

UNIVERSIDAD EAFIT

**Metodología para evaluar la resiliencia de cadenas de
abastecimiento (Diseño y prueba piloto)**

Por:

Luis Miguel Restrepo Gómez

Tesis para optar al título de
Magister en Ingeniería

Medellín, Colombia

2019

Departamento de Ingeniería de Producción

Facultad de Ingeniería

UNIVERSIDAD EAFIT

**Metodología para evaluar la resiliencia de cadenas de
abastecimiento (Diseño y prueba piloto)**

Por

Luis Miguel Restrepo Gómez

Asesor:

PhD. Juan Guillermo Villegas Ramírez

Medellín, Colombia

2019

TABLA DE CONTENIDO

Resumen

Capítulo 1

Introducción

Capítulo 2

2.1 La resiliencia, un concepto multidisciplinario y relevante.

2.2 Disrupciones, sus etapas, dimensiones, causas y orígenes.

2.3 Tipos de resiliencia

2.3.1 Resiliencia ingenieril

2.3.2 Resiliencia ecológica

2.3.3 Resiliencia evolutiva

2.4 Etapas de la resiliencia

2.4.1 Preparación

2.4.2 Respuesta

2.4.3 Recuperación

2.4.4 Evolución

2.5 Capacidades que permiten el desarrollo de la resiliencia

2.5.1 Flexibilidad

2.5.2 Redundancia

2.5.3 Colaboración

2.5.4 Visibilidad

2.5.5 Velocidad

2.5.6 Aprendizaje organizacional

2.5.7 Capacidad de transformación

2.5.9 La resiliencia en definitiva una buena inversión

Capítulo 3

3.1 Metodologías de administración de riesgos y la resiliencia en las cadenas de abastecimiento

3.2 Metodologías aplicadas a la administración de riesgos

3.3 Conceptos esenciales de ISO 31000 2018

3.3.1 Principios

3.3.2 Marco de trabajo

3.3.3 Proceso

3.4 Convergencia de conceptos: administración de riesgos y resiliencia de las cadenas de abastecimiento.

Capítulo 4

4.1 Clasificación de los principales riesgos que afrontan las cadenas de abastecimiento en la actualidad

4.2 Por tipo

4.2.1 Físicos

4.2.2 Financieros

4.2.3 Regulatorios

4.2.4 Sociales

4.2.5 Relativos a la información

4.2.6 Relacionales

4.2.7 Relativos a la Innovación

4.2.8 Relativos al talento humano

4.3 Según su alcance

4.3.1 Del entorno

4.3.2 Relativos a una industria

4.3.3 Específicos a una organización

4.4 Según su ubicación en la cadena

4.4.1 Relativos al suministro

4.4.2 Relativos a la demanda

4.4.3 Relativos a toda la cadena

4.5 Según su efecto

4.5.1 Generadores de demoras

4.5.2 Generadores de perturbaciones

4.5.3 Generadores de disrupciones

4.6 Ejemplos de clasificación de algunos riesgos

Capítulo 5

5.1 Metodología cualitativa para evaluar la resiliencia de las cadenas de abastecimiento

5.1.1 Descripción general de la metodología

5.1.2 Evaluación del entorno

5.1.3? Evaluación de los tipos de resiliencia y sus capacidades? ?

5.1.4? Evaluación de la resiliencia de la cadena de abastecimiento? ?

Capítulo 6? ?

Prueba Piloto? ?

Capítulo 7? ?

Conclusiones? ?

Capítulo 8? ?

Trabajos futuros? ?

Anexo 1 – Medidas de ponderación según el tipo de resiliencia utilizando la técnica de proceso analítico jerárquico AHP? ?

Anexo 2 – Preguntas para la definición del entorno de la empresa? ?

Anexo 3 – Preguntas para el análisis de las capacidades habilitadoras del desarrollo de resiliencia? ?

Bibliografía? ?

?

TABLA DE ILUSTRACIONES

?

Ilustración 1 Ciclo de vida de una disrupción.	11
Ilustración 2 Arquitectura del estandar ISO 31000 2018.	22
Ilustración 3 Mapa conceptual de la metodología	33
Ilustración 4 Vista del prototipo de la metodología	37
Ilustración 5 Medida de ponderación según el tipo de resiliencia y evaluación acumulada de resiliencia para la Empresa 1.....	39
Ilustración 6 Medida de ponderación según el tipo de resiliencia y evaluación acumulada de resiliencia para la Empresa 2.....	39
Ilustración 7 Evaluación de capacidades para la Empresa 1.....	40
Ilustración 8 Evaluación de capacidades para la Empresa 2.....	40
Ilustración 9 Evaluación de los Tipos de Resiliencia para la Empresa 1	41
Ilustración 10 Evaluación de los Tipos de Resiliencia para la Empresa 2	41

?

?

?

?

?

??

Resumen

En este trabajo se caracteriza la resiliencia de las cadenas de abastecimiento, detallando los distintos tipos de resiliencia, sus etapas y las capacidades que permiten su desarrollo en las organizaciones. Se analiza el estándar ISO 31000 para administrar los riesgos y se determina su relación con la resiliencia. Así mismo se clasifican los distintos riesgos que afrontan actualmente las cadenas de abastecimiento. Finalmente se plantea una metodología cualitativa que permite evaluar la resiliencia de las cadenas de abastecimiento y se incluyen los resultados de una prueba piloto en dos empresas.

Palabras clave: riesgo, disrupción, resiliencia, tipos de resiliencia, cadena de abastecimiento, capacidades habilitadoras de resiliencia.

Capítulo 1

Introducción

En la actualidad diferentes factores como la globalización, la tercerización de operaciones, la centralización, los procesos esbeltos, la mayor complejidad de los productos y servicios y la dependencia de las tecnologías de información han potencializado la vulnerabilidad de las cadenas de abastecimiento a diferentes disrupciones, las cuales, según su alcance, pueden tener un mayor o menor impacto en su desempeño (Mejía, 2014).

Distintos eventos naturales y antrópicos han evidenciado la vulnerabilidad de las cadenas de abastecimiento y los efectos desfavorables que pueden causar en el resultado e incluso en la sostenibilidad de las organizaciones. Por ejemplo, el terremoto de Kobe en 1995 el cual dejó pérdidas por 200 millones de dólares para Toyota, la erupción del volcán islandés Eyjafjallajökull en 2010 la cual generó el cierre por varios días del espacio aéreo de la parte noroccidental de Europa, la ola invernal en Colombia en este mismo año con pérdidas estimadas de 10 billones de pesos, la inundación de Bangkok en 2011 la cual dejó pérdidas por 45 billones de dólares y reducción del 30% en la producción mundial de discos duros, el tsunami de Japón este mismo año el cual ocasionó la pérdida de capacidad de numerosas empresas y el desabastecimiento de componentes para distintas industrias, el paro camionero en Colombia en 2016 con una duración de 46 días y pérdidas estimadas por 2.6 billones de pesos, el ciberataque sufrido por la naviera Maersk en 2017 que generó pérdidas estimadas para esta por 300 millones de dólares, afectaciones en algunas terminales y demoras en los envíos marítimos, entre otros casos.

Consecuentemente, los directivos y administradores responsables de las cadenas de abastecimiento son cada vez más conscientes de estas vulnerabilidades, de hecho, Allianz en su reporte anual de riesgos para las organizaciones ha incluido por seis veces de forma consecutiva desde 2013 la interrupción de negocio incluyendo las disrupciones en la cadena de abastecimiento como el riesgo más importante que afrontan actualmente las organizaciones (Allianz, 2018).

Así, la correcta administración de las cadenas de abastecimiento contribuye a la competitividad y sostenibilidad de las organizaciones, y debe incluir por lo tanto entre otros elementos una gestión completa de los riesgos que brinde protección en un corto, mediano y largo plazo a la operación, estrategia e indicadores de éstas.

No obstante, las técnicas tradicionales de administración de riesgos parecieran estar resultando insuficientes para evaluar la complejidad de las cadenas de abastecimiento, y para analizar sus amenazas y preparar a las organizaciones para eventos inciertos futuros (Pettit, Fiksel, & Croxton, 2010). Además, muchas de las acciones que podrían incrementar la resiliencia entran en conflicto con las metas tradicionales de las organizaciones como la reducción de costos y el incremento de la eficiencia operativa (Falasca, Zobel, & Cook, 2008).

Teniendo esto presente junto con los factores de vulnerabilidad expuestos previamente y el alcance limitado de las técnicas tradicionales de administración de riesgos, se justifica la

necesidad de definir una metodología que permita a las empresas evaluar la resiliencia de sus cadenas de abastecimiento. Metodología que promueva el desarrollo de capacidades, estrategias y políticas encaminadas a disminuir las probabilidades de las disrupciones, reducir sus consecuencias una vez estas ocurran y acortar el tiempo necesario para recuperar el desempeño normal de sus cadenas de abastecimiento (Falasca, Zobel, & Cook, 2008).

Desde el punto de vista comercial y financiero, estudios como este se justifican en el impacto importante que las disrupciones de las cadenas de abastecimiento pueden tener en el desempeño de las organizaciones (Hendricks & Singhal, 2005). Por ejemplo, el caso de LM Ericsson y Nokia en 2000 ante el incendio de una planta de su proveedor Phillips en Nuevo México evidencia como una gestión preventiva de las posibles disrupciones en la cadena de abastecimiento pueden llevar a una empresa, en este caso Nokia, no solo a reestablecer rápidamente el desempeño de su operación sino también a aumentar su participación de mercado de 27% a 30%. Por el contrario, LM Ericsson tuvo una reacción tardía lo que le llevó a pérdidas totales por 1.7 billones de dólares.

Para contribuir en esta dirección, este trabajo caracteriza el concepto de resiliencia en las cadenas de abastecimiento, establece la relación con las técnicas tradicionales de administración de riesgos e identifica los principales factores de vulnerabilidad de las cadenas de abastecimiento en la actualidad. Con base en estos conceptos se propone una metodología cualitativa que permite a las empresas evaluar el nivel de resiliencia de sus cadenas de abastecimiento de acuerdo a las capacidades y prácticas que estas deberían implementar en las etapas de preparación, respuesta y recuperación ante una disrupción, según los factores de vulnerabilidad aplicables. Finalmente se presenta una prueba piloto, aplicando dicha metodología a dos empresas del sector real y con base en esta se generan algunas conclusiones y oportunidades de trabajo futuro.

Capítulo 2

2.1 La resiliencia, un concepto multidisciplinario y relevante.

La resiliencia ha sido aplicada en múltiples disciplinas entre ellas la ecología, sociología, psicología y economía. En 1973 el ecologista canadiense Holling fue de los primeros investigadores en señalar la resiliencia y estabilidad como dos propiedades de los sistemas, definiéndolas respectivamente como la habilidad de estos para absorber los cambios y la capacidad para retornar a un estado de equilibrio después de una interrupción temporal. En 1981 el político holandés Timmerman definió la resiliencia de una sociedad como una medida de su capacidad para absorber y recuperarse de un evento peligroso. Desde la perspectiva psicológica la resiliencia se ocupa de examinar el comportamiento de las personas ante el estrés y la adversidad. En economía se define de forma general como la habilidad de un sistema para recuperarse de un choque severo o estrés (Ponomarov & Holcomb, 2009).

