

ENFOQUE DE RIESGOS EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS EN EL SECTOR INDUSTRIAL

SOPHIA CRISTINA URIBE

<https://orcid.org/0000-0003-4158-691X>

NICOLÁS FRANCISCO SALAZAR MEDINA

<https://orcid.org/0000-0001-9583-9746>

Universidad de Lima, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Lima, Perú

Recibido: 22 de abril del 2021 / Aprobado: 27 de mayo del 2021

doi: <https://doi.org/10.26439/ing.ind2022.n.5812>

RESUMEN. El estudio tuvo como finalidad brindar un marco referencial para gestionar los riesgos en la cadena de suministros a través de la revisión bibliográfica, de tal forma que se puedan reducir los riesgos inherentes en las empresas del sector industrial. La investigación fue de tipo sustantiva para identificar las fuentes relacionadas con los riesgos e incertidumbres organizacionales. Posterior a ello, se brinda un enfoque de gestión de riesgos subdividido en etapas: identificación de riesgos, análisis de riesgos, y control y seguimiento de riesgos. Entre las técnicas e instrumentos para gestionar los riesgos, se destacan los flujos de comunicación, el sistema ERP, el método de reglas de asociación, entre otros.

PALABRAS CLAVE: gestión de riesgos / cadena de suministro / industria

RISK APPROACH TO SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN THE INDUSTRIAL SECTOR

ABSTRACT. The purpose of the study was to provide a referential framework to manage risks in the supply chain through a bibliographic review, in such a way that the inherent risks in companies in the industrial sector can be reduced. The investigation was substantive to identify sources related to organizational risks and uncertainties were identified. Subsequently, a risk management approach is provided and subdivided into stages of risk identification, risk analysis; and risk control and monitoring. Among the techniques and instruments to manage risks, it is possible to use communication flows, the use of ERP system, and the method of association rules, among others.

KEYWORDS: risk management / supply chain / industries / industry

Correos electrónicos en orden de aparición: sophiacabezasuribe@gmail.com, nsalazar@ulima.edu.pe

INTRODUCCIÓN

Históricamente, la manufactura era un flujo de productos desde proveedores de materias primas hasta los fabricantes y luego a los mercados; así, la gestión se centraba en las cadenas de suministro para productos manufacturados y la fabricación de bienes, los cuales eran vistos como la actividad principal de la mayoría de las empresas y de las economías de los países (Ellram et al., 2004). La cadena de suministros se volvió más importante durante la Segunda Guerra Mundial por su requerimiento en las organizaciones militares. En los años posteriores, se produjo la evolución de los equipos logísticos, tales como contenedores y *pallets*, entre otros, en conjunto con la automatización de la gestión de inventarios (Blume Global, 2021).

Hoy en día, el ciclo de vida del producto en el sector industrial es más corto y la creciente demanda ha llevado a una mayor complejidad en la cadena de suministros. Asimismo, debido a la presión de los costos y las ventajas competitivas de un entorno globalizado, las empresas del sector están adoptando estrategias de globalización y subcontratación; no obstante, surgirían problemas si ocurren eventos inesperados (Tang & Musa, 2011).

En un contexto en el que la competencia global se intensifica, las cadenas de suministros son cada vez más largas y complejas, por lo que la probabilidad de no lograr el desempeño deseado aumenta, principalmente debido al riesgo de que se presenten fallas (Tummala & Schoenherr, 2011). Así pues, el riesgo es mayor; por lo tanto, las empresas que participan deben cooperar estratégicamente con sus proveedores clave y clientes para sobrevivir, competir y prosperar (Zhao et al., 2013).

En este artículo se busca responder esta pregunta de investigación: ¿qué técnicas e instrumentos existen para la gestión de riesgos en la cadena de suministros en las empresas del sector industrial? El objetivo fue el siguiente: desarrollar una metodología de prevención de riesgos para la cadena de suministros de las empresas del sector industrial.

En tal sentido, este trabajo desarrolla, en primer lugar, la metodología considerando los criterios para la revisión bibliográfica. Después, se analizaron las fuentes de riesgo e incertidumbre dentro de la cadena de suministros en las empresas industriales, a las cuales se les asignó un código para un mejor entendimiento. Posteriormente, se identifica el enfoque de riesgos aplicable al sector industrial mediante un análisis de sus etapas. Finalmente, se brindaron soluciones a los riesgos encontrados a partir de los aportes de diversos autores expertos en el tema. La originalidad de este artículo proviene del análisis detallado de la gestión de riesgos. También se proporcionaron revisiones exhaustivas sobre las técnicas e instrumentos utilizados para una mejor gestión de riesgos en la cadena de suministros.

Los resultados de la presente investigación se consideran importantes porque la metodología brindada en el marco referencial sirve como base para que una empresa en el sector industrial adopte un enfoque de riesgos en la cadena de suministros. Además, se describen técnicas e instrumentos como alternativa de solución a los riesgos encontrados en el marco referencial. Cabe resaltar que los resultados obtenidos son abordados de forma general.

METODOLOGÍA

Dado que el objetivo es exponer los conocimientos sobre el enfoque de riesgos en la gestión de la cadena de suministros en el sector industrial, la metodología utilizada fue la investigación sustantiva que, según Nieto (2018), sirve como base para la investigación aplicada y tiene como finalidad incrementar los conocimientos científicos.

