



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE QUÍMICA**

**“INTEGRACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE UNA CADENA DE SUMINISTRO
EFICIENTE COMO FACTOR DE ÉXITO PARA LAS PYMES DEL SECTOR
INDUSTRIAL”**

TESIS

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL**

PRESENTA:

MARÍA GUADALUPE SERRATO DUARTE

TUTOR:

**DR. RAÚL VALDIVIESO MARTÍNEZ
FACULTAD DE QUÍMICA**

Ciudad Universitaria, Ciudad de México, Noviembre, 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Mi más profundo agradecimiento a mi amada *Alma Mater* (UNAM) a quien, sin duda, retribuiré las inmensurables satisfacciones que me ha brindado. No hay palabras suficientes para externar mi agradecimiento y amor por esta casa de estudios.

Agradezco todo el apoyo que me ha brindado mi hermanita Adriana, sobre todo durante esta maravillosa etapa de mi vida, sin duda de los mejores días de mi vida.

Agradezco infinitamente, y siempre lo haré, a Araceli, por haber sido mi primer apoyo en este amplio camino de conocimientos.

Agradezco infinitamente a mi querido amigo Carlos Valle Medellín por su confianza y apoyo. Agradezco a la vida el cruzar nuestros caminos.

Agradezco a la Facultad de Química por la oportunidad de cursar este posgrado en la UNAM. Esta maestría fue para mí una experiencia muy enriquecedora tanto en el aspecto profesional como personal. Agradezco infinitamente cada día en la MAI, en CU.

Agradezco a mis sinodales por sus valiosos comentarios, tiempo y disposición: Raúl Valdivieso, Ernesto Fernández, Francisco Nieto, Miguel Muñoz y Alejandro Zanelli.

Agradezco enormemente a mi tutor el Dr. Raúl Valdivieso por sus valiosos comentarios, aportaciones y retroalimentación.

Un especial agradecimiento al Maestro Ernesto Fernández, quien fue mi fuente de inspiración para desarrollar este tema de investigación; le agradezco profundamente su tiempo, disposición, ayuda y apoyo. Como conclusión adicional de mi investigación, puedo afirmar que su clase de ACS es de clase mundial.

Agradezco al Ing. Francisco Nieto por sus valiosos comentarios, acertadas sugerencias, tiempo y disposición, sobre todo por compartirme su experiencia de

vida en esas gratas conversaciones en la Coordinación de la MAI. Lecciones que jamás olvidaré.

Agradezco al Maestro Miguel Muñoz por su feedback tan ejemplar, habilidad suya tan característica e inspiradora.

Agradezco al Maestro Alejandro Zanelli por sus enriquecedores comentarios, sin duda siempre guiando a sus alumnos a dar lo mejor de sí.

Agradezco los gratos momentos al lado de mis compañeros de clase, entrañables amigos me dio esta maestría, espero conservarlos siempre.

Espero que este trabajo de investigación cumpla con el propósito para el cual fue creado, ayudar a quienes deseen emprender o mejorar su empresa, sería una de mis mayores satisfacciones.

"Por mi raza hablará el espíritu"

¡Orgullosamente UNAM!

A mi madre[†]

A Adriana, Araceli, hermanos y amados sobrinos.

A mi querido amigo Carlos Valle.

A "quienes van por la vida levantando rocas sólo para ver que hay debajo"

CONTENIDO

	Página
Introducción.....	6
Antecedentes.....	7
Objetivos.....	9
Pregunta de investigación.....	9
Hipótesis.....	9
Alcance.....	9
Metodología.....	10
Capítulo 1. Marco teórico.....	11
1.1 Modelo de negocio: ventaja y estrategia competitiva.....	11
1.2 PyMEs.....	13
1.3 Cadena de suministro.....	14
1.4 Modelo SCOR.....	17
Capítulo 2. Factores de éxito para mantener y ampliar la vida activa de las PyMEs.....	25
2.1 Datos estadísticos del tiempo de vida activa de las PyMES en México.....	25
2.2 Retos actuales para las PyMEs del sector industrial.....	29
2.3 Factores de éxito para la vida activa de las PyMEs del sector industrial.....	31
Capítulo 3. Administración de una cadena de suministro eficiente: Modelo SCOR.....	36
3.1 Importancia de una cadena de suministro eficiente y beneficios de la aplicación del modelo SCOR.....	36
3.2 Diseño y configuración de una cadena de suministro bajo el modelo SCOR.....	48
3.3 Procedimiento de la aplicación del modelo SCOR.....	51
3.4 Casos de éxito: aplicación del modelo SCOR.....	53
4. Implantación del modelo SCOR.....	57
4.1 Entregables.....	57
4.2 Metodología de implantación del modelo SCOR: un caso.....	58
4.3 Beneficios de la implantación del modelo SCOR.....	81
4.4 Beneficios del uso del modelo SCOR desde la concepción de las PyMEs.....	84
Conclusiones	88
Recomendaciones.....	89
Lista de figuras.....	90
Lista de tablas y gráficas.....	91
Referencias bibliográficas.....	92

INTRODUCCIÓN

Las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) son parte fundamental de toda economía, tanto de países desarrollados como de emergentes, debido a su aporte al crecimiento económico, la generación de empleos y el desarrollo social. Sin embargo, estas empresas se enfrentan a diversas vicisitudes que limitan su permanencia en el mercado, es decir, reducen su tiempo de vida y no favorecen su crecimiento.

Durante las últimas décadas, estas organizaciones económicas se han visto vulneradas por los efectos del contexto nacional y mundial, al no estar preparadas con una base sólida de organización interna o un modelo de negocio bien estructurado y robusto que le permita consolidarse y permanecer en el mercado. Entendiendo como modelo de negocio robusto a aquel que responde mejor a las amenazas a la sostenibilidad; y considerando dentro del contexto mundial a los efectos de la cuarta revolución industrial y la globalización, que han generado cambios acelerados y continuos en los métodos, estrategias y medios de producción; patrones de consumo; comercialización; distribución de productos y servicios. Ante este panorama, presentan una necesidad creciente de demanda de competitividad para mantener su supervivencia; además de enfrentar breves ciclos de vida de productos y servicios.

Respecto al panorama de las PyMEs en México, el tiempo de esperanza de vida para una empresa es en promedio de 7.8 años¹; el 75% quiebran durante los primeros dos años de actividad y sólo un 10% llega a los 10 años, esto de acuerdo con el Centro de Desarrollo para la Competitividad Empresarial². En consecuencia, muy pocas nuevas empresas pueden tener crecimiento acelerado, elemento que en otros países ha sido clave de progreso económico.