Con relación a las cadenas de abastecimiento la resiliencia es un concepto relativamente nuevo que ha venido ganando importancia progresivamente debido a la incertidumbre que estas afrontan; no existe un consenso en su significado, a partir de esto en este estudio se propone una nueva definición tomando como base las listadas en la investigación de (Mandal, 2014).

Resiliencia es la capacidad adaptativa de una cadena de abastecimiento de prepararse para eventos inesperados, responder a interrupciones y recuperarse de estas retornando a su estado inicial o a uno más deseable.

2.2 Interrupciones, sus etapas, dimensiones, causas y orígenes.

Como puede observarse en la definición anterior las interrupciones están íntimamente relacionadas con el concepto de resiliencia, por lo tanto, se hace necesario en este estudio incluir una breve caracterización de estas.

Una interrupción corresponde a una detención no planeada del flujo de productos en una cadena de abastecimiento (Handfield, 2005). Teniendo en cuenta la naturaleza de algunas cadenas de abastecimiento la definición anterior puede incluir no solo el flujo de productos sino también de servicios.

?

impacto; esta puede tener una magnitud positiva (detección antes del impacto), cero (detección en el momento de ocurrencia) o incluso negativa (detección después de que la disrupción ha ocurrido) (Sheffi, 2015).

Finalmente de acuerdo a la categorización del riesgo propuesta por (Christopher & Peck, 2004) es posible clasificar las disrupciones en tres categorías según su origen: internas a la organización, externas a la organización pero internas a la cadena de abastecimiento (tanto aquellas que ocurran aguas arriba como agua abajo) y del entorno (eventos naturales, sociopolíticos, económicos, tecnológicos, regulatorios, entre otros).

2.3 Tipos de resiliencia

(Adobor & McMullen, 2018) proponen tres tipos de resiliencia: ingenieril, ecológica y evolutiva. A continuación, se especifica cada una de estas.

?

2.3.1 Resiliencia ingenieril

Esta forma de resiliencia se mide según la resistencia a las disrupciones y la velocidad a la cual el sistema retorna a su equilibrio, entre más rápido se recupere el sistema, más resiliente es. Existen diferentes herramientas como la planificación de contingencias, los planes de continuidad del negocio, la posposición y la agilidad de la cadena de abastecimiento a partir del desarrollo de las capacidades de visibilidad y velocidad (las cuales son tratadas en la siguiente sección) que favorecen este tipo de resiliencia.

Su efectividad se basa en el control, la eficiencia y la habilidad para predecir el futuro o al menos identificar todos los posibles riesgos a los cuales está expuesta la cadena de abastecimiento y a su vez definir un plan para estos o eliminarlos. Esta modalidad de resiliencia implica cierto nivel de rigidez lo cual lleva a las cadenas de abastecimiento a ser resistentes al cambio.

Teniendo en cuenta estas características y la realidad del entorno actual, puede concluirse que este tipo de resiliencia es necesaria, pero por si sola resulta insuficiente.

2.3.2 Resiliencia ecológica

Este tipo de resiliencia se mide por la magnitud de la disrupción que un sistema puede soportar antes que ocurra un cambio en su estructura y control; en otras palabras, a diferencia de la resiliencia ingenieril, la resiliencia ecológica está definida no por cuanto

???

?

tiempo toma al sistema recuperarse después de una disrupción, sino por cuanta disrupción este puede absorber manteniéndose dentro de cierto umbral.

Esta se puede lograr a través de prácticas que generen redundancia y flexibilidad. La redundancia es una opción que permite generar resiliencia en las cadenas de abastecimiento, pero genera costos adicionales y puede promover la ineficiencia al definir una subutilización intencional de ciertos recursos que puede ser aprovechada solo en caso de una disrupción. La flexibilidad por el contrario genera ventajas competitivas en la cadena de abastecimiento que pueden ser utilizadas por la organización en sus operaciones del día a día (Sheffi & Rice, 2005). Tanto la capacidad de redundancia como de flexibilidad serán tratadas en la siguiente sección.

(Adobor & McMullen, 2018) concluyen igualmente que si bien este tipo de resiliencia es necesaria no resulta suficiente para desarrollar una cadena de abastecimiento resiliente.

2.3.3 Resiliencia evolutiva

Cuando una cadena de abastecimiento experimenta una disrupción puede llegar a ser necesario que esta se mueva o “evolucione” a un estado más deseable, requiriendo más que un comportamiento adaptativo una capacidad de transformación y esto es precisamente lo que favorece este tipo de resiliencia.

(Adobor & McMullen, 2018) especifican que la resiliencia evolutiva se diferencia de los dos tipos anteriores en tres aspectos. Primero reta el equilibrio del sistema, algo que tanto la resiliencia ingenieril como la ecológica aceptan; segundo reconoce que los sistemas pueden cambiar por disrupciones internas; y tercero acepta que los sistemas están expuestos a la incertidumbre y disrupciones. Así mismo indican que este tipo de resiliencia puede desarrollarse mediante la confianza y colaboración, esta última capacidad también es tratada en la siguiente sección.

Al igual que en los tipos anteriores, (Adobor & McMullen, 2018) concluyen que la resiliencia evolutiva es necesaria más no suficiente.

Los tres tipos deben concebirse como opciones complementarias que generan sinergias y renuncias para una cadena de abastecimiento, estas últimas entendidas sobretudo como aquellas situaciones en las cuales la eficiencia propuesta por la resiliencia ingenieril sea lesionada por la redundancia de la resiliencia ecológica.

La decisión de favorecer en mayor medida un tipo de resiliencia dependerá del entorno en el que la organización se desenvuelva. Específicamente en aquellos casos en los cuales este suponga cierta estabilidad resultará más conveniente desarrollar la resiliencia ingenieril, mientras que en aquellas situaciones en las cuales la predicción es baja y la habilidad para controlar posibles fuentes de disrupción también lo sea puede resultar más deseable desarrollar la resiliencia ecológica. Así mismo promover la resiliencia evolutiva supone un cambio de mentalidad para estar siempre dispuestos a transformaciones más allá del estado actual de la cadena de abastecimiento.

2.4 Etapas de la resiliencia

En relación con la ocurrencia de eventos disruptivos, la resiliencia está compuesta por cuatro etapas: preparación, respuesta, recuperación y evolución. A continuación, se brinda un breve detalle de cada una de estas.

2.4.1 Preparación

La preparación de las organizaciones resulta esencial para superar los eventos disruptivos y desarrollar la resiliencia en sus cadenas de abastecimiento; en esta etapa las organizaciones identifican los riesgos, los evalúan, priorizan, monitorean desviaciones, detectan posibles alertas tempranas, y generan planes y estrategias para defenderse antes que éstos ocurran (Chowdhury & Quaddus, 2016).

2.4.2 Respuesta

2

En esta etapa las organizaciones deben controlar la situación, salvar y proteger vidas, apagar los sistemas afectados y prevenir un daño mayor (Sheffi & Rice, 2005); estas acciones deben ser tomadas lo más rápido posible, una respuesta tardía puede costar cientos de millones tal como fue detallado en el caso de Nokia Ericsson previamente.

2.4.3 Recuperación

2

La resiliencia es comúnmente medida en términos del tiempo de recuperación. El objetivo en esta etapa es volver a los niveles de operación normales previos a la interrupción, en algunos casos definiendo utilidades mayores, trabajando horas extras e incluso empleando recursos de los proveedores y clientes (Sheffi & Rice, 2005). El tiempo en esta etapa dependerá, entre otros, de la preparación, el tipo de interrupción y su impacto.

2.4.4 Evolución

Tal como fue detallado en la definición de resiliencia evolutiva, cuando una cadena de abastecimiento experimenta una interrupción es posible que después de la recuperación evolucione a un estado más deseable, de acuerdo con las oportunidades que se hayan identificado. En esta etapa se desarrolla una transformación que modifica el equilibrio del sistema.

2.5 Capacidades que permiten el desarrollo de la resiliencia

La resiliencia en las cadenas de abastecimiento requiere el desarrollo de ciertas capacidades; en la literatura es posible encontrar diferentes términos que pueden traslaparse sin embargo de acuerdo a (Jüttner & Maklan, 2011) la flexibilidad, visibilidad, colaboración y velocidad son los mencionados con mayor frecuencia y capturan la esencia conceptual. No obstante, en este estudio se evidenció la necesidad de incluir la redundancia, el aprendizaje organizacional, la capacidad de transformación y la orientación a la administración de riesgos como capacidades adicionales para el desarrollo de resiliencia en cadenas de abastecimiento. A continuación, se analizan cada una de estas.

2.5.1 Flexibilidad

En este estudio se toma la definición de (Upton, 1994) bajo la cual se indica que la flexibilidad es la capacidad de un sistema para adaptarse y responder de forma adecuada a los cambios internos y externos con el menor costo, tiempo, esfuerzo y/o pérdida de resultados posible; no obstante debe señalarse que la flexibilidad es un concepto complejo y multidimensional para el cual no se cuenta con una definición general acordada (Tiwari, Tiwari, & Samuel, 2013).

La flexibilidad en una cadena de abastecimiento puede desarrollarse entre otros aspectos, en el aprovisionamiento, las operaciones, la cultura corporativa y las tecnologías de información. Para el aprovisionamiento (Yin & Wang, 2018) plantean tres estrategias de negociación con proveedores de respaldo: compra por anticipado, reserva y compra por contingencia. En las operaciones es posible desarrollar la flexibilidad al estandarizar los procesos e implementar políticas de posposición. En la cultura corporativa la flexibilidad puede potencializarse mediante el empoderamiento en la toma de decisiones por parte de los colaboradores. Finalmente, las tecnologías de información deben ser lo suficientemente flexibles para adoptar de forma rápida cambios en los procesos de negocio.

(Sheffi & Rice, 2005) señalan que el paso más importante que pueden tomar las empresas para incrementar su resiliencia es desarrollar la flexibilidad, esta no solo resulta útil durante las disrupciones, sino que también supone beneficios y eficiencias operacionales en el curso normal del negocio y aunque pueda resultar difícil de medir a través de la contabilidad tradicional y herramientas de administración de riesgos, se justifica porque permite a las organizaciones desarrollar una importante ventaja competitiva.

2.5.2 Redundancia

La redundancia hace referencia al concepto de mantener recursos en reserva para ser utilizados en caso de una disrupción. Las formas más comunes de redundancia que

permiten a una cadena de abastecimiento incrementar su nivel de resiliencia son inventarios de seguridad, proveedores múltiples (incluso si los proveedores secundarios tienen un mayor costo) y holguras deliberadas en algunos recursos (Sheffi & Rice, 2005).

A diferencia de la flexibilidad, la inversión en redundancia supone un incremento de costo para las organizaciones que solo puede ser justificado en caso de una disrupción. Las empresas deben ser cuidadosas en no apartarse de una gestión de inventarios “justo a tiempo” a una “por si acaso”, así mismo deben tener en cuenta que los inventarios extra han demostrado afectar la calidad del producto y la operación esbelta en general (Sheffi & Rice, 2005).