El enfoque de la investigación fue documental, ya que se revisaron diversas bases de datos para la recolección de la información. De acuerdo con Rizo (2015), la investigación documental utiliza como fuentes primarias los documentos impresos, digitales y audiovisuales. De esta forma, analiza reflexiones teóricas para obtener conclusiones al respecto. El método utilizado fue el científico, dado que la finalidad del artículo es la obtención de nuevos conocimientos mediante la observación y análisis de la información, lo que conduce a establecer una metodología y las herramientas que se van a utilizar. Asimismo, esta investigación es de nivel descriptivo. Según Moreno (2005), los estudios descriptivos especifican las características de individuos, grupos o información; de esta forma describen, analizan e interpretan las características correspondientes.

Los tipos de fuentes revisadas son los siguientes:

- Fuentes primarias: informes científicos, publicaciones periódicas, normas
- Fuentes secundarias: revistas de resúmenes bibliográficos

Se empleó la técnica de revisión bibliográfica, es decir, la recolección de información sobre un tópico específico. Se compone de cuatro fases (Gómez et al., 2014):

1. *Definición del problema.* Falta de soluciones para la gestión de riesgos en la cadena de suministros en las empresas del sector industrial.
2. *Búsqueda.* Se usaron buscadores académicos, que incluyen las bases de datos principales como Scopus, ScienceDirect, Springer, entre otras, mediante las palabras clave detalladas en la tabla 1 en el idioma inglés entre los años 2000 y 2020.

Tabla 1*Búsqueda de información*

Palabras clave	Población (número de artículos)	Muestra (número de artículos)
Proceso de gestión de riesgos	547 000	9
Recursos humanos proactivos	367 000	8
Política de gestión y desempeño empresarial	1 290 000	1
Solución de riesgo legal	19 900	2
Reorganización estratégica	17 800	2
Alianzas estratégicas	538 000	4
Capacidad productiva	1 360 000	2
Normativa aduanera	17 800	2
Técnicas de reducción de costos	1 800 000	8
Total		38

Para el presente trabajo de investigación, se consideró un muestreo por conveniencia, que es un tipo de método de muestreo no probabilístico en el que la muestra se toma de un grupo de objetos de fácil contacto o de fácil acceso para el investigador. El buscador arrojó soluciones prácticas (técnicas y herramientas) para los riesgos que se encuentran en la cadena de suministro, según las palabras clave de la tabla 1. Asimismo, cabe mencionar que dichos resultados se encontraron como máximo en las cinco primeras páginas; por tal motivo, la muestra de artículos corresponde a las que se encontraron en ellas.

3. *Organización.* Como parte del marco referencial, se procedió a buscar las fuentes e incertidumbres más frecuentes en la cadena de suministros en empresas del sector industrial. De la revisión de literatura, en cada documento analizado se identificaron las partes principales como el problema, la importancia y la solución que brinda. Así se clasificó la información de acuerdo con los riesgos encontrados en la cadena de suministros en las empresas del sector industrial.
4. *Análisis de la información.* Se llevó a cabo una lectura minuciosa de la bibliografía seleccionada, lo que significó la reflexión e interpretación de las técnicas e instrumentos que utilizó cada autor.

Entre las limitaciones que se tuvo en el periodo de estudio, figura el hecho de no considerar aquellos trabajos que no brindaban una información idónea en cuanto

a soluciones a los riesgos de la cadena de suministros para las empresas del sector industrial.

RESULTADOS

Marco referencial

El marco referencial comprende la definición de riesgo e incertidumbre y las fuentes de riesgos. Asimismo, se detallan las etapas para aplicar el enfoque de la gestión de riesgos. Por último, se especifican los resultados de la revisión de literatura, haciendo énfasis en las técnicas e instrumentos para mitigar los riesgos en la cadena de suministros en el sector industrial.

Fuentes de riesgos en la cadena de suministros

Como premisa resulta conveniente definir el riesgo y la incertidumbre. De acuerdo con Burns et al. (2015), el riesgo se refiere a un entorno donde se conocen los resultados asociados con una decisión y la probabilidad de que ocurran dichos resultados de forma diferente. En cambio, la incertidumbre es un escenario donde no se pueden conocer los posibles resultados y, por lo tanto, tampoco se puede estimar la probabilidad de que estos resultados ocurran. En la tabla 2 se describen las incertidumbres y riesgos más frecuentes en la cadena de suministros en el sector industrial.

Tabla 2

Aspectos y riesgos más frecuentes en la cadena de suministros en el sector industrial

Aspectos de la gestión industrial	Riesgos
Gestión	R1. Proceso de gestión de riesgo ejecutado de forma ineficiente
Adquisición y retención de habilidades	R2. Política de gestión de recursos humanos y desempeño empresarial deficientes
Propiedad intelectual	R3. Estrategia de propiedad intelectual adoptada de manera ineficiente
Reorganización estratégica	R4. Acciones de competidores y proveedores externos ejecutadas ineficientemente
Alianzas estratégicas	R5. Proveedores y clientes gestionados de forma ineficiente
Capacidad disponible	R6. Capacidad operacional gestionada de forma deficiente
Regulaciones aduaneras	R7. Regulaciones del producto operadas de forma inadecuada
Fluctuaciones de precio	R8. Costos del producto gestionados de manera ineficiente
Rendimiento de producción	R9. Demanda de productos administrada de forma deficiente

Nota. Elaboración propia a partir de Cucchiella y Gastaldi (2006), y de Finch (2004).

