

HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS EN LA LOGÍSTICA INTEGRAL: HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS EN LA LOGÍSTICA INTEGRAL

TOOLS FOR RISK MANAGEMENT IN INTEGRAL LOGISTICS: HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS EN LA LOGÍSTICA INTEGRAL

Artículo recibido el: 8/29/2025

Artículo aceptado el: 11/28/2025

Xóchitl Graciela Aguilar Rivas*

*Universidad Tecnológica Paso del Norte, Chihuahua, México

Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-2281-1114>

xochitl.aguilar@utpn.edu.mx

Manuel Arnoldo Rodríguez Medina**

**Tecnológico Nacional de México, I.T. CD. Juárez, Chihuahua, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0002-8922-4718>

manuel_rodriguez_itcj@yahoo.com

Eduardo Rafael Poblano Ojinaga**

**Tecnológico Nacional de México, I.T. La Laguna, Chihuahua, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3482-7252>

eduardo.po@cdjuarez.tecnm.mx

Arturo González Torres**

**Tecnológico Nacional de México, I.T. de Milpa Alta, Ciudad de México, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3337-7600>

cann.azteca13@gmail.com

Melissa Edith Salazar Echeagaray***

***Universidad Autónoma de Sinaloa, Sinaloa, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0704-3612>

salemele@uas.edu.mx

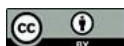
The authors declare that there is no conflict of interest

Resumen

Este artículo de investigación propone la utilización de herramientas para el análisis de riesgos en la cadena de suministro en una empresa logística, con la finalidad de dar seguimiento al modelo de logística integral. Las metodologías propuestas son el diagrama de procesos, matriz de análisis de riesgos y análisis del modo y efectos de falla; para lo cual se realizó un estudio de los factores de la cadena de suministro en una compañía del ramo logístico. Al aplicar estas técnicas se identificaron las áreas con más riesgo dentro de la empresa: operaciones, infraestructura y soporte. Los fallos encontrados son: en la documentación del proceso, en el soporte de la operación, en la operación en la empresa y en el manejo de la mercancía. El uso de estas herramientas permitió establecer nuevas estrategias para mitigar los

Abstract

This research article proposes the use of tools for risk analysis in the supply chain in a logistics company, in order to follow up the integrated logistics model. The methodologies proposed are the process diagram, risk analysis matrix and failure mode and effects analysis, for which a study of the supply chain factors in a logistics company was carried out. By applying these techniques, the areas with the highest risk within the company were identified: operations, infrastructure and support. The failures found are: in the documentation of the process, in the support of the operation, in the operation in the company and in the handling of the goods. The use of these tools allowed to establish new strategies to mitigate the effects of the analyzed risks, control and manage their supply chain efficiently.



efectos de los riesgos analizados, controlar y gestionar su cadena de suministro de manera eficiente.

Keywords: *Integrated Logistics. Risk Analysis. Supply Chain. Risk Matrix. Product Export.*

Palabras clave: Logística Integral, Análisis de Riesgos, Cadena de Suministro, Matriz de Riesgos, Exportación de Productos.

1 INTRODUCCIÓN

La evolución de la logística en la última década, ha tenido que adaptarse a las exigencias de un mercado muy diverso y demandante. Las empresas al momento de importar o exportar productos, buscan el posicionamiento global de marcas y servicios, así como contribuir a la economía del país. Dos de los conceptos que han permitido este proceso de adaptación en los mercados globales son: la gestión de la cadena de suministro y la logística integral. Pero durante este procedimiento de adaptabilidad, es necesario que las empresas además de planear y gestionar sus operaciones, puedan controlar todos los riesgos que existen en los eslabones de su cadena de suministro, desde la gestión con los proveedores hasta el cliente final.

El propósito fundamental de este trabajo es proporcionar herramientas útiles a las empresas logísticas en México, las cuales se dedican a la exportación de mercancía, para la tipificación y control de riesgos. La administración de los riesgos es un tema fundamental para este tipo de empresas, sobre todo si quieren poder obtener la certificación de Operador Económico Autorizado.

2 REVISIÓN DE LITERATURA

En la revisión del estado del arte, se consideraron algunas publicaciones donde se mencionan análisis o casos relacionados a la logística, comercio internacional y certificaciones. Por ejemplo, Pérez-Sauquillo (2018) menciona la importancia de una cadena de suministro internacional segura, así como la relación que debe de existir entre las aduanas con las empresas del sector privado. Por su parte Alba y Iván (2016) hace un análisis en el cual resalta las aportaciones de otros autores sobre los riesgos de las empresas de comercio internacional.

2.1 Generalidades de la logística

Osorio *et al.* (2017) propone una metodología de cuatro pasos para gestionar los riesgos para un proveedor de tercera parte logística, menciona que primero se deben identificar los riesgos, después priorizarlos, para posteriormente luego gestionar y monitorearlos. Estos son sólo algunos aportes de autores que han hecho propuestas en base a la gestión de riesgos, cada uno con su enfoque muy particular.

Es por ello que se pretende comprobar la viabilidad del uso de la metodología propuesta que es: el mapeo de procesos, elaboración de una matriz de riesgos y el FEMA para incrementar el nivel de competitividad de una empresa logística mediante la identificación y control de riesgos; estas herramientas podrían adaptarse a diferentes empresas del sector, facilitando la gestión de un sistema de riesgos y permitiendo elaborar planes de contingencia apegados a las necesidades de sus procesos, permitiendo cumplir con los objetivos de la logística integral.

Desde hace décadas, se han desarrollado nuevos conceptos relacionados a los diferentes tipos de logística que existen: logística de negocios, logística competitiva, logística verde, logística humanitaria, logística fría, logística de última milla y logística integral. Siendo este último concepto un modelo propuesto en 1986 por el Consejo de Administración Logística (Riveros, 2004).

La logística integral es el conjunto de herramientas para dirigir y gestionar el flujo de mercancía e información dentro de una empresa, su principal objetivo es satisfacer las necesidades de los clientes o de un mercado meta completo, tomando en cuenta cuatro criterios: cantidad, calidad, tiempo y lugar (i Cos, 2001). Está compuesta por:

- Logística de aprovisionamiento: Es aquella que se encarga de llevar a cabo las operaciones de elegir, obtener y preservar, todos los insumos y materiales para el proceso productivo de una empresa (José, 2019).
- Logística de producción: también se le llama logística de operaciones, se encarga de administrar todas las actividades que tengan que ver con el proceso de producción.
- Logística de almacenamiento: es la encargada de preservar tanto los insumos como los productos terminados, cuidando siempre las propiedades y características de los productos.
- Logística de distribución: este tipo de logística puede ser interna, la cual se

encarga de controlar la distribución de materias primas y materiales; la externa es la distribución de mercancía hasta el cliente final, también se le conoce como logística de salida.

