empresarial, poniendo énfasis en la mejora continua de todos los aspectos organizacionales. Este método involucra a todos los empleados y se centra en satisfacer al cliente mientras se optimizan los procesos internos. La implementación de TQM ha demostrado ser una estrategia eficaz para las empresas que buscan aumentar su competitividad, satisfacer a sus clientes y lograr un crecimiento sostenible. Según Juran & Spyrou (2023), este enfoque se ha convertido en una herramienta crucial para aquellas organizaciones que desean destacarse en un mercado global cada vez más competitivo.

Los principios fundamentales del TQM, como el enfoque en el cliente y el liderazgo comprometido, son esenciales para el éxito de este modelo. Juran & Spyrou (2023) destacan que estos principios incluyen la participación de todos los empleados, un enfoque claro en la mejora continua de los procesos y la toma de decisiones basada en datos objetivos. La comunicación efectiva y el empoderamiento de los empleados también son componentes críticos, ya que permiten que todos en la organización contribuyan activamente a la mejora de la calidad. Estos principios crean una cultura de calidad que permea toda la empresa, llevando a mejoras significativas en la calidad de productos y servicios, así como en la productividad y competitividad.

La implementación del TQM conlleva numerosos beneficios tangibles para las organizaciones. Entre estos beneficios se encuentran la mejora de la calidad de productos y servicios, el aumento de la satisfacción del cliente y la mejora de la productividad. Además, el

TQM puede llevar a una mayor competitividad en el mercado y un crecimiento y rentabilidad sostenibles. Juran & Spyrou (2023) subrayan que, aunque el TQM requiere un compromiso considerable de tiempo y recursos, las recompensas potenciales hacen que este enfoque sea una inversión valiosa para cualquier empresa que busque mejorar su desempeño integral.

### ***Modelos de Optimización***

**Modelos Matemáticos de Optimización.** Estos se han vuelto herramientas esenciales para las autoridades aduaneras, ayudándolas a gestionar los procesos aduaneros de manera más eficiente y efectiva. Según Morán & García (2022), estas técnicas incluyen la optimización lineal, simulaciones y algoritmos de inteligencia artificial que permiten analizar grandes volúmenes de datos y tomar decisiones informadas para optimizar el uso de recursos, reducir los tiempos de espera y mejorar la eficiencia general del sistema. Por ejemplo, en la asignación de recursos, estos modelos pueden identificar las mejores estrategias para distribuir personal, equipos y tecnología, adaptándose a las características de los flujos de mercancías y a los objetivos de control. La implementación de estos modelos en los procesos aduaneros no solo mejora la competitividad del comercio exterior, sino que también facilita el comercio y reduce los costos para los operadores económicos, según establecen Morán & García (2022).

**Simulaciones y análisis de escenarios.** Un estudio del Banco Mundial (2022) destaca que la implementación de simulaciones y análisis de escenarios en las organizaciones aduaneras puede mejorar su capacidad de respuesta en un 25%, traducándose en un impacto positivo en la facilitación del comercio, la reducción de costos y la competitividad global.

De esta manera, las simulaciones y análisis de escenarios se han convertido en herramientas estratégicas para las organizaciones aduaneras, permitiendo modelar y analizar diversos escenarios y sus potenciales impactos en los procesos aduaneros, según expresa el Banco Mundial (2022). Estas técnicas ofrecen a las autoridades aduaneras la capacidad de anticiparse a situaciones como aumentos en el volumen de comercio, cambios en las regulaciones, o eventos imprevistos como desastres naturales.

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

Este capítulo tiene como objetivo describir la metodología empleada para la recopilación y análisis de la información utilizada en este estudio. Se exponen el enfoque de investigación, el tipo de investigación, las técnicas e instrumentos que sirvieron para la recolección de datos, la selección de la población, los criterios de confiabilidad y validez y las estrategias con las cuales se procedió a obtener y procesar la información de este trabajo de investigación, para finalmente exponer la propuesta más viable para las empresas.

### **Enfoque Cualitativo**

Para Hernández (2018), la investigación cualitativa fenómenos de manera sistémica. Sin embargo, en lugar de comenzar con una teoría y luego “voltear” al mundo empírico para confirmar si esta es apoyada por los datos y los resultados, el investigador comienza el proceso examinando los hechos en sí y revisando los estudios previos, ambas acciones de manera simultánea, a fin de generar una teoría que sea consistente con lo que está observando que ocurre. (p. 7).

De esta forma el enfoque cualitativo es un método de investigación que se adecua mejor a la investigación y utiliza diversas disciplinas, como la psicología, la sociología, la antropología y la educación, entre otras. Este enfoque se centra en comprender y explorar los significados y las interpretaciones que los participantes tienen acerca de sus experiencias, en lugar de medir y cuantificar las variables objetivas. Se trata de un enfoque más subjetivo y exploratorio que busca entender el mundo a través de las perspectivas de los participantes; en este caso, permite explorar, indagar y analizar.

### **Diseño Investigación: Investigación-acción**

Mientras se trabaja para intervenir, se investigan temas particulares que afectan a una comunidad en relación con su entorno, grupo, programa, organización o sociedad. El enfoque está en proporcionar información útil para orientar la toma de decisiones en proyectos, procesos y reformas estructurales. El objetivo final es el cambio social, la transformación de la realidad y la

toma de conciencia por parte de las personas de su papel en el proceso de transformación. En otras palabras, se trata de observar, pensar y actuar hasta que se resuelvan los problemas

## **Población y Muestra**

### **Población**

Se consideran como casos aquellos que presentan ciertas características específicas y es necesario ubicar a las poblaciones en términos precisos en cuanto a su contenido, ubicación geográfica, temporalidad y accesibilidad. Por lo tanto, es esencial definir claramente la unidad de estudio. Los casos, sean finitos o infinitos, comparten características comunes y las conclusiones de la investigación se aplicarán a todos ellos. La delimitación de los casos se establece en función del problema de investigación y los objetivos del estudio.

La población de la investigación serán las empresas del sector aduanero portuario costarricense. Se seleccionará una muestra representativa de estas empresas para participar en la investigación a través de encuestas y entrevistas en profundidad. Además, se recopilará información de expertos en comercio internacional, representantes de organismos gubernamentales, empresariales y otros actores clave del sector aduanero portuario.

### **Muestra**

Según Hernández (2020), la muestra en una investigación es un subconjunto de individuos, elementos, objetos o eventos que se seleccionan de una población más grande. La selección de la muestra es un proceso crítico en la investigación, ya que debe garantizar la representatividad de la población y minimizar los sesgos. La elección de la muestra adecuada también debe considerar factores como el tamaño de la muestra y la precisión necesaria para la investigación. En general, se requiere que la muestra sea lo suficientemente grande como para proporcionar resultados confiables y precisos, pero también lo suficientemente pequeña como para no ser demasiado costosa o engorrosa de obtener.

Para garantizar la representatividad de la muestra, se utilizará un directorio de empresas del sector aduanero portuario en Costa Rica; se incluirán empresas de diferentes tamaños y subsectores dentro del sector aduanero portuario. También se aplicarán criterios de selección específicos, como la antigüedad de la empresa, el volumen de transacciones aduaneras, y la capacidad operativa, entre otros.

Asimismo, Hernández define que:

Estas muestras están formadas por los casos disponibles a los cuales tenemos acceso. Tal fue la situación de Rizzo (2004), quien no pudo ingresar a varias empresas para efectuar entrevistas a profundidad en niveles gerenciales acerca de los factores que conforman el clima organizacional, y entonces decidió entrevistar a compañeros que junto con ella cursaban un posgrado en desarrollo humano y eran directivos de diferentes organizaciones. (p.433).

**Tabla 1**

*Muestra*

# Entrevistado	Entidad	Razón
No 1	Sociedad Portuaria de Caldera (SPC)	Uno de los principales puertos de la costa del Pacífico en Costa Rica. Se dedica a la carga y descarga de contenedores, productos a granel, y otras mercancías.
No 2	JAPDEVA	La Junta de Administración Portuaria y de Desarrollo Económico de la Vertiente Atlántica (JAPDEVA) es responsable de la administración y operación de los puertos de Limón y Moín en la costa del Atlántico
No 3	APM Terminals	Un puerto de alta tecnología en la costa del Atlántico. Se especializa en la manipulación de contenedores y ofrece servicios logísticos avanzados

No 4	SAAM Costa Rica	Empresa de servicios portuarios y logísticos. En Costa Rica, se dedica principalmente a la operación de remolcadores, apoyo a las maniobras de atraque y desatraque de barcos
No 5	Grupo TICAL	Se dedica a la logística y servicios portuarios en la región. Ofrece servicios de transporte, almacenamiento y manejo de mercancías en los puertos.
No 6	CMA CGM	Empresa global de transporte marítimo y logística, ofrece servicios de transporte de contenedores y logística, conectando al país con rutas comerciales internacionales.
No 7	Seabord Marine	Ofrece servicios de transporte marítimo y logística en el Caribe y América Latina. En Costa Rica, maneja la importación y exportación de mercancías, ofreciendo soluciones logísticas integrales
No 8	DSV Costa Rica	Empresa global de transporte y logística, proporciona servicios de transporte marítimo, aéreo y terrestre, así como soluciones de almacenamiento y distribución.
No 9	Logicarga	Se especializa en servicios logísticos y de transporte de mercancías. Ofrece soluciones de almacenamiento, manejo de carga y distribución tanto en los puertos como en el interior del país.
No 10	Transmares Costa Rica	Ofrece servicios de transporte marítimo y logística, incluyendo la carga y descarga de mercancías, almacenamiento y distribución.
No11	Kargosa	Proporciona servicios de logística y transporte, enfocándose en el manejo eficiente de mercancías a través de los puertos costarricenses.

No12	JAPCO	Se dedica a la operación de servicios portuarios y logísticos, incluyendo la carga y descarga de barcos, almacenamiento y distribución de mercancías.
No13	Agunsa	Es una empresa de servicios logísticos y portuarios que opera en varios países de América Latina. En Costa Rica, ofrece servicios de transporte, manejo de carga y soluciones logísticas integrales.
No14	MSC Costa Rica	Es una de las mayores empresas de transporte marítimo del mundo. En Costa Rica, ofrece servicios de transporte de contenedores y logística, conectando al país con rutas comerciales globales

Fuente: González, 2024.

### Unidades de Análisis

Las unidades de análisis generan las categorías pertinentes para el planteamiento del problema y explicar el fenómeno en estudio. No obstante, también pueden surgir paulatinamente y deben ser relevantes, por lo cual es necesario considerar los siguientes aspectos:

**Tabla 2**

*Unidades de análisis*

<b>OBJETIVO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CATEGORÍAS</b>	<b>DEF. CONCEPTUAL</b>	<b>INSTRUMENTALIZACIÓN</b>
Explicar los procesos tecnológicos aduaneros en los puertos durante el período 2022-2023.	Procesos tecnológicos aduaneros	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Automatización de Procesos</li> <li>2. Digitalización de Documentos</li> <li>3. Seguridad y Control</li> <li>4. Interoperabilidad y Conectividad</li> </ol>	Juárez (2023) define los procesos tecnológicos aduaneros como la integración de tecnologías avanzadas como blockchain,	Pregunta 1,2,3,4,5

		5. Capacitación y Adopción	inteligencia artificial e Internet de las cosas en las operaciones aduaneras.	
Examinar las tecnologías existentes y emergentes para la implementación en los procesos aduaneros de los puertos.	Tecnologías existentes y emergentes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tecnologías Existentes</li> <li>2. Tecnologías Emergentes</li> <li>3. Factores de Implementación</li> <li>4. Comparación y Evaluación</li> </ol>	Mckinsey (2020) define las tecnologías emergentes como herramientas que aún se encuentran en desarrollo, pero que tienen el potencial de cambiar radicalmente la forma en que vivimos nuestras vidas, la forma en que trabajamos y la forma en que interactuamos con el mundo que nos rodea	Pregunta 6,7,8,9
Describir el impacto de los procesos tecnológicos en los puertos durante el periodo 2022-2023	Impacto en los procesos tecnológicos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eficiencia Operativa</li> <li>2. Seguridad y Cumplimiento</li> <li>3. Costos y Beneficios</li> <li>4. Satisfacción del Usuario</li> <li>5. Impacto en el Comercio</li> </ol>	Según Berez, (2020), la implementación efectiva de la tecnología en la gestión de proyectos y procesos requiere un enfoque ágil, que implica la iteración y mejora continua en lugar de un enfoque en cascada rígido y lineal.	Pregunta 10,11,12,13,14

Fuente: González, 2024

## **Instrumento**

Según Hernández & Mendoza (2018), el instrumento de la investigación se podría definir como:

El propio investigador. Sí, el investigador es quien, mediante diversos métodos o técnicas, recoge los datos (él es quien observa, entrevista, revisa documentos, conduce sesiones grupales, etc.). No solo analiza, sino que es el medio de obtención de la información. (p.443).

## **Entrevista**

Según Creswell (2018), “La entrevista es una herramienta de investigación importante que permite recopilar datos detallados sobre las experiencias y percepciones de los participantes en un estudio”. (p. 97). Este método es útil para explorar y comprender fenómenos complejos en las ciencias sociales.

Por otra parte, en las investigaciones cualitativas los investigadores a menudo utilizan entrevistas no estructuradas o semiestructuradas. Según Poth (2018), las entrevistas no estructuradas permiten a los participantes hablar libremente sobre un tema sin restricciones específicas, lo que puede proporcionar una comprensión más profunda de las experiencias y perspectivas de los participantes. Las entrevistas semiestructuradas, por otro lado, permiten a los investigadores hacer preguntas específicas, pero también permiten a los participantes expresarse en sus propias palabras.

## **Proceso de Recolección de Datos**

Para iniciar con el análisis del contenido se seleccionó Microsoft Office Excel, este procesó las respuestas a partir de entrevistas para iniciar con el análisis de información correspondiente, graficando y organizando las respuestas brindadas.

De esta forma, el análisis busca rastrear y analizar los diversos datos para poder esclarecer el panorama con respecto a las respuestas obtenidas. Las medidas fueron mostradas en cuadros comparativos y descriptivos de manera tal que se permitiera reflejar las variables con sus principales hallazgos. Asimismo, busca facilitar el análisis de la información, se representaron por medio de gráficos visuales los datos obtenidos.

En efecto, la entrevista y el cuestionario son procesos importantes para poder obtener la información objeto de estudio que se desea investigar, por lo tanto, Hernández & Mendoza (2018) agregan lo siguiente: “lo que se busca en un estudio cualitativo es obtener datos (que se convertirán en información) de personas, otros seres vivos, comunidades, situaciones o procesos en profundidad; en las propias ‘formas de expresión’ de cada unidad de muestreo”. (p.443).