Enfoque de la gestión de riesgos

De acuerdo con Kaplan y Mikes (2012), resulta pertinente un marco referencial para limitar los riesgos dentro de la cadena de suministros en las empresas industriales mediante las fases siguientes:

Fase 1. Identificación del riesgo

La gestión de riesgos en las empresas del sector industrial busca abordar las tres dimensiones del constructo de riesgo: la probabilidad de ocurrencia, las consecuencias del resultado y las vías causales mediante el análisis de las fuentes. De esta manera, busca comprender aquellos riesgos que pueden impulsar una secuencia particular de eventos y cómo estos podrían manejarse para mejorar las posibilidades de resultados positivos en términos de desempeño; como corolario, se evitan consecuencias negativas (Ritchie & Brindley, 2007).

Para medir el riesgo, se calcula como se muestra en la expresión 1 (Celaya y López, 2004):

$$\text{Riesgo} = \frac{\text{Costos y gastos fijos}}{\text{Ingresos} - \text{Costos y gastos variables}} \quad (1)$$

El riesgo como tal tiene dos dimensiones: las consecuencias del suceso y la probabilidad de que suceda, las cuales se clasifican en una escala de 1 a 5 de acuerdo con la matriz de riesgos (Aven, 2016; IBM, 2017). Se representa en la expresión 2:

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia} \quad (2)$$

Fase 2. Análisis del riesgo

Para el análisis del riesgo, en las tablas 3, 4 y 5 se detallan las escalas correspondientes.

Tabla 3

Escala de probabilidad

Escala	Criterio
1	Probabilidad remota de que ocurra una falla
2	Probabilidad baja de que ocurra una falla
3	Probabilidad media de que ocurra una falla
4	Probabilidad alta de que ocurra una falla
5	Probabilidad muy alta de que ocurra una falla

Nota. Adaptado de *Risk Analysis and Ordinal Risk Rating Scales — A Closer Look*, por K. Waldron, 2015, IVT Network (<https://www.ivtnetwork.com/article/risk-analysis-and-ordinal-risk-rating-scales%E2%80%94closer-look>). Derechos de autor 2015 IVT Network.

Tabla 4

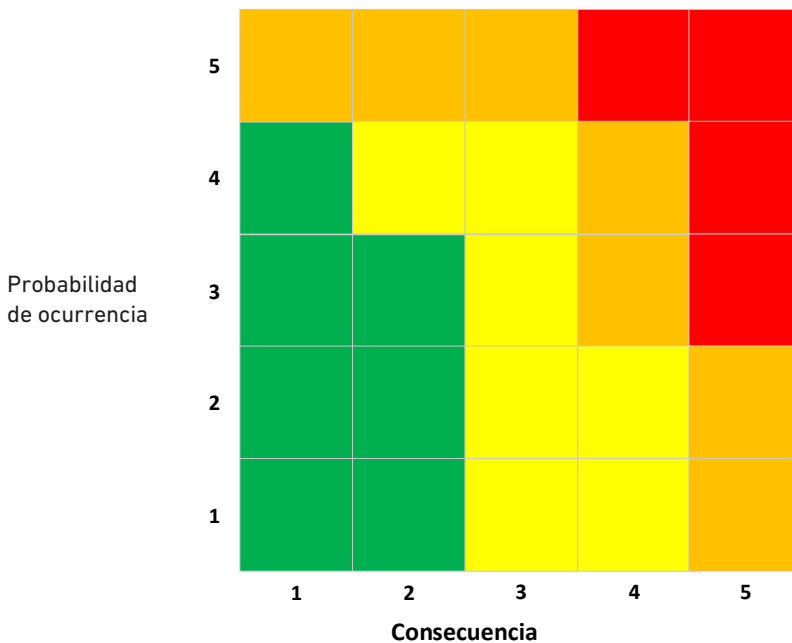
Escala de consecuencias

Escala	Consecuencias
1	No existe lesiones
2	Posibilidad de lesiones leves o irritación
3	Potencial para una o más lesiones con tiempo inactivo
4	Posibilidad de una o más lesiones graves (irreversibles)
5	Potencial para una o más muertes

Nota. Adaptado de "Risk Matrix as Tool for Risk Assessment in the Chemical Process Industries", por B. Ruge, en C. Spitzer, U. Schmocker y V. Dang (Eds.), *Probabilistic Safety Assessment and Management* (p. 2696), 2004, Springer. Derechos de autor 2004 Springer.

Figura 1

Matriz de criticidad







Nota. Adaptado de "Risk Matrix as Tool for Risk Assessment in the Chemical Process Industries", por B. Ruge, en C. Spitzer, U. Schmocker y V. Dang (Eds.), *Probabilistic Safety Assessment and Management* (p. 2694), 2004, Springer. Derechos de autor 2004 Springer.