2.5.3 Colaboración

La colaboración en una cadena de abastecimiento hace referencia a la capacidad de dos o más organizaciones autónomas para trabajar juntas de forma efectiva, planear y ejecutar operaciones hacia metas comunes (Cao, Vonderembse, Zhang, & Ragu-Nathan, 2010); esta se construye a través de:

- Intercambio de información relevante, precisa, completa e incluso confidencial de forma oportuna.
- Congruencia de objetivos de forma que las empresas de la cadena de abastecimiento perciban el cumplimiento de los objetivos propios al lograr los propuestos para la cadena.
- Sincronización de las decisiones relacionadas con la planeación, operaciones y búsqueda de soluciones en la administración de inventarios, pronóstico de la demanda, portafolio de productos, entre otros.
- Alineación de incentivos relacionados con el desempeño, costos, riesgos y beneficios de las organizaciones.
- Intercambio de recursos para apalancar capacidades de las empresas en la cadena de abastecimiento.
- Creación de conocimiento conjunto para desarrollar un mejor entendimiento del mercado y del entorno competitivo.
- Comunicación frecuente y oportuna entre las empresas de la cadena de abastecimiento.

2.5.4 Visibilidad

Esta capacidad se relaciona con la medida en que los diferentes actores de una cadena de abastecimiento tienen acceso a información oportuna y exacta que consideran relevante para sus operaciones (Barratt & Barratt, 2011); su alcance debe ser tanto al interior de la cadena como en su entorno.

Las tecnologías de información juegan un papel fundamental en el desarrollo de la visibilidad toda vez que son un habilitador para capturar y distribuir oportunamente la información entre los distintos miembros de la cadena. La calidad de la información es también un elemento crítico y se refleja en la exactitud y completitud de esta; finalmente la información debe estar alineada con los procesos de negocio y debe crear valor.

De acuerdo con esto se evidencia como esta capacidad va más allá del simple acceso a cierta información, toda vez que esta busca que la información intercambiada sea relevante y significativa (Caridi, Moretto, Perego, & Tumino, 2014) y que favorezca la preparación de la cadena de abastecimiento ante posibles eventos disruptivos.

2.5.5 Velocidad

Aunque autores como (Manuj & Mentzer, 2008) diferencian distintos tipos de velocidad relacionados con el evento de riesgo y las pérdidas, en este estudio la velocidad hace referencia a la celeridad o rapidez con la cual la cadena de abastecimiento puede recuperarse ante una disrupción. Esta capacidad no debe confundirse con agilidad la cual es el resultado, entre otros, del desarrollo de capacidades como la flexibilidad, colaboración y visibilidad (Lee, 2004).

2.5.6 Aprendizaje organizacional

Esta capacidad hace referencia al proceso de creación, retención y transferencia de conocimiento en las organizaciones permitiéndoles prepararse para la transformación (Folke, Hahn, Olsson, & Norberg, 2005) y mantenerse competitivas en un entorno siempre cambiante. (Adobor & McMullen, 2018) destacan el aprendizaje organizacional como un mecanismo para desarrollar la resiliencia de las cadenas de abastecimiento al favorecer la adaptación y modificación de estrategias, así mismo permite mantener repositorios de información y compartir aprendizajes de disrupciones previas que pueden ser utilizados durante momentos críticos.

La importancia del aprendizaje organizacional en el desarrollo de la resiliencia también es señalada por (Ponomarov & Holcomb, 2009), quienes resaltan que esta capacidad permite a las empresas aprender de eventos inesperados, desarrollar una mejor preparación para disrupciones futuras y mejorar continuamente sus funciones logísticas.

La creación de conocimiento en una organización puede desarrollarse mediante distintas actividades tales como la asistencia a seminarios y foros con expertos, cámaras gremiales y sectoriales, desarrollo e implementación de metodologías estructuradas de observación de tendencias del entorno, promoción y patrocinio de programas de estudio para los colaboradores, el establecimiento de un contacto estrecho con la academia, entre otros. Así mismo la retención y transferencia del conocimiento suponen el uso de repositorios, estrategias y herramientas de comunicación, desarrollo de conversatorios y jornadas de

formación no solo al interior de las organizaciones sino también con otras compañías de la cadena de abastecimiento, pasantías en otras posiciones, entre otros.

2.5.7 Capacidad de transformación

Esta capacidad goza de especial relevancia en la resiliencia evolutiva debido a la transformación requerida para conducir a la cadena de abastecimiento a un estado más deseable luego de una disrupción. Aunque la flexibilidad y el aprendizaje organizacional aportan al desarrollo de esta capacidad, (Judge & Douglas, 2009) señalan algunas dimensiones adicionales que deben ser consideradas y que podrían resumirse en:

- Talento humano idóneo comprendiendo no solo una alta dirección capaz de desarrollar un liderazgo confiable, sino también unas posiciones gerenciales medias capaces de vincular la alta dirección con los demás colaboradores, quienes a su vez deben estar comprometidos con la ejecución de la estrategia de la compañía.
- Cultura de innovación.
- Cultura de responsabilidad con la administración de recursos y cumplimiento de fechas límites.
- Comunicación efectiva tanto horizontal como verticalmente y con los clientes.
- Pensamiento sistémico que permita a las organizaciones enfocarse en las causas primordiales y reconocer las interdependencias existentes entre los diferentes elementos.

2.5.8 Orientación a la administración de riesgos

Finalmente, mediante la administración de riesgos las organizaciones definen una estructura que les permite gestionar los riesgos de la cadena de abastecimiento de una forma sistemática. Esta provee muchos beneficios a las organizaciones, entre otros, la reducción de ambigüedad, especialización en el trabajo, replicación de conocimiento e intercambio de información (Perrow, 1986). Así mismo, su desarrollo permite tomar una acción oportuna en caso de una disrupción lo cual puede llevar a una recuperación más rápida (Blackhurst, 2011).

La importancia de esta capacidad radica en que brinda a las organizaciones una clara orientación a la gestión del riesgo que permite articular el desarrollo de las demás capacidades para incrementar la resiliencia de la cadena de abastecimiento. La siguiente sección tratará en detalle este tema.

2.5.9 La resiliencia en definitiva una buena inversión

Tal como lo revelan las secciones anteriores se puede concluir que las cadenas de abastecimiento son cada vez más vulnerables a distintos eventos naturales y antrópicos, los cuales dependiendo de su alcance pueden generar disrupciones de un mayor o menor impacto poniendo en riesgo no solo el resultado de las organizaciones sino incluso su continuidad. Teniendo en cuenta esto, las empresas deben desarrollar la resiliencia en sus cadenas de abastecimiento con el fin de estar preparadas frente a dichos eventos inesperados y poder recuperarse retornando al estado inicial o incluso a uno más deseable.

El desarrollo de la resiliencia en las cadenas de abastecimiento supone una ventaja competitiva para las organizaciones (Pettit, Fiksel, & Croxton, 2010) al permitirles no solo recuperarse de posibles disrupciones sino también generar eficiencias operacionales y capacidades para responder oportuna y adecuadamente a cambios en el mercado, capitalizar oportunidades, generar la lealtad de los clientes y obtener mejores resultados.

La resiliencia supone cuatro etapas: preparación, respuesta, recuperación y evolución y requiere la implementación juiciosa y dinámica por parte de las organizaciones de diferentes capacidades como la flexibilidad, redundancia, colaboración, visibilidad, velocidad, aprendizaje organizacional, capacidad de transformación y orientación a la administración de riesgos. Así mismo se identifican tres tipos de resiliencia: ingenieril, ecológica y evolutiva; dependiendo del entorno de la cadena de abastecimiento será posible favorecer más un tipo que otro, sin embargo, deben concebirse como opciones complementarias.

Al final es posible señalar que la decisión de desarrollar la resiliencia en las cadenas de abastecimiento más que ser opcional ha pasado a ser un asunto obligatorio; en palabras de (Burchill, 2016) “la resiliencia no es gratuita, pero definitivamente es una buena inversión en los asuntos que preocupan a los CFO¹: continuidad del negocio, participación de mercado, valor para el accionista y desempeño general”.



¹ CFO (Chief Financial Officer) is the person responsible for the financial management of the company.

Capítulo 3

3.1 Metodologías de administración de riesgos y la resiliencia en las cadenas de abastecimiento

La administración de riesgos hace referencia a un sistema coordinado de principios, procesos, actividades, roles, responsabilidades e infraestructura utilizado para controlar las acciones de una organización a la luz de los riesgos que esta enfrenta (Green, 2016).

Con relación a la administración de riesgos de la cadena de abastecimiento, esta gestiona la exposición a interrupciones del negocio provenientes de riesgos internos y externos a la cadena, permitiendo así desarrollar la capacidad para reducir la vulnerabilidad y asegurar la continuidad del negocio (Jüttner U. , 2005). Como consecuencia, cuando una organización está mejor preparada para administrar sus riesgos que la competencia puede llegar a tener una mejor posición de mercado. De esta manera, la administración de riesgos de la cadena de abastecimiento no solo reduce costos y vulnerabilidades, sino que también busca asegurar la rentabilidad, continuidad del negocio y potencialmente traer un crecimiento a largo plazo (Fan & Stevenson, 2018).

Para administrar los riesgos de una cadena de abastecimiento una organización puede seleccionar e implementar diferentes estrategias propias o bien seguir lineamientos de estándares internacionales, incluso es válido utilizar una combinación de ambas. En este proceso la organización deberá cerciorarse de establecer actividades de coordinación y colaboración con las empresas de su cadena de abastecimiento (Fan & Stevenson, 2018). Esto último permite evidenciar una relación con la capacidad formativa de colaboración detallada previamente.

3.2 Metodologías aplicadas a la administración de riesgos

En la actualidad es común encontrar que se implementen diferentes metodologías, estándares y paradigmas por industria, organización y región. Este contexto ha supuesto un reto importante y fue el que precisamente generó la necesidad de desarrollar estándares internacionales para la administración de riesgos como el ISO 31000 2018 o COSO ERM 2017 que permitieran armonizar y simplificar el panorama para las organizaciones.

En esta variedad de metodologías es posible evidenciar similitudes y diferencias, de acuerdo con (Gjerdrum & Peter, 2011) algunos de los principales diferenciadores entre las técnicas tradicionales de administración de riesgos operativos y el estándar internacional propuesto por ISO son:

- Incorporación de riesgos claves y del proceso de administración de riesgos a los objetivos estratégicos de la organización.
- Identificación de riesgos más allá de los comúnmente asegurables, por ejemplo, los estratégicos, reputacionales y financieros.
- Expansión de la responsabilidad de administrar los riesgos a toda la organización.
- Definición de un marco de trabajo para la administración de riesgos que permita desarrollar la resiliencia y el mejoramiento continuo en el proceso.

El estándar ISO 31000 2018 ha mostrado ser una aproximación de más fácil implementación para las empresas en comparación con COSO ERM 2017. Específicamente ISO 31000 2018 fue desarrollado por expertos de administración de riesgos y no auditores, es flexible al permitir la integración con iniciativas administrativas y estratégicas preexistentes en la organización y adicionalmente permite una auditoría independiente durante la fase de monitoreo y revisión (Gjerdrum & Peter, 2011). Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación, se detallan los conceptos esenciales y arquitectura del estándar ISO 31000 2018.

3.3 Conceptos esenciales de ISO 31000 2018

La familia de estándares de administración de riesgos ISO 31000 fue publicada en 2009 y actualizada en 2018 estableciendo un conjunto de lineamientos genéricos para el diseño, implementación y mantenimiento del proceso de administración de riesgo en una organización. No es un estándar certificable y su propósito, más que imponer mejores prácticas, es armonizar principios, procesos y un marco de trabajo (Dali & Lajtha, 2012) con el objetivo de reemplazar la variedad existente de estándares y metodologías.