### **Fuentes de Información**

Las fuentes de información son fundamentales en la elaboración de una tesis, ya que proporcionan la base teórica y empírica necesaria para sustentar los argumentos y conclusiones de la investigación. Según Fernández & García (2023), las fuentes de información pueden ser documentos históricos, registros oficiales, encuestas y entrevistas. Por otro lado, las fuentes secundarias son aquellas que recopilan y analizan información de otras fuentes, como libros, artículos, informes y bases de datos.

#### **Fuente Primaria**

De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018):

En todas las áreas de conocimiento, las fuentes primarias más utilizadas para elaborar marcos teóricos son libros, artículos de revistas científicas y ponencias o trabajos presentados en congresos, simposios y eventos similares, entre otras razones porque son las que sistematizan en mayor medida la información,

profundizan más en el tema que desarrollan, son examinadas y arbitradas por investigadores o profesionales experimentados. (p.76).

Para la recolección de datos a desarrollar y analizar, se buscarán empresas del sector aduanero portuario costarricense. A partir de los resultados obtenidos de estas empresas, las entrevistas ayudarán a recopilar información para mejorar el uso de la tecnología en el área.

### **Fuente Secundaria**

Menciona Gómez (2018) que la fuente secundaria “hace referencia cuando una institución, empresa o persona, utiliza para su estudio datos estadísticos no recogidos por ella, sino provenientes de una fuente primaria y luego las publica o difunde, esa nueva publicación será una fuente secundaria”. (p. 42).

Para las fuentes secundarias se recurrió a directorios digitales, bases de datos, libros, artículos y otros trabajos de investigación, debido a que estos proporcionan una perspectiva de análisis útil de estudio.

## CAPITULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se presenta la información obtenida mediante entrevistas aplicadas a empresas y entidades gubernamentales y privadas que están relacionadas con la implementación tecnológica en la gestión aduanera portuaria. Se llevará a cabo un análisis detallado de las respuestas proporcionadas por los expertos entrevistados en respuesta a las preguntas previamente estructuradas. El objetivo principal de este análisis es comprender las opiniones y criterios de cada empresa o entidad y relacionarlos con los fundamentos teóricos previamente presentados.

En el Capítulo II el marco teórico se centra en recopilar información útil y confiable que respalde la investigación en curso, tal es el caso de Singapur y su implementación. Esta base teórica permitirá al investigador hacer las contribuciones necesarias para fundamentar adecuadamente el trabajo, abordando los temas identificados como relevantes en cada nivel.

En el Capítulo III se establece el marco metodológico, definiendo si el enfoque de la investigación es cualitativo o cuantitativo. Además, se especifica el diseño de la investigación, ya sea investigación-acción u otro tipo de diseño, y se identifica la muestra, es decir, las personas que serán entrevistadas más adelante. Es esencial conocer su posición laboral y la razón para ser entrevistados, manteniendo siempre su anonimato.

Los datos obtenidos de las entrevistas, junto con la fundamentación bibliográfica desarrollada, se analizan para generar los resultados. Finalmente, en el Capítulo V se elaboran las conclusiones y recomendaciones, mientras que en el Capítulo VI se presenta una propuesta basada en el objetivo número cuatro, abordando la necesidad o problema identificado en la investigación

Seguidamente, se observa la tabla número cuatro, la cual se encarga de describir y analizar cada categoría de análisis derivadas de los objetivos específicos. De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018), estos son “segmentos de los datos narrativos para ir generando o descubriendo categorías que describan los conceptos de interés y sus vínculos, los cuales conforman el planteamiento del problema y permiten entender el fenómeno bajo análisis”. (p. 472).

**Tabla 1***Categorías de la Investigación*

<b>Unidad</b>	<b>Categorías de análisis de datos</b>
Procesos tecnológicos aduaneros	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Automatización de Procesos</li> <li>2. Digitalización de Documentos</li> <li>3. Seguridad y Control</li> <li>4. Interoperabilidad y Conectividad</li> <li>5. Capacitación y Adopción</li> </ol>
Tecnologías existentes y emergentes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tecnologías Existentes</li> <li>2. Tecnologías Emergentes</li> <li>3. Factores de Implementación</li> <li>4. Comparación y Evaluación</li> </ol>
Impacto en los procesos tecnológicos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eficiencia Operativa</li> <li>2. Seguridad y Cumplimiento</li> <li>3. Costos y Beneficios</li> <li>4. Satisfacción del Usuario</li> <li>5. Impacto en el Comercio</li> </ol>

Fuente: González, 2024

**Unidad de Análisis 1: Procesos Tecnológicos Aduaneros**

Actualmente el comercio internacional se ha convertido en una piedra angular para las economías de todo el globo. No obstante, para que las mercancías crucen las fronteras de manera fluida, es necesario superar una serie de procesos aduaneros que, en el pasado, eran lentos, complejos y susceptibles a errores. Aquí es donde la tecnología ha emergido como un aliado indispensable, modernizando y optimizando estos procesos, incrementando la competitividad y facilitando el intercambio comercial.

Según la Organización Mundial de Aduanas (2023), la adopción de tecnologías innovadoras es fundamental para que las administraciones aduaneras se mantengan a la vanguardia y cumplan con sus mandatos de manera efectiva en el entorno dinámico actual. En este contexto,

diversas herramientas tecnológicas están transformando el panorama aduanero. Los sistemas de gestión de riesgos permiten a las autoridades aduaneras identificar y priorizar las mercancías que presentan mayor riesgo de incumplimiento, optimizando los controles y facilitando el despacho de aquellas que representan un bajo riesgo.

De igual manera, el mismo ente destaca que las plataformas electrónicas facilitan la presentación y el procesamiento de declaraciones aduaneras de manera digital, reduciendo el uso de papel y agilizando los trámites. Además, las soluciones de trazabilidad permiten el seguimiento en tiempo real del movimiento de mercancías a través de la cadena de suministro, mejorando la transparencia y combatiendo el fraude aduanero. Por último, la Organización Mundial de Aduanas (2023) menciona que la inteligencia artificial se utiliza para analizar grandes volúmenes de datos aduaneros, identificar patrones de riesgo y automatizar tareas repetitivas, optimizando la eficiencia y la toma de decisiones.

La implementación efectiva de estas tecnologías en los procesos aduaneros genera numerosos beneficios para todos los actores involucrados en el comercio internacional, por ejemplo, los trámites aduaneros se agilizan, disminuyendo los tiempos de espera y los costos asociados al almacenamiento y transporte de mercancías. Del anterior respaldo teórico, surgen las siguientes categorías análisis propuestas en el estudio:

1. Automatización de Procesos
2. Digitalización de Documentos
3. Seguridad y Control
4. Interoperabilidad y Conectividad
5. Capacitación y Adopción

### **Categoría 1. Automatización de Procesos**

#### ***Descripción***

La aplicación de tecnologías en los procesos aduaneros busca simplificar y automatizar las tareas repetitivas y manuales. En lugar de hacer estos trabajos a mano, se emplean sistemas

informáticos y software especializado para acelerar y mejorar cada paso del proceso, desde la presentación de documentos hasta el despacho de mercancías. Se evidencia en las siguientes respuestas de entrevista:

*“En los años 2022 y 2023 sí se ha visto un avance grande en cómo se automatizan. Aunque el nivel puede variar bastante entre puertos y puerto, hay algunas tendencias que se están volviendo bastante evidentes” (Entrevistado 1)*

*“Sí, la verdad es que hemos visto un avance bastante notable en los procesos aduaneros en estos últimos años. Con la llegada de tecnologías como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, sí se ha hecho mucho más ágil. Es un proceso que va avanzando, pero hay que seguirle dando fuerte...” (Entrevistado 2)*

*“La tecnología es buena, hay que capacitar bien a la gente para que puedan sacarle el provecho” (Entrevistado 3)*

*“Bueno, si es automatización siempre hay mejores, el gobierno constantemente modifica leyes de aduanas y toca ponerse al día con las mejoras” (Entrevistado 4)*

*“No mantenemos registros específicos, pero siempre procuramos que los procesos se automaticen con supervisión del personal” (Entrevistado 5)*

*“Ha habido varios procesos de automatización, sin embargo, los sistemas son lentos en muchas ocasiones (por ejemplo, el TICA), en los puertos la inspección no intrusiva en aumento, como aliada la tecnología facilitando el reconocimiento y gestión de contenedores” (Entrevistado 6)*

*“La automatización en los procesos ha avanzado considerablemente al integrar sistemas de gestión” (Entrevistado 7)*

*“Un nivel alto debido a la demanda, y la exigencia en facilitar los procesos” (Entrevistado 8)*

*“La automatización de los procesos aduaneros ha avanzado demasiado, tiene mayor eficiencia” (Entrevistado 9)*

*“Siempre ha sido un gran avance, pero todavía se pueden mejorar los procesos, por ejemplo, los sistemas de biometría por mencionar algo” (Entrevistado 10)*

*“Yo diría que la automatización y la tecnología es todo, aún hay problemas claves de resolver mediante la mano humana” (Entrevistado 11)*

*“Han metido mucha plata en tecnología y los resultados se notan, hay que seguir buscando nuevas formas de innovar” (Entrevistado 12)*

*“Aunque los procesos son más trazables, todavía hay que supervisar el uso ético de estos mismo” (Entrevistado 13)*

### **Análisis**

Las recientes mejoras en la automatización de los procesos aduaneros han sido notables, con tecnologías como la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático desempeñando un papel clave en la agilización de estas operaciones. Estas innovaciones han reducido significativamente los tiempos de espera y han mejorado la eficiencia en diversos puertos, aunque existen variaciones en su implementación y una necesidad constante de adaptarse a las normativas cambiantes. Además, la capacitación del personal es fundamental para maximizar el potencial de estas herramientas tecnológicas.

La automatización no reemplaza el trabajo humano, más bien, lo complementa, permitiendo que los empleados se enfoquen en tareas de mayor valor, lo cual es crucial en un entorno donde la actualización constante de los sistemas es necesaria para cumplir con las leyes y regulaciones aduaneras en evolución. La combinación de automatización y supervisión humana es

vital para mantener la calidad y la seguridad de las operaciones aduaneras, según indica Air Cargo Week (2023).

Las declaraciones de las personas entrevistadas coinciden en que se ha producido un gran avance en la automatización de los procesos aduaneros en los últimos años. La adopción de tecnologías como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático ha agilizado significativamente estas operaciones, reduciendo los tiempos de espera y mejorando la eficiencia. Sin embargo, se nota que hay diferencias entre los distintos puertos y una necesidad constante de adaptarse a las normativas cambiantes.

Aunque la tecnología es un factor clave en esta transformación, los entrevistados subrayan la importancia de capacitar al personal para sacar el máximo provecho de estas nuevas herramientas. La automatización no reemplaza el trabajo humano, sino que lo complementa, permitiendo a los empleados enfocarse en tareas de mayor valor. Es crucial que los equipos estén preparados para operar los sistemas automatizados y adaptarse a las nuevas formas de trabajo.

Además, las declaraciones destacan la necesidad de actualizar continuamente los sistemas automatizados para estar al día con las modificaciones en las leyes y regulaciones aduaneras. La dinámica legislativa requiere una inversión constante en tecnología y capacitación para garantizar que los procesos aduaneros sigan siendo eficientes y cumplan con los requisitos legales. También se menciona la importancia de combinar la automatización con la supervisión humana para asegurar la calidad y la seguridad de las operaciones.

## **Categoría 2. Digitalización de Documentos**

### ***Descripción***

La digitalización de documentos aduaneros es el proceso de convertir documentos físicos, como facturas, guías aéreas y certificados de origen, en archivos electrónicos, esto permite que los documentos sean almacenados, compartidos y procesados de manera digital. Para lograrlo, se escanean los documentos y, a menudo, se utiliza tecnología de reconocimiento óptico de caracteres

(OCR) para extraer los datos importantes y transformarlos en texto editable. Lo anterior se evidencia en las siguientes respuestas de entrevista:

*"Hasta uno de los puntos más altos, ya que se ocupa el acceso inmediato y se deja atrás el papel." (Entrevistado 1)*

*"La digitalización de los documentos aduaneros en los puertos ha progresado significativamente, aunque el grado de implementación varía según la región y el puerto específico." (Entrevistado 2)*

*"Lo básico, todo lo referente a los clientes y procesos se agilizaron." (Entrevistado 3)*

*"Aunque los documentos en su mayoría no son físicos, existen respaldos." (Entrevistado 4)*

*"Bastante, ahora lo único son los trámites." (Entrevistado 5)*

*"En gran medida, se han digitalizado los documentos aduaneros a través de plataformas que centralizan la información y permiten un acceso más eficiente en los procesos." (Entrevistado 6)*

*"De manera significativa a comparación de los últimos años, gracias a las implementaciones de la última actualización de la LGA, los DUAS se tramitan de manera virtual por medio del sistema TICA, por ejemplo." (Entrevistado 7)*

*"Esta digitalización ha sido una respuesta a la necesidad de agilizar los trámites y facilitar la comunicación." (Entrevistado 8)*

*"Aún falta mucho camino en el proceso de digitalización." (Entrevistado 9)*

*"Desde la tecnología ya no hay necesidad e imprimir papel." (Entrevistado 10)*

*"Se han digitalizado bastante, de hecho, la mayoría de la documentación aduanera se realiza de manera digital, reduciendo el papeleo." (Entrevistado 11)*

*"Han sido ampliamente digitalizados." (Entrevistado 12)*

*"Se han digitalizado un 40 por ciento." (Entrevistado 13)*

*"Considero que por el internet de las cosas no es necesario el papeleo físico o presencial, eso es una gran ventaja para la empresa" (Entrevistado 14)*

## **Análisis**

La digitalización de los procesos aduaneros ha sido un factor clave para mejorar la eficiencia en el comercio internacional. De acuerdo con Moshkina et al. (2023), la implementación de tecnologías avanzadas, como el reconocimiento óptico de caracteres (OCR) y el Internet de las Cosas (IoT), ha permitido automatizar diversas actividades dentro de las aduanas, lo que mejoró tanto el control de las mercancías como la cooperación internacional en este ámbito. Esto ha llevado a una significativa reducción de errores humanos y tiempos de espera, beneficiando tanto a las autoridades aduaneras como a los actores involucrados en la cadena de suministro.

Por otro lado, un informe de Comesa (2022) también destaca cómo la digitalización ha profundizado el comercio intrarregional, al facilitar el intercambio de información y mejorar la transparencia en las transacciones aduaneras. Esto ha sido particularmente beneficioso en la región del Comesa, donde la tecnología ha ayudado a superar barreras tradicionales al comercio, promoviendo un entorno más competitivo y eficiente

Al revisar las respuestas de las personas entrevistadas, se nota un acuerdo general en cuanto a las ventajas que ha traído consigo la digitalización de los documentos aduaneros. La mayoría coincide en que este cambio ha agilizado los procesos, mejorado la eficiencia y ha permitido reducir ese tedioso papeleo.