A partir de la figura 1, se tiene la siguiente interpretación:

Tabla 5

Escala de nivel de riesgo

Tipo de riesgo	Nivel de riesgo
	Muy alto, riesgo inaceptable
	Alto, riesgo inaceptable
	Medio, riesgo aceptable
	Bajo, riesgo aceptable

Nota. Adaptado de "Risk Matrix as Tool for Risk Assessment in the Chemical Process Industries", por B. Ruge, en C. Spitzer, U. Schmocker y V. Dang (Eds.), *Probabilistic Safety Assessment and Management* (p. 2695), 2004, Springer. Derechos de autor 2004 Springer.

Si el riesgo resultante es inaceptable, se deberían implementar medidas de protección para trasladar el riesgo al área aceptable. Sin embargo, es recomendable tomar medidas adicionales para mitigar aún más el riesgo asociado. A continuación, se describen las formas en las que se puede afrontar un riesgo (Watt, 2014):

- a. Evitar: si se puede evitar que suceda, entonces, no afectará a la empresa.
- b. Mitigar: si no se puede evitar el riesgo, se lo puede mitigar. Esto significa tomar algún tipo de acción que hará que cause el menor daño a la compañía.
- c. Transferencia: una forma eficaz de afrontar un riesgo en una empresa es tercerizar el servicio que corresponda, como, por ejemplo, contratando un seguro.
- d. Aceptar: cuando no se puede evitar, mitigar o transferir un riesgo, se debe aceptar. Al aceptar un riesgo, se analizan las alternativas y se sabrá lo que ocurrirá posteriormente.

En este caso, el análisis realizado permite predecir y controlar el riesgo en la cadena de suministros de las empresas del sector industrial, por lo que esta metodología (etapas del enfoque de riesgos) permitirá reducir el riesgo inherente al uso de equipos en los procesos de producción, así como el riesgo para los trabajadores (Qing-gui et al., 2012). Por tal motivo, se debe desarrollar en la organización una cultura de seguridad (Nordlöf et al., 2015).

En el ámbito empresarial, la prevención de contingencias tiene como objetivo aminorar las posibilidades de fracaso y asegurar la continuidad de las actividades productivas o de servicio, así como también reducir los riesgos y un posible daño a la marca en términos de su reputación (Fernandes & Saldanha da Gama, 2008). Para implementar una prevención de contingencias en la etapa de diseño, se debe tomar en consideración las características operativas, así como el tiempo de respuesta. De lo

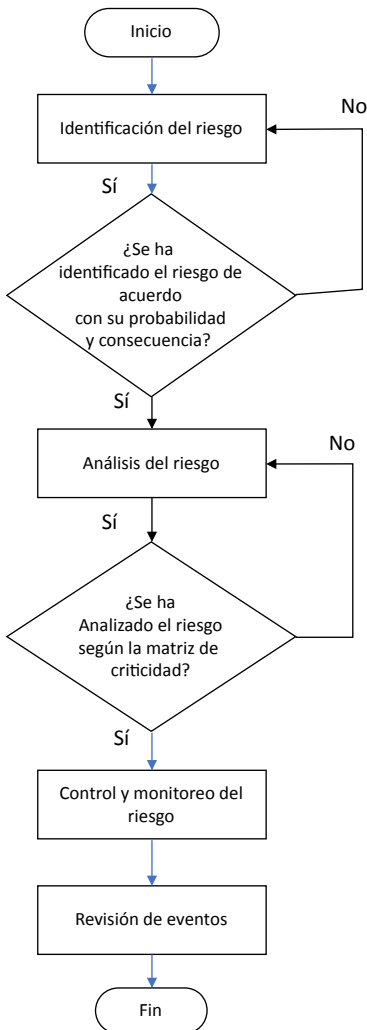
contrario, la cadena de suministro puede incurrir en escasez debido a la sobreestimación de la capacidad de producción (Ebrahim et al., 2014).

Fase 3. Control y monitoreo del riesgo

En esta fase se debe evaluar la eficacia de las medidas de control y asegurar que los riesgos se hayan reducido adecuadamente, así como que no se hayan creado otros peligros. Cuando se produce un cambio significativo, se debe verificar que no haya nuevos peligros que deban abordarse (Lele, 2012).

Del marco referencial brindado sobre las etapas de la gestión de riesgos, se ha elaborado un flujograma a manera de resumen que se observa en la figura 2.

Figura 2



Revisión de literatura

Los resultados obtenidos a partir del muestreo detallado en la tabla 1 se exponen a continuación. Es importante mencionar que las referencias citadas son el sustento que se pudo consultar con respecto al tema.

En primer lugar, para hacer frente a la falta de un proceso de gestión de riesgos, de acuerdo con Tummala y Schoenherr (2011), resulta pertinente aplicar el proceso de gestión de riesgos de la cadena de suministros, el cual se divide en las fases de identificación de riesgos, medición de riesgos y evaluación de riesgos, mitigación de riesgos y planes de contingencia, y control y seguimiento de riesgos. Esto coincide con otros estudios relacionados (Ghadge et al., 2012; Lavastre et al., 2014; Tang & Musa, 2011). De igual forma, se puede emplear un modelo matemático mediante un enfoque lingüístico difuso (Kirkire et al., 2015); o un sistema de soporte de decisiones basado en múltiples agentes por medio de la utilización de la tecnología de la información, lo que permite una respuesta más eficiente (Giannakis & Louis, 2011). Leveson (2015) brinda otra solución que se basa en un modelo teórico del sistema de accidentes laborales, considerando principios básicos de la teoría de la confiabilidad. De igual forma, se pueden evaluar las prácticas de los trabajadores y, de ser el caso, implementar capacitaciones (Bevilacqua & Ciarapica, 2018; Xie & Guo, 2018).