ISO 31000 incluye un vocabulario, unos criterios de desempeño, un proceso común para identificar, analizar, evaluar y tratar los riesgos y una guía de integración con la toma de decisiones de las organizaciones (Purdy, 2010).

Este estándar está definido para un grupo amplio de stakeholders² incluyendo el nivel directivo, analistas de riesgos, gerentes de líneas, administradores de proyectos, auditores y practicantes independientes. Así mismo no está desarrollado para una industria o sistema administrativo en particular y permite la integración con procesos preexistentes de administración de riesgos.

Este supone un cambio controversial en la definición de riesgo, específicamente bajo ISO 31000 este se entiende como el efecto de la incertidumbre en los objetivos, generando con esto que el riesgo se pueda referir tanto a consecuencias positivas como negativas. En otras palabras, el riesgo se entiende como la consecuencia de una organización en búsqueda de sus objetivos en un entorno incierto por factores internos y externos que no están bajo el control de esta y que pueden generar por lo tanto que los objetivos no se logren, o bien que estos sean alcanzados o incluso excedidos (Purdy, 2010).

² Partes interesadas (personas u organizaciones) por las actividades y decisiones de una empresa.

El estándar ISO 31000 2018 supone una arquitectura de tres pilares para la administración del riesgo: principios, marco de trabajo y proceso. La Ilustración 2 resume dicha arquitectura. A continuación, se revisan brevemente estos tres elementos.

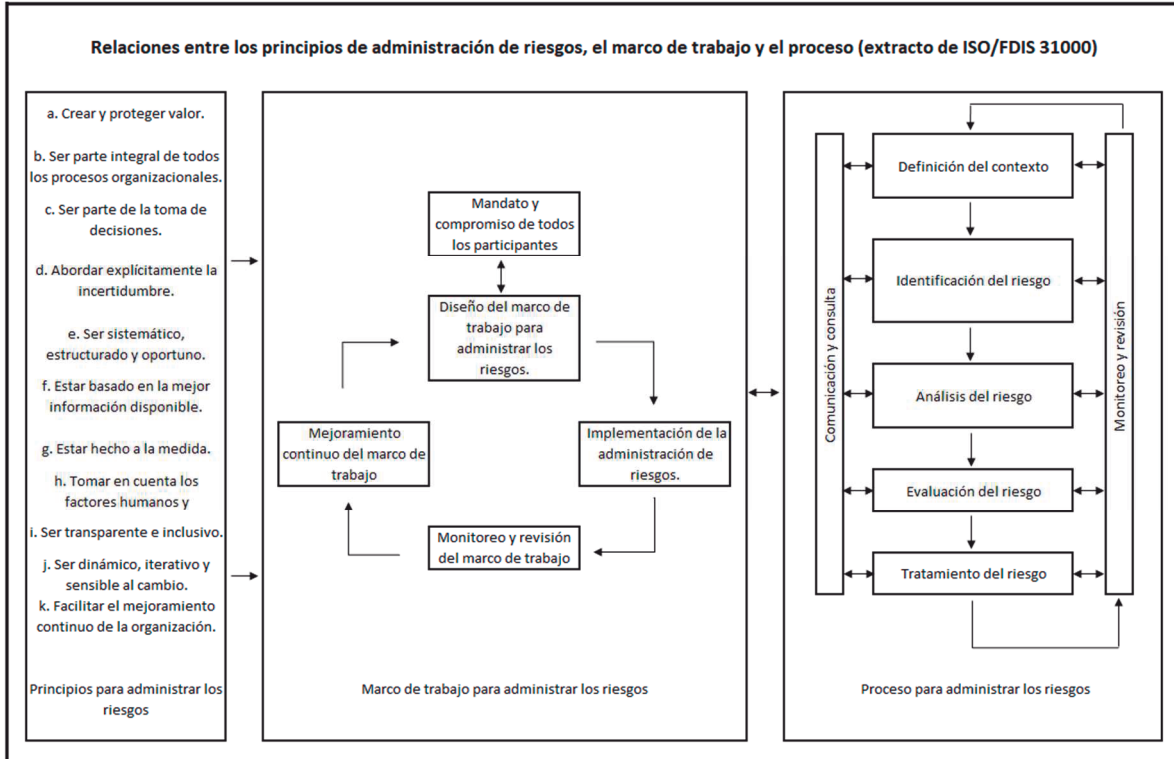


Ilustración 2 Arquitectura del estándar ISO 31000 2018. Adaptado de (Dali & Lajtha, 2012)

3.3.1 Principios

Los principios de una administración de riesgos efectiva en ISO 31000 son:

- Crear y proteger valor.
- Ser parte integral de todos los procesos organizacionales.
- Ser parte de la toma de decisiones.
- Abordar explícitamente la incertidumbre.
- Ser sistemático, estructurado y oportuno.
- Estar basado en la mejor información disponible.
- Estar hecho a la medida.
- Tomar en cuenta los factores humanos y culturales.
- Ser transparente e inclusivo.
- Ser dinámico, iterativo y sensible al cambio.
- Facilitar el mejoramiento continuo de la organización.

Una segunda lista de atributos es un anexo al estándar y contiene características obligatorias de una administración de riesgos efectiva que a su vez son indicadores relevantes del desempeño de ésta.

- Énfasis en el mejoramiento continuo de la administración de riesgos a través de la definición de metas.
- Responsabilidad completamente definida y aceptada de los riesgos, controles y tareas de tratamiento.
- Consideración explícita de los riesgos y de la aplicación de administración de riesgos a cierto nivel en toda toma de decisiones en la organización.
- Comunicación continua con stakeholders internos y externos, incluyendo un reporte completo y frecuente del desempeño de la administración de riesgos.
- Concepción de la administración de riesgos como un elemento central de los procesos de administración de la organización.

3.3.2 Marco de trabajo

El marco de trabajo comprende un esquema iterativo que incluye:

- Mandato y compromiso de todos los participantes.
- Diseño del marco de trabajo para administrar los riesgos.
- Implementación de la administración de riesgos.
- Monitoreo y revisión del marco de trabajo.
- Mejoramiento continuo del marco de trabajo.

3.3.3 Proceso

El proceso del estándar ISO 31000 comprende el desarrollo de las siguientes actividades:

Definición del contexto

El proceso inicia con la definición de los objetivos que la organización quiere alcanzar en la administración de riesgos, se establecen responsabilidades, alcance y profundidad del proceso. En esta actividad también se incluye un análisis detallado de los stakeholders internos y externos, tendencias e indicadores que tienen un impacto en los objetivos de la organización (Gjerdrum & Peter, 2011).

Identificación del riesgo

El objetivo de esta actividad consiste en listar los riesgos que pueden tener consecuencias significativas en la organización, incluyendo tanto aquellos que están bajo su control como los que no lo están, los riesgos previamente conocidos y los nuevos también (Green, 2016).

Esta etapa es crítica (Neiger, Rotaru, & Churilov, 2009) pues solo mediante la identificación de un riesgo se puede generar una actividad de administración de riesgos correspondiente. Existen diferentes técnicas para identificar los riesgos entre ellas el diagrama Ishikawa o de causa-efecto (Fan & Stevenson, 2018).

Análisis del riesgo

Esta actividad está relacionada con el entendimiento de cada riesgo, sus interrelaciones con otros riesgos, consecuencias y probabilidad de ocurrencia. ISO 31000 no expresa una preferencia por una aproximación cuantitativa o cualitativa en el análisis de los riesgos dado que ambas resultan importantes (Purdy, 2010). Algunos investigadores como (Gaudenzi & Borghesi, 2006) argumentan que esta actividad junto con la anterior (Identificación del riesgo) son inherentemente subjetivas toda vez que cada analista tiene su propio concepto de lo que constituye un riesgo y de la naturaleza de las relaciones aguas arriba y aguas abajo. Al respecto (Tsai, Liao, & Han, 2008) brindan una conclusión importante al indicar que la combinación de información objetiva y de la percepción subjetiva puede resultar en una construcción más robusta de los riesgos.

Evaluación del riesgo

En esta actividad se define una priorización en la atención de los riesgos teniendo en cuenta los criterios acordados en la definición del contexto y los recursos disponibles para el tratamiento de estos. Una prioridad alta podría darse para riesgos que tienen un alto nivel de impacto o bien para aquellos que pueden ser mitigados inmediatamente (Sinha, Whitman, & Malzahn, 2004).

Tratamiento del riesgo

El estándar ISO 31000 propone siete opciones para el tratamiento de los riesgos, las cuales no necesariamente son excluyentes y se clasifican en cuatro categorías. La Tabla 1 resume las opciones de tratamiento de los riesgos.

Anulación	Mitigación	Transferencia	Aceptación
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el riesgo al decidir no comenzar o no continuar con la actividad que lo genera. • Remover la fuente del riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar la probabilidad del riesgo. • Cambiar las consecuencias de su materialización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compartir el riesgo (incluyendo contratos, seguros y financiación del riesgo). 	<ul style="list-style-type: none"> • Retener el riesgo por una decisión informada. • Aceptar o incrementar el riesgo con el objetivo de desarrollar una oportunidad.

Tabla 1. Opciones de tratamiento del riesgo

Cada opción de tratamiento de riesgo debe ser revisada a través de un proceso cíclico que considere su efectividad para gestionar el riesgo, su costo, los beneficios de tomar el riesgo, la percepción de los stakeholders y los riesgos residuales verificando si éstos cumplen con los criterios de riesgo de la organización (Green, 2016).

Para cambiar la probabilidad y consecuencias se pueden desarrollar acciones encaminadas a prevenir que el evento suceda, a detectarlo oportunamente para reducir las consecuencias o bien a brindar capacidad de reacción reduciendo también las consecuencias (Green, 2016). En este punto es necesario resaltar que la detección oportuna y la capacidad de reacción guardan una relación estrecha con el desarrollo de la resiliencia en las cadenas de abastecimiento toda vez que suponen la ocurrencia de un evento disruptivo, en menor o mayor medida, ante el cual se hace necesario para la organización recuperarse y retornar a la condición existente antes del evento.

Como fue detallado previamente, la detectabilidad es una de las tres dimensiones de las interrupciones señaladas por (Sheffi, 2015) y en ese sentido todo aquello que una organización implemente encaminado a tener detecciones oportunas de un evento de riesgo, posiblemente mediante el desarrollo de las capacidades de visibilidad y colaboración, favorecería la resiliencia de la cadena de abastecimiento.

En igual sentido, la reducción de las consecuencias en la mitigación y aceptación de los riesgos mediante el desarrollo de las capacidades de flexibilidad y redundancia tendría también un efecto favorable en la cadena de abastecimiento. Finalmente, la transferencia del riesgo mediante mecanismos como el seguro están también encaminados a desarrollar la resiliencia.

Comunicación y consulta

Mediante esta actividad, la cual es transversal a todas las demás actividades del proceso, se comunica la información clave a los stakeholders relevantes de forma oportuna, buscando así que el marco de trabajo propuesto por el estándar resulte efectivo.