¹ INEGI (2014). Último reporte disponible. Consultado el 20 de enero de 2019 en: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/establecimientos/otras/enaproce/default_t.aspx

² INADEM (2016). Consultado el 10 de enero de 2019 en: <https://www.inadem.gob.mx/conflictos-en-el-emprendimiento/>

ANTECEDENTES

Actualmente, en nuestro país y en todo el mundo, las empresas se enfrentan a un mercado en creciente globalización y constantes cambios, como consecuencia de los avances tecnológicos, cambios socioeconómicos y políticos. Por lo tanto, resulta fundamental generar ventajas competitivas para las empresas, que maximicen el valor agregado para el cliente, puesto que el precio y la calidad sólo representan una vía de ingreso al mercado, pero no garantizan su permanencia, esta sólo se logra siendo competitivos, en constante generación de innovación y mejora continua.

Esta búsqueda de competitividad ha visto un área de oportunidad en la construcción y administración de cadenas de suministro eficientes, debido al impacto significativamente positivo que genera en toda la organización. Evidencia de este hecho lo ha demostrado el Consejo de Profesionales de Administración de la Cadena de Suministro (Council of Supply Chain Management Professionals), organización integrada por expertos de la cadena de suministro de instituciones educativas, empresas transnacionales y consultoras de todo el mundo, que han demostrado resultados muy alentadores en empresas como Johnson & Johnson, Novartis, Ericsson AB, Ingersoll Rand, BASF, ADVA optical networking, Douglas Pharmaceutical Limited, SAAB, HP, COMPAQ, Agilent Technologies, McCormick, entre otras, que han logrado beneficios como: abarca los procesos clave del negocio; disminución de costos de inventarios, distribución y transportación; generar pronósticos de demanda colaborativos más precisos; mejorar la comunicación entre todos los eslabones de la cadena; reducir tiempos ciclo; maximizar el nivel de servicio interno y externo; lograr la satisfacción del cliente al mínimo costo total; y generar ventajas competitivas 3,4.

³ De la Calle, A. (2015). La integración de la cadena de suministro como herramienta competitiva: el caso de la industria manufacturera del país vasco. España: Universidad de Deusto. Pp. 44-50.

⁴ ASCM (Association for Supply Chain Management) (2019). Customer success stories. Consultado el 03 de junio de 2019, en: <https://www.ascm.org/corporate-transformation/customer-success-stories/>

Es así como una eficiente gestión y administración de la cadena de suministro induce una disminución de gastos de hasta un 25 a 50% menos que los de la media de su industria, esto de acuerdo con el Consejo de Profesionales de la Administración de las Cadenas de Suministro^{5,6,7}. Sin embargo, el diseño e integración de una cadena de suministro eficiente, todavía es un área emergente en muchas empresas grandes, y aún más en PyMEs, e incluso, en algunos casos, no se tiene contemplada como un factor de importancia para lograr objetivos estratégicos. En consecuencia, resulta trascendental concientizar a las organizaciones del impacto de una cadena de suministro y difundir herramientas accesibles y factibles para lograr su eficiencia.

⁵ Douglas M. L., Cooper M. C., and Pagh J. D (1998). "Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities". The International Journal of Logistics Management. USA: 9(2), 1-19.

⁶ Croxton K. L., García-Dastugue S. J., Lambert D. M., and Rogers D. S. (2001). The Supply Chain Management Processes. The International Journal of Logistics Management. 12(2): 13-36.

⁷ ASCM (2019) op. cit.

OBJETIVOS

Objetivo general

Mostrar que la integración y administración de una cadena de suministro eficiente, bajo el modelo SCOR (SCOR, por sus siglas en inglés de Supply Chain Operations Reference), es un factor de éxito para mantener y ampliar la vida activa y competitiva de las PyMES del sector industrial.

Objetivos específicos

- Identificar los factores de éxito para las PyMEs.
- Definir la importancia de las cadenas de suministro en las organizaciones.
- Identificar los beneficios de la aplicación del modelo SCOR.
- Analizar cómo se logra cada factor de éxito para las PyMEs al aplicar el modelo SCOR en la cadena de suministro.
- Determinar la factibilidad de incluir el modelo SCOR desde la concepción del modelo de negocio y durante la evolución de las PyMEs del sector industrial.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿La aplicación del modelo SCOR en el diseño, configuración y administración de las cadenas de suministro ayudará a las PyMEs del sector industrial a operar con estados financieros sanos, generar ventajas competitivas y, en consecuencia, a prolongar su esperanza de vida?

HIPÓTESIS

La aplicación del modelo SCOR permitirá que las PyMEs operen de manera más eficiente y efectiva ampliando así su esperanza de vida, si se considera este modelo desde la configuración y construcción de sus cadenas de suministro.

ALCANCE

La presente investigación busca sustentar, a través del análisis de diversas fuentes bibliográficas y casos de éxito, que las cadenas de suministro eficientes son un factor de éxito para las PyMEs; y que una herramienta para lograr esa eficiencia es mediante el modelo SCOR; además de determinar los beneficios de usar SCOR en

negocios ya en funcionamiento y como marco de referencia en la construcción del modelo y plan de negocio de las PyMEs nacientes.

METODOLOGÍA

En virtud de los objetivos planteados, para el desarrollo de la presente investigación se analizará la información de diversas fuentes secundarias y se realizarán las siguientes actividades:

- Con el estudio de artículos e investigaciones de instituciones como el INEGI, Centro Nacional de Competitividad, INADEM y el Foro Económico Mundial, se podrá definir el contexto global y nacional de las PyMEs.
- Se podrán identificar los factores que inciden en el éxito de las PyMEs a través de la revisión y análisis de investigaciones de instituciones como el INADEM, INEGI, CONDUSEF, UNAM, UANL, UAA.
- Mediante el análisis de diversas publicaciones y casos de éxito se podrá sustentar que una cadena de suministro eficiente contiene los factores que inciden en el éxito de las PyMEs. Por lo tanto, el siguiente paso será identificar y proponer herramientas o metodologías factibles, que les permitan a estas empresas alcanzar esa eficiencia.
- Se realizará un análisis comparativo de las características de diferentes modelos, existentes, de administración de cadenas de suministro, para sustentar la factibilidad de aplicación del modelo SCOR y lograr cadenas de suministro eficientes.
- A través del análisis detallado del modelo SCOR y de las aportaciones de organizaciones como APICs y el ASCM, se podrán definir los elementos, tareas clave y entregables del proceso de implementación del modelo SCOR para lograr cadenas de suministro eficientes. Asimismo, con este análisis y la revisión de casos de éxito se podrá determinar la aplicabilidad del modelo en PyMEs del sector manufacturero.
- Finalmente, con un caso de estudio se ejemplificará la implantación del modelo SCOR en una cadena de suministro; y con la exposición de casos de éxito se mostrarán los beneficios del modelo.

CAPITULO 1. MARCO CONCEPTUAL

Para una mejor comprensión del tema central de la presente investigación, en este capítulo se abordarán conceptos y descripciones importantes como modelo de negocio y sus elementos estructurales, cadena de valor, ventaja y estrategia competitiva, PyMEs, cadena de suministro, y modelo SCOR.

1.1 MODELO DE NEGOCIO: VENTAJA Y ESTRATEGIA COMPETITIVA

Modelo de negocio

Un modelo de negocio, de acuerdo con Osterwalder y Pigneur, “describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor... es una especie de anteproyecto de una estrategia que se aplicará en las estructuras, procesos y sistemas de una empresa”⁸.