En segundo lugar, para hacer frente a la falta de política de gestión de recursos humanos y desempeño empresarial, diversos autores sugieren la implementación de la gestión de recursos humanos ecoamigable (Kim et al., 2019; Renwick et al., 2013; Úbeda et al., 2021), la gestión de recursos humanos (Kaya et al., 2010; Pailé et al., 2014; Pham et al., 2019; Olson et al., 2018), así como la gestión de ausencias y presentismo laboral (Baker-McCleary et al., 2010). Con respecto a los riesgos legales, se tuvo en cuenta a Moorhead y Vaughan (2015), quienes indicaron que se debe implementar una gestión de riesgos legales a través del cumplimiento de las normas y leyes vigentes.

Para hacer frente a la falta de reorganización estratégica, resulta conveniente mapear nuevos procesos, conocer competidores y una reestructuración organizativa (Kaplan & Norton, 2006). Además, de acuerdo con Meier (2011), para enmendar la falta de alianzas estratégicas, se puede emplear la gestión del conocimiento, así como incentivos y comunicación (Agarwal et al., 2010; Gulati et al., 2012), y capacidades tecnológicas (Haeussler et al., 2012).

Con respecto a la falta de capacidad de producción, se pueden desarrollar programas de capacidad financiera, que son útiles para la educación de los trabajadores (Mundy, 2011). Asimismo, Banaeianjahromi y Smolander (2019) señalan que las organizaciones deben mejorar su comunicación y colaboración para encontrar menos obstáculos en lo que respecta a la capacidad disponible. En adición, Loucopoulos et al. (2015) indican que

se debe tener en consideración un modelo que comprenda las necesidades del cliente, los *stakeholders*, los objetivos empresariales, entre otros.

En cuanto a la falta de regulaciones aduaneras, de acuerdo con Boyd et al. (2003), son necesarias nuevas regulaciones, debido a que el desarrollo del comercio electrónico representa altos costos de envío. A la vez, se requiere un mayor conocimiento sobre las leyes aduaneras (Frank et al., 2015).

Para la falta de cobertura de los costos de producción, se puede tener en cuenta el control de costos (Babatunde, 2017). Por último, para un bajo rendimiento de producción, se debe tener en consideración mejorar el nivel de optimismo de los trabajadores (Green et al., 2004), así como la aplicación del mantenimiento productivo total (Hooi & Leong, 2017; Kumar & Gopal, 2014; Wickramasinghe & Perera, 2016), la gestión del conocimiento (Tan & Wong, 2015), la metodología de modelización del valor de fabricación (Tonelli et al., 2016), la automatización del proceso de producción (Liao & Tu, 2008) y las herramientas de producción Lean (Klimecka-Tatar, 2017).

Para finalizar la revisión bibliográfica, se detallan las técnicas e instrumentos empleados por cada autor mencionado en la tabla 6.

Tabla 6

Técnicas e instrumentos de solución

Riesgos	Técnicas e instrumentos de solución
R1	Método de reglas de asociación para el manejo de base de datos sobre la gestión de riesgos Análisis ABC para la gestión de almacenes Uso del sistema ERP para la gestión de inventarios Flujos de información: comunicación e información, pronósticos, sistemas de información colaborativos, sistema de planificación avanzado Priorización de los modos en que ocurre una falla
R2	Actitud ecoamigable por parte de los trabajadores, brindar capacitaciones y contar con el apoyo de la alta dirección Política de recursos humanos que considere la selección, capacitación, evaluación y compensación Considerar factores relevantes para la decisión de una persona sobre asistir o ausentarse del trabajo cuando se sienta mal de salud
R3	Actividades de liderazgo y capacitación de parte de los abogados sobre riesgos legales
R4	Uso del cuadro de mando integral para la toma de decisiones
R5	Uso de técnicas estadísticas como ANOVA unidireccional y pruebas de homogeneidad para escoger al mejor proveedor Establecer alianzas <i>upstream</i> , horizontales y <i>downstream</i> para una mejor relación con los proveedores y lograr la fidelización de los clientes
R6	Mapeo de procesos, flujo de funciones, diagrama causa-efecto

(continúa)

(continuación)

R7	Considerar las regulaciones del <i>shipping</i> y uso de la herramienta “flujo de saber-hacer”
R8	Control del presupuesto y los materiales utilizados en el proceso de producción
R9	Adopción de una subcultura de optimismo Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar el rendimiento de equipos La metodología de modelado de valor, que se basa en cinco pasos: mapa de valor, modelo de madurez, brecha y definición de áreas de análisis, validación y mejora de procesos. Integración multifuncional Mapeo de flujo de valor para conocer a profundidad la organización de la cadena de suministros

Cabe mencionar que, además de las técnicas e instrumentos de solución brindados para hacer frente a los riesgos que se presentan en la cadena suministros, se puede considerar la norma ISO 28001 (2007), que permite un sistema de gestión de seguridad desde la fabricación hacia los puntos de venta. Igualmente, la norma ISO 31000 (2009) o la ISO 31010 (2019), que brindan las directrices, principios y técnicas para la gestión de riesgos en las empresas.