Monitoreo y revisión

El riesgo no es un fenómeno estático y por lo tanto su gestión no termina una vez los distintos tratamientos definidos para estos han sido implementados. La administración de riesgos es un proceso iterativo y dinámico, en el cual se debe realizar un monitoreo y revisión constante que asegure que los controles definidos sean efectivos, evidencie si se requiere algún cambio, permita que las lecciones tanto de éxitos como de fracasos sean aprendidas, y facilite la identificación de tendencias y cambios en el contexto (Green, 2016).

Esta última actividad guarda una relación directa con las capacidades de colaboración y visibilidad toda vez que supone un trabajo conjunto entre las organizaciones y el acceso a información oportuna y exacta relevante para sus operaciones. A pesar de la importancia de esta actividad, (Fan & Stevenson, 2018) señalan que esta ha recibido atención limitada en la administración de riesgos.

3.4 Convergencia de conceptos: administración de riesgos y resiliencia de las cadenas de abastecimiento.

La administración de riesgos y la resiliencia de las cadenas de abastecimiento son definitivamente conceptos estrechamente relacionados. El objetivo mismo de la administración de riesgos de la cadena es la generación de resiliencia al proveer a las organizaciones de una metodología que les permita gestionar las disrupciones provenientes de riesgos internos y externos a ésta, reduciendo con esto las vulnerabilidades y asegurando la continuidad del negocio.

Se identifican intersecciones de ambos conceptos en el tratamiento de los riesgos, su monitoreo y revisión y en general en el establecimiento de actividades de coordinación y colaboración con las distintas empresas de la cadena de abastecimiento.

Es posible también concluir que la administración de riesgos es un prerrequisito de la resiliencia, de ahí que previamente haya sido detallada como una capacidad formativa, pues solo en la medida que una organización aborde los riesgos que enfrenta mediante una metodología estructurada le será posible brindar sentido al desarrollo de las demás capacidades permitiendo con esto una verdadera construcción de resiliencia en la cadena de abastecimiento.

Capítulo 4

4.1 Clasificación de los principales riesgos que afrontan las cadenas de abastecimiento en la actualidad

Para que las organizaciones puedan definir estrategias efectivas para reducir los riesgos de las cadenas de abastecimiento, sus administradores deben primero entender el universo de las categorías de riesgos, así como los eventos y las condiciones que los generan (Chopra & Sodhi, 2004). No hacerlo supondría una aproximación incompleta de la administración de riesgos que podría terminar siendo subóptima al no reconocer y cuantificar los riesgos generales que impactan a la cadena (Rao & Goldsby, 2009).

Este análisis, tal como fue detallado en la sección anterior, debe ser iterativo por la naturaleza dinámica misma de los riesgos y de las cadenas de abastecimiento. Resulta interesante por ejemplo reconocer la importancia que tienen en la actualidad riesgos como el cibernético, el reputacional o incluso el mismo terrorismo, los cuales no eran evidenciados algunos años atrás. Así mismo el comportamiento de riesgos preexistentes puede evolucionar, por ejemplo, el aumento en la frecuencia de las catástrofes naturales a las que las distintas sociedades y consigo las cadenas de abastecimiento están expuestas actualmente (MunichRe, 2006) (Sharma, 2012).

En la literatura existente es posible encontrar múltiples clasificaciones y dimensiones de los riesgos de las cadenas de abastecimiento. Específicamente (Christopher & Peck, 2004) definen las categorías: (i) proceso, (ii) control, (iii) demanda, (iv) suministro y (v) entorno. (Spekman & Davis, 2004) sugieren las dimensiones: (i) movimiento físico de bienes, (ii) flujo de información, (iii) flujo de dinero, (iv) seguridad de los sistemas de información, (v) relación entre las empresas de la cadena, y (vi) responsabilidad social corporativa y su efecto en la reputación de la empresa. (Cavinato, 2004) sugiere las categorías (i) física, (ii) financiera, (iii) información, (iv) relacional e (v) innovación. (Chopra & Sodhi, 2004) proponen las categorías: (i) interrupciones, (ii) demoras, (iii) sistemas, (iv) pronósticos, (v) propiedad intelectual, (vi) compras, (vii) cuentas por cobrar, (viii) inventario y (ix) capacidad. (Svensson, 2000) indica dos clases: (i) cuantitativos y (ii) cualitativos. (Jüttner U. , 2005) propone tres categorías: (i) suministro, (ii) demanda y (iii) entorno, entre otras propuestas.

Con base en las anteriores aproximaciones se desarrolla una propuesta de clasificación integradora con el objetivo de asistir a las personas responsables en la identificación de los riesgos a los cuales está expuesta hoy una cadena de suministro, para que con base en estos puedan definir las estrategias idóneas. Esta propuesta incluye las siguientes categorías: (i) por tipo, (ii) según su alcance, (iii) según su ubicación en la cadena y (iv) según su efecto. Estas categorías no son excluyentes, por el contrario, son complementarias a un mismo riesgo.

4.2 Por tipo

Bajo esta categoría los riesgos de la cadena de abastecimiento pueden ser: físicos, financieros, regulatorios, sociales, relativos a la información, relacionales, relativos a la innovación y relativos al talento humano.

4.2.1 Físicos

Este tipo de riesgos están relacionados con el transporte, almacenamiento, manejo, manufactura y actividades similares (Cavinato, 2004). Tradicionalmente muchas de las definiciones iniciales de riesgo detalladas en la literatura solo consideraban esta categoría (Spekman & Davis, 2004). Algunos ejemplos de esta clasificación serían: incendio, terremoto, inundación, explosión, hurto, daños en la maquinaria, mala calidad y productos defectuosos, alta utilización de recursos, falta de flexibilidad, entre otros.

4.2.2 Financieros

Este tipo de riesgos están relacionados con el flujo de efectivo entre las empresas, gastos e inversiones de la cadena, conciliaciones, procesos de cuentas por cobrar y por pagar, fluctuación de tasas de cambio, multas, cambio en los precios de insumos y mano de obra, estabilidad financiera de las empresas, cambios en las políticas económicas y tributarias, entre otros (Wu & Blackhurst, 2009).

4.2.3 Regulatorios

Este tipo de riesgos están relacionados con los cambios, la incertidumbre e inestabilidad a nivel político y regulatorio. Las sanciones y embargos a distintos países, las medidas proteccionistas de algunos gobiernos, los actos de autoridad y las restricciones en el uso de ciertos materiales, entre otros, suponen riesgos regulatorios para las cadenas de abastecimiento.

4.2.4 Sociales

Este tipo de riesgos están relacionados con la incertidumbre generada como consecuencia de que las creencias, valores y actitudes de una población no están representadas por las políticas gubernamentales o prácticas empresariales (Dunn, 1983). Las acciones de

huelguistas, protestas y las extorsiones de grupos ilegales para autorizar la distribución y comercialización de los productos en ciertas zonas están enmarcados en este tipo.

4.2.5 Relativos a la información

(Wu & Blackhurst, 2009) incluyen en este tipo de riesgos aquellos relacionados con la seguridad de la información y avería de los sistemas de cómputo que podrían generar revelaciones no autorizadas, pérdida o modificación de los datos. Así mismo incluyen los errores en los pronósticos de la empresa y el *outsourcing* de los sistemas de información como posibles fuentes de oportunismo de los proveedores, pérdida de control y costos ocultos.

4.2.6 Relacionales

Este tipo hace referencia al grado de interdependencia entre las empresas de la cadena y a la tendencia de alguna de esta para actuar bajo su propio interés en detrimento de las demás empresas (Spekman & Davis, 2004). La alta dependencia de algunos proveedores y clientes, la pérdida de confianza entre las empresas, el oportunismo, las disputas legales e incluso los riesgos reputacionales pueden hacer parte de esta categoría.

4.2.7 Relativos a la Innovación

Este tipo hace referencia a los procesos de descubrimiento, creación e incorporación en el mercado de distintas formas de innovación para el beneficio de una empresa. Una innovación no exitosa puede generar pérdidas patrimoniales para las empresas comprometiendo incluso su permanencia, así mismo la falta de innovación es un riesgo bajo el cual las empresas pierden paulatina o drásticamente participación en el mercado.

4.2.8 Relativos al talento humano

Este tipo de riesgos han venido ganando progresivamente relevancia en las empresas, evolucionando de riesgos tradicionales como el ausentismo y fraude a unos más contemporáneos como la alta rotación, falta de competencias y pérdida de talento humano clave.

4.3 Según su alcance

Bajo esta categoría los riesgos de la cadena de abastecimiento pueden ser del entorno, relativos a una industria o bien específicos a una organización.

4.3.1 Del entorno

Los riesgos relacionados con el entorno son aquellos que afectan el contexto general de todas las industrias (Ritchie & Marshall, 1993). Aunque la magnitud del impacto puede ser diferente en distintos sectores, la premisa es que todos se verán afectados hasta cierto punto por las incertidumbres del entorno (Rao & Goldsby, 2009). De acuerdo a (Miller, 1991), esta categoría puede incluir inestabilidad política, cambios de gobierno, incertidumbres macroeconómicas, sociales y naturales.

4.3.2 Relativos a una industria

Los riesgos relativos a una industria son aquellos que no afectan a todos los sectores de la economía sino más bien a unos segmentos específicos (Ritchie & Marshall, 1993). (Miller, 1991) incluye en esta categoría la incertidumbre relativa a los insumos, la incertidumbre del mercado (cambios en la demanda) y la incertidumbre competitiva (rivalidad entre empresas existentes y potenciales entrantes).

4.3.3 Específicos a una organización

Como fue sugerido por (Ritchie & Marshall, 1993) esta tercera categoría hace referencia a las incertidumbres de la cadena de abastecimiento al nivel de una organización. (Miller, 1991) y (Wu, Blackhurst, & Chidambaram, 2006) incluyen en esta los riesgos relacionados con la operación, la responsabilidad, la investigación y el desarrollo, el crédito y el comportamiento (falta de ética, actuación bajo el propio interés).

4.4 Según su ubicación en la cadena

Bajo esta categoría los riesgos de la cadena de abastecimiento pueden ser relativos al suministro, a la demanda o a toda la cadena.

4.4.1 Relativos al suministro

Las organizaciones están expuestas a numerosos riesgos aguas arriba en sus cadenas de abastecimiento. Este tipo de riesgos hacen referencia a las compras, proveedores, relaciones con estos, restricciones de capacidad en el suministro, problemas de calidad, inhabilidad para adoptar cambios en la tecnología y en el diseño del producto, entre otros (Wagner, 2008) (Zsidisin, Panelli, & Upton, 2000).

4.4.2 Relativos a la demanda

Los riesgos asociados con la demanda emergen de las operaciones aguas abajo en la cadena de suministro (Jüttner U. , 2005). Estos pueden hacer referencia a interrupciones en la distribución física de los productos a los clientes finales, a la incertidumbre generada por la demanda impredecible de los consumidores, a la dependencia de algunos clientes, a pagos inoportunos, entre otros.

4.4.3 Relativos a toda la cadena

Dependiendo del riesgo, es posible que este afecte a distintas entidades de la cadena tanto aguas arriba como aguas abajo. Algunos ejemplos podrían ser ataques cibernéticos, una recesión económica, una catástrofe natural, cambios regulatorios, entre otros.

4.5 Según su efecto

Bajo esta categoría los riesgos de la cadena de abastecimiento pueden clasificarse como generadores de demoras, perturbaciones o interrupciones.