Con la digitalización, la información está al alcance, lo que hace más sencilla la toma de decisiones y reduce esos tiempos de espera. Al centralizar los datos en plataformas digitales, se ha facilitado la gestión de documentos y mejorado la comunicación entre todos los que participan en el proceso aduanero. Además, la posibilidad de hacer trámites de manera virtual ha disminuido la necesidad de moverse físicamente de un lugar a otro, y ha incrementado la disponibilidad de los servicios.

Algunos entrevistados mencionan que, aunque se ha avanzado bastante, todavía queda trabajo por hacer. Esto indica que la digitalización es un proceso en constante evolución y que hace falta invertir más en tecnología y capacitación para lograr una implementación completa.

Se resalta que digitalizar no es solo pasar documentos físicos a formato electrónico, también implica integrarlos en sistemas más amplios que gestionan toda la cadena de suministro. Tecnologías como el reconocimiento óptico de caracteres (OCR) y el internet de las cosas (IoT) están ayudando a automatizar procesos, mejorar la trazabilidad de las mercancías y reducir esos errores humanos que siempre se nos cuelan.

Se concluye que la digitalización de los documentos aduaneros ha traído beneficios claros, como la agilización de los procesos, la mejora de la eficiencia y la reducción de costos. No obstante, es crucial seguir trabajando para asegurar una implementación completa y efectiva de esta tecnología, aprovechando al máximo las oportunidades que brinda para optimizar las operaciones aduaneras y facilitar el comercio internacional.

### **Categoría 3. Seguridad y Control**

#### ***Descripción***

La automatización de procesos aduaneros implica el uso de tecnologías digitales para hacer más simples y rápidas las operaciones aduaneras. Al digitalizar documentos, automatizar tareas repetitivas y emplear inteligencia artificial, se pretende reducir los tiempos de despacho, minimizar

errores humanos y mejorar la eficiencia en el movimiento de mercancías a través de las fronteras. La siguiente información se evidencia en las siguientes respuestas de entrevista:

*“De muy buena manera, para un mejor control y facilidad de acceso allá información que le encuentran en bases de datos” (Entrevistado 1)*

*“La implementación de tecnologías de seguridad ha tenido un impacto profundo y multifacético en la gestión aduanera de los puertos” (Entrevistado 2)*

*“Positivamente” (Entrevistado 3)*

*“No sé porque no trabajo ahí, pero mi departamento atiende todo lo que tiene que ver con seguridad y control” (Entrevistado 4)*

*“Bien, porque el manejo de los documentos y datos están encriptados” (Entrevistado 5)*

*“La implementación de tecnología ha facilitado la seguridad y transparencia a través de procesos operativos” (Entrevistado 6)*

*“Mejora en la Detección de Contrabando y Fraude, también una mayor seguridad de la información a la regulación y socialización de información relevante en la gestión portuaria” (Entrevistado 7)*

*“Aumenta la seguridad y la velocidad de las diferentes gestiones” (Entrevistado 8)*

*“Muy bien, al facilitar el acceso a datos y transparencia” (Entrevistado 9)*

*“Las personas pueden realizar declaraciones de forma digital y tener la tranquilidad de que todos los datos sensibles que se ingresen van a estar protegidos” (Entrevistado 10)*

*“Mejóro la eficiencia operativa, aumento la transparencia de los procesos y se fortaleció la protección contra actividades ilícitas como el contrabando” (Entrevistado 11)*

*“A impactado positivamente” (Entrevistado 12)*

*“Claro, las certificaciones y el encriptado solo así funcionan” (Entrevistado 13)*

*“Ya no existe la desconfianza debido a todos estos quiebres tecnológicos, aunque sí hay riesgos” (Entrevistado 14)*

### **Análisis**

La automatización de los procesos aduaneros, apoyada en la tecnología digital, se ha convertido en una herramienta esencial para modernizar y optimizar cómo se manejan las operaciones en las fronteras. Al digitalizar la documentación, automatizar tareas repetitivas y aprovechar la inteligencia artificial, se ha logrado un cambio significativo en la gestión de mercancías.

Los entrevistados han resaltado claramente los beneficios de esta tecnología. Por un lado, el acceso a la información se ha vuelto mucho más sencillo: ahora, con bases de datos digitalizadas, tanto los agentes aduaneros como los operadores comerciales pueden consultar y obtener datos de manera rápida y eficiente, lo que agiliza todo el proceso de despacho.

Por otro lado, la seguridad y el control han mejorado notablemente. Las tecnologías de seguridad implementadas han hecho que sea más fácil detectar y prevenir actividades como el contrabando y el fraude. Además, la encriptación de datos asegura que la información sensible esté protegida, lo que refuerza la confianza en los sistemas aduaneros. La transparencia es otro punto que los entrevistados han destacado. La digitalización de los procesos ha hecho que las operaciones sean más visibles, ayudando a reducir la corrupción y aumentando la confianza en el sistema.

También se ha notado una mejora en la eficiencia operativa. La automatización de tareas repetitivas ha reducido los tiempos de procesamiento y ha minimizado los errores humanos, lo que se traduce en un movimiento de mercancías más ágil y en una reducción de costos para los operadores comerciales.

Finalmente, la implementación de tecnologías digitales en los procesos aduaneros representa un avance significativo hacia una gestión del comercio internacional más eficiente, segura y transparente. Como afirma Muñoz (2023), la automatización en las aduanas ha demostrado ser clave para reducir los tiempos de despacho y mejorar la seguridad, factores fundamentales para un comercio internacional más fluido y confiable.

#### **Categoría 4. Interoperabilidad**

##### ***Descripción***

La interoperabilidad es la capacidad de distintos sistemas y aplicaciones para comunicarse e intercambiar información de manera efectiva y sin problemas. En el ámbito aduanero, esto significa que los sistemas de aduanas, transportistas, agentes de aduana y otros participantes en la cadena de suministro puedan integrarse y compartir datos de forma segura y estandarizada. La información se evidencia en las siguientes respuestas de entrevista:

*"Muy efectiva, ya que se trata de digitalizar todos los procesos para una mayor efectividad." (Entrevistado 1)*

*"La interoperabilidad entre los sistemas tecnológicos utilizados en aduanas ha sido un desafío y un objetivo crucial para mejorar la eficiencia y la efectividad de las operaciones aduaneras." (Entrevistado 2)*

*"No sabría decirle." (Entrevistado 3)*

*"Deja mucho que desear." (Entrevistado 4)*

*"Lenta pero efectiva." (Entrevistado 5)*

*"La interoperabilidad entre los diferentes sistemas tecnológicos utilizados en aduanas permite mayor efectividad en los procesos de información al integrar la gestión de carga, sistemas de aduanas y plataformas que reducen los tiempos de operación aduanera." (Entrevistado 6)*

*"Es crucial, es importante como profesionales tener una información más a mano para diferentes trabajos operativos y de logística, esto permite una gestión más ágil y menos redundante de los documentos y procesos aduaneros." (Entrevistado 7)*

*"Ha sido bastante efectiva." (Entrevistado 8)*

*"Efectiva, permite mayor efectividad en los procesos de información." (Entrevistado 9)*

*"Muy efectiva." (Entrevistado 10)*

*"Efectiva, ya que ha facilitado la integración y el intercambio de información entre más plataformas, lo que ha optimizado los procesos y mejorado la eficiencia operativa." (Entrevistado 11)*

*"Muy efectiva." (Entrevistado 12)*

*"Bueno, se puede decir que ha sido efectiva, todo se agiliza" (Entrevistado 13)*

## **Análisis**

Martner & Suárez (2022) discuten cómo la digitalización de los procesos aduaneros en América Latina ha tenido un impacto significativo en la eficiencia y la transparencia. Al revisar las respuestas de los entrevistados, se observa un consenso general sobre la importancia y efectividad de la interoperabilidad y conectividad aduaneras, especialmente a través de la digitalización de los procesos. Los participantes destacan de manera constante cómo la implementación de estas tecnologías ha llevado a mejoras significativas en la eficiencia y efectividad de las operaciones aduaneras.

La digitalización ha permitido una integración más fluida de los sistemas de gestión de carga, aduanas y otras plataformas relevantes, lo que se ha traducido en una notable reducción de los tiempos de operación. Además, la disponibilidad de información en tiempo real ha facilitado una toma de decisiones más rápida y precisa, lo cual ha agilizado los procesos logísticos.

Sin embargo, aunque la mayoría de los entrevistados coinciden en que la interoperabilidad ha sido efectiva, algunos mencionaron que el proceso ha avanzado de manera más lenta de lo esperado, lo que sugiere que aún existen desafíos en la implementación y adopción de estas tecnologías en ciertos sectores o regiones.

Entre los beneficios específicos que los entrevistados destacaron, se encuentran una mayor eficiencia, ya que la automatización y la integración de sistemas reducen los errores humanos y los tiempos de espera; una mejor toma de decisiones, debido a la disponibilidad de información en tiempo real que permite una planificación y gestión más efectivas; una reducción de costos, gracias a la optimización de procesos y la eliminación de tareas redundantes; y una mayor transparencia, con la digitalización mejorando la trazabilidad de las mercancías y aumentando la transparencia en las operaciones aduaneras.

Finalmente, se concluye que la interoperabilidad y conectividad aduaneras son fundamentales para la modernización de los procesos aduaneros y para mejorar la competitividad en el comercio internacional. La digitalización de estos procesos responde a una tendencia global impulsada por la necesidad de agilizar el flujo de mercancías y reducir costos. Sin embargo, es crucial abordar los desafíos que persisten, como la falta de interoperabilidad entre sistemas diferentes y la resistencia al cambio por parte de algunos actores involucrados la situación actual de la interoperabilidad y conectividad aduaneras en la región o país de interés.

## **Categoría 5. Capacitación y Adopción**

### ***Descripción***

La capacitación y adopción se centran en enseñar a los usuarios cómo usar las nuevas herramientas y tecnologías, y en promover su uso cotidiano. En el ámbito de la automatización aduanera esto implica entrenar a funcionarios de aduanas, agentes, transportistas y otros actores involucrados en el proceso para que puedan integrar estas herramientas de manera efectiva en su trabajo diario. Se evidencia en la siguiente información:

*"Han recibido trainings especiales acerca del dominio de estas tecnologías." (Entrevistado 1)*

*"El personal aduanero ha recibido capacitación en diversas áreas, incluyendo el uso de sistemas informáticos avanzados, análisis de datos, y seguridad cibernética. Esta capacitación incluye programas formales, talleres, seminarios y formación en el puesto de trabajo para asegurar una adaptación eficaz a los nuevos procesos tecnológicos." (Entrevistado 2)*

*"Por mi experiencia diría que poca, ya que uno se topa con trabajadores que parecen desconocer los procesos." (Entrevistado 3)*

*"Nula." (Entrevistado 4)*

*"Capacitación básica únicamente." (Entrevistado 5)*

*"Se han implementado capacitaciones en los nuevos procesos tecnológicos a través del uso de programas que facilitan los trámites aduaneros, así como programas de seguridad y normativa que permitan gestionar las herramientas y sus sistemas." (Entrevistado 6)*

*"Capacitación en Tecnologías de Inspección No Intrusiva (rayos X y de detección), Actualización en Normativas y Procedimientos Aduaneros." (Entrevistado 7)*

*"No la suficiente." (Entrevistado 8)*

*"Capacitación básica." (Entrevistado 9)*

*"Se imparten cursos y mantienen al personal al día sobre novedades tecnológicas."  
(Entrevistado 10)*

*"Formación en plataformas como RICA, ciberseguridad y protección de datos.  
Actualización en normativas y procedimientos digitales." (Entrevistado 11)*

*"Cursos y capacitaciones." (Entrevistado 12)*

*"El personal recibe capacitaciones mensuales de acuerdo a directrices gubernamentales"  
(Entrevistado 13)*

*"La mayoría de capacitaciones son de papeleo, porque la tecnología le toca otro  
departamento" (Entrevistado 14)*

### ***Análisis***

Según el artículo de Parsedoc (2023), la capacitación y adopción de nuevas tecnologías en la gestión aduanera es un aspecto esencial para asegurar que los funcionarios de aduanas, agentes y otros actores involucrados puedan integrar de manera efectiva las herramientas emergentes en sus prácticas diarias. La formación adecuada no solo facilita el uso cotidiano de estas tecnologías, sino que también promueve una mayor eficiencia y precisión en los procesos aduaneros. Esta integración es crucial para la automatización aduanera, ya que permite que los usuarios se adapten a las nuevas herramientas y optimicen sus operaciones en un entorno cada vez más digitalizado.

Al revisar las respuestas de los entrevistados, se nota una variedad en cómo se percibe la capacitación en procesos aduaneros portuarios. Aunque hay un consenso sobre la importancia de

contar con programas de formación, las opiniones varían mucho en cuanto a cuán profundos, efectivos y adaptados están estos programas a las necesidades reales del personal.

Por un lado, varios entrevistados mencionan que hay capacitaciones en áreas como el manejo de sistemas informáticos avanzados, análisis de datos, seguridad cibernética, tecnologías de inspección no intrusiva y actualizaciones sobre normativas y procedimientos aduaneros. Esto sugiere que las autoridades aduaneras están haciendo un esfuerzo por mantener al personal al día con las nuevas demandas tecnológicas y regulatorias del sector.

Sin embargo, otro grupo de entrevistados no está tan contento con el nivel de capacitación que reciben, describiéndola como escasa, básica o incluso inexistente. Esto indica que podría haber una brecha entre lo que se ofrece y lo que realmente necesita el personal, lo que estaría afectando la eficiencia y la eficacia de los procesos aduaneros.

Es clave recordar que la capacitación no solo debe centrarse en conocimientos técnicos, sino también en cómo adaptarse a los cambios organizacionales, resolver problemas y desarrollar habilidades blandas. Algunas respuestas mencionan la formación en plataformas específicas como RICA y la importancia de la ciberseguridad y la protección de datos, lo que sugiere un enfoque más integral en la capacitación.

En conclusión, las entrevistas muestran una realidad compleja en cuanto a la capacitación en procesos aduaneros portuarios. Aunque hay esfuerzos para mejorar la formación, es crucial analizar más a fondo las necesidades específicas de cada puesto y diseñar programas de capacitación más personalizados y efectivos. También es importante evaluar regularmente el impacto de estas iniciativas y hacer los ajustes necesarios para asegurar que el personal siga actualizándose y mejorando sus habilidades.

## **Unidad de Análisis 2: Tecnologías Existente y Emergentes**

El análisis de Big Data ha emergido como una herramienta poderosa para las autoridades aduaneras, permitiendo la recopilación y el análisis de grandes volúmenes de datos que ayudan a

identificar patrones de riesgo y a mejorar la selección de carga para inspección. Este enfoque facilita el comercio legítimo al reducir tiempos y costos. Por ejemplo, el análisis de Big Data puede ser utilizado para identificar patrones de riesgo en las importaciones, tales como envíos de alto valor procedentes de países considerados de riesgo. Esta capacidad permite a las autoridades aduaneras seleccionar la carga para su inspección de manera más efectiva, optimizando así los recursos disponibles, como explica IBM (2023).