CONCLUSIONES

Las etapas consideradas en el presente modelo permiten una gestión integral para la prevención de riesgos inherentes en la cadena de suministros para las empresas del sector industrial, dado que proporcionan información útil en un contexto determinado mediante la identificación, análisis y control, y monitoreo de los riesgos.

La matriz de criticidad permite identificar el riesgo inherente a los equipos, así como los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores. En efecto, cualquier riesgo debería situarse en la escala de aceptable en todo momento; caso contrario, se tienen que aplicar las medidas de protección pertinentes.

La revisión de la literatura ha hecho posible identificar técnicas y herramientas, tales como el uso del sistema ERP, el mapeo de procesos, el control presupuestal, entre otros, que ayudan a solucionar los riesgos más frecuentes en la gestión de la cadena de suministros. Desde una perspectiva de investigación académica, los resultados de la investigación contribuyen al marco teórico tanto del enfoque de riesgos en la cadena de suministros como de las técnicas y herramientas de solución.

Es recomendable, para futuros trabajos, realizar investigaciones aplicadas a sectores industriales específicos, tomando en consideración las fases del enfoque de riesgos y las técnicas y herramientas de solución según el problema encontrado. Asimismo, se sugiere efectuar una revisión de literatura con otros tipos de enfoques para mejorar la gestión de la cadena de suministros, tales como el enfoque Lean, de ciclo, de logística interna, etcétera.

REFERENCIAS

- Agarwal, R., Croson, R., & Mahoney, J. T. (2010). The role of incentives and communication in strategic alliances: an experimental investigation. *Strategic Management Journal*, 31(4), 413-437. DOI: 10.1002/smj.818
- Aven, T. (2016). Risk assessment and risk management: review of recent advances on their foundation. *European Journal of Operational Research*, 253(1), 1-13. DOI: 10.1016/j.ejor.2015.12.023
- Babatunde, L. (2017). Effect of cost control and cost reduction techniques in organizational performance. *International Business and Management*, 14(3), 19-26. <http://www.cscanada.net/index.php/ibm/article/download/9686/pdf>
- Banaeianjahromi, N., & Smolander, K. (2019). Lack of communication and collaboration in enterprise architecture development. *Information Systems Frontiers*, 21, 877-908. <https://doi.org/10.1007/s10796-017-9779-6>
- Baker-McClearn, D., Greasley, K., Dale, J., & Griffith, F. (2010). Absence management and presenteeism: the pressures on employees to attend work and the impact of attendance on performance. *Human Resource Management Journal*, 20(3), 311-328. DOI: 10.1111/j.1748-8583.2009.00118.x
- Bevilacqua, M., & Ciarapica, F. E. (2018). Human factor risk management in the process industry: a case study. *Reliability Engineering & System Safety*, (169), 149-159. DOI: 10.1016/j.ress.2017.08.013
- Blume Global. (2021). *The history and evolution of global supply chain*. <https://www.blumeglobal.com/learning/history-of-supply-chain/>
- Boyd, S., Hobbs, J., & Kerr, W. (2003). The impact of customs procedures on business to consumer e-commerce in food products. *Supply Chain Management: An International Journal*, 8, 195-200. DOI: 10.1108/13598540310484591
- Burns, B., Barney, J., Angus, R., & Herrick, H. (2015). Enrolling stakeholders under conditions of risk and uncertainty. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 10(1), 97-106. DOI: 10.1002/sej.1209
- Celaya, R., & López, M. (2004). ¿Cómo determinar su riesgo empresarial? *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 52, 68-75. <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/download/309/296/>
- Cucchiella, F., & Gastaldi, M. (2006). Risk management in supply chain: a real option approach. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17(6), 700-720. DOI: 10.1108/17410380610678756