En la actualidad la aplicación de la logística integral es muy común, ya que este modelo tiene como finalidad una buena gestión del flujo de materiales y distribución de mercancía, buscando agregar valor a productos o servicios, la logística integral es la que permite que las empresas logren una importante ventaja competitiva.

Es importante mencionar que la logística cambia constantemente, se debe ajustar siempre a las necesidades de los mercados y a las nuevas exigencias de los clientes, por lo cual una de las características más predominantes de la logística es que debe de ser flexible y adaptarse a los cambios rápidamente.

2.2 Cadena de suministro

Los constantes cambios en los mercados internacionales, así como en la normatividad que rige estas operaciones a nivel mundial, han generado que las empresas que se dedican al comercio internacional, den prioridad al uso de técnicas y herramientas, para poder satisfacer las exigencias que solicitan los usuarios finales de las mercancías. Es por esto, que en las últimas décadas el concepto de cadena de suministro ha tomado gran protagonismo cuando se habla de logística internacional, ahora se debe tener un mayor control en las operaciones que se llevan a cabo para transportar, almacenar y distribuir mercancía.

Cuando se estudian las cadenas de suministro, es necesario hacer hincapié, que no solo se busca contar con cadenas de suministro con un alto nivel de calidad en sus productos y con entregas a tiempo; en la actualidad los que administran las cadenas de suministro, deben preocuparse por términos como resiliencia, logística inversa o logística sustentable.

Para poder cumplir con estos requerimientos, es necesario contar no sólo con un buen sistema de gestión de calidad, sino también un sistema de gestión de riesgos. El mercado y la demanda es muy inestable, la adaptación de las cadenas de suministro a estos cambios depende de la identificación de los riesgos y la forma en que se controlan los aspectos que ponen en peligro las operaciones de las empresas.

Las certificaciones aumentan la confiabilidad de dichas cadenas de suministro, de

elevar el prestigio de las empresas y también del posicionamiento de su marca ante nuevos clientes. Algunas certificaciones demandan una buena gestión de riesgos y sugieren el uso de técnicas de evaluación (Khan, 2010).

Una de esas certificaciones, es la certificación OEA, la cual tiene como objetivo mejorar la seguridad en la cadena de suministro, a través del cumplimiento de 11 estándares, reconocida en varios países como: Estados Unidos, China, Japón, Suiza, Noruega, Reino Unido, entre otros. Para cumplir con el primero de estos estándares, es necesario llevar a cabo un análisis y evaluación de riesgos, en este caso de estudio, se aplicará un análisis cuantitativo, para una empresa logística que opera en Norteamérica.

2.3 Riesgos en la cadena de suministro

Un riesgo dentro de una cadena de suministro, se entiende como un suceso que amenaza de forma potencial la realización en tiempo y forma de las operaciones de una empresa. Es por ello, que en los últimos años el significado de análisis de riesgos, ha sido de gran relevancia para la toma de decisiones y elaboración de planes de resiliencia en la gestión de las cadenas de suministros, para empresas de diferentes sectores (Khan, 2010).

Para tener un mayor control de los riesgos en una cadena de suministro, es importante identificar las fuentes que los causan, conocer el impacto y la probabilidad de ocurrencia de esos riesgos, así de esta forma, se puede establecer un buen sistema de gestión de riesgos (Ardila *et al.*, 2014).

Algunas empresas como comercializadoras e importadoras, mensajería, paquetería, transportistas terrestres, agentes aduanales y recintos fiscalizados, pueden optar por la certificación OEA. De acuerdo al portal del Servicio de Administración Tributaria en México, en el apartado de comercio exterior, OEA se define como un “programa que busca mejorar la seguridad de la cadena logística del comercio exterior, a través de la implementación de estándares mínimos en materia de seguridad internacionalmente reconocidos en coordinación con el sector privado y que otorga beneficios a las empresas participantes”.

Una empresa del sector logístico ofrece diversos servicios como son: proceso de importación, exportación, transporte y almacenamiento de mercancía de forma local, revisión de documentación, auditorías, inclusive algunas empresas brindan también capacitación a otras del mismo sector. Se entiende por exportar como el proceso de enviar

productos o servicios de un país a otro; para llevar a cabo esta actividad los países hacen convenios y tratados comerciales que facilitan este intercambio de bienes a nivel global. Por ejemplo, en México el organismo encargado de llevar las exportaciones es la Subsecretaría de Comercio Exterior, la cual depende de la Secretaría de Economía del Gobierno Federal, esta subsecretaría se encarga de llevar a cabo toda la administración de los tratados, acuerdos internacionales de comercio; así como también se encarga de instituir políticas y medidas designadas a la operativa del comercio exterior (Portal De Trámites Y Servicios - SAT, n.d.).

Dentro de los requisitos para esta certificación, se tiene que definir la figura del agente aduanal, que, en este tipo de empresas, es la persona responsable de todas las operaciones del despacho en la aduana, en los procedimientos de importación y exportación de mercancías (Guadalupe, 2017).

El primero de los estándares que pide la certificación OEA para una empresa que se dedica a operaciones logísticas, es el estándar de planeación de la seguridad en la cadena de suministros, donde se le solicita al agente aduanal, tener políticas y procedimientos bien definidos, para realizar un análisis que permita la identificación de riesgos, así como las debilidades en su cadena de suministros. En este estándar se sugiere como acción, utilizar las técnicas de administración, gestión y evaluación de riesgos de acuerdo a las directrices que se establecen en las normas internacionales ISO 31000, ISO 31010 e ISO 28000.

De acuerdo a la ISO 31000, se entiende como gestión de riesgo, a todas aquellas actividades, políticas, procedimientos y prácticas coordinadas para administrar y controlar la empresa con relación a los riesgos, este proceso conlleva la identificación del riesgo, análisis del riesgo y valoración del riesgo (Hutchins, 2018).

La ISO 31000 establece que las empresas deben de llevar un sistema eficaz de gestión de riesgos, también propone que las organizaciones puedan identificar los riesgos, desarrollar estrategias de mitigación de efectos e implementación de planes de contingencia. Esta norma se puede aplicar a cualquier tipo de entidad, no sólo a las entidades financieras. (Lizarzaburu *et al.*, 2017)

El análisis de riesgos de una empresa tiene como objetivo identificar una pérdida o un daño, que afecte directamente la operatividad de sus actividades principales, así como establecer una métrica para calcular el grado del riesgo. Para llevar a cabo un análisis de riesgos se debe considerar tanto la frecuencia, la probabilidad y las

consecuencias de cada riesgo que se logre identificar, donde la probabilidad tendría que tener un periodo de tiempo asociado (Rausand, 2013).