Por otro lado, la Realidad Aumentada (AR) ofrece una innovadora manera de superponer información digital sobre el mundo real, lo que permite a los oficiales de aduanas inspeccionar mercancías y documentos con mayor eficiencia y precisión. La AR puede, por ejemplo, superponer imágenes de rayos X o manifiestos de carga sobre los contenedores de envío, lo cual ayuda a los oficiales a realizar inspecciones más rápidas y precisas, reduciendo el riesgo de errores y fraudes, según Deloitte (2024).

Además, el uso de drones se ha convertido en una solución efectiva para la inspección de mercancías y áreas de difícil acceso, como los techos de almacenes o contenedores apilados. Los drones pueden ser empleados para inspeccionar techos de almacenes en busca de signos de contrabando o para evaluar contenedores apilados en busca de daños o alteraciones, mejorando la seguridad y eficiencia de las operaciones aduaneras, según expresa *General Atomics Aeronautical Systems* (2023).

La adopción de estas tecnologías, en conjunto, presenta un enorme potencial para transformar la gestión aduanera y el comercio exterior; del anterior respaldo teórico, surgen las siguientes categorías análisis propuestas en el estudio:

1. Tecnologías Existentes
2. Tecnologías Emergentes
3. Factores de Implementación
4. Comparación y Evaluación

## **Categoría 1. Tecnologías Existentes**

### ***Descripción***

Las tecnologías empleadas en la automatización de procesos aduaneros comprenden un conjunto de herramientas digitales que facilitan, simplifican y optimizan las operaciones aduaneras. Estas tecnologías permiten digitalizar la información, automatizar tareas repetitivas, analizar grandes volúmenes de datos y mejorar la comunicación entre los diversos actores del comercio internacional. La siguiente información se ejemplifica en las siguientes respuestas de entrevista:

*"Sistemas informáticos y bases de datos." (Entrevistado 1)*

*"Las tecnologías empleadas incluyen sistemas de gestión aduanera (CMS), escáneres de rayos X y gamma, sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID), blockchain para la cadena de suministro, y herramientas de análisis de datos e inteligencia artificial." (Entrevistado 2)*

*"Pregunta no es clara." (Entrevistado 3)*

*"¿Durante qué?" (Entrevistado 4)*

*"Necesito más información." (Entrevistado 5)*

*"Se utilizan plataformas de ventanilla única, escáneres de rayos X, encriptación de datos, blockchain y diversas herramientas que facilitan el control aduanero." (Entrevistado 6)*

*"Sistemas de Gestión de Riesgos, sistemas de pagos electrónicos, Gestión Electrónica de Declaraciones." (Entrevistado 7)*

*"Antes era muy poco automatizado." (Entrevistado 8)*

*"Sistemas informáticos básicos." (Entrevistado 9)*

*"Análisis de imagen, digitalización, IA, etc." (Entrevistado 10)*

*"Sistemas de reconocimiento de matrículas, blockchain, escáneres de contenedores, Sistema TICA." (Entrevistado 11)*

*"De diferentes tipos." (Entrevistado 12)*

*"La mayoría de los sistemas se enfocan en gestionar datos muy rápido, ayuda mucho" (Entrevistado 13)*

*"Algunas tecnologías tiene revisión de rayos X, sistemas no tan modernos pero que siguen siendo efectivos" (Entrevistado 14)*

### ***Análisis***

Según el artículo en Aduana News (2024), las tecnologías existentes en la gestión aduanera, como los sistemas de gestión integrada y las plataformas de automatización de procesos, juegan un papel crucial en la facilitación del comercio exterior. Estas herramientas permiten una mayor eficiencia en el procesamiento de documentos, reducen los tiempos de espera y minimizan los errores humanos, lo que contribuye a una gestión aduanera más ágil y precisa.

A partir de las respuestas obtenidas de los entrevistados, se puede ver claramente que hay una fuerte inclinación hacia la digitalización y la automatización en los procesos aduaneros y portuarios. Las tecnologías mencionadas abarcan desde sistemas informáticos básicos hasta soluciones avanzadas basadas en inteligencia artificial.

Los sistemas informáticos y las bases de datos son esenciales en los sistemas aduaneros modernos, ya que permiten gestionar de manera eficiente toda la información relacionada con las mercancías, los declarantes y los procesos. Los sistemas de gestión aduanera (CMS) son

particularmente útiles porque automatizan tareas rutinarias y facilitan la toma de decisiones basadas en datos.

La seguridad y el control son cruciales en el ámbito aduanero. Aquí, las tecnologías como los escáneres de rayos X y gamma juegan un papel vital en la detección de mercancías prohibidas o peligrosas. Los sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID) también son importantes porque permiten un seguimiento más preciso de los contenedores y mercancías a lo largo de toda la cadena de suministro.

La inteligencia artificial y el análisis de datos están cambiando la forma en que se manejan los procesos aduaneros. Herramientas como el análisis de imagen y el reconocimiento de patrones permiten detectar anomalías y riesgos de manera más eficiente. Además, el *blockchain*, una tecnología de registro distribuido, ofrece más transparencia y seguridad en la gestión de la cadena de suministro, reduciendo el riesgo de fraude y facilitando la trazabilidad de los productos.

Las plataformas de ventanilla única están simplificando los trámites aduaneros al permitir que todos los procesos se realicen a través de un solo punto de acceso. La encriptación de datos asegura la confidencialidad de la información sensible, mientras que los sistemas de gestión de riesgos ayudan a identificar y mitigar posibles amenazas.

Es importante señalar que la implementación de estas tecnologías no es uniforme en todos los puertos y aduanas. Algunos entrevistados mencionaron el uso de sistemas informáticos más básicos, lo que sugiere que todavía existen brechas tecnológicas en ciertos lugares. Sin embargo, la tendencia general es hacia una mayor adopción de tecnologías avanzadas, impulsada por la necesidad de hacer los procesos más rápidos, reducir costos y mejorar la seguridad.

Finalmente, se destaca que las tecnologías aduaneras y portuarias están en constante evolución, con la inteligencia artificial y el *blockchain* liderando el camino hacia la innovación. La adopción de estas tecnologías no solo mejora la eficiencia y la seguridad de los procesos aduaneros, sino que también facilita el comercio internacional.

## **Categoría 2. Tecnologías Emergentes**

### ***Descripción***

Las tecnologías emergentes son innovaciones que están en constante evolución y tienen el potencial de cambiar radicalmente diferentes industrias, incluida la automatización aduanera. Estas tecnologías son nuevas y disruptivas, y ofrecen soluciones a problemas que antes parecían imposibles de resolver. Se evidencia en las siguientes respuestas de entrevista:

*"Sí, aunque pocas." (Entrevistado 1)*

*"Muy poco, creo que se podrían implementar más." (Entrevistado 2)*

*"No estoy al tanto." (Entrevistado 3)*

*"Sí, se han implementado varias tecnologías que mejoran las transacciones aduaneras, así como la automatización de los procesos. Siendo eficientes, seguros y transparentes." (Entrevistado 4)*

*"Inteligencia Artificial (IA) y Aprendizaje Automático, sensores inteligentes, sistemas automatizados de inventarios." (Entrevistado 5)*

*"Sí. Se ha automatizado un poco." (Entrevistado 6)*

*"Sí, automatización de procesos." (Entrevistado 7)*

*"Sí, se han implementado." (Entrevistado 9)*

*"Si por supuesto, debido al auge de la digitalización y facilidad de procesos" (Entrevistado 11)*

*“En los últimos dos años, se han introducido tecnologías como blockchain, inteligencia artificial para el análisis predictivo y de riesgos, y sistemas de monitoreo en tiempo real basados en el Internet de las Cosas” (Entrevistado 12)*

*“Depende, pero es muy notable como estas tecnologías se actualizan” (Entrevistado 13)*

*“La inteligencia artificial es la que más beneficia” (Entrevistado 14)*

### **Análisis**

Tal y como expresa Aduana News (2024), las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y el *blockchain*, están transformando la gestión aduanera al ofrecer nuevas formas de automatización y transparencia. Estas tecnologías permiten una supervisión más precisa y en tiempo real de las operaciones aduaneras, lo que facilita la detección de irregularidades y mejora la eficiencia del comercio internacional.

Las entrevistas revelan una variedad de opiniones sobre el uso de tecnologías emergentes en los procesos aduaneros portuarios. Aunque la mayoría de los entrevistados reconoce que estas tecnologías están presentes, hay una notable diferencia en cuánto saben sobre ellas y cómo se están utilizando.

Algunas respuestas, como “Sí, aunque pocas” o “Muy poco, creo que se podrían implementar más” indican que, aunque las tecnologías están allí, su uso todavía parece limitado o podría ser más extenso. Esto sugiere que, aunque ya se han iniciado algunos esfuerzos, aún hay mucho por mejorar.

En contraste, respuestas como “Inteligencia Artificial (IA), Aprendizaje Automático, sensores inteligentes, sistemas automatizados de inventarios” brindan una visión más clara y detallada de las tecnologías en uso. Esto muestra que, en algunos casos, la implementación es más avanzada y está logrando mejoras reales en eficiencia y transparencia.

Es importante notar que respuestas como “No estoy al tanto” destacan la necesidad de informar mejor sobre estas tecnologías en el sector aduanero. Es crucial que todos los involucrados conozcan y aprovechen al máximo las oportunidades que ofrecen estas herramientas.

Se concluye que la tendencia general es hacia la automatización de los procesos aduaneros, con el uso de tecnologías como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y sensores inteligentes. Estos avances están ayudando a hacer las operaciones aduaneras más eficientes, seguras y transparentes, lo que, a su vez, facilita el comercio internacional.

### **Categoría 3. Factores de Implementación**

#### ***Descripción***

Son todos los elementos, condiciones y decisiones que afectan el éxito o fracaso de un proyecto, en este caso, la implementación de tecnología. En el contexto de la automatización aduanera, estos factores pueden ser muy diversos e incluir desde aspectos técnicos hasta cuestiones organizacionales y humanas. La información anterior se evidencia en las siguientes respuestas de entrevista:

*"La demanda y la seguridad." (Entrevistado 1)*

*"Los principales factores incluyen la necesidad de mejorar la eficiencia y seguridad, la presión para cumplir con estándares internacionales, la disponibilidad de tecnología avanzada y la colaboración entre sectores público y privado." (Entrevistado 2)*

*"La pandemia obligó a todo el mundo a digitalizarse y actualizarse más rápido. Diría que el sector aduanero no fue la excepción." (Entrevistado 3)*

*"La contratación de gente joven y con ideas frescas." (Entrevistado 4)*

*"Mayor agilidad." (Entrevistado 5)*

*"Los principales factores han sido la optimización de procesos, la implementación de infraestructura tecnológica, regulaciones y aumento del comercio electrónico, que son elementos esenciales en la integración de tecnologías para el sector aduanero." (Entrevistado 6)*

*"Políticas públicas, interés y demanda." (Entrevistado 7)*

*"El aumento en la efectividad de los diferentes procesos." (Entrevistado 8)*

*"Necesidad de mejora y demanda." (Entrevistado 9)*

*"El comercio y la globalización." (Entrevistado 10)*

*"Avances tecnológicos, costos residuales, capacitación y educación, soporte y asesoría, cambio en la demanda de mercado, mejoras en la infraestructura, regulaciones y estándares, innovación empresarial." (Entrevistado 11)*

*"El capital humano." (Entrevistado 12)*

*"Las compras por internet definitivamente mantiene todo el negocio de comercio exterior"*  
*(Entrevistado 13)*

*"Los procesos gubernamentales y la agricultura" (Entrevista 14)*

## ***Análisis***

Ersöz (2023) discute cómo la digitalización y la automatización han impactado los procesos aduaneros portuarios, destacando la aceleración de estas tendencias debido a la pandemia y su influencia en la eficiencia y seguridad en las operaciones portuarias. A partir de las respuestas obtenidas de los entrevistados, se dibuja un panorama complejo sobre los factores que están impulsando las mejoras en los procesos aduaneros portuarios según, especifica Ersöz.

Aquí se destacan varias tendencias clave. Primero, la digitalización y la automatización son temas recurrentes en casi todas las respuestas. La pandemia aceleró esta tendencia, forzando a los sectores, incluyendo el aduanero, a adaptarse rápidamente a nuevas tecnologías y modelos de trabajo. La inversión en infraestructura tecnológica, la mejora de procesos y la disponibilidad de tecnología avanzada son aspectos mencionados con frecuencia como fundamentales para aumentar la eficiencia y seguridad en las operaciones portuarias.

En segundo lugar, la colaboración entre el sector público y privado, así como la alineación con estándares internacionales, se consideran esenciales para lograr cambios significativos en el sector. La necesidad de cumplir con regulaciones globales y de integrar tecnologías en un entorno cada vez más complejo requiere una cooperación estrecha entre todos los involucrados.

En tercer lugar, el capital humano y la formación son vistos como factores críticos. La contratación de personal joven con ideas frescas y el invertir en capacitación y educación son claves para adaptarse a los avances tecnológicos y mejorar la eficiencia de los procesos.

También se resalta la importancia de las políticas públicas y la demanda del mercado como motores de la innovación en el sector aduanero. El crecimiento del comercio electrónico, la globalización y los cambios en los patrones de consumo están generando nuevas demandas que obligan a los puertos a adaptarse y mejorar sus operaciones.

Finalmente, los factores que afectan la implementación de mejoras en los procesos aduaneros portuarios son variados y están interconectados. La digitalización, la colaboración público-privada, la alineación con estándares internacionales, el capital humano, las políticas públicas y la demanda del mercado son elementos clave que están transformando el sector.