4.5.1 Generadores de demoras

Las demoras hacen referencia a retrasos en el movimiento de los bienes, el dinero o la información en la cadena de abastecimiento. De acuerdo con (Chopra & Sodhi, 2004) los retrasos en el flujo de materiales comúnmente ocurren cuando un proveedor debido a la alta utilización o inflexibilidad no puede responder a cambios en la demanda. Otras causas pueden ser la mala calidad de los insumos, los altos niveles de manejo e inspección durante el tránsito en fronteras, los cambios en el modo de transporte, irregularidades en la vía, entre otros.

4.5.2 Generadores de perturbaciones

Las perturbaciones suponen un impacto negativo con una extensión y duración limitada (Mejía, 2014). Eventos menores de incendios, inundaciones, pérdidas de información, errores en los pronósticos, fluctuación en la tasa de cambio, entre otros, pueden generar perturbaciones para una empresa.

4.5.3 Generadores de disrupciones

Las disrupciones suponen un impacto fuerte negativo con un amplio alcance y efectos de larga duración (Mejía, 2014). (Chopra & Sodhi, 2004) señalan los desastres naturales, las disputas laborales, la quiebra de un proveedor, la guerra y el terrorismo y la dependencia de una sola fuente de suministro como generadores de posibles disrupciones.

4.6 Ejemplos de clasificación de algunos riesgos

Siguiendo esta propuesta de clasificación una huelga por ejemplo del sector transportador terrestre en Colombia como la vivida en 2016 podría definirse como un riesgo de tipo social, con una afectación a todo el entorno, relativo a toda la cadena y con un efecto disruptivo. Las inspecciones por parte de las autoridades aduaneras a las exportaciones de algunos productos como el cuero sería un riesgo de tipo regulatorio, relativo a una industria, relacionado con el suministro y generador de demoras. El uso indebido de marcas por parte de una empresa tal como se especifica en (Semana, 2018) podría catalogarse como un riesgo de tipo regulatorio y relacional, específico a una organización, relativo al suministro y con un efecto disruptivo por los perjuicios causados. Finalmente, un ciberataque como el sufrido por la naviera Maersk en 2017 podría clasificarse como un riesgo relativo a la información, con una afectación a todo el entorno y toda la cadena, y con un efecto disruptivo por los perjuicios causados.

Como se observa este esquema de clasificación permite desarrollar una aproximación multidimensional con base en las propuestas hechas por distintos autores. El objetivo es propiciar una identificación exhaustiva de los riesgos de la cadena de abastecimiento por parte de las personas responsables, asegurando así que las estrategias definidas para su administración y desarrollo de resiliencia resulten efectivas.

5.1.3 Evaluación de los tipos de resiliencia y sus capacidades

Para cada tipo de resiliencia se seleccionaron algunas capacidades (de las detalladas en la sección 2) que favorecen su desarrollo. Esta selección se hizo teniendo en cuenta el objetivo de cada tipo de resiliencia y las características de cada capacidad.

Tal como se muestra en la Ilustración 3, para evaluar por ejemplo la resiliencia ingenieril se analizan las capacidades de visibilidad, velocidad y orientación a la administración de riesgos de la empresa. Este análisis se hace a partir de la formulación de una serie de preguntas para cada capacidad con opciones de respuesta predefinidas. Estas opciones tienen a su vez unos valores numéricos asociados (con escalas Likert que dependen del tipo de pregunta). La evaluación de cada capacidad corresponde al promedio simple de las respuestas asociadas. Así mismo la evaluación de cada tipo de resiliencia corresponde al promedio simple de los resultados obtenidos de las capacidades asociadas.

A continuación, se especifican las preguntas y opciones de respuesta para evaluar la capacidad de visibilidad. Todas las preguntas y opciones de respuesta para evaluar cada capacidad son detalladas en el Anexo 3.

¿La empresa cuenta con acceso a información oportuna, confiable y relevante para sus operaciones (incluyendo alertas tempranas)?

(i) Raramente, (ii) Ocasionalmente, (iii) Frecuentemente, (iv) Muy frecuentemente y (v) Siempre.

¿El alcance de la información anterior, es tanto al interior de la cadena como de su entorno?

(i) Raramente, (ii) Ocasionalmente, (iii) Frecuentemente, (iv) Muy frecuentemente y (v) Siempre.

¿Esta información ha permitido o permitiría a la empresa prepararse frente a posibles eventos disruptivos?

(i) Totalmente en desacuerdo, (ii) En desacuerdo, (iii) Indeciso, (iv) De acuerdo y (v) Totalmente de acuerdo.

Para cada una de estas opciones de respuesta se define un valor numérico de 1, 2, 3, 4 o 5 respectivamente.

5.1.4 Evaluación de la resiliencia de la cadena de abastecimiento

Finalmente, usando la información del tipo de entorno, la ponderación correspondiente y las evaluaciones específicas de cada tipo de resiliencia se calcula la resiliencia general de la cadena de abastecimiento de la empresa. La evaluación de la resiliencia general es la sumatoria ponderada del resultado de cada tipo de resiliencia y el peso definido para esta usando la siguiente ecuación:

$$R_{\text{general}} = \sum_{i=1}^n (R_i \times P_i) \times W$$

La metodología utiliza la siguiente escala de medición para las capacidades, tipos de resiliencia y resiliencia general.

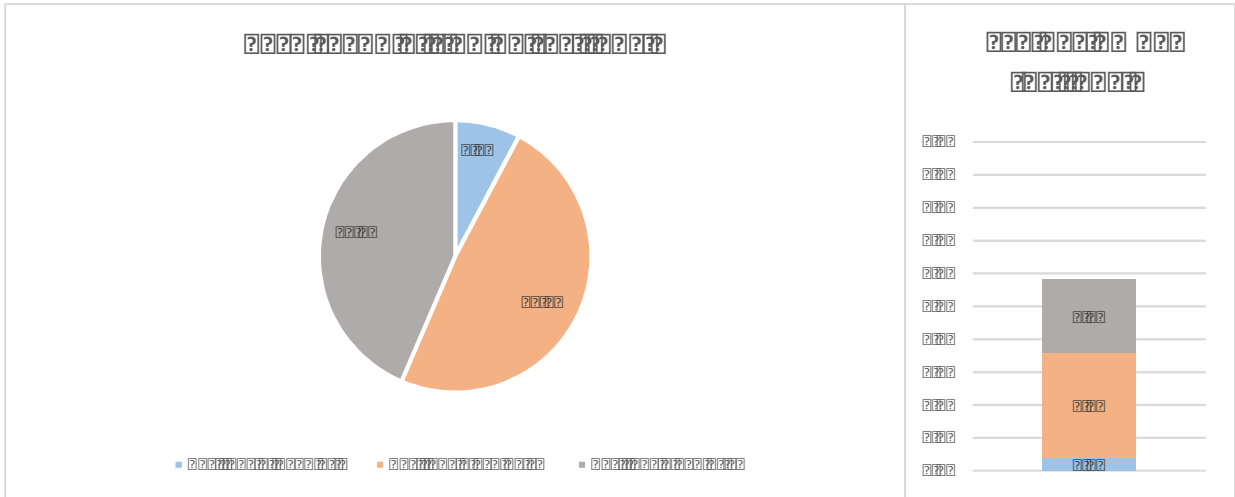
VALORES	DEFINICION
[1 – 2)	Nivel bajo
[2 – 3)	Nivel medio bajo
[3 – 4)	Nivel medio
[4 – 5)	Nivel medio alto
5	Nivel alto

Tabla 4. Escala de medición para las capacidades, tipos de resiliencia y resiliencia general.

Finalmente dependiendo del resultado obtenido la empresa podrá analizar, si fuera necesario, cuales tipo(s) de resiliencia(s) y capacidad(es) debe mejorar, teniendo presente que este trabajo puede ser priorizado de acuerdo a la importancia que cada tipo suponga en el entorno de la empresa. Así mismo las preguntas formuladas para cada capacidad constituyen una guía de las acciones que debe implementar la empresa para mejorar su resiliencia en la cadena de abastecimiento.

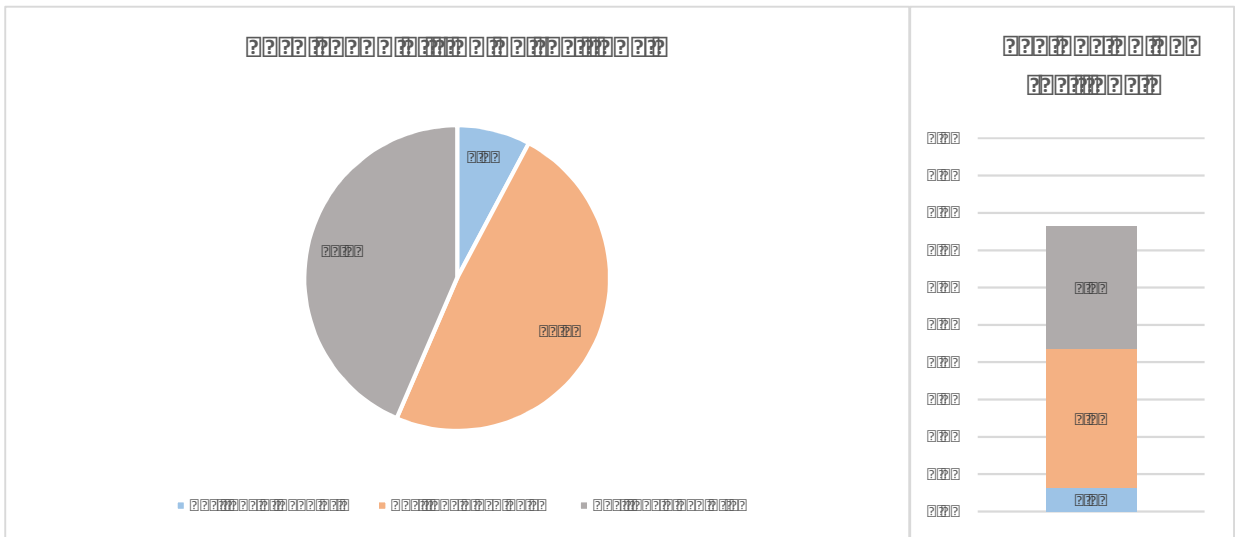
La metodología propuesta fue implementada (prototípicamente), en una hoja de cálculo que automatiza el cálculo de ponderaciones según el entorno, el registro de las respuestas de cada capacidad, y la evaluación de cada tipo de resiliencia y la resiliencia general. La Ilustración 4 muestra dicha implementación.

?



?

?



?

?

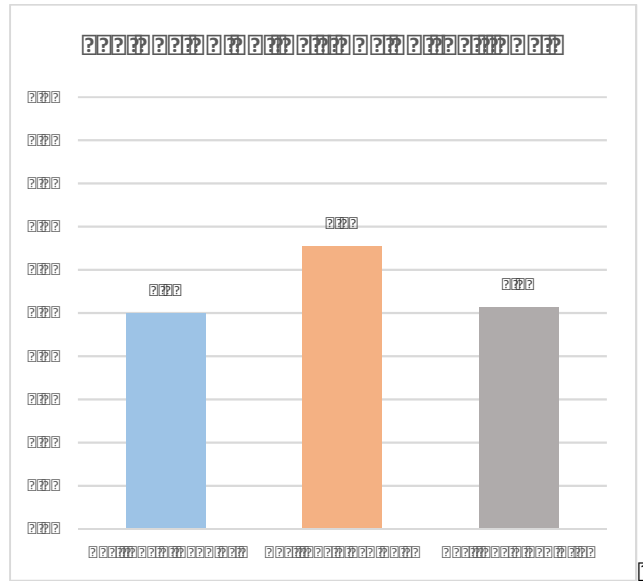
?