Un análisis de riesgo se puede efectuar con un manejo de estadística tradicional, donde los cálculos de riesgo se hacen por medio de una función de absorción del margen de incertidumbre (Luhmann, 2020).

El termino de incertidumbre en riesgos se define como la probabilidad de que ocurra ese acontecimiento y provoque un efecto catastrófico. La incertidumbre en los riesgos es la inseguridad o duda, que se tenga sobre el resultado de un acontecimiento futuro (Olarte, 2006).

2.4 Herramientas para la gestión de riesgos

Cuando se habla de mejora continua, es común el uso de diagramas, ya que permiten el mapeo de las operaciones, los procesos y las áreas de una empresa. Estos diagramas tienen finalidad de controlar variables o de encontrar operaciones con oportunidades de mejora. En la logística el uso de los diagramas se centra también en el mapeo de procesos, siempre con el fin de mantener la relación que existe entre lo que el cliente espera y lo que la empresa le brinda; en la logística integral se trabaja por objetivos, por lo cual es necesario que los canales de comunicación con los clientes sean efectivos.

Registradas todas las operaciones del proceso de exportación, se procederá a identificar los riesgos, clasificarlos por área y una vez clasificados se elaborará una matriz de riesgos. Esta técnica sirve para identificar los riesgos más importantes en las operaciones de cualquier empresa (Jaso *et al.*, 2019).

En el caso de una empresa logística, el primer paso es la identificación de las áreas que intervienen en el proceso de exportación, posteriormente identificar las actividades fundamentales de esas áreas, no sólo los procesos operativos. El objetivo de la matriz de riesgos es ayudar al control de los riesgos y de la seguridad misma de la empresa (Madrid y Serrano, 2019).

El FEMA es una herramienta de análisis de riesgos, la cual le permitirá a la empresa cumplir con sus objetivos y metas, con cierto grado de fiabilidad. Esta técnica también puede aplicarse a empresas de servicios, como es el caso de la empresa que se está analizando, la cual se dedica a la logística en el área de comercio internacional

(Fernández, 2019).

3 METODOLOGÍA

Se analizarán los riesgos de una empresa del ramo logístico, siendo el proceso de exportación el principal objeto de estudio. Se cuenta con registros de 71 operaciones donde se llevó a cabo un proceso de exportación de productos, en los cuales se pueden identificar riesgos; para la empresa es importante contar con un análisis de riesgos certero y confiable, ya que como se mencionó anteriormente, es uno de los requisitos que debe cumplir para poder obtener la certificación OEA. Para poder llevar a cabo este análisis se usarán tres herramientas:

- Diagrama de flujo de proceso;
- Matriz de riesgos;
- Análisis y efecto del modo de falla.

La propuesta consiste en aplicar estas herramientas a un proceso del sector logístico, con el objetivo de proporcionar a la empresa logística una metodología alternativa para el análisis y la gestión de riesgos.

4 EVALUACIÓN Y DISCUSIÓN

Para identificar los riesgos es necesario conocer todos los procedimientos de las áreas de la empresa logística, para ello se requiere aplicar antes un análisis metódico de todos los procesos, identificando cada una de las situaciones que afecten el buen funcionamiento de la compañía.

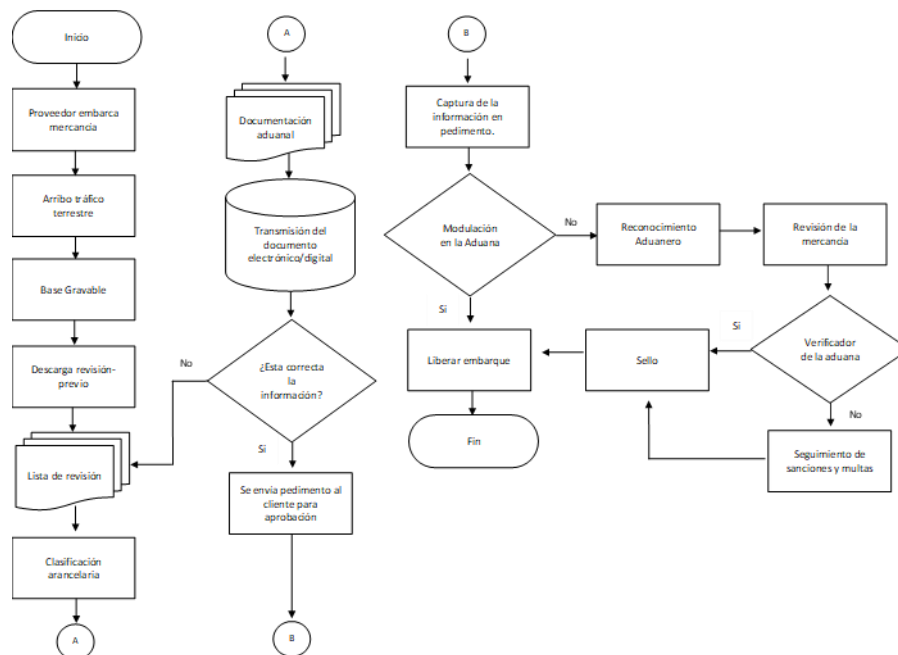
El mapeo de procesos como ya se mencionó, es una herramienta primordial para el análisis de riesgos de una empresa, en el caso de las empresas logísticas en su mayoría son empresas que ofrecen servicios, y la medición de estos se complica al momento de la operación.

Una vez seleccionado el proceso de exportación de mercancías, se procede a diagramar, esto con el objetivo de ver las operaciones que intervienen en el proceso de objeto de estudio. En el mapeo de procesos se puede identificar que, en el proceso de exportación son muchas las áreas de la empresa que intervienen directamente en el

proceso, lo cual refiere un control y monitoreo constante, por consiguiente, es en este proceso donde se localizan la mayor cantidad de riesgos, como se muestra en la Figura 1.

Figura 1

Diagrama de flujo propuesto del procedimiento de exportación de mercancía.



Fuente. Elaboración propia.

En continuidad, se definirá cada uno de los pasos para la elaboración de la matriz de riesgos y su aplicación en una empresa logística:

- 1) Identificación: Es el primer paso para desarrollar la matriz de riesgos. A partir del mapeo de procesos, se pueden observar las áreas que operan en cada una de las actividades del proceso de exportación, siendo las principales: operaciones, soporte, recursos humanos, socios comerciales, calidad, legal, facturación y seguridad.
- 2) Evaluación de los riesgos identificados: En este paso se evalúa la probabilidad de que ocurra el riesgo, así como el grado de riesgo para la empresa.