## **Categoría 4. Comparación y Evaluación**

### ***Descripción***

La comparación y evaluación son pasos cruciales para tomar decisiones bien fundamentadas. En el ámbito de las tecnologías emergentes en la automatización aduanera, estos procesos ayudan a identificar las mejores opciones, sopesar sus beneficios y riesgos, y elegir las soluciones más adecuadas para cada necesidad particular. Lo anterior se evidencia en las siguientes respuestas de entrevista:

*"Por su facilidad al acceso de información y procesos agilizados. Las tecnologías emergentes suelen ser más efectivas en términos de precisión, velocidad y capacidad de integración. Por ejemplo, el uso de inteligencia artificial y machine learning puede mejorar significativamente la detección de riesgos y fraudes en comparación con métodos tradicionales."* (Entrevistado 1)

*"Pues mientras más nuevas más buenas, creo yo."* (Entrevistado 2)

*"Depende de cuál tecnología estemos hablando. Muchas de las nuevas tecnologías no se adaptan a los conocimientos de los usuarios."* (Entrevistado 3)

*"No tengo bases para la comparación."* (Entrevistado 4)

*"La comparación se basa en la evolución de los procesos aduaneros al utilizar herramientas tecnológicas que permiten mayor efectividad, seguridad y precisión en los procesos aduaneros."* (Entrevistado 5)

*"Las tecnologías emergentes pueden implicar costos iniciales más altos y una mayor complejidad de integración. Las tecnologías existentes, aunque menos avanzadas, suelen ser más económicas y menos complicadas de implementar."* (Entrevistado 6)

*"Mayor efectividad. Las tecnologías emergentes pueden implicar costos iniciales más altos y una mayor complejidad de integración. Las tecnologías existentes, aunque menos avanzadas, suelen ser más económicas y menos complicadas de implementar." (Entrevistado 7)*

*"Las tecnologías existentes tienen una base sólida y las tecnologías emergentes agregan valor al mejorar y optimizar los procesos." (Entrevistado 8)*

*"La efectividad de las tecnologías existentes suele ser más alta en términos de estabilidad y familiaridad, mientras que las tecnologías emergentes ofrecen mayor innovación y potencial de mejora; sin embargo, pueden presentar desafíos en cuanto a integración y adaptación." (Entrevistado 9)*

*"Al menos en nuestro caso se implementa lo más reciente que la tecnología pueda ofrecer"*  
*(Entrevistado 11)*

*"Respecto los antiguos métodos de recopilación de información, ya es otra historia como se trabaja ahora"* (Entrevistado 12)

*"Las mejoras han beneficiado demasiado a la hora de tramitar con los usuarios esto"*  
*(Entrevistado 13)*

*"Muchos usuarios a veces se quejan que en la internet los pasos no son tan intuitivos, por eso los animamos usarlas más"* (Entrevistado 14)

## **Análisis**

El análisis de las respuestas ofrece una visión completa de cómo se perciben y evalúan las tecnologías emergentes en el ámbito aduanero portuario. En general, existe un acuerdo sobre la importancia de comparar y evaluar estas tecnologías para tomar decisiones bien fundamentadas. Los participantes en el estudio coinciden en que las nuevas tecnologías pueden aportar una mayor eficiencia, precisión y una mejor capacidad para detectar riesgos. No obstante, también surgen

varios desafíos, como los elevados costos iniciales, la complejidad en la implementación y la necesidad de ajustar los procesos existentes para su integración.

Las opiniones se dividen principalmente en varias categorías. Por un lado, están los defensores de las nuevas tecnologías, quienes resaltan los beneficios de acceso mejorado a la información y la agilización de procesos, así como una notable mejora en la detección de riesgos y fraudes. Por otro lado, hay quienes se muestran cautelosos, este grupo reconoce las posibles ventajas de las tecnologías emergentes, pero también manifiestan preocupaciones sobre la adaptación a los conocimientos de los usuarios y la complejidad del proceso de implementación.

Finalmente, se concluye que la comparación y evaluación de tecnologías emergentes en el sector aduanero portuario es un proceso complejo que requiere un análisis detallado de diversos factores. Al considerar tanto los beneficios como los desafíos y seguir los pasos recomendados, se pueden tomar decisiones más acertadas que optimicen los procesos y mejoren la eficiencia y seguridad de las operaciones aduaneras.

### **Unidad de Análisis 3: Impacto en los Procesos Tecnológicos**

El impacto de los procesos tecnológicos en las aduanas ha sido profundo, ya que las TICs han permitido que usuarios de diversas partes del mundo se conecten de manera rápida y eficiente, mejorando la velocidad y distribución de la información. Como señala Raffino (2020), estas tecnologías permiten la comunicación y transacciones en tiempo real, así como también la ejecución de procesos complejos, por ejemplo, la compra y venta de objetos e información. Esto es especialmente relevante en el ámbito aduanero, donde la capacidad de intercambiar datos y realizar transacciones de manera ágil y segura es clave para optimizar los flujos de mercancías y mejorar la eficiencia en los puertos.

La adopción de estas tecnologías, en conjunto, presenta un enorme potencial para transformar la gestión aduanera y el comercio exterior; del anterior respaldo teórico, surgen las siguientes categorías análisis propuestas en el estudio:

1. Eficiencia Operativa
2. Seguridad y Cumplimiento
3. Costos y Beneficios
4. Satisfacción del Usuario
5. Impacto en el Comercio

## **Categoría 1. Eficiencia Operativa**

### ***Descripción***

La eficiencia operativa es la capacidad de una organización para llevar a cabo sus actividades de la manera más efectiva, usando la menor cantidad de recursos, como tiempo, dinero y materiales, y obteniendo los mejores resultados posibles. Lo anterior se evidencia en las siguientes respuestas de entrevista:

*"En mejor medida, sin dudar es más eficiente y optimizado." (Entrevistado 1)*

*"Los nuevos procesos tecnológicos han mejorado notablemente la eficiencia operativa en los puertos, reduciendo tiempos de procesamiento, optimizando el flujo de mercancías y mejorando la coordinación entre diferentes entidades involucradas en el comercio." (Entrevistado 2)*

*"Creo que ahora el proceso es más ágil, en comparación con hace unos cinco años." (Entrevistado 3)*

*"Uff, una barbaridad. Ahora todo es más rápido." (Entrevistado 4)*

*"Rapidez." (Entrevistado 5)*

*"Han mejorado en gran medida al permitir un mayor control sobre el mismo. Así como la reducción de los tiempos de tránsito, la optimización de los procesos y planificación de las operaciones portuarias." (Entrevistado 6)*

*"La eficiencia ha aumentado muchísimo." (Entrevistado 7)*

*"Eficiencia y rapidez de los procesos." (Entrevistado 8)*

*"Pienso que al utilizar los nuevos procesos tecnológicos se puede tener mayor flexibilidad y adaptarse a los entornos cambiantes." (Entrevistado 9)*

*"Significativamente, al digitalizar la gestión de cargas, reducir tiempos de espera, optimizar la logística y mejorar la precisión en la documentación y el seguimiento de las mercancías." (Entrevistado 10)*

*"En gran medida positiva." (Entrevistado 11)*

*"Por supuesto que han agilizado los operadores, gestionan mucho más rápido" (Entrevistado 12)*

*"Antiguamente era todo papeleo, pero desde esto de las inteligencias artificiales ayuda mucho en los muestreos" (Entrevistado 13)*

*"Hay mejores seguimientos tanto de clientes, productos..." (Entrevistado 14)*

## **Análisis**

Adicomex (2023) destaca que la digitalización en el ámbito portuario ha mejorado significativamente la eficiencia de los procesos aduaneros. Según el documento, la implementación de tecnologías avanzadas, como la gestión digital de cargas y los sistemas informáticos integrados, ha permitido una notable reducción en los tiempos de procesamiento y una optimización en el flujo de mercancías. Esto ha facilitado una mejor coordinación entre las

entidades involucradas en el comercio, resultando en una experiencia más ágil y satisfactoria para todos los participantes en la cadena logística.

A partir de las respuestas de los entrevistados, se observa un consenso sobre la notable mejora en la eficiencia de los procesos aduaneros portuarios. La adopción de nuevas tecnologías, como la digitalización de la gestión de cargas y el uso de sistemas informáticos, ha jugado un papel clave en esta transformación.

Los entrevistados mencionan que los principales beneficios de estas innovaciones son la reducción de tiempos de procesamiento, la optimización del flujo de mercancías y una mejor coordinación entre las entidades involucradas en el comercio. La rapidez y agilidad en los procesos son aspectos destacados en los testimonios, lo que sugiere una experiencia más fluida y satisfactoria para todos los participantes en la cadena logística.

Además de la eficiencia, los entrevistados señalan un mayor control sobre los procesos aduaneros, lo que conlleva una mayor seguridad y transparencia. También resaltan la mejora en la planificación de las operaciones portuarias, lo que indica una gestión más proactiva y efectiva de las actividades portuarias.

Se logra concluir que los testimonios reflejan una percepción positiva generalizada sobre la mejora en la eficiencia operativa de los procesos aduaneros portuarios, gracias a la implementación de nuevas tecnologías y la optimización de procedimientos. Esta tendencia hacia una mayor eficiencia es crucial para asegurar la competitividad de los puertos y facilitar el comercio internacional.

## **Categoría 2. Seguridad y Cumplimiento**

### ***Descripción***

La seguridad y el cumplimiento son fundamentales en cualquier organización, especialmente en aquellas que manejan información sensible o deben seguir regulaciones específicas. Estos dos aspectos están estrechamente ligados y requieren un enfoque integral para

asegurar que se implementen de manera efectiva. Lo anterior se evidencia en las siguientes respuestas de entrevista:

*"Si los cumple porque se adapta a la gestión aduanera." (Entrevistado 1)*

*"Sí, los nuevos procesos tecnológicos han mejorado el cumplimiento de normativas aduaneras al proporcionar herramientas más precisas y automatizadas para la inspección y el monitoreo de mercancías." (Entrevistado 2)*

*"Yo esperaría que sí." (Entrevistado 3)*

*"Sí, hacen que dicha normativa sea más comprensible." (Entrevistado 4)*

*"Se cumple con lo esperado." (Entrevistado 5)*

*"Sí, han contribuido al tener un mayor control tecnológico y normativo al contar con distintas plataformas tecnológicas." (Entrevistado 6)*

*"Sí, claro, como en la automatización de procesos y reducir el riesgo del error humano." (Entrevistado 7)*

*"Es más fácil regular el cumplimiento de los lineamientos." (Entrevistado 8)*

*"Sí, mejoran el cumplimiento." (Entrevistado 9)*

*"Sí, han contribuido." (Entrevistado 11)*

### ***Análisis***

Adicomex (2023) resalta la importancia de la seguridad y el cumplimiento en la gestión aduanera, especialmente en el contexto de las nuevas tecnologías. Según el documento, estas tecnologías han tenido un impacto positivo significativo en el cumplimiento de normativas

aduaneras, proporcionando herramientas más precisas y automatizadas para la inspección y el monitoreo de mercancías.

Esta adaptación a los nuevos procesos tecnológicos ha facilitado una mayor claridad en las normativas, mejorando el acceso a la información y reduciendo errores en la gestión aduanera. Además, la automatización y el uso de plataformas tecnológicas han permitido un control más efectivo y una mejor regulación del cumplimiento normativo, disminuyendo el riesgo de errores humanos. A partir de las respuestas de los entrevistados, se observa un consenso general sobre el impacto positivo de las nuevas tecnologías en el cumplimiento de las normativas aduaneras en los puertos.

Primero, los entrevistados destacan cómo la gestión aduanera se ha adaptado bien a estas nuevas tecnologías, lo cual ha mejorado la eficiencia en la inspección y monitoreo de mercancías, gracias a herramientas más precisas y automatizadas. Con estos sistemas avanzados, las autoridades aduaneras pueden identificar irregularidades con mayor eficacia y asegurar el cumplimiento de las normativas.

En segundo lugar, se menciona la importancia de las nuevas tecnologías para que las normativas aduaneras sean más comprensibles. Las plataformas tecnológicas facilitan el acceso a la información y la realización de trámites, lo que ayuda tanto a los operadores portuarios como a las autoridades aduaneras a entender mejor los requisitos legales. Esta mayor claridad reduce errores y facilita el cumplimiento normativo.

Además, los entrevistados resaltan cómo estas tecnologías mejoran el control, tanto técnico como normativo. Con diferentes plataformas tecnológicas, las autoridades pueden ejercer un control más efectivo sobre las operaciones portuarias y garantizar que se sigan los estándares de seguridad. La automatización también disminuye el riesgo de errores humanos y mejora la eficiencia en la gestión aduanera.

### **Categoría 3. Costos y Beneficios**

#### ***Descripción***

La evaluación de costos y beneficios son la toma de decisiones, tanto en el ámbito personal como en el empresarial. Al examinar los gastos relacionados con una acción o proyecto y los beneficios que se esperan obtener, se puede determinar si una inversión es rentable y si realmente vale la pena realizarla. Al respecto, se exponen las siguientes respuestas:

*"Si han tenido impacto debido a que ocupan personal capacitado que mantenga estos sistemas y los gestione." (Entrevistado 1)*

*"Aunque la implementación de nuevas tecnologías puede requerir una inversión inicial significativa, a largo plazo, estas tecnologías han contribuido a reducir costos operativos mediante la mejora de la eficiencia y la reducción de errores y fraudes." (Entrevistado 2)*

*"No han disminuido costos. Tienen que despedir más gente y contratar máquinas." (Entrevistado 3)*

*"Lo desconozco." (Entrevistado 4)*

*"No hay mucho impacto." (Entrevistado 5)*

*"Ha mejorado los tiempos de traslado, costos de producción y la digitalización y automatización de la documentación aduanera." (Entrevistado 6)*

*"El impacto neto en los costos operativos dependerá de la capacidad de los puertos para equilibrar estos factores y maximizar los beneficios de las nuevas tecnologías." (Entrevistado 7)*

*"Reduce los costos." (Entrevistado 8)*

*"Desconozco el impacto en el costo." (Entrevistado 9)*

*"Se reducen los costos operativos y los puertos operan de manera más rentable."*  
(Entrevistado 10)

*"Han reducido los costos operativos al optimizar procesos y mejorar la eficiencia."*  
(Entrevistado 11)

*"Han aliviado ciertos costos."* (Entrevistado 12)

*"No manejo esa información, pero creo que es evidente el impacto de los costos"*  
(Entrevistado 13)

*"Cada puerto maneja costos operativos que varían, pero en nuestro caso los costos se reducen significativamente"* (Entrevistado 14)

### ***Análisis***

Sharma & Wu (2024) destacan que las tecnologías emergentes en la logística portuaria han tenido un impacto significativo en la reducción de costos operativos y la mejora en la eficiencia. Ellos explican que, aunque la inversión inicial puede ser alta, los beneficios a largo plazo en términos de optimización de procesos y reducción de errores son notables.

Las opiniones de los entrevistados sobre cómo las nuevas tecnologías afectan los costos y beneficios en los procesos aduaneros portuarios son variadas, pero se pueden identificar algunos patrones y conclusiones comunes.

Primero que nada, parece claro que la introducción de nuevas tecnologías en los procesos aduaneros portuarios ha generado expectativas positivas en cuanto a la reducción de costos operativos. La mayoría de los entrevistados (seis de doce) indican que estas tecnologías han ayudado a reducir costos, ya sea optimizando procesos, mejorando la eficiencia o disminuyendo errores y fraudes. Esto coincide con estudios anteriores que muestran que la automatización y la digitalización pueden ahorrar tiempo y recursos de manera significativa.

Sin embargo, no todos ven el escenario de manera tan optimista. Algunos mencionan que, a pesar de la inversión inicial considerable en nuevas tecnologías, no se han visto reducciones notables en los costos a corto plazo. También hay preocupaciones sobre la posible necesidad de despedir personal y comprar maquinaria, lo que podría causar tensiones sociales y aumentar el desempleo.

Es importante recordar que el impacto de las nuevas tecnologías en los costos operativos no es fijo; depende de varios factores como el tipo de tecnología utilizada, el tamaño de las operaciones del puerto, la capacidad de adaptación de los empleados y la eficiencia en la integración de estos sistemas. Además, los beneficios de estas tecnologías pueden tardar un tiempo en aparecer, ya que es necesario un período de aprendizaje y ajuste.