Por su parte, Chesbrough propone algunas de las funciones del modelo de negocios como son: el identificar el segmento de mercado, especificar el mecanismo de generación de ingresos, definir la estructura de la cadena de valor, describir las posiciones de la empresa dentro de la red de valor y formular una estrategia competitiva que gane y mantenga ventaja sobre los competidores⁹.

Estructura de un modelo de negocio

Uno de los modelos más aceptados y difundidos actualmente es el lienzo de modelo de negocios, o mejor conocido como CANVAS, propuesto por Osterwalder y Pigneur, quienes dividen el modelo de negocios en 9 módulos básicos bajo los cuales una empresa obtiene sus ingresos. De esta manera, abarcan las cuatro

⁸ Osterwalder, A. y Pigneur, Y. (2011). Generación de modelos de negocio. Barcelona, España: Deusto, Grupo Planeta.

⁹ Toro-Jarrín, M. A, Ponce-Jaramillo, I. E., y Güemes-Castorena, D. (2016). Methodology for the of building process integration of business model Canvas and technological roadmap. Technological forecasting and social change, (110), 213-225.

áreas principales de un negocio (Clientes, oferta, infraestructura y viabilidad económica) y cada módulo consiste en (ver figura 1) ¹⁰:

1. **Asociaciones clave** – Red de proveedores y socios que contribuyen al funcionamiento de un modelo de negocio.

2. **Actividades clave** – Acciones más importantes que debe realizar una empresa para crear y ofrecer una propuesta de valor, llegar a los mercados, establecer relaciones con clientes y percibir ingresos.



3. **Recursos clave** – Activos (físicos, económicos,

intelectuales o humanos) más importantes para que un modelo de negocio funcione.

4. **Propuesta de valor** – Constituye una serie de ventajas que una empresa ofrece a los clientes (producto o servicio).

5. **Relaciones con clientes** – Relación personal o automatizada y puede basarse en la captación o fidelidad de clientes o estimulación de ventas.

6. **Canales** – Modo en que una empresa se comunica con los diferentes segmentos de mercado para llegar a ellos (canales de comunicación, distribución o venta) y proporcionarles una propuesta de valor.

7. **Segmento de mercado** – Grupos de personas o entidades a los que se dirige una empresa.

8. **Fuentes de ingresos** – Puede implicar 1) ingresos por transacciones derivados de pagos puntuales de clientes; o 2) ingresos recurrentes derivados de pagos

¹⁰ Osterwalder, A. y Pigneur, Y. (2011). Generación de modelos de negocio. Barcelona, España: Deusto, Grupo Planeta.

periódicos realizados a cambio del suministro de una propuesta de valor o del servicio posventa de atención al cliente.

9. **Estructura de costos** – Todos los costos que implica poner en funcionamiento un modelo de negocio.

Cadena de valor

De acuerdo con Porter, la cadena de valor es un sistema de actividades interdependientes que se vinculan por medio de una relación entre la forma de ejecutar una actividad y el costo o desempeño de otra¹¹.

Ventaja competitiva

Una ventaja surge de varias actividades que se realizan al diseñar, fabricar, comercializar, distribuir y vender un producto, generando diferenciación de una empresa y/o sus productos. Por lo tanto, de acuerdo con Porter, una ventaja competitiva se define como “el desempeño de las actividades estratégicas de una organización en mejor forma que sus competidores”¹².

Estrategia competitiva

Para Porter, la estrategia competitiva consiste en ser diferente y elegir deliberadamente un conjunto de actividades que permitan crear una combinación única de valor¹³.

1.2 PyMEs

En México, desde 1999, la Secretaría de comercio y fomento industrial a través del Diario Oficial de la Federación, publicó los criterios de clasificación empresarial, contemplando los términos: micro, pequeñas, medianas y grandes empresas. En la siguiente tabla se muestran los elementos y rangos considerados para esta clasificación:

¹¹ Porter, M.E. (1996). “What is strategy?” Harvard Business Review, nov-dic. Pp. 62-78.

¹² McGahan, A. y Porter, M. (2002). What do we know about variance in accounting profitability?. Management Science. 48(7): 834-851.

¹³ Porter, M.E. (1996). Ventaja Competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior. Buenos Aires, Argentina: Grupo Patria Cultural. Pp. 19-189.

Tabla 1. Estratificación de empresas publicada en el Diario Oficial de la Federación.

ESTRATIFICACIÓN						
SECTOR	MICRO		PEQUEÑA		MEDIANA	
	Personal	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Personal	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Personal	Rango de monto de ventas anuales (mdp)
Industria	De 1 a 10	Hasta \$4	De 11 a 50	Desde \$4.01 hasta \$100	De 51 a 250	Desde \$100.1 hasta \$250
Comercio	De 1 a 10	Hasta \$4	De 11 a 30	Desde \$4.01 hasta \$100	De 31 a 100	Desde \$100.1 hasta \$250
Servicios	De 1 a 10	Hasta \$4	De 11 a 50	Desde \$4.01 hasta \$100	De 51 a 100	Desde \$100.1 hasta \$250

mdp= Millones de pesos

Fuente: Diario Oficial de la Federación, 30 junio de 2009.

Para la presente investigación definiremos los términos micro, pequeña y mediana empresa de acuerdo con los conceptos emitidos por la Secretaría de economía en el Diario Oficial de la Federación, 2009:

Microindustria: Las empresas que ocuparan hasta 10 personas y el valor de sus ventas netas fuera hasta 4 millones de pesos al año.

Industria pequeña: Las empresas que ocuparan hasta 50 personas y sus ventas netas no rebasaran la cantidad de 100 millones de pesos al año.

Industria mediana: Las empresas que ocuparan hasta 250 personas y el valor de sus ventas no rebasara la cantidad de 250 millones de pesos al año.

1.3 CADENA DE SUMINISTRO

Una cadena de suministro está integrada por todas las partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de la demanda de un cliente. Incluye a las áreas de Compras, Marketing, Ventas, Sistemas de Información, Planeación de la producción, Producción, Almacén, Logística, Finanzas, Servicio al cliente y el

Cliente (ver figura 2)^{14,15}. Tiene dos tipos de funciones: 1) función física, incluye la conversión de materias primas en productos terminados y su transporte de un punto en cadena de suministro a otro; y 2) función de mediación del mercado, para garantizar que los productos que llegan al mercado cumplan con las necesidades y deseos de los consumidores.

Asimismo, Hau L. Lee¹⁶ plantea que existen cuatro tipos de cadena de suministro: 1) Cadenas de suministros ágiles, en donde se aplican estrategias con el objetivo de responder y actuar con flexibilidad ante la necesidad de los consumidores; 2) Cadena de suministro eficientes, en donde se establecen estrategias direccionadas a maximizar la eficiencia en costo, se eliminan las actividades que no agregan valor y se buscan economías a escalas 3) Cadena sensible de suministro, en donde se enfocan las estrategias a responder o actuar con flexibilidad en función a las necesidades de los consumidores; 4) Cadena de suministro con protección contra el riesgo, en donde se comparten los recursos en la cadena de suministro, de tal forma que los riesgos también se comparten.