Es de gran importancia mencionar que, cada responsable de área participó en la propuesta del listado de 101 riesgos identificados. En la Tabla 1 se pueden ver algunos de los riesgos por áreas.

Tabla 1

Muestra de algunos de los riesgos que se identificaron por área.

<i>Áreas</i>	<i>Código</i>	<i>Actividad</i>	<i>Identificación del riesgo</i>
Operación	RG-OP-01	Pre validación	Prevalidador no confiable
Operación	RG-OP-02	Captura de información	Errores de captura
Seguridad	RG-SG-06	Manejo de planes de seguridad	Falta de protocolos en prevención
Seguridad	RG-SG-07	Manejo de áreas restringidas	Ingreso de personal no autorizado
Infraestructura	RG-IN-01	Suspensión de energía eléctrica	Capacidad insuficiente o falla de la planta de luz.
Infraestructura	RG-IN-02	Seguridad e Higiene, Ecología	Falta de equipo en caso de emergencia (extintores, alarmas contra incendios, sismos, luces de emergencia, botiquín, etc.)
Recursos humanos	RG-RH-02	Puestos críticos que afecten la seguridad de los embarques.	Contaminación de embarques, personas que tengan contacto con la mercancía.
Recursos humanos	RG-RH-03	Controles de confianza de puestos críticos y empleados confiables.	Sustracción de información confidencial.

Fuente: Elaboración propia.

Es significativo referirse que, por procedimiento la empresa si cuenta con una escala para ponderar los riesgos, la cual se muestra divide en tres partes:

- Consecuencias del riesgo. Las consecuencias de los riesgos se medirán en seis categorías, cuando un riesgo pasa, se analiza el efecto y sus consecuencias, donde la empresa los clasifica como: insignificante (1), importante (3), seria (7), muy seria (15), desastre (40) y catástrofe (100).
- Exposición del riesgo. Es el grado de que la empresa sufra un daño si ocurre el riesgo. Se clasifica en seis categorías: imprecisa (0.5), muy baja (1), baja (2), media (3), alta (6) y muy alta (10).
- Probabilidad del riesgo. En este paso se clasifica el riesgo de acuerdo a la probabilidad, los datos de la empresa se basan en los registros de datos anteriores de sus operaciones. Se clasifican en seis clases: improbable (0.2), concebible pero improbable (0.5), poco usual (1), raro, pero es posible (3), puede producirse (6) y debe esperarse (10).

Una vez que se tienen clasificados los riesgos, así como su exposición, consecuencia y probabilidad es necesario construir la matriz de riesgos, para agregar también el tratamiento de cada uno de los riesgos que necesiten seguir un plan de contingencia. El grado de riesgo total se calcula de la siguiente manera:

$$GR_T = \alpha C * \beta E * \gamma P \quad (1)$$

Por ejemplo, para un riesgo de infraestructura, el equipo de operaciones acordó que, su consecuencia podría ser un desastre, con una exposición media y es un riesgo raro, pero es posible que pase; aplicando la fórmula anterior se tiene que:

$$GR_T = (40)(3)(3) = 360 \quad (2)$$

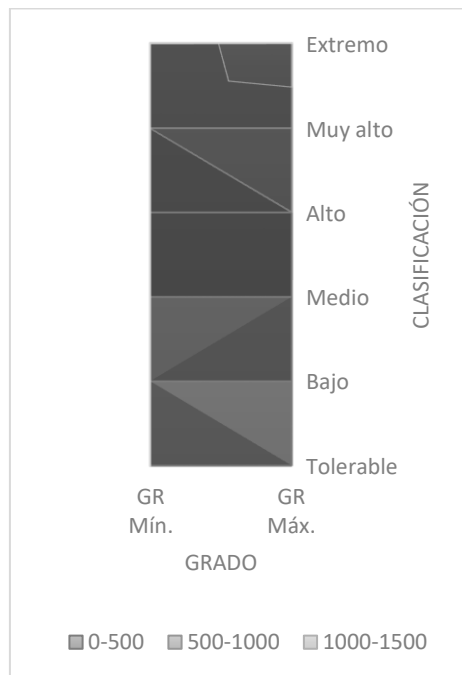
Lo anterior se hace con todos los riesgos identificados en la matriz, es necesario que las personas que determinen los valores de αC (valor de consecuencia), βE (valor de exposición) y γP (valor de probabilidad) conozcan el proceso de exportación a detalle, también es imprescindible que el personal cuente con varios años de experiencia en el ramo logístico. Todo esto con el fin de evitar que la clasificación de los riesgos sea subjetiva.

En la logística es muy importante el recurso humano, el cual debe estar debidamente capacitado y ser especialistas en ciertas áreas de la administración de la cadena de suministro.

La administración de un buen sistema de gestión de riesgos, es directamente proporcional a la experiencia y capacitación del recurso humano que lo dirija; cabe destacar que no sólo es un requisito indispensable para evaluar los riesgos, sino también es una ventaja competitiva a la hora de dar seguimiento a la logística integral, esto aplica en cualquier empresa relacionada al sector.

Figura 2

Clasificación de los riesgos de acuerdo al valor del GRT.



Fuente. Elaboración propia.

La clasificación de los riesgos de acuerdo al valor del GRT y las acciones que se deberán hacer para cada uno de los riesgos analizados, como se muestra en la Figura 2, quedando la clasificación de acuerdo a los siguientes valores.

- Extremo con una acción de paro inmediato y un $GRT \geq 626$.
- Muy alto con una acción de paro inmediato y un $501 \leq GRT \leq 625$.
- Alto con una acción de corrección inmediata y un $301 \leq GRT \leq 500$.
- Medio con una acción de necesidad de corrección y un $151 \leq GRT \leq 300$.
- Bajo con una acción de precisar atención y un $101 \leq GRT \leq 150$.
- Tolerable con acción de no requiere atención y un $1 \leq GRT \leq 100$.

Los riesgos que se muestran en la Tabla 2 son aquellos que tuvieron mayor ocurrencia o que impactaron mayormente en la empresa, todo esto en tres meses de operación. Como se puede apreciar los riesgos con mayor GRT son: dos riesgos operativos (SGR2, SGR7) y uno de infraestructura (SGR8). En los riesgos de operación están los errores de captura y la caída del sistema, ambos con GRT de 720; en el de infraestructura es referente al suministro de energía con GRT de 1440.

Los riesgos clasificados como extremo y muy alto, serán los riesgos de prioridad para la empresa, esto significa que deberá empezar a tomar acciones, así como dar seguimiento a la realización de los planes de contingencia para mitigar los efectos de dichos riesgos.

De acuerdo a la Tabla 2 son cuatro los identificados con mayor efecto negativo en la empresa. El primer paso es tomar medidas y acciones en las áreas responsables de acuerdo a los procedimientos de operación establecidos por la empresa.