Se concluye que las respuestas sugieren que las nuevas tecnologías pueden ofrecer grandes beneficios en los procesos aduaneros portuarios, como la reducción de costos operativos, la mejora en la eficiencia y la agilización de trámites. Sin embargo, para que su implementación sea exitosa, es crucial una planificación cuidadosa, una inversión adecuada y una buena gestión del cambio.

#### **Categoría 4. Satisfacción del Usuario**

##### ***Descripción***

La satisfacción del usuario mide cuánto disfruta o está contento este con un producto, servicio o experiencia. Es un indicador clave de la calidad y del valor que los clientes perciben. De la información anterior se desprenden las siguientes respuestas de entrevista:

*"Muy satisfechos porque los resultados lo demuestran." (Entrevistado 1)*

*"La satisfacción de los usuarios con los procesos tecnológicos aduaneros ha mejorado, ya que estos procesos permiten un despacho de aduanas más rápido y predecible, lo que es crucial para las empresas en la cadena de suministro global." (Entrevistado 2)*

*"No podría hablar por todo el mundo. Yo estoy satisfecho, aunque siempre se puede mejorar." (Entrevistado 3)*

*"Medianamente satisfechos. Sigue habiendo mucha burocracia." (Entrevistado 4)*

*"Bastante." (Entrevistado 5)*

*"Se encuentran satisfechos al contar con herramientas tecnológicas que automatizan los procesos, así como la protección de la información y sistemas operativos." (Entrevistado 6)*

*"Los usuarios valoran las mejoras en la eficiencia, la transparencia y la reducción de errores. Sin embargo, es importante abordar y resolver problemas relacionados con la integración, la capacitación y el soporte técnico para mantener y aumentar la satisfacción." (Entrevistado 7)*

*"Mucho." (Entrevistado 8)*

*"En general, ha habido satisfacción de parte de los usuarios." (Entrevistado 9)*

*"Es complejo, porque a pesar de haber un avance enorme las personas siempre esperan un avance continuo y aún hay cierta insatisfacción." (Entrevistado 10)*

*"Satisfechos." (Entrevistado 11)*

*"Más que satisfacción, también les devuelve mucha seguridad" (Entrevistado 13)*

*"Sienten que hay más atención personalizada, aunque no a todos les parece eso" (Entrevistado 14)*

## *Análisis*

Según el informe de la Organización Mundial de Aduanas (OMA) de 2023, la implementación de nuevas tecnologías en los procesos aduaneros ha mejorado significativamente la rapidez y transparencia en el despacho de mercancías. Sin embargo, aún persisten desafíos relacionados con la burocracia y la necesidad de una capacitación continua para el personal (OMA). El informe destaca que la satisfacción de los usuarios es alta, pero la expectativa de una mejora continua en la eficiencia y reducción de trámites administrativos sigue siendo un desafío clave.

Con base en las respuestas de las entrevistas, se puede observar un panorama general sobre la satisfacción de los usuarios con los procesos aduaneros en los puertos. Aunque la tendencia es mayormente positiva gracias a las nuevas tecnologías que han hecho las operaciones más rápidas y transparentes, también hay áreas donde se puede seguir mejorando.

La mayoría de los entrevistados están contentos con los avances tecnológicos que han permitido un despacho de mercancías más ágil y predecible. La automatización de procesos, la protección de datos y la eficiencia mejorada son muy valoradas. Sin embargo, la satisfacción no es del todo uniforme y hay detalles en las respuestas que merecen una revisión más profunda.

Algunos mencionan que la burocracia sigue siendo un obstáculo para una satisfacción completa. Esto sugiere que, aunque la tecnología ha mejorado muchos aspectos, aún hay procesos administrativos que podrían simplificarse. También se señala la importancia de ofrecer una capacitación adecuada y un buen soporte técnico para asegurar que las nuevas tecnologías se utilicen de manera efectiva y se aprovechen al máximo.

Otro punto para tener en cuenta es la expectativa de mejora continua. A pesar de los avances, los usuarios siempre esperan que los procesos sean aún más eficientes y rápidos. Este constante deseo de innovación representa un desafío para las autoridades aduaneras, que deben buscar soluciones tecnológicas y organizativas que se adapten a las necesidades cambiantes de los usuarios.

Se logra concluir que el análisis muestra una satisfacción general con los procesos aduaneros portuarios, especialmente en lo que respecta a la tecnología. A pesar de esto, es crucial enfrentar los desafíos que quedan, como simplificar la burocracia, mejorar la capacitación y el soporte técnico, y seguir buscando soluciones innovadoras para cumplir con las expectativas de los usuarios.

## **Categoría 5. Impacto en el Comercio**

### ***Descripción***

El comercio, que consiste en el intercambio de bienes y servicios entre distintos agentes económicos como individuos, empresas o países, ha sido un motor clave del desarrollo económico a lo largo de la historia. Su impacto abarca muchas áreas, desde la economía hasta aspectos sociales y culturales. De la información anterior se desprenden las siguientes respuestas de entrevista:

*"De mejor manera porque logra un conteo más seguro y eficiente." (Entrevistado 1)*

*"Los nuevos procesos tecnológicos han facilitado un aumento en el volumen de comercio manejado por los puertos, al hacer que los procedimientos sean más rápidos y eficientes, y al mejorar la capacidad de los puertos para manejar grandes volúmenes de mercancías con mayor precisión." (Entrevistado 2)*

*"Me parece que ha habido un incremento en las importaciones y exportaciones." (Entrevistado 3)*

*"No me consta que haya aumentado el volumen gracias al uso de estas tecnologías." (Entrevistado 4)*

*"No conozco el dato para emitir criterio." (Entrevistado 5)*

*"Han influido al adoptarse el uso de tecnología que permite un mayor volumen de carga, además de la automatización de procesos y uso de plataformas digitales que permiten adaptarse a la creciente demanda comercial, siendo esta más efectiva." (Entrevistado 6)*

*"Han permitido a los puertos manejar mayores volúmenes de comercio al mejorar la capacidad operativa, reducir tiempos de procesamiento, optimizar la eficiencia y atraer nuevos clientes." (Entrevistado 7)*

*"Ha aumentado." (Entrevistado 8)*

*"Ha aumentado significativamente." (Entrevistado 9)*

*"Estos han mejorado la gestión portuaria generando un impacto positivo y agilizando procesos." (Entrevistado 10)*

*"El volumen ha aumentado considerablemente." (Entrevistado 11)*

*"Positivamente." (Entrevistado 12)*

*"Toda la gestión sale beneficiada" (Entrevistado 13)*

*"Ha aumentado, pero son registros temporales que se deben ver en diferentes tiempos" (Entrevistado 14)*

## **Análisis**

Gómez (2023) destaca que las tecnologías digitales y la automatización han tenido un impacto positivo significativo en los procesos aduaneros portuarios. Según el autor, la digitalización ha permitido un conteo más seguro y rápido de las mercancías, reduciendo los tiempos de procesamiento y optimizando la capacidad operativa de los puertos. Este avance ha atraído nuevos clientes y ha permitido a los puertos manejar mayores volúmenes de carga con

mayor precisión. Aunque algunos profesionales no tienen datos específicos para confirmar el aumento en el volumen de comercio, la mayoría coincide en que la mejora en la eficiencia ha sido notable y ha beneficiado tanto a los puertos como a los actores del comercio internacional al agilizar los procesos y reducir costos.

Las respuestas obtenidas en las entrevistas muestran un acuerdo claro sobre el impacto positivo de las tecnologías en los procesos aduaneros portuarios. Los entrevistados coinciden en que la digitalización y automatización han aumentado significativamente el volumen de comercio manejado por los puertos.

Este avance en eficiencia se debe a varios factores clave, como un conteo más seguro y rápido de las mercancías, la reducción de los tiempos de procesamiento, la optimización de la capacidad operativa y la atracción de nuevos clientes. Además, las plataformas digitales y la automatización han ayudado a adaptarse a la creciente demanda comercial, permitiendo a los puertos manejar mayores volúmenes de carga con mayor precisión.

Aunque algunos entrevistados no tienen datos específicos para confirmar el aumento en el volumen de comercio, la mayoría coincide en que este incremento ha sido notable. Es importante mencionar que la adopción de estas tecnologías no solo ha beneficiado a los puertos, sino también a los actores del comercio internacional, al agilizar los procesos y reducir costos.

## **Interpretación de los Datos**

Al analizar los datos disponibles, se puede ver claramente cómo los procesos aduaneros están experimentando una transformación significativa, gracias a la adopción de tecnologías digitales. La automatización, la digitalización, la seguridad, la interoperabilidad y la capacitación son los pilares de este cambio, que está redefiniendo la gestión del comercio internacional.

La automatización ha cambiado radicalmente los procesos aduaneros, haciendo que los tiempos de despacho se reduzcan y que los errores humanos disminuyan. La implementación de sistemas expertos y el uso de inteligencia artificial han permitido que tareas repetitivas se automaticen y que la toma de decisiones se optimice. No obstante, es crucial mantener un equilibrio entre la automatización y la supervisión humana para evitar problemas y asegurar la calidad de los procesos.

El paso de los documentos en papel a formatos digitales ha sido un gran avance en la modernización de los procesos aduaneros. La digitalización ha facilitado el acceso a la información, ha mejorado la eficiencia y ha reducido costos. Tecnologías como el reconocimiento óptico de caracteres (OCR) han acelerado la captura de datos y la integración de sistemas.

La seguridad es un aspecto clave en los procesos aduaneros, la tecnología ha proporcionado herramientas eficaces para reforzar el control fronterizo y luchar contra el contrabando y el fraude. Los sistemas de gestión de riesgos, que se basan en análisis de datos y perfiles de riesgo, permiten identificar y priorizar las mercancías que necesitan una inspección más exhaustiva.

La interoperabilidad entre los distintos sistemas aduaneros es vital para mantener la fluidez del comercio internacional. La integración de estos sistemas facilita el intercambio de información, reduce la burocracia y disminuye los costos logísticos. Sin embargo, para lograr una interoperabilidad completa es necesario armonizar los estándares y realizar inversiones en infraestructura tecnológica.

La capacitación del personal es esencial para el éxito de la implementación de nuevas tecnologías en las aduanas. Los funcionarios necesitan adquirir las habilidades necesarias para utilizar las herramientas digitales de manera efectiva y adaptarse a los cambios en los procesos. Además, es importante fomentar una cultura organizacional que valore la innovación y la adopción de nuevas tecnologías.

A pesar de los avances, todavía hay desafíos por enfrentar. La resistencia al cambio, la falta de recursos y la necesidad de actualizar infraestructuras pueden ser obstáculos significativos en la transformación digital de las aduanas. Sin embargo, las oportunidades son enormes. La adopción de tecnologías emergentes, como *blockchain* y el Internet de las Cosas (IoT), podría revolucionar aún más la gestión de la cadena de suministro y mejorar la transparencia en el comercio internacional.

El análisis de Big Data se ha convertido en una herramienta valiosa para las autoridades aduaneras. Permite manejar grandes cantidades de datos y detectar patrones que ayudan a seleccionar mejor las cargas para inspección. Esta tecnología no solo agiliza el comercio al reducir los tiempos de espera, sino que también hace un uso más efectivo de los recursos disponibles, como lo menciona IBM (2023).

Por otro lado, la Realidad Aumentada (AR) está revolucionando la forma en que se inspeccionan mercancías y documentos, se pueden ver superpuestas sobre un contenedor las imágenes de rayos X o los manifiestos de carga. Esto facilita inspecciones más rápidas y precisas, reduciendo errores y fraudes, según Deloitte (2024).

Además, los drones están demostrando ser una solución eficiente para inspeccionar áreas difíciles de alcanzar, pueden revisar techos de almacenes o contenedores apilados, mejorando tanto la seguridad como la eficiencia en las operaciones aduaneras, como destaca *General Atomics Aeronautical Systems* (2023).

Estas nuevas tecnologías están transformando la gestión aduanera y el comercio exterior. En las entrevistas realizadas, la mayoría de los participantes mencionaron la integración de

sistemas avanzados como escáneres de rayos X y tecnología RFID, los cuales permiten procesar documentos con mayor agilidad y reducir errores, facilitando una gestión más precisa. El impacto de la inteligencia artificial y el análisis de datos es notable, estas tecnologías ayudan a identificar anomalías y riesgos de manera más eficiente. El *blockchain* también contribuye al ofrecer mayor transparencia y seguridad en la cadena de suministro, reduciendo fraudes y mejorando la trazabilidad de los productos.

Aunque se están adoptando muchas tecnologías avanzadas, algunos lugares aún usan sistemas básicos. Sin embargo, la tendencia general es hacia una mayor implementación de tecnologías avanzadas para reducir costos y mejorar la seguridad.

La digitalización y automatización, impulsadas por la pandemia, han acelerado la adopción de nuevas tecnologías en el sector aduanero. La colaboración entre el sector público y privado y la alineación con estándares internacionales son clave para implementar estas tecnologías con éxito. El capital humano y la formación son esenciales, es fundamental contratar personal con ideas innovadoras y ofrecer capacitación adecuada para adaptarse a los avances tecnológicos y mejorar la eficiencia.

La comparación y evaluación de tecnologías es crucial. Aunque las tecnologías emergentes pueden tener costos iniciales más altos y ser más complejas de implementar, ofrecen beneficios significativos en precisión, velocidad y capacidad de integración. En cambio, las actuales son más económicas y menos complicadas, pero pueden no ofrecer las mismas innovaciones.

Finalmente, la adopción de nuevas tecnologías en el ámbito aduanero es un proceso que requiere tomar decisiones más informadas y optimizar los procesos para mejorar la eficiencia y seguridad en las operaciones.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En esta sección se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas de los datos recopilados a lo largo de la investigación. Estas conclusiones y recomendaciones están estrechamente relacionadas con la información obtenida durante el desarrollo de la investigación en concordancia con los objetivos establecidos y la problemática planteada. Dicho problema se refiere a la optimización de los procesos aduaneros a través de la tecnología en el ingreso portuario de Costa Rica durante el período comprendido entre 2022 y 2023.

### **Conclusiones**

La automatización ha avanzado mucho, especialmente en tareas repetitivas como la gestión de documentos y el seguimiento de contenedores. Aun así, hay consenso en que hay un espacio considerable para automatizar procesos más complicados.

La digitalización de documentos ha sido clave para acelerar los trámites aduaneros y mejorar cómo se maneja la información, así como estandarizar los formatos de los documentos y conectar los sistemas de gestión con otros sistemas para aprovechar al máximo.

La seguridad sigue siendo una prioridad en el puerto, pero se identificó la necesidad de mejorar los sistemas de control de acceso y la vigilancia, también se destaca la importancia de fortalecer la ciberseguridad para proteger la información.

La interoperabilidad entre los distintos sistemas del puerto sigue siendo un desafío, se menciona que integrar sistemas es complicado y se necesita adoptar estándares comunes.