Administración de la cadena de suministro

De acuerdo con Chopra¹⁷ “La administración de la cadena de suministro es el diseño y mejoramiento de los sistemas que crean y proporcionan los productos y servicios primarios de una empresa”; cuyo objetivo es maximizar el valor total generado. Por su parte, Mentzer plantean que la administración de la cadena de suministro es “la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio, y a través de las empresas que participan en la cadena de suministros con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministros como un todo”¹⁸ (ver figura 2).

¹⁴ Heizer J. y Render B. (2003). Administración de operaciones (7a. ed.). México: Prentice Hall. Pp. 106-138.

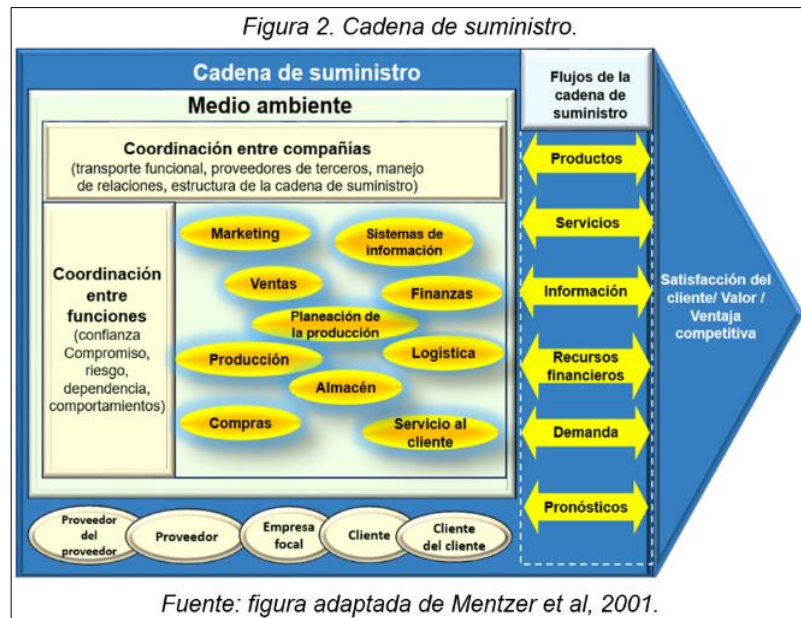
¹⁵ Chopra S. y Meindl P. (2009). Administración de la cadena de suministro (3a. ed.). México: Pearson. Pp. 188-228.

¹⁶ Lee H.L. (2002). Alining supply chain strategies with product uncertainties. California Management Review. USA. 44(3):105-119.

¹⁷ Chopra S. y Meindl P. (2009). Administración de la cadena de suministro (3a. ed.). México: Pearson. Pp. 188-228.

¹⁸ Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. Journal of Business Logistics. 22(2): 1-25.

Por su parte, el Foro Global de la Cadena de Suministro (GSCF, por sus siglas en inglés) define a la administración de la cadena de suministro como “La administración de las relaciones en la red de organizaciones, desde los clientes finales hasta



los proveedores originales, utilizando procesos comerciales clave cruzados para crear valor para los clientes y otras partes interesadas “¹⁹.

Actualmente existen varias metodologías para la gestión de la cadena de suministro, algunas de las más representativas son: el modelo de Wikner *et al.*, modelo de cadena de suministro global (GSCM, por sus siglas en inglés), modelo SCOR (por sus siglas en inglés de Supply Chain Operations Reference), o el modelo de Lee y Billington^{20,21,22}. Sin embargo, el modelo que ha mostrado ser más dinámico y efectivo, es el modelo SCOR, el cual desde su creación ha sido actualizado y adaptando para responder a los cambios crecientes y acelerados de los mercados actuales. A continuación, se muestra un cuadro comparativo de los elementos más sobresalientes de cada uno de los modelos mencionados:

¹⁹ GSCF (Global Supply Chain Forum) (2019). What is SCM?. Fisher College of Business, The Ohio State University. Consultado el 02 de Agosto de 2019 en: <https://fisher.osu.edu/centers-partnerships/gscf/what-scm>

²⁰ Lambert, D. (2014). Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance, Chapter 1 Supply Chain Management. Consulta 18 de julio 2019 en: https://www.researchgate.net/publication/280493809_Supply_Chain_Management_Processes_Partnerships_Performance_Chapter_1_Supply_Chain_Management

²¹ Hokey M. y Gengui Z. (2002). Supply chain modeling: past, present and future. Computers & Industrial Engineering. 43(1-2):231-249. Consulta 26 de octubre 2019: [https://doi.org/10.1016/S0360-8352\(02\)00066-9](https://doi.org/10.1016/S0360-8352(02)00066-9).

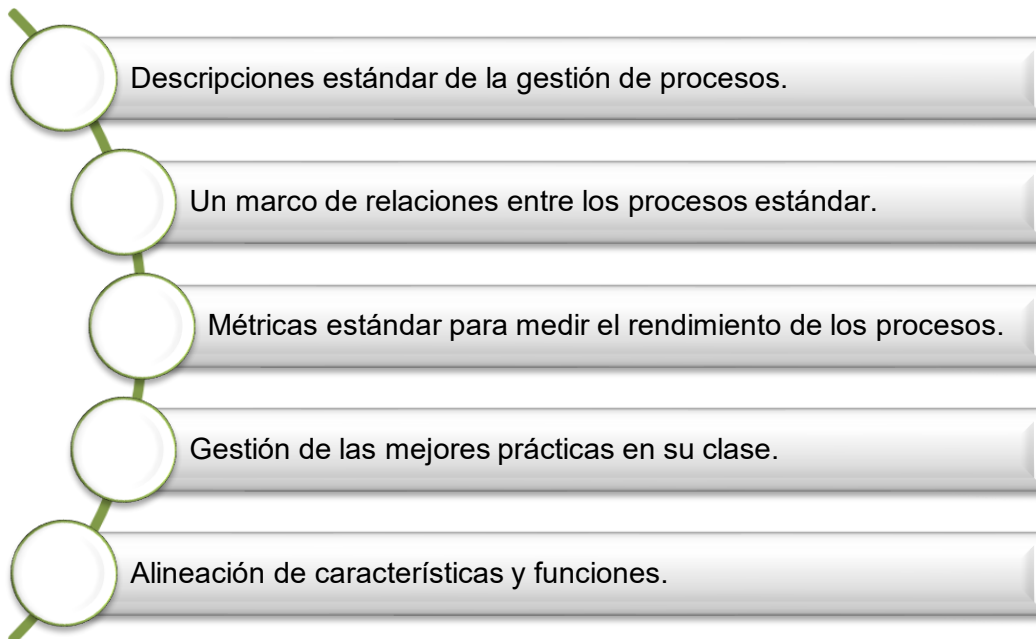
²² De la Calle, A. (2015). Op. cit.