Tabla 2

Matriz de riesgos y clasificación.

Identificación de riesgos			Grado de riesgo				
Áreas	Código	Identificación del Riesgo	αC	βE	γP	GR Total	Clasificación
Infraestructura	SGR ₁	Monitoreo de mercancía en tránsito con código QR mediante la página del SAT.	40	3	3	360	Alto
Operación	SGR ₂	Errores de captura en el pedimento o aviso consolidado.	40	3	6	720	Extremo*
Operación	SGR ₃	Omisión y/o errores en la información en los datos de Identificación de la mercancía (Marca, modelo y serie)	15	6	6	540	Muy alto*
Operación	SGR ₄	Documentación incompleta y/o incorrecta (Factura, certificados de origen, permisos)	15	3	3	135	Medio
Operación	SGR ₅	El dependiente del agente aduanal se demora en el proceso.	40	3	1	120	Bajo
SopORTE	SGR ₆	Demoras por el programa interno por actualizaciones.	7	6	1	42	Tolerable
Operación	SGR ₇	El sistema del SAT no recibe los archivos (Caída del sistema)	40	6	3	720	Extremo*
Infraestructura	SGR ₈	Suministro de energía eléctrica.	40	6	6	1440	Extremo*

Nota. Las clasificaciones Extremo y Muy Alto, son las que se buscan identificar.

Fuente. Elaboración propia.

Se puede ver que en el área de operación hay tres (SGR2, SGR3 y SGR7) de los cuatro riesgos con mayor GRTOTAL, aunque el riesgo de infraestructura (SGR8) es el de mayor valor.

La matriz de riesgos, propone acciones que la empresa deberá tener en cuenta para disminuir los efectos de esos riesgos, si es que ocurren en un futuro o evitar que sucedan, estableciendo ciertos controles.

Aunque ya se realizó la matriz de riesgos, es de gran importancia tener claro el objetivo de cada metodología aplicada y alinearlos con los objetivos de la empresa; se busca proporcionar a la empresa a crear un sistema de gestión de riesgos y cumplir con los lineamientos de la certificación OEA.

Dicha certificación sugiere que, para gestionar los riesgos, se empleen distintas técnicas, ya sean cualitativas o cuantitativas, en este caso el FEMA se realizará de procesos, específicamente del proceso de exportación, se tomará como base la clasificación de los riesgos que se hizo anteriormente en la matriz de riesgos.

A partir de los resultados en la matriz de riesgos se tienen que existen cuatro posibles fallos, que son: fallo en la documentación del proceso, en el soporte de la operación, en las operaciones de la empresa y en el manejo de la mercancía. En la primera parte de este análisis, es necesario identificar además de la falla, los efectos y sus principales causas.

Para poder iniciar con esta técnica, es necesario tener una etapa de preparación y planeación junto con el equipo de trabajo, es decir, las personas responsables de elaborarlo deben estar debidamente familiarizadas con el proceso de exportación y con los riesgos de este procedimiento. Para determinar cada uno de los valores, es necesario fiarse del buen criterio de cada miembro del equipo responsable, confiar en su experiencia y en el fundamento que tengan para asignar cada valor del FEMA.

Es importante saber si la empresa cuenta con controles de detección dentro del proceso de exportación, y que tan efectivos han sido estos controles; se sugiere también revisar los registros de los controles si es que existen, en algunos casos también es recomendable hablar con el personal a cargo de elaborar dichos registros.

- a) Primera fase: análisis de falla. Para iniciar con el FEMA es necesario que se identifiquen aquellos riesgos en el proceso de exportación; riesgos que se tomarán como posibles causas de fallas o paros en la operación, en este procedimiento es muy importante la evaluación que da el cliente al servicio recibido.

Se entiende por severidad, como aquel valor que se le asigna al efecto del modo de fallo, sin importar la ocurrencia o detección. Cuando se determinan los efectos y causas de falla, es necesario colocar el valor de la severidad. Una vez aplicado los criterios para determinar la severidad de los efectos de falla; se concluye esta fase determinando los fallos más severos, los cuales son: el paro de operación en el proceso, por el fallo en el manejo de la mercancía y el paro en la operación general de la empresa, debido al fallo en la operación de la empresa.

- b) Segunda fase: análisis de riesgo. La ocurrencia y la detección son la base de esta fase para realizar el FEMA, una vez que se le asignan valores de severidad al efecto de falla, se tendrá que asignar también valores a la ocurrencia, la cual se define como las veces que puede ocurrir la causa de falla; este valor no considera si la empresa cuenta o no con controles de detección. La ocurrencia va de extremadamente alta (10), muy alta (8-9), alta (7-6), moderado (4-5), bajo (3), muy bajo (2) y bajo (1).

La ocurrencia se entiende como el número de veces que puede ocurrir la causa de la falla; para esto si se toman en cuenta los datos históricos de los fallos del procedimiento de exportación, ya que la ocurrencia actual de los fallos puede ser subjetiva, es decir que no representa el panorama general de ocurrencia real del proceso. Para su asignación también deberán considerarse los conocimientos previos de todas las veces, que se ha llevado a cabo el proceso de exportación.

Se entiende como detección, aquellos controles que le permiten a la empresa hallar aquellas causas que producen los fallos o paros en la operación de exportación. La detección es importante para prevenir riesgos y fallos; la cual toma valores desde muy bajo (9-10), bajo(7-8), moderado (5-6), alto (2-4) y muy alto (1). Una vez finalizada la segunda fase del análisis de riesgo PFMEA y asignados los valores AP se tiene que hay uno clasificado como L (valor bajo), en este se encuentran los controles y listas de verificación; en cambio los otros tres se clasifican como H (valor alto), en estas causas la empresa no cuenta con algún control ya sea de prevención, detección o ambos.

Dentro del procedimiento de exportación. los controles de prevención no existen para dos de las causas de fallas; en los controles de detección no existen en tres de las cuatro causas de fallas analizadas. La empresa deberá tomar en cuenta la creación de dichos controles.

c) Tercera fase: Optimización. En la última fase del FEMA como se muestra en la Tabla 3, lo que se debe tener en balance son las acciones tanto de prevención como de detección, así como las personas responsables de llevar a cabo estas actividades.

Para poder aplicar esta fase se requiere de los criterios de clasificación de riesgos y valor AP, además de los cruces que existen entre controles para su prevención y su detección. La asignación para el valor AP sería como la búsqueda de coordenadas en tres ejes. Por ejemplo, el primer fallo del FEMA tiene los siguientes valores: 2 de severidad, 9 de ocurrencia y 8 de detección; por lo tanto, le corresponde un valor AP = L.