Específicamente en la resiliencia ingenieril la Empresa 1 obtuvo un nivel medio bajo en las capacidades de visibilidad y velocidad, mientras que la Empresa 2 obtuvo un nivel medio alto para estas mismas capacidades. Con respecto al tipo de resiliencia evolutiva la Empresa 1 obtuvo un nivel bajo para la capacidad de aprendizaje organizacional y medio bajo para las capacidades de colaboración y transformación, la Empresa 2 por el contrario obtuvo un nivel medio para las capacidades de aprendizaje organizacional y colaboración y medio alto para la capacidad de transformación. La orientación a la administración de riesgos, al ser común para los distintos tipos de resiliencia, también influyó en los resultados toda vez que la Empresa 1 obtuvo un nivel medio mientras que la Empresa 2 tuvo un nivel medio alto. En la Ilustración 7 e Ilustración 8 se detallan las evaluaciones de las

???

?

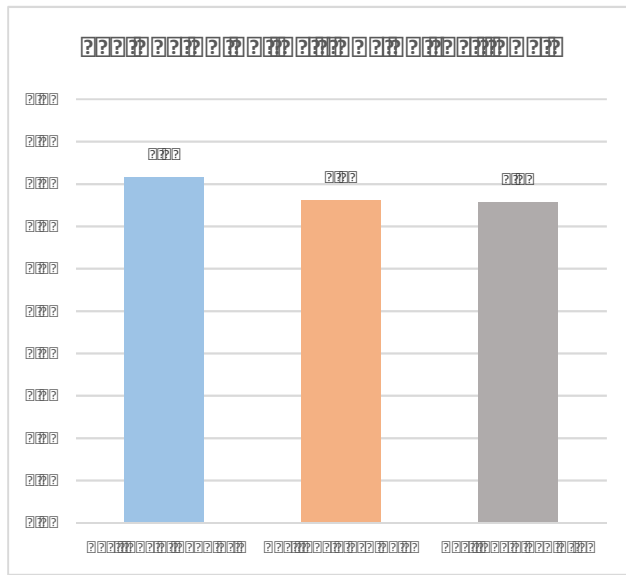
?



?

???

- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?



?

???

En la resiliencia ecológica la valoración de ambas fue similar con un nivel medio, no obstante, con resultados numéricos distintos, específicamente la Empresa 1 obtuvo 3.28 mientras que la Empresa 2 obtuvo 3.81. En ambos casos las capacidades de flexibilidad y redundancia fueron valoradas con un nivel medio.

Teniendo en cuenta lo anterior es posible concluir que ambas empresas tienen oportunidad de mejora y considerando que el entorno fue definido como inestable debería darse

???

?

prioridad a los tipos de resiliencia ecológica y evolutiva. A continuación, se especifican algunas actividades que las empresas deberían desarrollar para mejorar su nivel de resiliencia general

Empresa 1

Resiliencia ingenieril

- Establecer acciones que le permitan mejorar el acceso oportuno a información relevante de sus operaciones. Para esto la empresa está implementando actualmente un nuevo ERP. De igual manera esta tarea puede verse beneficiada de acuerdo a lo detallado más adelante para la capacidad de colaboración.
- Mejorar el nivel de madurez (Gutiérrez, y otros, 2014) de los planes de contingencia y de continuidad del negocio, pasando de *definido* a *administrado* y posteriormente a *optimizado* según lo detallado en el Anexo 3.

Resiliencia ecológica

- Propender para que sus procesos productivos y logísticos evolucionen de un nivel definido a administrado y posteriormente a optimizado.
- Trabajar con el área de Tecnologías de la información buscando que estas puedan adaptarse más fácilmente a cambios en los procesos de negocio. En este punto la implementación de metodologías ágiles y de producto mínimo viable puede resultar conveniente. Así mismo se espera que la implementación del ERP favorezca esta tarea.
- Definir niveles de inventario de materias primas, producto en proceso y producto terminado que le permitan lograr una adecuada protección en caso de un evento disruptivo.

Resiliencia evolutiva

- Practicar el intercambio de información relevante y de recursos con las otras empresas de la cadena de abastecimiento con el fin de incrementar el nivel de colaboración. Así mismo se sugiere participar en la creación de conocimiento conjunto y promover espacios para alinear la planeación de las distintas empresas.
- Definir mecanismos que le permitan crear, retener y transferir el conocimiento, un aspecto que en la actualidad pareciera ser muy poco gestionado por la empresa. Para esto se sugiere tomar como hoja de ruta las distintas actividades relacionadas con el aprendizaje organizacional especificadas en el cuestionario.
- Establecer actividades para promover la innovación, el pensamiento sistémico entre las distintas áreas (eliminación de barreras) y definir mecanismos de comunicación tanto al interior de la empresa como con los clientes.

Orientación a la administración de riesgos

- En la gestión de riesgos se debe establecer una aproximación más estructurada y dinámica en la cual se prioricen los riesgos de acuerdo a su impacto, se defina un plan de tratamiento (anulación, mitigación, transferencia o aceptación) para estos, se fomente una comunicación más activa entre los distintos participantes y se desarrolle un monitoreo periódico.

Empresa 2

Resiliencia ingenieril

- Ampliar la capacidad de visibilidad de la empresa a su entorno. Esto podría lograrse con lo detallado más adelante en la capacidad de colaboración.
- Mejorar el nivel de madurez de los planes de contingencia y de continuidad del negocio, pasando de *administrado* a *optimizado*.

Resiliencia ecológica

- Propender para que sus procesos logísticos evolucionen de un nivel *administrado* a *optimizado* alcanzando así el nivel de madurez de sus procesos productivos.
- Estudiar la viabilidad de adoptar un mayor nivel de posposición en sus procesos productivos.
- Al igual que en la Empresa 1 se hace necesario trabajar con el área de Tecnologías de la información para lograr que estas puedan adaptarse más fácilmente a cambios en los procesos de negocio.
- Establecer una política de producción que permita mayores holguras en los recursos críticos.

Resiliencia evolutiva

- Al igual que en la Empresa 1 se hace necesario incrementar el nivel de colaboración con otras empresas de la cadena de abastecimiento practicando el intercambio de información y de recursos y propiciando espacios para alinear la planeación de estas.
- Aunque la Empresa 2 tiene una capacidad de aprendizaje organizacional más desarrollada que la Empresa 1, se observan oportunidades de mejora principalmente en la promoción de asistencia a seminarios y foros con expertos, desarrollo de repositorios de información sobre disrupciones pasadas y lecciones aprendidas e implementación de pasantías (cambios temporales de posiciones) entre los colaboradores de la empresa.
- Promover espacios que permitan a las distintas áreas trabajar conjuntamente y no como “silos” reconociendo las interdependencias existentes.
- Definir estrategias de comunicación que permitan verdaderamente llegar a todos los colaboradores y clientes.

Orientación a la administración de riesgos

- Incorporar en la identificación de los riesgos una clasificación según su efecto (generadores de demoras, generadores de perturbaciones, generadores de disrupciones).
- Definir mecanismos para que los distintos participantes en la gestión de riesgos tengan una comunicación constante.

Capítulo 7

Conclusiones

En la actualidad no solo existe un espectro amplio de riesgos a los cuales están expuestas las cadenas de abastecimiento sino también una serie de diferentes factores como la globalización, la tercerización de operaciones, la centralización, los procesos esbeltos, la mayor complejidad de los productos y servicios y la dependencia de las tecnologías de información que han terminado por potencializar la vulnerabilidad de las cadenas a diferentes disrupciones. Estas según su alcance pueden tener un mayor o menor impacto llegando incluso a comprometer la sostenibilidad misma de las organizaciones. Teniendo esto en cuenta se justifica el desarrollo de cadenas de abastecimiento resilientes capaces de recuperarse oportunamente en caso de una disrupción.

Existen tres tipos de resiliencia: ingenieril, ecológica y evolutiva los cuales son complementarios y se desarrollan en mayor o menor medida dependiendo del entorno de la empresa. La resiliencia ingenieril permite una recuperación rápida, mientras que la resiliencia ecológica permite a las cadenas de abastecimiento absorber cierto nivel de disrupción manteniéndose dentro de un umbral. Finalmente, la resiliencia evolutiva brinda la posibilidad a las organizaciones de lograr, luego de una disrupción, un estado incluso mejor al que se tenía antes de su ocurrencia.

La implementación de estos tres tipos de resiliencia supone el desarrollo por parte de las empresas de las siguientes ocho capacidades: flexibilidad, visibilidad, colaboración, velocidad, redundancia, aprendizaje organizacional, capacidad de transformación y orientación a la administración de riesgos. Cada una de estas capacidades se asocia, de acuerdo a sus características, a uno de los tres tipos de resiliencia.

Considerando lo anterior este trabajo propone una metodología que permite a las empresas evaluar de forma cualitativa la resiliencia general de sus cadenas de abastecimiento, así como cada uno de los tres tipos de resiliencia y las capacidades asociadas a estos. De igual manera se hace una clasificación de los riesgos según su tipo, alcance, ubicación en la cadena y efecto, con el fin de propiciar una identificación exhaustiva de estos que favorezca una adecuada preparación de las empresas frente a diferentes disrupciones.

Dicha metodología fue aplicada exitosamente en dos empresas colombianas de distinto tamaño del sector de la construcción. Este ejercicio permitió no solo establecer una valoración de la resiliencia, sus tipos y capacidades para cada empresa, sino también definir un conjunto de tareas que las empresas pueden implementar para mejorar su nivel de resiliencia. Finalmente, estas tareas pueden ser priorizadas teniendo en cuenta el entorno y las medidas de ponderación por tipo de resiliencia.

?

Anexo 1 – Medidas de ponderación según el tipo de resiliencia utilizando la técnica de proceso analítico jerárquico AHP?

?

TIPO DE RESILIENCIA	INGENIERIL	ECOLÓGICA	EVOLUTIVA	MEDIA GEOMÉTRICA	PONDERACIÓN
INGENIERIL	1	7	1	1.91	48.7%
ECOLÓGICA	0.14	1	0.20	0.31	7.8%
EVOLUTIVA	1	5	1	1.71	43.5%
				3.93	

?

?

?

TIPO DE RESILIENCIA	INGENIERIL	ECOLÓGICA	EVOLUTIVA	MEDIA GEOMÉTRICA	PONDERACIÓN
INGENIERIL	1	0.14	0.2	0.31	7.8%
ECOLÓGICA	7	1	1	1.91	48.7%
EVOLUTIVA	5	1	1	1.71	43.5%
				3.93	

?

?

?