CUADRO COMPARATIVO DE MODELOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO			
Modelo de Wikner <i>et al.</i>	Modelo SCOR	Modelo de GSCF	Modelo de Lee y Billington
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de simulación. • Busca reducir los tiempos de entrega, comprimir el canal de distribución y coordinar el flujo de información en toda la cadena de suministro. • Principales procesos: abastecimiento, fabricación y distribución. • Uso de diagramas de influencia que visualizan la relación de causa y efecto entre la regla de decisión y la mejora del rendimiento de la cadena de suministro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de referencia. • Describe, analiza, diagnóstica y optimiza la cadena de suministro. • Enfoque a procesos. • Incluye planeación, abastecimiento, fabricación, distribución, devoluciones, facilitar, retornos, sustentabilidad, métricas, habilidades del personal, prácticas emergentes, estándar y mejores prácticas. • Se actualiza para responder a los cambios de los mercados actuales. • Integra todos los procesos clave de las organizaciones. • Tiene un enfoque holístico. • Niveles de clase mundial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Centrado en la integración mediante la gestión de relaciones. • Evalúa alternativas de cadena de suministro global que involucran múltiples productos y etapas múltiples. • Contempla como principales procesos: producción, inventario y entrega. • Se enfoca en minimizar los días de actividad y los costos asociados con la producción, inventario, manejo de materiales y transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Integra los flujos de materiales. • Principales procesos: comercialización, fabricación y distribución. • Determina la política de pedido de materiales, el nivel de servicio al cliente para cada producto.

Fuente: Elaboración propia.

1.4 MODELO SCOR (SUPPLY CHAIN OPERATIONS REFERENCE)

De acuerdo con el SCC, un modelo de referencia de operaciones contiene las siguientes características²³:



²³ APICS (2017). SCOR: Supply Chain Operations Reference Model 12.0. USA: Supply Chain Council.

El modelo de referencia de operaciones de la cadena de suministro (SCOR por sus siglas en inglés de Supply Chain Operations Reference), fue desarrollado en 1996 por el Supply-Chain Council (SCC) con el objetivo de brindar “Una herramienta que permite analizar, representar y configurar la cadena de suministro y su gestión”. De acuerdo con diccionario de APICS, el modelo SCOR “describe las actividades comerciales asociadas con la satisfacción de la demanda de un cliente, que incluye planear, abastecer, transformar o fabricar, entregar, devolver y habilitar o apoyar. El uso del modelo incluye analizar el estado actual de los procesos y objetivos de una empresa, cuantificar el rendimiento operativo y comparar el rendimiento de la empresa con los datos de referencia... “²⁴.

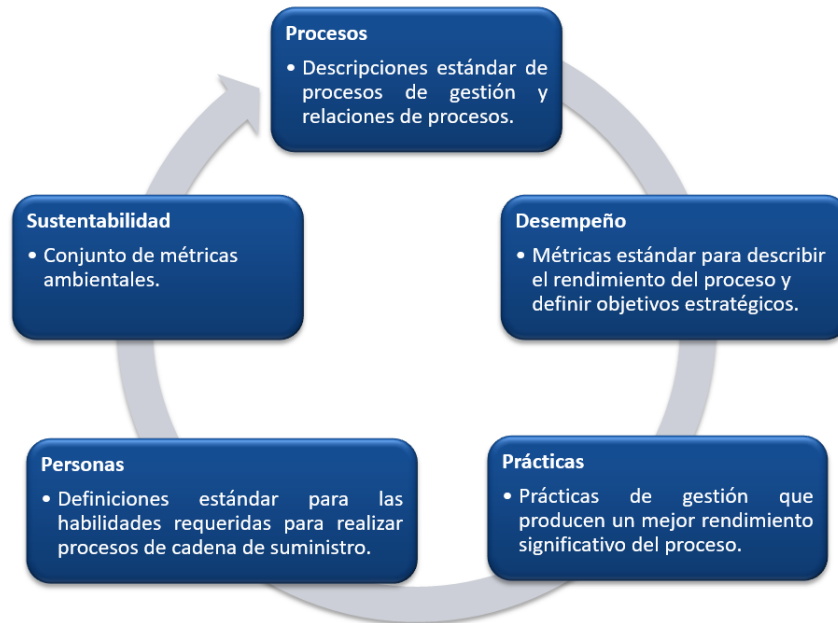
Este modelo abarca todas las fases de cumplimiento de la solicitud de los clientes: desde la recepción del pedido hasta el pago de las facturas; incluidas las transacciones de materiales físicos como insumos, maquinaria y equipos, repuestos, productos en proceso, producto terminado, tecnologías de información, entre otros; flujos de información; y la comprensión de la demanda. Por ende, este modelo es aplicable a todo tipo de cadenas de suministro, sin importar lo simple o complejas que estas sean, puesto que se basa en los procesos clave del negocio²⁵.

Se divide en cuatro principales secciones: desempeño, procesos, prácticas y personas. Y de manera adicional, incluye aplicaciones especiales como la sustentabilidad, en donde plantea un conjunto de métricas ambientales (figura 3). Asimismo, se enfoca en cinco atributos básicos: confiabilidad, capacidad de respuesta, agilidad, costo y eficiencia de gestión de activos. También es importante mencionar que SCOR usa un sistema de codificación para cada atributo, métrica, práctica, habilidad requerida del personal, categoría y subcategoría de proceso; ver figura 3B y tabla 2 como ejemplo de códigos.

²⁴ Op. cit.

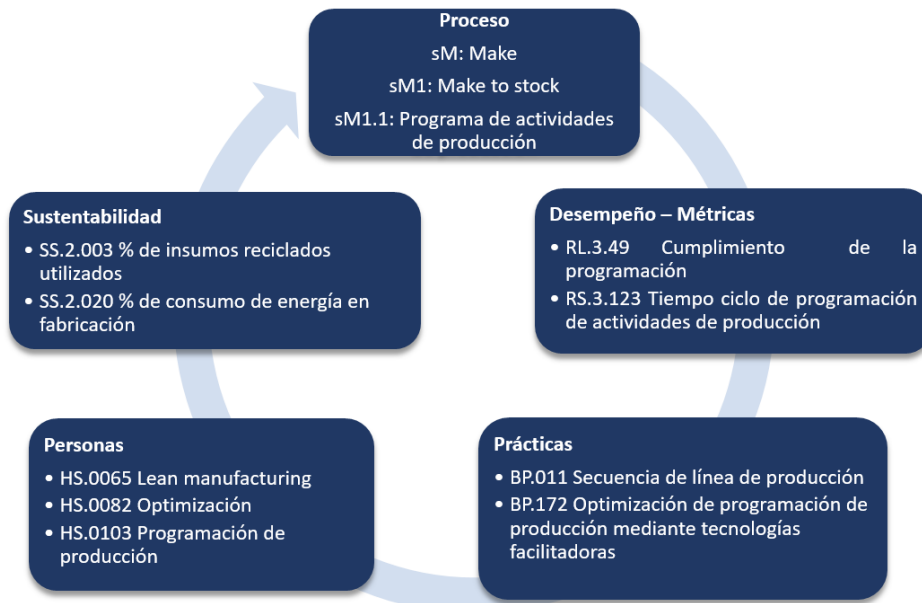
²⁵ Supply Chain Council (SCC) (2012). SCOR: Supply Chain Operations Reference Model 11.0. USA: Supply Chain Council.