Aplicando la última fase del FEMA, se agrega al formato las acciones prioritarias que tendrá que efectuar la empresa, las personas que serán los responsables de cada una de las áreas que intervienen y en caso de existir comentarios o recomendaciones, se deja una columna para agregar notas durante el seguimiento de las acciones.

En las Tablas 4, 5 y 6 se presenta el formato FEMA completo. Como se puede observar, esta metodología sirve para separar cada riesgo, cuando se buscan las causas de esos riesgos, es mucho más fácil para la empresa crear controles para su prevención y su detección. En la logística la operación no debe parar, los cuatro modos de fallo observados representan no solo las áreas, sino aquellas operaciones que son de mayor riesgo para el paro del proceso de exportación. Por ejemplo, se puede ver que el paro de operaciones general, lo causan los suministros externos, esto significa que no dependerá de la empresa que ocurra; en ese caso se debe de poner en marcha un plan para mitigar los efectos del riesgo.

Tabla 4

FEMA del proceso de exportación. Parte 1: Análisis de falla.

<i>Análisis de falla</i>			
1. Efectos de falla	Severidad	2. Modo de falla del elemento enfoque	3. Causa de falla del elemento de trabajo
Paro de operación en el proceso de exportación SP-5.1/01	2	Fallo en la documentación del proceso	Documentación incompleta y/o incorrecta. Errores de captura en el pedimento o aviso consolidado. El dependiente del agente aduanal se demora en el proceso.
Paro de operación en el proceso de exportación SP-5.1/01	6	Fallo en el soporte de la operación	Demoras por el programa interno por actualizaciones.

Paro de operación general	8	Fallo en la operación en la empresa	El sistema del SAT no recibe los archivos (Caída del sistema) Suministro de energía eléctrica.
Paro de operación en el proceso de exportación SP-5.1/01	9	Fallo en el manejo de la mercancía	Omisión y/o errores en la información en los datos de Identificación de la mercancía (Marca, modelo y serie) Monitoreo de mercancía en tránsito con código QR mediante la página del SAT.

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 5

FEMA del proceso de exportación. Parte 2: Análisis del riesgo.

PFMEA Análisis de riesgo				
Control de prevención actual de la causa	Ocurrencia	Controles actuales de detección de la causa de falla	Detección	PFMEA (AP)
Listas de chequeo de acuerdo a los procedimientos: 1/01 y 2/01 relacionados a la verificación y validación de la información.	9	Reporte de auditoría interna de acuerdo al procedimiento 3/01	8	L
No cuenta con controles	10	Registro de demoras por actualización.	10	H
No cuenta con controles	10	No cuenta con controles	10	H
Verificación de acuerdo a los procedimientos: 5.2/01 Y 5.3/01 relacionados con la entrega, recepción y discrepancia en la carga.	9	Concentrado de reportes semanales, empresa almacén y el área de operaciones.	10	H

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6

FEMA del proceso de exportación. Parte 3: PFMEA.

PFMEA										
Acción de Prevención	Acción de Detección	Nombre de persona responsable	Fecha de	Estatus	Acción tomada	Fecha de	Severid	Ocurren	Detecci	PFMEA
Revisión de la documentación previo al despacho y a la entrega.	Establecer candados para la documentación, proceso de doble verificación	Coordinador de operaciones	Abr 23	Abierto	Modificación del formato actual. Diseño de los candados para cada documento utilizado en el proceso de exportación.	Sep 23	2	9	8	L
Establecer como nueva política las actualizaciones del equipo al iniciar su uso.	Elaborar un programa de actualización de los equipos semanal.	Soporte técnico	Abr 23	Abierto	Historial de actualizaciones del programa interno, Registro digital.	Sep 23	8	10	10	H
Adquirir una planta eléctrica, así	No cuenta con controles	Coordinador administrativo	Abr 23	Cerrado	Checklist de los fallos en el proceso de exportación	May 23	8	10	10	H

<p>como el pago de espacio en la nube para el respaldo y seguimiento de operación, con una empresa externa.</p>					<p>debido al corte de energía eléctrica.</p>							
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente. Elaboración propia.

Después del mapeo del proceso al aplicar la matriz de riesgos en el proceso de exportación, se puede observar que son tres riesgos con una clasificación de extremo y otro riesgo clasificado como muy alto; de acuerdo a la clasificación y grado del riesgo, de todos los que se sometieron al análisis, se propone una acción correctiva, así como el tratamiento de riesgo. De acuerdo a esta metodología, es necesario que la empresa de priorice los riesgos con mayor GRT (Tabla 7), esto con el fin de proponer las actividades de mitigación y tratamiento. La empresa logística deberá dar inicio con los respectivos planes de contingencia; existen riesgos que las causas no dependen directamente de la empresa, en ese caso las acciones que se lleven a cabo solo servirán para que el efecto negativo dentro de la organización sea menor. Para evitar los errores en la captura y en el manejo de la información es necesario, establecer revisiones periódicas y candados para detectarlos.

Una matriz de riesgos analiza el grado de riesgo más no las causas que lo originan, por lo tanto, con los mismos datos se procedió a utilizar un FEMA, es una herramienta que a la empresa le proporcionará un análisis a detalle de las causas de los riesgos identificados. La aplicación del FEMA nos permite visualizar las causas de la falla, analizar el riesgo y optimizar; siempre y cuando se tomen en cuenta los criterios de severidad, ocurrencia y detección, los resultados se concentraron en una matriz comparativa (Tabla 8).

Tabla 7*Riesgos con mayor GRT.*

ÁREA	CÓDIGO	RIESGO	GRT	CLASIFICACIÓN	ACCIÓN	TRATAMIENTO
Operación	SGR2	Errores de captura en el pedimento o aviso consolidado.	720	Extremo	Paro inmediato	Revisión de documentos previo al despacho.
Operación	SGR3	Omisión y/o errores en la información en los datos de Identificación de la mercancía (Marca, modelo y serie)	540	Muy alto	Paro inmediato	Establecer candados para el pago de pedimentos con el Prevalidador.
Operación	SGR7	El sistema del SAT no recibe los archivos (Caída del sistema)	720	Extremo	Paro inmediato	Se cuenta con monitoreado constante por el personal a cargo, si ocurre se le notifica al cliente de manera inmediata.
Infraestructura	SGR8	Suministro de energía eléctrica.	1440	Extremo	Paro inmediato	Contar con planta de luz, como respaldo de la energía eléctrica.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8*Matriz comparativa de resultados*