La capacitación al personal es esencial para que las nuevas tecnologías sean adoptadas con éxito. No obstante, se señala la necesidad de ofrecer programas de capacitación más ajustados a las necesidades individuales y proporcionar más apoyo.

Las tecnologías actuales han demostrado ser valiosas para mejorar la eficiencia del puerto. Sin embargo, estas tecnologías necesitan actualizaciones frecuentes para mantenerse al día con los avances.

Las tecnologías emergentes como la inteligencia artificial tienen un gran potencial para transformar la industria portuaria. Se menciona la necesidad de explorar estas tecnologías para mejorar la toma de decisiones.

Al implementar nuevas tecnologías emergentes, los factores clave incluyen el presupuesto disponible, la resistencia al cambio del personal, la complejidad de los sistemas actuales y la falta de estándares comunes.

Es crucial comparar las distintas soluciones tecnológicas en el mercado y evaluar los beneficios y costos antes de decidir una inversión o buscar nuevos proveedores.

El IoT ha mejorado la eficiencia operativa en varios aspectos, como reducir los tiempos de espera y optimizar el uso de recursos. Sin embargo, aún hay mucho por hacer para alcanzar la máxima eficiencia respecto a la misma implementación.

Las IA han ayudado a mejorar la seguridad y el cumplimiento de las regulaciones en el puerto y zonas de embarque. Aun así, es importante seguir siendo proactivos en identificar y mitigar riesgos.

La inversión en tecnología puede traer grandes beneficios a largo plazo, como reducir costos operativos y aumentar la productividad. Es esencial elaborar un análisis detallado de costos y beneficios antes de tomar una decisión de inversión.

La satisfacción de los usuarios, tanto internos como externos, es crucial para el éxito de cualquier proyecto tecnológico. De esta forma, se destaca la importancia de involucrarlos en el diseño y desarrollo de nuevas soluciones.

Las nuevas tecnologías en el puerto han tenido un efecto positivo en el comercio exterior de Costa Rica, al agilizar los procesos aduaneros y mejorar la competitividad del país.

Finalmente se concluye que las nuevas tecnologías, como las inteligencias artificiales y el IoT, tienen un protagonismo crucial en la gestión aduanera, además de que ayudan a mejorar la eficiencia en las operaciones, aceleran los trámites y refuerzan la seguridad.

Sin embargo, a pesar de estos avances en automatización y digitalización, todavía se enfrenta retos importantes. La interoperabilidad entre sistemas, la necesidad de una capacitación adecuada para el personal y el constante avance tecnológico siguen siendo puntos críticos. Aunque la inteligencia artificial y otras tecnologías emergentes ofrecen un enorme potencial para transformar aún más la industria, su implementación depende de varios factores, como el presupuesto disponible, la resistencia al cambio y la complejidad de los sistemas.

### **Recomendaciones**

Las recomendaciones buscan mejorar la competitividad, eficiencia, seguridad y control de las empresas y entidades portuarias de Costa Rica, así como fortalecer la Cámara de Comercio Exterior y los exportadores, adaptándolos a las exigencias tecnológicas actuales.

Se recomienda a las entidades aduaneras portuarias de Costa Rica y a las empresas del sector implementar sistemas de automatización mediante inteligencia artificial y *machine learning*. Esto permitirá gestionar tareas más complejas y optimizar la eficiencia operativa.

Se recomienda a las entidades aduaneras portuarias, la Cámara de Comercio Exterior y las empresas exportadoras el desarrollo de sistemas interconectados que mejoren el flujo de información entre todas las partes, de esta forma se logra agilizar los tiempos de procesamiento reduciendo así los errores.

Se recomienda a las empresas portuarias y a las entidades aduaneras implementar sistemas de autenticación biométrica y mejorar los controles de acceso, vigilancia y ciberseguridad, con el fin de proteger las operaciones contra amenazas internas y externas.

Se recomienda a las entidades aduaneras portuarias y a las empresas exportadoras crear una plataforma centralizada para gestionar datos de forma uniforme y precisa, lo que facilitará la administración de la información de los clientes y mejorará la precisión en los procesos.

Se recomienda a las empresas del sector portuario y a las entidades aduaneras que ofrezcan programas de formación y capacitación continua que se adapten a las necesidades de cada empleado, fortaleciendo sus competencias para manejar nuevas tecnologías.

Se recomienda a las empresas portuarias y a las entidades aduaneras que inviertan en formación regular en tecnologías emergentes para mejorar su capacidad de respuesta y satisfacer las necesidades cambiantes del mercado.

Se recomienda a las empresas del sector portuario y a los exportadores elaborar análisis detallados de costo-beneficio antes de realizar inversiones en tecnologías nuevas, asegurando que las decisiones sean estratégicamente acertadas y rentables.

Se recomienda a las entidades aduaneras portuarias y a las empresas exportadoras identificar y eliminar cuellos de botella que retrasen los procesos, con el fin de optimizar el rendimiento y aumentar la competitividad del sector.

Se recomienda a las entidades aduaneras y a las empresas exportadoras adoptar tecnologías como el intercambio electrónico de datos (EDI) para acelerar los procesos aduaneros, reduciendo tiempos de despacho y mejorando la eficiencia en las transacciones comerciales.

Se recomienda a las entidades aduaneras portuarias y a las empresas del sector la implementación de un plan que facilite la adaptación de los empleados a nuevas tecnologías y

sistemas, superando la resistencia al cambio y promoviendo la integración efectiva de las innovaciones.

Se recomienda a las empresas del sector portuario y a las entidades aduaneras involucrar activamente a los usuarios finales en el diseño y desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas. Esto garantizará que las herramientas implementadas respondan mejor a las necesidades operativas y faciliten la adopción de estas por parte de todos los actores.

Se recomienda a las entidades aduaneras y a la Cámara de Comercio Exterior enfocarse en estrategias que fortalezcan la competitividad de los exportadores costarricenses en los mercados internacionales. Esto puede lograrse mediante la adopción de tecnologías que mejoren la eficiencia en los procesos de exportación y en el intercambio de información con socios comerciales globales.

Se recomienda a las entidades aduaneras portuarias y a las empresas portuarias invertir en el desarrollo de infraestructuras digitales seguras y eficientes que soporten el crecimiento del comercio exterior y la automatización de los procesos logísticos. Esto reducirá los tiempos de espera y agilizará la gestión de mercancías.

Se recomienda a las entidades aduaneras y a las empresas exportadoras fortalecer la cooperación con el sector público y privado. Una mejor coordinación entre estos actores facilitará la implementación de políticas y sistemas que impulsen la modernización del comercio exterior y el desarrollo económico del país.

Se recomienda a futuros investigadores explorar el contexto del cooperativismo internacional, así como el desarrollo económico y eficiencia tecnológica en el contexto de las gestiones aduaneras portuarias. Lo anterior con el fin de crear una base sólida en la comprensión de las ventajas de reproducción tecnológica.

## **CAPÍTULO VI: PROPUESTA**

En el presente apartado se propone una solución dirigida a las empresas aduaneras portuarias que buscan fortalecer sus conocimientos en seguridad de cargas y optimización de procesos aduaneros mediante la tecnología. Esta propuesta surge de la necesidad de contar con una fuente clara y accesible de información sobre el uso de tecnologías emergentes en los procedimientos aduaneros. La falta de un recurso consolidado y actualizado ha limitado el aprovechamiento completo de estas herramientas, cruciales para reducir tiempos y mejorar la eficiencia operativa.

Es esencial reconocer que la implementación de una plataforma en línea puede simplificar y resumir la información necesaria para mejorar los procedimientos aduaneros. Las empresas requieren un acceso rápido y efectivo a guías prácticas que les permitan integrar nuevas tecnologías y optimizar sus procesos. En los últimos años, la incorporación de tecnologías avanzadas ha demostrado su capacidad para automatizar tareas, minimizar errores y agilizar el flujo de mercancías. Esta tendencia ha sido adoptada por diversos países que han invertido en modernización aduanera para potenciar la eficiencia y seguridad en el manejo de cargas.

En este contexto, se plantea la creación de un manual en línea que sirva como un centro integral de información sobre las tecnologías utilizadas en la optimización de procesos aduaneros en el ingreso portuario. Este manual no solo ofrecerá una descripción detallada de las tecnologías emergentes y sus aplicaciones, sino también procedimientos y protocolos claros para su implementación.

### **Objetivos**

#### **Objetivo General**

Desarrollar un manual en línea sobre las tecnologías emergentes en la optimización de procesos aduaneros durante el ingreso portuario.

## **Objetivos Específicos**

Determinar las tecnologías claves en la gestión de recursos portuarios.

Documentar los procedimientos y protocolos actuales en los procesos aduaneros portuarios.

## **Propuesta**

En los últimos años, Costa Rica ha enfrentado diversos desafíos en términos de eficiencia y transparencia en sus procesos aduaneros desde la llegada de la tecnología. Estos retos, sumados a la necesidad de modernizar el sector portuario, han llevado a un aumento en la demanda por soluciones tecnológicas que mejoren las operaciones de las aduanas. Sin embargo, para que la implementación de estas tecnologías sea exitosa, es fundamental realizar una evaluación previa que considere las necesidades económicas del país, a fin de asegurar que las reformas beneficien tanto al sector como a la competitividad nacional.

Antes de que Costa Rica pueda adoptar una modernización a gran escala en sus aduanas utilizando recursos tecnológicos, es esencial llevar a cabo investigaciones detalladas que identifiquen las tecnologías más adecuadas para optimizar los procesos aduaneros. Este proceso requiere la colaboración de instituciones gubernamentales clave que apoyen la innovación tecnológica en el ámbito aduanero y portuario del país.

Para facilitar la incorporación de estas innovaciones, se propone la creación de un programa piloto de transferencia y adaptación de tecnología que conecte a las autoridades aduaneras costarricenses con países que ya han avanzado en la modernización de sus procesos. El Ministerio de Hacienda (2023) señala que “la modernización de los procesos aduaneros es clave para garantizar la competitividad de Costa Rica en el comercio global, siendo necesaria la incorporación de tecnologías que permitan una mayor eficiencia en el manejo de mercancías”. (p. 22).

Se espera que el análisis de las experiencias internacionales permita identificar prácticas exitosas que puedan ser implementadas en Costa Rica. La investigación de estas tecnologías no solo busca su implementación en el contexto nacional, sino también fortalecer la innovación

tecnológica en el sector aduanero, abriendo oportunidades para que los futuros especialistas en tecnologías portuarias puedan capacitarse y aplicar los conocimientos adquiridos.

El primer paso hacia la modernización consistirá en establecer espacios de diálogo y colaboración entre los actores involucrados, ya sean presenciales o virtuales. Se propone la organización de conferencias, seminarios y talleres donde expertos compartan sus conocimientos y experiencias con las autoridades aduaneras de Costa Rica.

Posteriormente, una vez finalizadas estas actividades, será necesario realizar un análisis detallado de las tecnologías que mejor se adapten a las necesidades de los puertos costarricenses y las demandas comerciales. La evaluación permitirá determinar cuáles tecnologías son viables para ser aplicadas en el contexto costarricense, considerando las características particulares de su infraestructura y logística aduanera.

Además, se fomentará la creación de espacios de intercambio de información entre los operadores portuarios, las autoridades aduaneras y la Cámara de Comercio Exterior, con el fin de fortalecer la colaboración y promover la adopción de nuevas tecnologías. Estos espacios de discusión ayudarán a generar una mayor comprensión de las prácticas internacionales y facilitarán la implementación de innovaciones en las operaciones portuarias del país.

Y, finalmente, se propone la creación de una plataforma en línea que sirva como centro de información sobre el programa de modernización aduanera a modo de manual. Esta página ofrecerá detalles sobre las conferencias y talleres realizados, además de los resultados obtenidos en los planes piloto. Al difundir esta información, se espera que los operadores y técnicos portuarios de todo el país tengan acceso a los conocimientos adquiridos, promoviendo la adopción de tecnologías innovadoras y la mejora de los procesos aduaneros.

Como parte del proyecto titulado “Optimización de Procesos Aduaneros a Través de la Tecnología: Un Análisis de Caso en el Ingreso Portuario Durante el Período 2022-2023”, se diseñará un manual destinado a facilitar y brindar la información necesaria sobre las tecnologías emergentes aplicables al sector aduanero y portuario, esta herramienta busca proporcionar un entendimiento más claro de los procesos involucrados, incluyendo la documentación y otros

trámites empresariales esenciales. En el siguiente enlace se encuentra la página creada: <https://tecnologiaaduanera-com.webnode.cr/>

A continuación, se muestran imágenes de la apariencia de la página:

## Ilustración 1

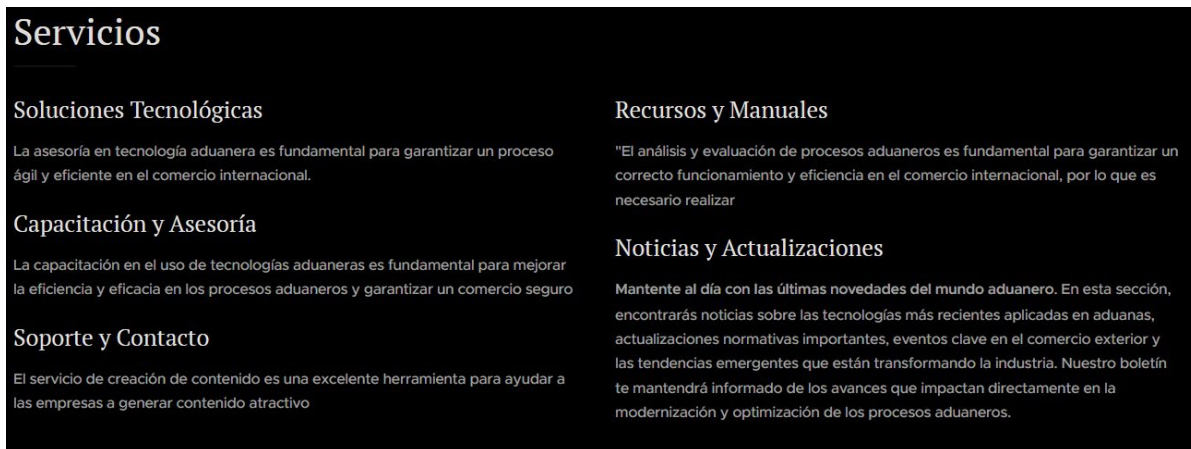
### *Sobre nosotros*



Nota: Elaboración propia (2024).