Figura 3A. Secciones del modelo SCOR.



Fuente: adaptado de modelo SCOR, 2017.

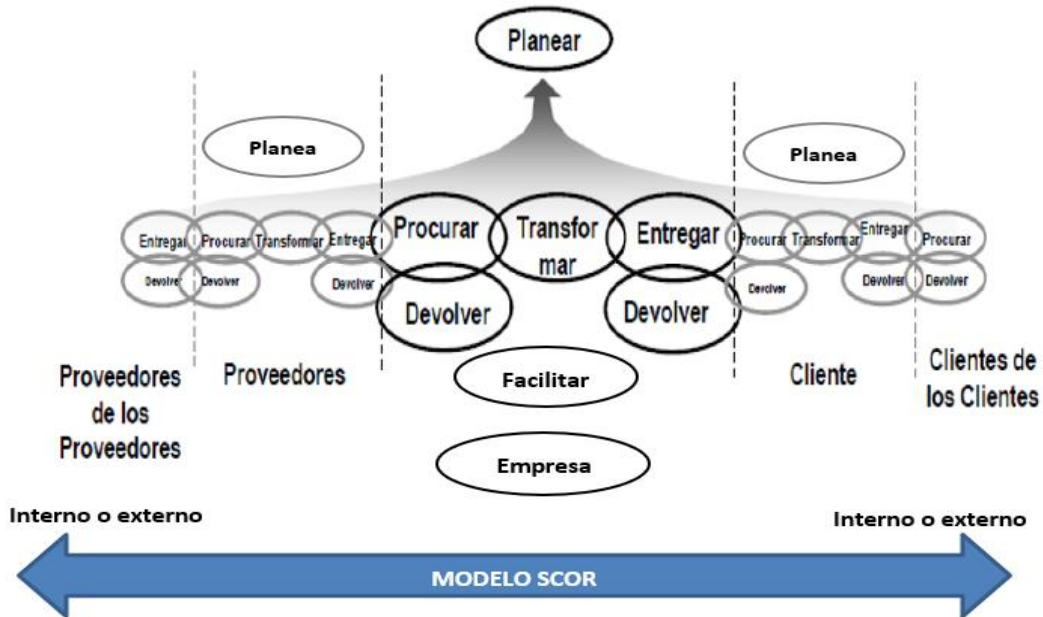
Figura 3B. Ejemplificación de las secciones del modelo SCOR.



Fuente: elaboración propia.

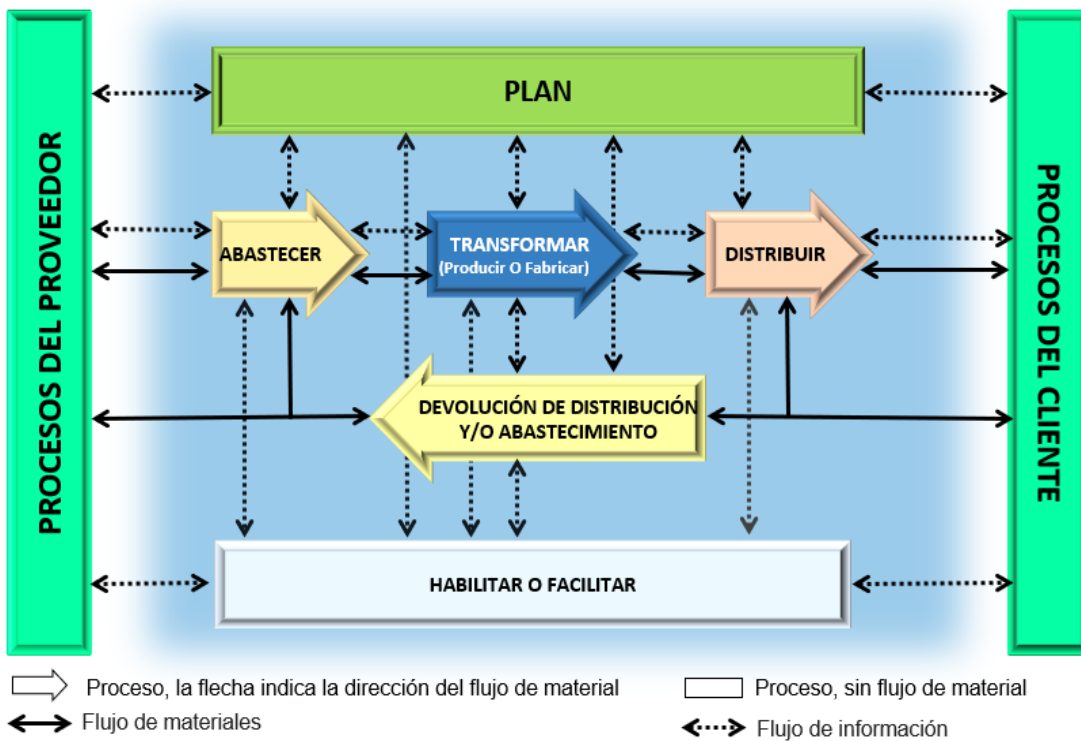
El modelo SCOR contempla 6 procesos principales de gestión interna y externa, los cuales son planear, procurar o abastecer, transformar o fabricar, entregar, devolver y facilitar o apoyar, todos ellos vinculados como se muestran en la figura 4 y 5.

Figura 4. Representación del modelo SCOR en una organización



Fuente: Modelo SCOR, 12.0, APICS, 2017.