METODOLOGÍA	RESULTADOS	ACCIONES	CONTROL	PLAN DE CONTINGENCIA
Mapeo de procesos	Se señalan las áreas con más riesgo dentro de la empresa, las cuales son: operaciones, infraestructura y soporte.	Reunión con el personal de cada una de las áreas, para identificar, clasificar y evaluar los riesgos del proceso de exportación dentro de cada área bajo su responsabilidad.	Evidencia de la identificación de riesgos por área, (listas digitales) por parte de cada uno de los coordinadores.	La empresa monitoreará sus procesos, si hay ajustes y actualizaciones, se deberá notificar por escrito.
Matriz de riesgos	SGR2 = 720 (Extremo) SGR3 = 540 (Muy alto) SGR7 = 720 (Extremo) SGR8 = 1440 (Extremo)	<ul style="list-style-type: none"> SGR2: Revisión de documentos previo al despacho. SGR3: Establecer candados para el pago de pedimentos con el Prevalidador. SGR7: Se cuenta con monitoreado constante por el personal a cargo, si ocurre se le notifica al cliente de manera inmediata. SGR8: Contar con planta de luz, como respaldo de la energía eléctrica. 	Evidencia de la identificación de riesgos por área, (listas digitales) por parte de cada uno de los coordinadores, siendo el responsable el coordinador de operaciones.	La empresa revisará sus procesos cada semana, de acuerdo al cliente, en caso de existir riesgo nuevo en su cadena deberá registrarlo de acuerdo al procedimiento interno 11.2.
Análisis del modo y efectos de falla	Fallo en la documentación del proceso = L (AP) Fallo en el soporte de la operación = H (AP)	<ul style="list-style-type: none"> Establecer como nueva política las actualizaciones del equipo al iniciar su uso. Adquirir una planta 	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de la documentación previo al despacho y a la entrega. Establecer como nueva política las 	La empresa revisará sus procesos cada semana, de acuerdo al cliente, en caso de existir riesgo nuevo

	Fallo en la operación en la empresa = H (AP) Fallo en el manejo de la mercancía = H (AP)	eléctrica, así como el pago de espacio en la nube para el respaldo y seguimiento de operación, con una empresa externa. • Monitoreo a través de alertas vía correo electrónico y/o aplicación móvil.	actualizaciones del equipo al iniciar su uso. • Adquirir una planta eléctrica, así como el pago de espacio en la nube para el respaldo y seguimiento de operación, con una empresa externa. • Capacitación de reconocimiento de mercancía, establecer lineamientos nuevos para llevar a cabo el reconocimiento de mercancía.	en su cadena deberá registrarlo de acuerdo al procedimiento interno 11.2.
--	---	---	--	---

Fuente: Elaboración propia.

5 DISCUSIÓN

La empresa logística cuenta con controles ya establecidos por procedimiento, para el registro y detección de riesgos, pero no va más allá al analizar las posibles causas, solo registra la ocurrencia de incidencias durante el proceso de exportación en formatos internos. Al llevar a cabo el FEMA se obtuvo que dos de los modos de falla que se tienen durante el proceso, tienen valores muy altos en cuanto a severidad, ocurrencia y detección.

Al analizar el riesgo se tiene que tres de ellos tienen un valor de AP = H (Tabla 8); los cuales en la fase de optimización son los que presentan acciones de detección y controles de prevención más rigurosos.

La empresa deberá de identificar las causas de fallas, así como los mecanismos de detección con los que cuenta actualmente, al hacer la comparación entre la matriz de riesgos y el FEMA (Tablas 4, 5 y 6) se puede notar que los riesgos se encuentran dentro del área de operación, y aparecen durante la realización del procedimiento de exportación, el hallazgo con mayor valor es el fallo en la operación debido a errores en la documentación, por lo cual se deben implementar controles y ajustar los procedimientos internos.

Autores como Osorio *et al.* (2017), muestran el análisis de riesgos enfocado en solo dos eslabones de la cadena de suministro: transporte y almacenamiento, en cambio las herramientas propuestas en este trabajo, sí se aplican en el orden presentado, muestran un panorama más amplio de las causas y efectos de los posibles riesgos y fallas.

En el caso de Montalvo (2022) aplica la metodología FEMA en el empaque de fruta dentro un operador logístico, propone la utilización de más herramientas de calidad, en un proceso muy específico; por su parte Barbosa y Rangel (2018) proponen además del FEMA la utilización del QFD , en el proceso de distribución de muebles.

Como se puede apreciar, una característica de estos trabajos es que es a procesos muy específicos. Esta metodología pretende ser sencilla, de fácil aplicación e interpretación para aquellos administradores de cadenas de suministros o profesionistas de la logística, que requieran dar seguimiento a riesgos y fallas en los procesos de su empresa.

Se pretende brindar una herramienta que ayude a identificar, monitorear, controlar los riesgos, de una forma cuantitativa, sin necesidad de tener mucho conocimiento previo al respecto. El objetivo es evitar incidencias durante los procedimientos logísticos, proponer controles, reportes, acciones preventivas y/o correctivas y seguimiento.

6 CONCLUSIÓN

Después de los resultados obtenidos, la empresa ajustará sus procedimientos internos, uno de los ajustes será la creación del procedimiento de investigación y análisis; el cual tendrá como objetivo evitar incidencias durante los procedimientos, este proceso abarcará desde la investigación y análisis de incidentes en la cadena de suministros, control, reporte, acciones preventivas y/o correctivas, hasta el seguimiento para evitar su reincidencia. Los responsables de llevar a cabo este procedimiento serán: el gerente general, coordinador de operaciones coordinador administrativo y personal del departamento de calidad.

Entre las actividades que se proponen gracias a la aplicación de estas herramientas, es que el gerente general, estará a cargo del nuevo procedimiento, de difundirlo y presentarlo ante los demás responsables de las áreas, iniciará el procedimiento cuando se reporte algún incidente, anomalía y actividad sospechosa.

Este trabajo será en conjunto con los coordinadores tanto de operaciones como administrativo, los cuales son los encargados implementar la acción correctiva correspondiente, mantener el control de cumplimiento y realizar propuestas de mejora continua en todos sus procesos y procedimientos. En ellos recaerá el análisis de las acciones preventivas y/o correctivas en base a las observaciones hechas por el gerente

general, quejas del cliente, incidencias por la autoridad, desviaciones económicas por errores operativos, incidentes internos, etc. Por último, serán los encargados del cumplimiento de las acciones preventivas y correctivas con su equipo de trabajo, hasta su solventación; así como de informar al gerente general cuando las incidencias hayan sido solventadas para que esté las valide y de cumplir proceder al cierre de las mismas.

Este análisis permitió que la organización, pueda dar inicio con las acciones para la creación de un sistema de gestión de riesgos; ya que los resultados obtenidos muestran las áreas en las cuales deberá tener un mayor control. Para poder lograr el objetivo de cumplir con las especificaciones del servicio que solicitan los clientes y cumplir con un modelo de logística integral eficiente. La aplicación de estas metodologías, quedará a cargo del área de calidad de la empresa, que trabajará de la mano con el gerente general, el coordinador de operaciones para monitorear y dar seguimiento a todas las operaciones, las cuales conforman el proceso de exportación.