- Ebrahim, A., Niroomand, I., & Kuzgunkaya, O. (2014). Responsive contingency planning in supply risk management by considering congestion effects. *Omega*, 48, 19-35. DOI: 10.1016/j.omega.2014.03.002
- Ellram, L. M., Tate, W. L., & Billington, C. (2004). Understanding and managing the services supply chain. *Journal of Supply Chain Management*, 40(4), 17-32. DOI: 10.1111/j.1745-493x.2004.tb00176.x
- Fernandes, L., & Saldanha da Gama, F. (2008, octubre). *Contingency planning — A literature review*. SCMCC-08 Supply Chain Management and Competitiveness, India.
- Finch, P. (2004). Supply chain risk management. *Supply Chain Management*, 9(2), 183-196. DOI: 10.1108/13598540410527079
- Frank, K., Penuel, W., & Krause, A. (2015). What is a “good” social network for policy implementation? The flow of know-how for organizational change. *Journal of Policy Analysis and Management*, 34(2), 1-58. DOI: 10.1002/pam.21817
- Ghadge, A., Dani, S., & Kalawsky, R. (2012). Supply chain risk management: present and future scope. *The International Journal of Logistics Management*, 23(3), 313-339. DOI: 10.1108/09574091211289200
- Giannakis, M., & Louis, M. (2011). A multi-agent based framework for supply chain risk management. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 17(1), 23-31. DOI: 10.1016/j.pursup.2010.05.001
- Gómez, E., Navas, D., Aponte, G., & Betancourt, L. (2014). Literature review methodology for scientific and information management, through its structuring and systematization. *DYNA*, 81(184), 158. DOI: 10.15446/dyna.v81n184.37066
- Green, K., Medlin, B., & Whitten, D. (2004). Developing optimism to improve performance: an approach for the manufacturing sector. *Industrial Management & Data Systems*, 104(2), 106-114. DOI: 10.1108/02635570410522071
- Gulati, R., Wohlgezogen, F., & Zhelyazkov, P. (2012). The two facets of collaboration: cooperation and coordination in strategic alliances. *Academy of Management Annals*, 6(1), 531-583. DOI: 10.5465/19416520.2012.691646
- Haeussler, C., Patzelt, H., & Zahra, S. A. (2012). Strategic alliances and product development in high technology new firms: the moderating effect of technological capabilities. *Journal of Business Venturing*, 27(2), 217-233. DOI: 10.1016/j.jbusvent.2010.10.002
- Hooi, L. W., & Leong, T. Y. (2017). Total productive maintenance and manufacturing performance improvement. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 23(1), 2-21. DOI: 10.1108/JQME-07-2015-0033

- IBM. (2017). *How risk assessment scores are calculated*. https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSYMRC_6.0.5/com.ibm.rational.test.qm.doc/topics/c_how_risk_is_calculated.html
- International Dynamic Advisors. (2007). *Buenas prácticas para la implementación de la seguridad para la cadena de suministro*. https://www.intedya.com/internacional/fichasproducto/Presentacion_iso-28001-buenas-practicas-para-la-implementacion-de-la-seguridad-para-la-cadena-de-suministro-.pdf
- ISO Tools. (2009). *¿Qué es la ISO 31000?* <https://www.isotools.org/normas/riesgos-y-seguridad/iso-31000/>
- ISO Tools. (2019, 4 de septiembre). IEC 31010: 2019. Gestión de riesgos: técnicas de evaluación de riesgos. *Blog Calidad y Excelencia*. <https://www.isotools.org/2019/09/04/iec31010-2019-tecnicas-evaluacion-gestion-riesgos/>
- Kaplan, R., & Mikes, A. (2012). Managing risks: a new framework. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2012/06/managing-risks-a-new-framework>
- Kaplan, R., & Norton, D. (2006). How to implement a new strategy without disrupting your organization. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2006/03/how-to-implement-a-new-strategy-without-disrupting-your-organization>
- Kaya, N., Koc, E., & Topcu, D. (2010). An exploratory analysis of the influence of human resource management activities and organizational climate on job satisfaction in Turkish banks. *The International Journal of Human Resource Management*, 21(11), 2031-2051. DOI: 10.1080/09585192.2010.505104
- Kim, Y. J., Kim, W. G., Choi, H. M., & Phetvaroon, K. (2019). The effect of green human resource management on hotel employees' eco-friendly behavior and environmental performance. *International Journal of Hospitality Management*, (76), 83-93. DOI: 10.1016/j.ijhm.2018.04.007
- Kirkire, M. S., Rane, S. B., & Jadhav, J. R. (2015). Risk management in medical product development process using traditional FMEA and fuzzy linguistic approach: a case study. *Journal of Industrial Engineering International*, 11(4), 595-611. DOI: 10.1007/s40092-015-0113-y
- Klimecka-Tatar, D. (2017). Value Stream Mapping as Lean Production tool to improve the production process organization — Case study in packaging manufacturing. *Production Engineering Archives*, 17, 41-45. DOI: 10.30657/pea.2017.17.09
- Kumar, R., & Gopal, R. (2014). Integrating Six Sigma culture and TPM framework to improve manufacturing performance in SMEs. *Quality and Reliability Engineering International*, 30(5), 745-765. DOI: <https://doi.org/10.1002/qre.1525>

- Lavastre, O., Gunasekaran, A., & Spalanzani, A. (2014). Effect of firm characteristics, supplier relationships and techniques used on Supply Chain Risk Management (SCRM): an empirical investigation on French industrial firms. *International Journal of Production Research*, 52(11), 3381-3403. DOI: 10.1080/00207543.2013.878057
- Lele, D. V. (2012). Risk assessment: a neglected tool for health, safety, and environment management. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 16(2), 57-58. DOI: 10.4103/0019-5278.107064
- Leveson, N. (2015). A systems approach to risk management through leading safety indicators. *Reliability Engineering & System Safety*, (136), 17-34. DOI: 10.1016/j.res.2014.10.008
- Liao, K., & Tu, Q. (2008). Leveraging automation and integration to improve manufacturing performance under uncertainty: an empirical study. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 19(1), 38-51. DOI: 10.1108/17410380810843444
- Loucopoulos, P., Stratigaki, C., Danesh, M. H., Bravos, G., Anagnostopoulos, D., & Dimitrakopoulos, G. (2015). Enterprise capability modeling: concepts, method, and application. En *2015 International Conference on Enterprise Systems (ES)* (pp. 66-77). DOI: 10.1109/ES.2015.14
- Meier, M. (2011). Knowledge management in strategic alliances: a review of empirical evidence. *International Journal of Management Reviews*, 13(1), 1-23.
- Moorhead, R., & Vaughan, S. (2015). *Legal risk: Definition, management and ethics*. SSRN. https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID2594228_code90930.pdf?abstractid=2594228&mirid=1
- Moreno, P. (2005). *Metodología de la investigación*. http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/3830/1/Metodologia_investigacion.pdf
- Mundy, S. (2011). *Financial capability: why is it important and how can it be improved. Perspective Report*. CfBT Education Trust. <https://www.educationdevelopmenttrust.com/educationdevelopmenttrust/files/0f/0fbddece-6d06-478f-abd7-4c40ce591d0d.pdf>
- Nieto, E. (2018). *Tipos de investigación*. Repositorio Institucional USDG. <https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>
- Nordlöf, H., Wiitavaara, B., Winblad, U., Wijk, K., & Westerling, R. (2015). Safety culture and reasons for risk-taking at a large steel-manufacturing company: investigating the worker perspective. *Safety Science*, 73, 126-135. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2014.11.020>