## Ilustración 2

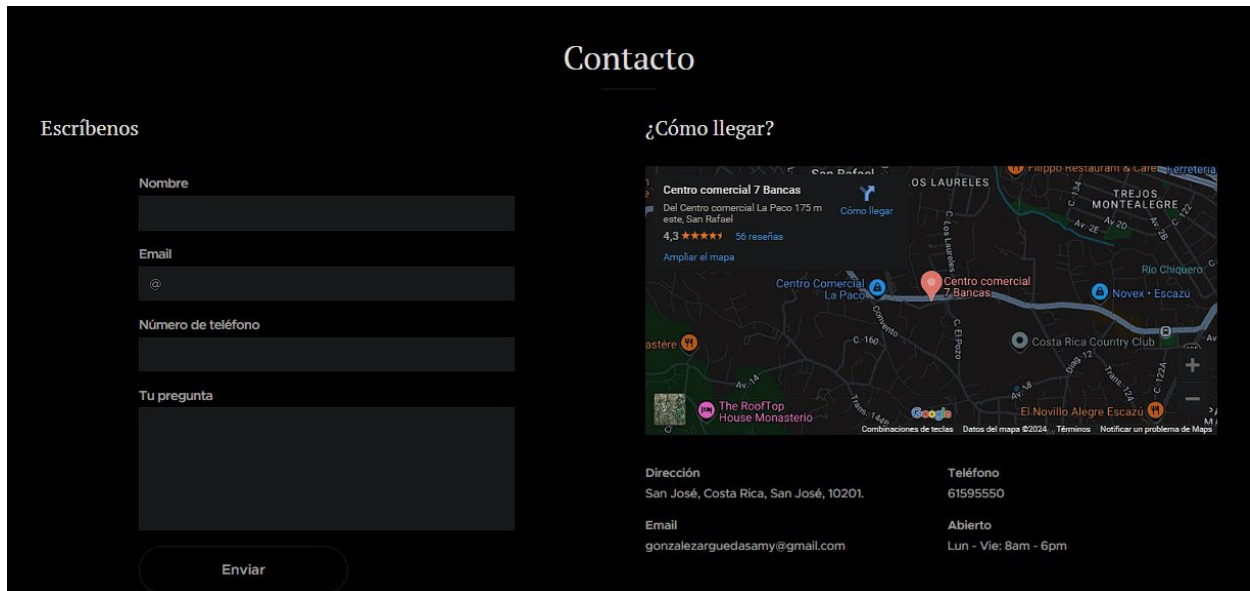
### *Servicios*



Nota: Elaboración propia (2024).

### Ilustración 3

#### Contacto



Nota: Elaboración propia (2024).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Accredite Business. (2022). *QuestionPro*. Recuperado el 13 de marzo de 2022, de <https://www.questionpro.com/blog/es/metodos-de-investigacion>
- Adicomex. (2023). *Digitalización portuaria para una mejor logística*. Recuperado de [https://portalcip.org/wp-content/uploads/2023/07/PPT-Adicomex-Digitalizaci%C3%B3n-portuaria-para-una-mejor-log%C3%ADstica-\\_rev-jd-abril-25.pdf](https://portalcip.org/wp-content/uploads/2023/07/PPT-Adicomex-Digitalizaci%C3%B3n-portuaria-para-una-mejor-log%C3%ADstica-_rev-jd-abril-25.pdf)
- Aduana News. (2024). *El papel de la tecnología en la facilitación de comercio exterior*. Aduana News. <https://aduananews.com/el-papel-de-la-tecnologia-en-la-facilitacion-de-comercio-exterior/>
- Aebia Tecnología & Servicios. (2022). *¿En qué fase de emprendimiento te encuentras?* Recuperado de <https://www.aebia.com/fase-de-emprendimiento/>
- Air Cargo Week. (2023). *AI essential to US customs brokerage modernisation*. <https://www.aircargoweek.com/ai-essential-to-us-customs-brokerage-modernisation/>
- Alaire. (2022). *Cómo la inteligencia artificial (IA) puede ayudar a las aduanas a automatizar la clasificación del SA*. Recuperado de <https://grupoalaire.com/comercio-exterior/como-la-inteligencia-artificial-ia-puede-ayudar-a-las-aduanas-a-automatizar-la-clasificacion-del-sa/>
- Alonso, S., & Leiva, J. C. (2019). Competitividad empresarial en Costa Rica: Un enfoque multidimensional. *Tec Empresarial*, 13(3), 28–41. <https://doi.org/10.18845/te.v13i3.4597>
- Álvarez, J. (2024). Monitoreo y control en aduanas: Tecnologías emergentes. *Customs Control Journal*, 41(2), 140-157. Recuperado de <https://www.ejemplo.com/articulo2>
- Arora, S. (2023). *Employee training and development: Enhancing employee performance – A study*. ResearchGate. [https://www.researchgate.net/publication/373775939\\_Employee\\_Training\\_and\\_Development\\_Enhancing\\_Employee\\_Performance\\_-A\\_Study](https://www.researchgate.net/publication/373775939_Employee_Training_and_Development_Enhancing_Employee_Performance_-A_Study)
- Banco Central de Costa Rica (BCCR). (2021). *Indicadores económicos*. Recuperado de <https://www.bccr.fi.cr/seccion-indicadores-economicos>

- Banco Central de Costa Rica. (2022). *Memoria Anual 2022*. Recuperado de [https://www.bccr.fi.cr/publicaciones/DocMemoriaAnual/Memoria\\_Anual\\_2022.pdf](https://www.bccr.fi.cr/publicaciones/DocMemoriaAnual/Memoria_Anual_2022.pdf)
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2021). *Documentos tributarios electrónicos y Big Data económica para el control tributario y aduanero: Uso de tecnologías avanzadas para la recaudación fiscal*. Inter-American Development Bank Publications. <https://publications.iadb.org/es/documentos-tributarios-electronicos-y-big-data-economica-para-el-control-tributario-y-aduanero-uso>
- Banco Mundial. (2022). *La importancia de la eficiencia aduanera para el comercio internacional y el crecimiento económico*. Recuperado de <https://www.worldbank.org/en/home>
- Caldentey, D. (2018). La inclusión financiera para la inserción productiva y el papel de la banca de desarrollo. *Libros de la CEPAL, N° 153 (LC/PUB.2018/18-P)*. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44213-la-inclusion-financiera-la-insercion-productiva-papel-la-banca-desarrollo>
- Cámara de Industrias de Costa Rica. (2021). *Internacionalización de las PYMES*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/153/15365453003/15365453003.pdf>
- Camarillo, B. (2021). El emprendimiento femenino como una forma de recuperación económica. *La República*. Recuperado de <https://www.larepublica.net/noticia/el-emprendimiento-femenino-como-una-forma-de-recuperacion-economica>
- Central de Costa Rica (BCCR). (2023). *Estadísticas de Comercio Exterior*. Recuperado de <https://www.bancobcr.com/>
- Centro Latinoamericano de Innovación y Emprendimiento. (2022). *Empresarial femenina en Centroamérica y República Dominicana*. Recuperado de [https://www.celiem.org/\\_files/ugd/3d73d3\\_a03b72c5f32f4bcfbb233bce68be809c.pdf](https://www.celiem.org/_files/ugd/3d73d3_a03b72c5f32f4bcfbb233bce68be809c.pdf)
- Chacón, L. (2020). El surgimiento de las pymes en Costa Rica desde una perspectiva histórico-económica. *Revista de Innovación y Emprendimiento*, 5(1), 12-25. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/153/15365453003/html/>

Deloitte. (2024). *Making the leap from smart to the metaverse in operations*. Recuperado de <https://www.forbes.com/sites/deloitte/2024/02/16/making-the-leap-from-smart-to-the-metaverse-in-operations/>

Dirección General de Aduanas. (2023). Sitio web oficial. Recuperado de <https://portaldecomercio.comex.go.cr/repositorio/direccion-general-de-aduanas/>

Fernández, M. (2023). *Inteligencia artificial y análisis de datos en aduanas*. Editorial Innovación. Recuperado de <https://www.aduana.gov.py/wp-content/uploads/gestion/FINAL-14%20DE%20AGOSTO%20-%20MEMORIA%20ADUANA%202023.pdf>

General Atomics Aeronautical Systems. (2023). *MQ-9B SeaGuardian*. Recuperado de <https://www.ga-asi.com/remotely-piloted-aircraft/mq-9b-seaguardian>

IBM. (2023). Watson. Recuperado de <https://www.ibm.com/watson>

Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad de Costa Rica. (2021). *ICorredor Productivo San José-Puerto Caldera: una alternativa para el desarrollo sectorial y territorial*. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/reds/v9n3/2308-0132-reds-9-03-e13.pdf>

Juran, J. M., & Spyrou, A. (2023). *Total quality management: The definitive guide*. Routledge. Recuperado de <https://www.juran.com/blog/what-is-total-quality-management/>

Martner, R., & Suárez, S. (2022). Digitalización y facilitación del comercio en América Latina y el Caribe. *Revista de la CEPAL*, 138, 55-72. <https://doi.org/10.18356/9789210055398c006>

McKinsey & Company. (2023). *The impact of automation on the workforce: A global perspective*. McKinsey & Company. Recuperado de <https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/a-new-future-of-work-the-race-to-deploy-ai-and-raise-skills-in-europe-and-beyond>

Microsoft Power BI. (2022). *Crear una cultura controlada por datos con inteligencia empresarial para todos*. Recuperado de <https://powerbi.microsoft.com/es-mx>

Ministerio de Comercio Exterior. (2022). *Estadísticas de comercio exterior 2022*. Recuperado de <https://www.comex.go.cr/media/9644/informe-anual-2022.pdf>

Ministerio de Obras Públicas y Transportes. (2022). *Plan de modernización portuaria*. Recuperado de <https://www.mopt.go.cr/elmopt/organigrama/obras-maritimo>

- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN). (2021). *Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública*. Recuperado de <https://www.mideplan.go.cr/mideplan-presenta-resultados-sobre-avance-del-plan-nacional-de-desarrollo-y-de-inversion-publica>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS). (2023). *Empleo por sector económico*. Recuperado de <https://www.mtss.go.cr/>
- Moshkina, N. A., Kondrashchenko, D. A., Bekher, V. V., Gelyahova, L. A., & Mashekuasheva, M. H. (2023). *Improving control activities and international cooperation of customs authorities in the context of digitalization*. En Y. G. Buchaev, A. S. Abdulkadyrov, J. V. Ragulina, A. A. Khachaturyan, & E. G. Popkova (Eds.), *Challenges of the Modern Economy* (pp. 1-15). Springer. Recuperado de [https://doi.org/10.1007/978-3-031-29364-1\\_75](https://doi.org/10.1007/978-3-031-29364-1_75)
- Murillo Quirós, R., & Salas Mora, Y. M. (2023). *Análisis de los efectos de los procesos alternos implementados por la Dirección General de Aduanas a raíz del covid-19 para su simplificación y continuidad en el régimen de importación definitiva en Costa Rica entre el año 2020 - 2022, desde la perspectiva y experiencias de los actores involucrados en los procesos*. *Repositorio Institucional de la Universidad Técnica Nacional*. Recuperado de <https://repositorio.utn.ac.cr/server/api/core/bitstreams/9cf397a0-a0ad-4eac-bd25-a58d1e1130b0/content>
- Muñoz, R. (2023). Transformación digital en aduanas: Claves para un comercio internacional eficiente. *Revista de Gestión Aduanera*, 15(2), 45-58.
- Organización Mundial de Aduanas. (2023). *Reporte anual 2023*. Recuperado de <https://www.wcoomd.org/en/about-us/what-is-the-wco/annual-reports.aspx>
- Organización Mundial de Aduanas. (2023). Sitio web oficial. Recuperado de <https://www.aduana.cl/organizacion-mundial-de-aduanas-oma/aduana/2007-03-01/121223.html>
- Parsedoc. (2023). *Tecnologías emergentes y tendencias en la gestión aduanera*. Parsedoc. <https://parsedoc.com/blog/tecnologias-emergentes-y-tendencias-en-la-gestion-aduanera>

- Procuraduría General de la República de Costa Rica. (s.f.). *Normativa*. Recuperado junio 28, 2024, de [https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=56998&nValor3=103643&strTipM=TCAsamblea](https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=56998&nValor3=103643&strTipM=TCAsamblea)
- Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica (Procomer). (2023). *¿Qué es PROCOMER?* Recuperado de <https://www.procomer.com/?lang=en>
- Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica. (2023). *Informe de exportaciones e importaciones*. Recuperado de <https://www.procomer.com/?lang=en>
- PYMNTS. (2023). *African eLogistics platforms improve fragmented supply chains for B2B firms*. Recuperado de <https://www.pymnts.com/supply-chain/2023/african-elogistics-platforms-improve-fragmented-supply-chains-b2b-firms/>
- Sharma, P., & Wu, H. (2024). *Emerging technologies in port logistics: The impact on operational costs and efficiency*. *Journal of Logistics*, 7(1), 1-15. <https://doi.org/10.3390/jlogistics7010001>
- Shinlogistics. (2023). *Navigating global logistics: Challenges and connected solutions*. Recuperado de <https://shinlogistics.com/global-logistics-challenges-and-solutions/>
- TICA. (2022). *Tecnología de Información para el Control Aduanero*. Recuperado de <https://www.hacienda.go.cr/tica/web/hrgcateubic.aspx>
- World Bank. (2023). *Connectivity, logistics, and trade facilitation: Development news, research, data*. Recuperado de <https://www.worldbank.org/en/topic/trade-facilitation-and-logistics>
- Zebra Technologies Corp. (2022). *TC72 WLAN and TC77 WWAN Touch Computers*. Recuperado de <https://www.zebra.com/us/en/products/mobile-computers/handheld/tc72-tc77-series-touchcomputer.html>

## ANEXOS

### Cuestionario para Entrevista

1. ¿Qué nivel de automatización se ha logrado en los procesos aduaneros de los puertos durante los años 2022-2023?
2. ¿Hasta qué punto se han digitalizado los documentos aduaneros en los puertos?
3. ¿De qué manera ha impactado la implementación de tecnologías de seguridad en la gestión aduanera de los puertos?
4. ¿Qué tan efectiva ha sido la interoperabilidad entre los diferentes sistemas tecnológicos utilizados en aduanas?
5. ¿Qué tipo de capacitación ha recibido el personal para adaptarse a los nuevos procesos tecnológicos?
6. ¿Qué tecnologías se han estado utilizando en los procesos aduaneros durante 2022-2023?
7. ¿Se han implementado nuevas tecnologías emergentes en los procesos aduaneros en los últimos dos años?
8. ¿Cuáles han sido los principales factores que han facilitado la implementación de estas nuevas tecnologías?
9. ¿Cómo se compara la efectividad de las tecnologías existentes con las emergentes en la gestión aduanera?
10. ¿En qué medida los nuevos procesos tecnológicos han mejorado la eficiencia operativa en los puertos?
11. ¿Han contribuido los nuevos procesos tecnológicos a mejorar el cumplimiento de las normativas aduaneras?
12. ¿Cuál impacto han tenido las nuevas tecnologías en los costos operativos de los puertos?
13. ¿Qué tan satisfechos están los usuarios con los actuales procesos tecnológicos aduaneros?
14. ¿Cómo han influido los nuevos procesos tecnológicos en el volumen de comercio manejado por los puertos?