El uso de este tipo de técnicas confirma la importancia de su aplicación en la logística, para el caso de esta empresa la implementación de las dos técnicas sirve para diseñar e implementar planes de análisis y gestión de sus cadenas de suministro. Además, cumple con el primer estándar de la certificación OEA, siendo el uso de la matriz de riesgos y FEMA, una alternativa más para aquellas empresas logísticas que buscan esa certificación, una de las limitantes del uso de este tipo de técnicas aplicadas en la logística es que se dificulta por el tipo de operación que manejan este tipo de empresas, el ritmo de trabajo, y lo cerrado de los procedimientos, ya que la operación logística internacional depende en parte de terceros.

A pesar de todo esto, este análisis se empata al procedimiento interno de la empresa, como una de las técnicas de control de la cadena de suministro, la cual tiene por objeto establecer el método a seguir para la gestión y control de riesgos en la empresa. Se podrá utilizar siempre que ocurra algún acto o hecho que afecte la operación o situación que vaya en contra de las normas, procesos y políticas bajo las cuales trabajan este tipo de empresas, sobre todo en el sector logístico, buscando contribuir al marco de la administración de la logística integral.

REFERENCIAS

- AIAG & VDA. (2022). *FMEA handbook*. Automotive Industry Action Group.
- Ardila, W., Romero, D., & González, F. (2014, julio). *Estrategias para la gestión de riesgos en la cadena de suministros* [Presentación de conferencia]. Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology, Guayaquil, Ecuador.
- Barbosa, A. D. J. A., & Rangel, C. I. B. (2018). Aplicación de seis sigmas integradas con FEMA y QFD en el proceso de fabricación y distribución de muebles. *Ingeniare*, (24), 13-27. <https://doi.org/10.18041/1909-2458/ingeniare.24.5168>
- Cabrera Alba, P. I. (2016). *Operador Económico Autorizado (OEA) y su influencia en el comercio internacional* [Tesis de pregrado, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio de la Universidad Militar Nueva Granada. <https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/aef57b21-ec82-4c56-97ad-9c252448d16e/content>
- Castro, M. (2010). *El nuevo estándar ISO para la gestión del riesgo*. Surlatina Consultores.
- Escudero Serrano, M. J. (2013). *Gestión logística y comercial*. Ediciones Paraninfo.
- Fernández Mozo, J. M. (2019). *Análisis del modo y efecto de fallas (FEMA)* [Trabajo de grado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://repositorio.upn.edu.pe/item/1a78f9ce-eefe-494c-8d37-47168b026844>
- Guadalupe, A. H. M. (2017). Análisis comparativo del papel del agente aduanal de México con sus principales socios comerciales: Estados Unidos de Norteamérica, Canadá y la Unión Europea. *Tecsisotecatl*, (22). <https://www.eumed.net/rev/tecsistecat/>
- Hutchins, G. (2018). *ISO 31000: 2018 gestión de riesgos empresariales*. Greg Hutchins.
- i Cos, J. P., & De Navascués, R. (2001). *Manual de logística integral*. Ediciones Díaz de Santos.
- Jaso, I. B., Sánchez, M. M., & Hernansáez, M. R. (2019). TGS Systems: la prevención y gestión de riesgos en una pyme. *Revista de Contabilidad y Dirección*, (28), 109-126. <https://ec.economistas.es/wp-content/uploads/sites/5/2021/02/TGS-Systems.pdf>
- Khan, O. (2010). Gestión de los riesgos de la cadena de suministro. Más allá del concepto "lean" reducción de los riesgos de la cadena de suministros global. En *Handbook for supply chain risk management* (pp. no especificadas). J. Ross Publishing.
- Luhmann, N. (2020). *Sociología del riesgo*. Walter de Gruyter.
- Madrid Nicolás, R., & Serrano Madrid, J. (2019). Matriz de riesgos. ¿En qué consiste, cómo se construye, cómo se gestiona? *Revista de Contabilidad y Dirección*, (28), 57-68. <https://accid.org/wp-content/uploads/2020/03/4-1.pdf>

- Olarte, J. C. (2006). Incertidumbre y evaluación de riesgos financieros. *Scientia et Technica*, 12(32), 347-350. <https://ojs2.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/6301/3499>
- Osorio, J. C., Manotas, D. F., & Rivera, L. (2017). Priorización de riesgos operacionales para un proveedor de tercera parte logística-3PL. *Información Tecnológica*, 28(4), 135-144. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000400016>
- Peralta, E. (2016). Teoría general de los sistemas aplicada a modelos de gestión. *Aglala*, 7(1), 122-145. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6832738>
- Pérez-Sauquillo, R. (2018). *Análisis del Operador Económico Autorizado* [Trabajo de grado, Universidad Pontificia Comillas]. Repositorio de la Universidad Pontificia Comillas. <https://repositorio.comillas.edu/jspui/handle/11531/28991>
- Montalvo Ramírez, M. E. (2022). *Aplicación de la herramienta FEMA como mejora del proceso de acondicionamiento de frutas verduras y hortalizas frescas dentro de un operador logístico* [Trabajo de grado, Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli]. Repositorio del Tecnológico Nacional de México. <https://rinacional.tecnm.mx/jspui/handle/TecNM/6360>
- Rausand, M. (2013). *Risk assessment: Theory, methods, and applications* (Vol. 115). John Wiley & Sons.
- Riveros, D. P. B., & Silva, P. P. B. (2004). La logística competitiva y la administración de la cadena de suministros. *Scientia et Technica*, 10(24), 201-206. <https://ojs2.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/7347/4353>
- Servicio de Administración Tributaria. (2018). *Operador Económico Autorizado*. Portal de Trámites y Servicios. http://omawww.sat.gob.mx/comext/esquema_integral/Paginas/OEA.aspx

Contribución de los autores

Todos los autores contribuyeron por igual al desarrollo de este artículo.

Disponibilidad de datos

Todos los conjuntos de datos relevantes para los resultados de este estudio están disponibles en su totalidad en el artículo.

Cómo citar este artículo (APA)

Aguilar Rivas, X. G., Medina, M. A. R., Ojinaga, E. R. P., Torres, A. G., & Echeagaray, M. E. S. (2026). HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS EN LA LOGÍSTICA INTEGRAL: HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS

EN LA LOGÍSTICA INTEGRAL. *Veredas Do Direito*, 23(3), e234549.

<https://doi.org/10.18623/rvd.v23.n3.4549>