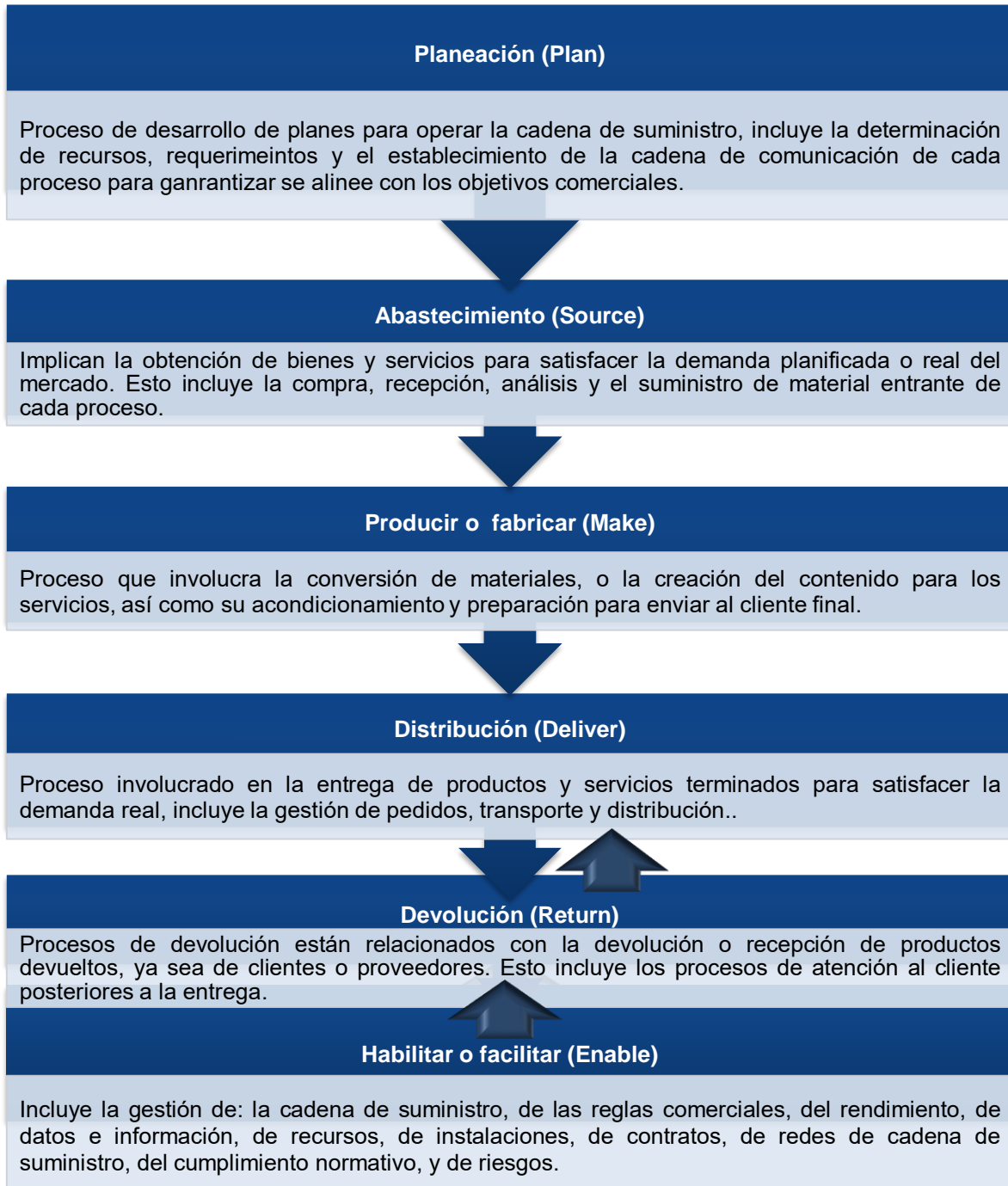
Figura 5. Arquitectura de procesos SCOR.



Fuente: figura adaptada de APICs, 2017.

Asimismo, SCOR contiene cuatro niveles de detalle de procesos: el primero de ellos es el nivel Superior (Tipos de procesos); el segundo, el nivel de configuración (Categorías de procesos); el tercero, el nivel de elementos de procesos (Descomposición de los procesos); y el cuarto, el nivel de implantación (Figura 6).

De esta manera, el modelo SCOR, divide los tipos de procesos en:



Asimismo, este modelo aporta alrededor de 250 indicadores clave de rendimiento (KPI's por sus siglas en inglés) para los tres diferentes niveles. Las métricas del nivel 1 son indicadores del desempeño de la cadena de suministro en su totalidad y métricas estratégicas, se utilizan para que los responsables de la toma de decisiones puedan evaluar si la cadena de suministro total está cumpliendo con los objetivos estratégicos. Las métricas de nivel 2, son métricas de diagnóstico para el nivel 1, se utilizan principalmente para identificar causa raíz de brechas de rendimiento en los procesos. Las métricas de nivel 3, son métricas de diagnóstico del nivel 2 y sirven para evaluar el rendimiento de cada proceso y elemento de proceso. Asimismo, SCOR agrupan estas métricas entorno a dos aspectos relevantes: de acuerdo con cinco atributos de rendimiento (confiabilidad, capacidad de respuesta, agilidad, costo y gestión de activos), los cuales sirven para clasificar las métricas y permiten formular la dirección estratégica.

Aunado a lo anterior, SCOR también incluye prácticas, es decir, formas únicas de configurar y/o gestionar un proceso o conjunto de procesos; agrupándolas en categorías como: análisis de procesos de negocio / mejora, atención al cliente, gestión de distribución información/gestión de datos, gestión de inventarios, manejo de materiales, introducción de nuevos productos, ingeniería de pedidos, gestión de pedidos, planeación y pronósticos, gestión del ciclo de vida del producto, ejecución de producción, compras/ adquisiciones, logística inversa, gestión de riesgos, administración de la cadena de suministro sustentable, gestión de transporte y administración de personas de almacén. Adicionalmente, las clasifica en prácticas emergentes (BPE), estándar (BPS) y mejores prácticas (BPB), considerando²⁶:

- **Práctica emergente:** práctica que involucra nueva tecnología, conocimiento o nuevos enfoques para organizar procesos.

²⁶ APICS (2017). Modelo SCOR 12.0. USA: APICS.

- **Prácticas estándar:** prácticas comunes utilizadas a lo largo de los años por múltiples empresas en diferentes industrias que han producido resultados consistentes y les ha funcionado para mantenerse con vida en el mercado.
- **Mejores prácticas:** prácticas que se han mantenido vigentes, razón por la cual se les puede considera actuales, que producen resultados consistentes y confiables en el desempeño de la cadena de suministro.