INTENSIDAD DE IMPORTANCIA EN ESCALA ABSOLUTA	DEFINICIÓN	EXPLICACIÓN
1	Importancia igual.	Las dos actividades contribuyen igualmente al objetivo.
3	Importancia moderada de uno sobre el otro.	La experiencia y el juicio favorecen moderadamente a una actividad sobre la otra.
5	Importancia esencial o fuerte.	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente a una actividad sobre la otra.
7	Importancia muy fuerte.	Una actividad es muy fuertemente favorecida y su dominio está demostrado en la práctica.
9	Importancia extrema.	La evidencia que favorece una actividad sobre la otra es del orden de afirmación más alto posible.
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre los dos juicios adyacentes.	Cuando un ajuste o arreglo resulte necesario.

?

?

Usando el proceso analítico jerárquico (Zahedi, 1986) (Saaty, 1990), la Tabla 5 y la Tabla 6 fueron pobladas según la escala especificada en la Tabla 7 definiendo la comparación de importancia que supone cada tipo de resiliencia detallado en las filas con respecto a cada

???

?

tipo detallado en las columnas para el desarrollo de la resiliencia general de la cadena de abastecimiento (objetivo) según el tipo del entorno. Por ejemplo, en un entorno estable la resiliencia ingenieril es 7 veces más importante que la resiliencia ecológica (7/1), así mismo se detalla la comparación opuesta, es decir en un entorno estable la importancia de la resiliencia ecológica es un séptimo (1/7) con respecto a la resiliencia ingenieril. Estos juicios son definidos subjetivamente en esta investigación, no obstante, cada empresa dependiendo del entorno en el que opere podrá definir sus propias medidas de importancia entre los tipos de resiliencia y consigo las medidas de ponderación respectivas.

Anexo 2 – Preguntas para la definición del entorno de la empresa

- ¿En un contexto político y legal cómo calificaría el entorno de la empresa? Tenga en cuenta aspectos gubernamentales, políticas, leyes, tratados internacionales, conflictos internos y con otros países, la legislación laboral, la legislación medio ambiental, la propiedad intelectual, la regulación del sector al cual pertenece la empresa, el ambiente político, entre otros.
- ¿En un contexto económico cómo calificaría el entorno de la empresa? Tenga en cuenta variables macroeconómicas como la tasa de interés, la inflación, tasa de cambio, el desempleo, los costos de materiales, de mano de obra y logísticos, la hostilidad de los competidores, el dinamismo del mercado, entre otros.
- ¿En un contexto social y ecológico cómo calificaría el entorno de la empresa? Tenga en cuenta la evolución demográfica, los cambios en el estilo de vida y hábitos de consumo, el nivel educativo, la disponibilidad de mano de obra, los patrones culturales, la conciencia del cuidado del medio ambiente, entre otros.
- ¿En un contexto tecnológico cómo calificaría el entorno de la empresa? Tenga en cuenta el desarrollo tecnológico, el grado de obsolescencia, la tendencia en el uso de nuevas tecnologías, los fondos destinados a inversión y desarrollo, entre otros.

Opciones de respuesta: (i) Totalmente estable, (ii) Relativamente estable, (iii) Indeciso, (iv) Relativamente inestable y (v) Totalmente inestable. Para cada una de las opciones de respuesta se define un valor numérico de 1, 2, 3, 4 o 5 respectivamente.

Anexo 3 – Preguntas para el análisis de las capacidades habilitadoras del desarrollo de resiliencia

Para cada capacidad se formularon un conjunto de preguntas que se evalúan según las siguientes escalas dependiendo de la pregunta.

Escala de frecuencia	Escala de madurez (Gutiérrez, y otros, 2014).	Escala de nivel de acuerdo
(1) Raramente (2) Ocasionalmente (3) Frecuentemente (4) Muy frecuentemente (5) Siempre	(1) Inicial (2) Repetible (3) Definido (4) Administrado (5) Optimizado	(1) Totalmente en desacuerdo (2) En desacuerdo (3) Indeciso (4) De acuerdo (5) Totalmente de acuerdo.

Tabla 8 Tipos de escalas en las respuestas

Detalle de los niveles de la escala de madurez

- Inicial: Proceso reconocido, pero no documentado. Métodos ad hoc.
- Repetible: Proceso documentado, pero no estandarizado.
- Definido: Proceso definido como un estándar mediante la formalización de prácticas existentes.
- Administrado: Proceso administrado cuantitativamente con indicadores de desempeño.
- Optimizado: Proceso constantemente optimizado, incluyendo el uso de tecnologías de información para su administración.

Resiliencia Ingenieril

Pregunta	Escala
¿La empresa cuenta con acceso a información oportuna, confiable y relevante para sus operaciones (incluyendo alertas tempranas)?	De frecuencia
¿El alcance de la información anterior, es tanto al interior de la cadena como de su entorno?	De frecuencia
¿Esta información ha permitido o permitiría a la empresa prepararse frente a posibles eventos disruptivos?	De nivel acuerdo

Tabla 9 Preguntas para evaluar la visibilidad

?

Pregunta	Escala
Especifique el nivel de madurez de los planes de contingencia y/o de continuidad del negocio de la empresa.	De madurez
¿Ante un evento disruptivo, la preparación de la empresa permitiría una respuesta inicial rápida para prevenir mayores pérdidas y daños?	De nivel de acuerdo
¿Ante un evento disruptivo, la preparación de la empresa permitiría una recuperación rápida?	De nivel de acuerdo

????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????

?

Pregunta	Escala
¿La empresa utiliza algún estándar internacional, metodología propia o bien una combinación de estos para administrar los riesgos de la cadena de abastecimiento?	De nivel de acuerdo
¿La administración de riesgos de la cadena de abastecimiento incluye participantes de todas las áreas, estableciendo para estos sus debidas responsabilidades?	De nivel de acuerdo
¿La administración de riesgos de la cadena de abastecimiento es tomada en cuenta para la toma de decisiones de la empresa?	De nivel de acuerdo
¿La administración de riesgos de la cadena de abastecimiento tiene un enfoque estructurado, dinámico, iterativo y sensible al cambio?	De nivel de acuerdo
¿En la identificación de riesgos se consideran los riesgos según su tipo (físicos, financieros, regulatorios, sociales, relativos a la información, relacionales, relativos a la innovación, relativos al talento humano)?	De nivel de acuerdo
¿En la identificación de riesgos se consideran los riesgos según su alcance (del entorno, relativos a una industria, específicos a una organización)?	De nivel de acuerdo
¿En la identificación de riesgos se consideran los riesgos según su ubicación en la cadena (relativos al suministro, relativos a la demanda, relativos a toda la cadena)?	De nivel de acuerdo
¿En la identificación de riesgos se consideran los riesgos según su efecto (generadores de demoras, generadores de perturbaciones, generadores de disrupciones)?	De nivel de acuerdo
¿Para cada uno de los riesgos identificados se hace un análisis y priorización según sus interrelaciones, probabilidad de ocurrencia e impacto?	De nivel de acuerdo
¿Para cada uno de los riesgos identificados se define un plan de tratamiento (anulación, mitigación, transferencia o aceptación)?	De nivel de acuerdo
¿Se mantiene una comunicación constante entre los participantes de las distintas áreas?	De nivel de acuerdo

???

?

?

¿Se desarrolla un monitoreo y revisión periódica por parte de los participantes de las distintas áreas?	De nivel de acuerdo
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------

?

Resiliencia ecológica

Pregunta	Escala
¿Los esquemas de negociación y contratación actuales con los proveedores permiten a la organización adaptarse y responder de forma adecuada a cambios?	De nivel de acuerdo
Especifique el nivel de estandarización, a partir de su madurez, de los procesos productivos de las distintas plantas.	De madurez
Especifique el nivel de estandarización, a partir de su madurez, de los procesos logísticos de los distintos centros de distribución.	De madurez
¿Los procesos productivos suponen la manufactura de productos genéricos que pueden ser modificados en etapas posteriores antes del envío al cliente (posposición)?	De frecuencia
¿Los colaboradores cuentan con un nivel de empoderamiento en la toma de decisiones?	De frecuencia
¿Las tecnologías de información permiten adoptar de forma oportuna cambios en los procesos de negocio?	De frecuencia

?

?

Pregunta	Escala
¿Los niveles de inventario de materias primas, producto en proceso y producto terminado definidos por la empresa le brindan una adecuada protección en caso de algún evento disruptivo en sus operaciones?	De nivel de acuerdo
¿La política de proveedores definida por la empresa le permite contar con distintos proveedores ubicados en diferentes zonas geográficas para insumos críticos?	De nivel de acuerdo
¿La política de producción permite que la empresa cuente con holguras deliberadas en recursos críticos?	De nivel de acuerdo

?

?

?

?

?

?

?

?

?

Resiliencia evolutiva?

?

Pregunta	Escala
¿Las empresas de la cadena de abastecimiento practican el intercambio de información relevante, completa e incluso confidencial de forma oportuna?	De frecuencia
¿Los objetivos definidos por la empresa son congruentes con los objetivos de las demás empresas de la cadena de abastecimiento? En otras palabras, ¿la empresa percibe el cumplimiento de sus objetivos al lograr los propuestos para la cadena?	De nivel de acuerdo
¿La empresa practica el intercambio de recursos con algunas de las empresas de la cadena de abastecimiento?	De frecuencia
¿La empresa ha participado en la creación de conocimiento conjunto con otras empresas de la cadena para desarrollar un mejor entendimiento del mercado?	De frecuencia
¿Existe una comunicación frecuente y oportuna entre las empresas de la cadena de abastecimiento?	De frecuencia
¿Las decisiones entre las distintas empresas de la cadena de abastecimiento relacionadas con la planeación, operaciones, inventarios, pronósticos y portafolio de productos son sincronizadas?	De frecuencia

?

?

Pregunta	Escala
¿La empresa promueve la asistencia a seminarios y foros con expertos, cámaras gremiales y sectoriales?	De nivel de acuerdo
¿La empresa promueve y patrocina programas de estudios para los colaboradores?	De nivel de acuerdo
¿La empresa cuenta con repositorios de información actualizados sobre disrupciones pasadas y lecciones aprendidas?	De nivel de acuerdo
¿La empresa mantiene un contacto estrecho con la academia?	De nivel de acuerdo
¿La empresa cuenta con una estrategia de comunicación que permita transferir el conocimiento entre sus colaboradores?	De nivel de acuerdo
¿Se desarrollan conversatorios y jornadas de formación activamente en la empresa?	De frecuencia
¿Se desarrollan pasantías (cambios temporales de posiciones) entre los colaboradores de la empresa?	De frecuencia

?

?

?

???

?

?

Pregunta	Escala
¿La empresa cuenta con una alta dirección capaz de desarrollar un liderazgo confiable e inspirador?	De nivel de acuerdo
¿Las posiciones gerenciales medias vinculan la alta dirección con los demás colaboradores?	De nivel de acuerdo
¿Los colaboradores están comprometidos con la ejecución de la estrategia de la compañía?	De nivel de acuerdo
¿En la empresa se promueve una cultura de innovación?	De frecuencia
¿En la empresa se desarrolla un pensamiento sistémico bajo el cual los colaboradores se enfocan verdaderamente en las causas primordiales y reconocen las interdependencias existentes entre las distintas áreas?	De frecuencia
¿Existe una comunicación efectiva tanto horizontal, como verticalmente y con los clientes?	De frecuencia
¿Se administran responsablemente los recursos y se exige cumplir las fechas límites definidas de los proyectos?	De frecuencia

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

???