- Olson, E. M., Slater, S. F., Hult, G. T., & Olson, K. M. (2018). The application of human resource management policies within the marketing organization: the impact on business and marketing strategy implementation. *Industrial Marketing Management*, 69, 62-73. DOI: 10.1016/j.indmarman.2018.01.029
- Paillé, P., Chen, Y., Boiral, O., & Jin, J. (2014). The impact of human resource management on environmental performance: an employee-level study. *Journal of Business Ethics*, 121(3), 451-466. DOI: 10.1007/s10551-013-1732-0
- Pham, N. T., Tučková, Z., & Jabbour, C. J. (2019). Greening the hospitality industry: how do green human resource management practices influence organizational citizenship behavior in hotels? A mixed-methods study. *Tourism Management*, 72, 386-399. DOI: 10.1016/j.tourman.2018.12.008
- Qing-gui, C., Kai, L., Ye-jiao, L., Qi-hua, S., & Jian, Z. (2012). Risk management and workers' safety behavior control in coal mine. *Safety Science*, 50(4), 909-913. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2011.08.005>
- Renwick, D. W., Redman, T., & Maguire, S. (2013). Green human resource management: a review and research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 15(1), 1-14. DOI: 10.1111/j.1468-2370.2011.00328.x
- Ritchie, B., & Brindley, C. (2007). Supply chain risk management and performance: a guiding framework for future development. *International Journal of Operations & Production Management*, 27(3), 303-322. DOI: 10.1108/01443570710725563
- Rizo, J. (2015). *Técnicas de investigación documental*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. <https://repositorio.unan.edu.ni/12168/1/100795.pdf>
- Ruge, B. (2004). Risk matrix as tool for risk assessment in the chemical process industries. En C. Spitzer, U. Schmocker y V. Dang (Eds.), *Probabilistic safety assessment and management* (pp. 2693-2698). Springer.
- Tan, L. P., & Wong, K. Y. (2015). Linkage between knowledge management and manufacturing performance: a structural equation modeling approach. *Journal of Knowledge Management*, 19(4), 814-835. DOI: 10.1108/JKM-11-2014-0487
- Tang, O., y Musa, S. N. (2011). Identifying risk issues and research advancements in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics*, 133(1), 25-34. DOI: 10.1016/j.ijpe.2010.06.013
- Tonelli, F., Demartini, M., Loleo, A., & Testa, C. (2016). A novel methodology for manufacturing firms value modeling and mapping to improve operational performance in the industry 4.0 era. *Procedia CIRP*, 57, 122-127. DOI: 10.1016/j.procir.2016.11.022

- Tummala, R., & Schoenherr, T. (2011). Assessing and managing risks using the Supply Chain Risk Management Process (SCRMP). *Supply Chain Management*, 16(6), 474-483. DOI: 10.1108/13598541111171165
- Úbeda, M., Claver, E., Marco, B., & Zaragoza, P. (2021). Corporate social responsibility and firm performance in the hotel industry. The mediating role of green human resource management and environmental outcomes. *Journal of Business Research*, 123, 57-69. DOI: 10.1016/j.jbusres.2020.09.055
- Waldron, K. (2015, 21 de diciembre). *Risk analysis and ordinal risk rating scales — A closer look*. IVT Network. <https://www.ivtnetwork.com/article/risk-analysis-and-ordinal-risk-rating-scales%E2%80%94closer-look>
- Watt, A. (2014). *Project management*. BCcampus Open Education.
- Wickramasinghe, G., & Perera, A. (2016). Effect of total productive maintenance practices on manufacturing performance. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 27(5), 713-729. DOI: 10.1108/JMTM-09-2015-0074
- Xie, X., & Guo, D. (2018). Human factors risk assessment and management: process safety in engineering. *Process Safety and Environmental Protection*, 113, 467-482. DOI: 10.1016/j.psep.2017.11.018
- Zhao, L., Huo, B., Sun, L., & Zhao, X. (2013). The impact of supply chain risk on supply chain integration and company performance: a global investigation. *Supply Chain Management*, 18(2), 115-131. DOI: 10.1108/13598541311318773