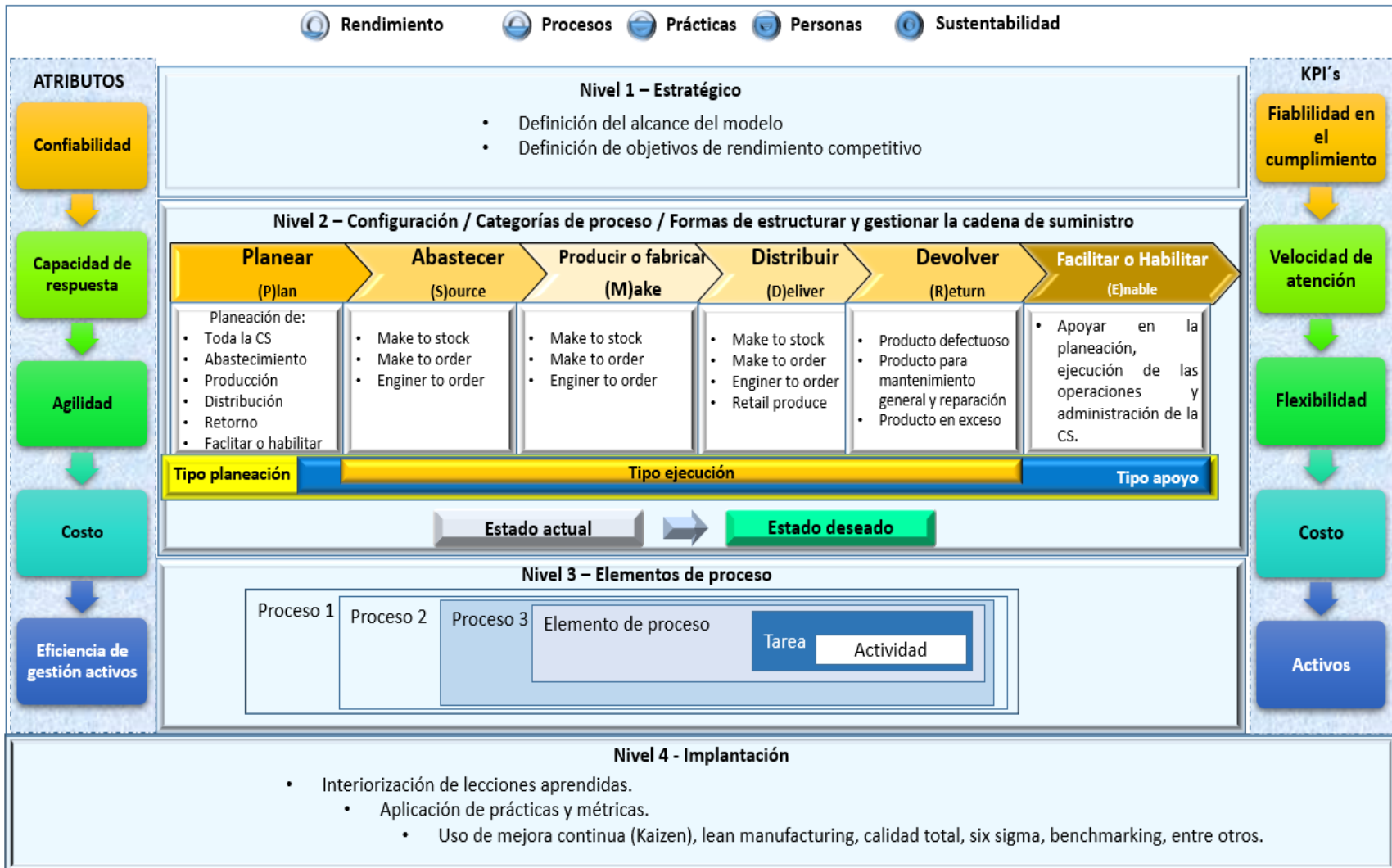
Por otra parte, en lo que refiere al capital humano, este modelo proporciona un estándar en el que describe las habilidades necesarias para realizar tareas y gestionar procesos; considerando aptitudes, experiencias, entrenamientos y nivel de competencia.

Tabla 2. Algunos de los indicadores de desempeño por nivel y atributo

NIVEL	ATRIBUTOS				
	Externo			Internal	
	Confiabilidad	Capacidad de respuesta	Agilidad	Costo	Eficiencia de gestión de activos
1. Métricas estratégicas	RL.1.1 Cumplimiento perfecto del pedido	RS.1.1 Tiempo de ciclo de cumplimiento del pedido	AG.1.1 Flexibilidad de la cadena de suministro corriente arriba AG.1.2 Adaptabilidad de la cadena de suministro corriente arriba AG.1.3 Valor total en riesgo (VaR)	CO.1.1 Costos totales de gestión de la cadena de suministro. CO.1.2 Costo de los bienes vendidos	AM.1.1 Tiempo de ciclo de efectivo a efectivo AM.1.2 Retorno de los activos fijos de la cadena de suministro AM.1.3 Retorno sobre capital de trabajo
2. Métricas de diagnóstico nivel 2	RL.2.1 % de pedidos entregados en su totalidad RL.2.2 Rendimiento de entrega a la fecha compromiso del cliente RL.2.3 Precisión de documentación RL.2.4 Condición perfecta	RS.2.1 Tiempo ciclo de abastecimiento RS.2.2 Tiempo ciclo de fabricación RS.2.3 Tiempo ciclo de entrega RS.2.4 Tiempo ciclo de entrega al por menor	AG.2.1 Adaptabilidad corriente arriba (Abastecimiento) AG.2.2 Adaptabilidad corriente arriba (Fabricación) AG.2.3 Adaptabilidad corriente arriba (Entrega) AG.2.4 Adaptabilidad corriente arriba de devoluciones (abastecimiento) AG.2.5 Adaptabilidad corriente arriba de devoluciones (Entrega)	CO.2.1 Costo de planear CO.2.2 Costo de abastecer CO.2.3 Costo de fabricar CO.2.4 Costo de entregar CO.2.5 Costo de Devolver CO.2.6 Costo de mitigación	AM.2.1 Dias de ventas pendientes AM.2.2 Dias de inventario de suministro AM.2.3 Dias por pagar pendiente
3. Métricas de diagnóstico nivel 3	RL.3.33 Exactitud de la entrega RL.3.35 Precisión de la cantidad de entrega RL.3.34 Precisión de ubicación de entrega RL.3.31 Precisión de cumplimiento de documentación RL.3.45 Precisión de documentación de pago RL.3.50 Precisión de documentación de envío RL.3.12 % de instalaciones sin fallas RL.3.24 % de pedidos/ líneas recibidas sin daños RL.3.41 Ordenes entregadas sin daños RL.3.42 Ordenes entregadas sin defectos	RS.3.8 Tiempo ciclo de autorización de pago a proveedores RS.3.35 Tiempo ciclo de identificación de fuentes de suministro RS.3.107 Tiempo ciclo de recepción de producto RS.3.122 Tiempo ciclo de programación de entrega de producto RS.3.139 Tiempo ciclo de selección del proveedor y negociación RS.3.140 Tiempo ciclo de verificación de producto RS.3.123 Tiempo ciclo de programación de actividades de producción	AG.3.1 % de mano de obra utilizada en logística AG.3.2 % de mano de obra usada en fabricación AG.3.3 Volumen de devolución de entrega adicional AG.3.4 Volumen de entrega adicional	CO.3.1 Costo de planear la cadena de suministro CO.3.2 Costo de planear el abastecimiento CO.3.3 Costo de planear la fabricación CO.3.4 Costo de planear la entrega CO.3.5 Costo de planear devolución CO.3.11 Costo de materiales directos CO.3.15 Costo de entrega de pedido	AM.3.16 Dias de inventario de suministro de MP AM.3.17 Dias de inventario de suministro de producto en proceso AM.3.28 Porcentaje de inventario defectuoso AM.3.37 Porcentaje de inventario en exceso AM.3.45 Dias de inventario de suministro de bienes terminados

Fuente: Adaptado del modelo SCOR versión 12.0.

Figura 6. Niveles, atributos, KPIs y elementos del modelo SCOR

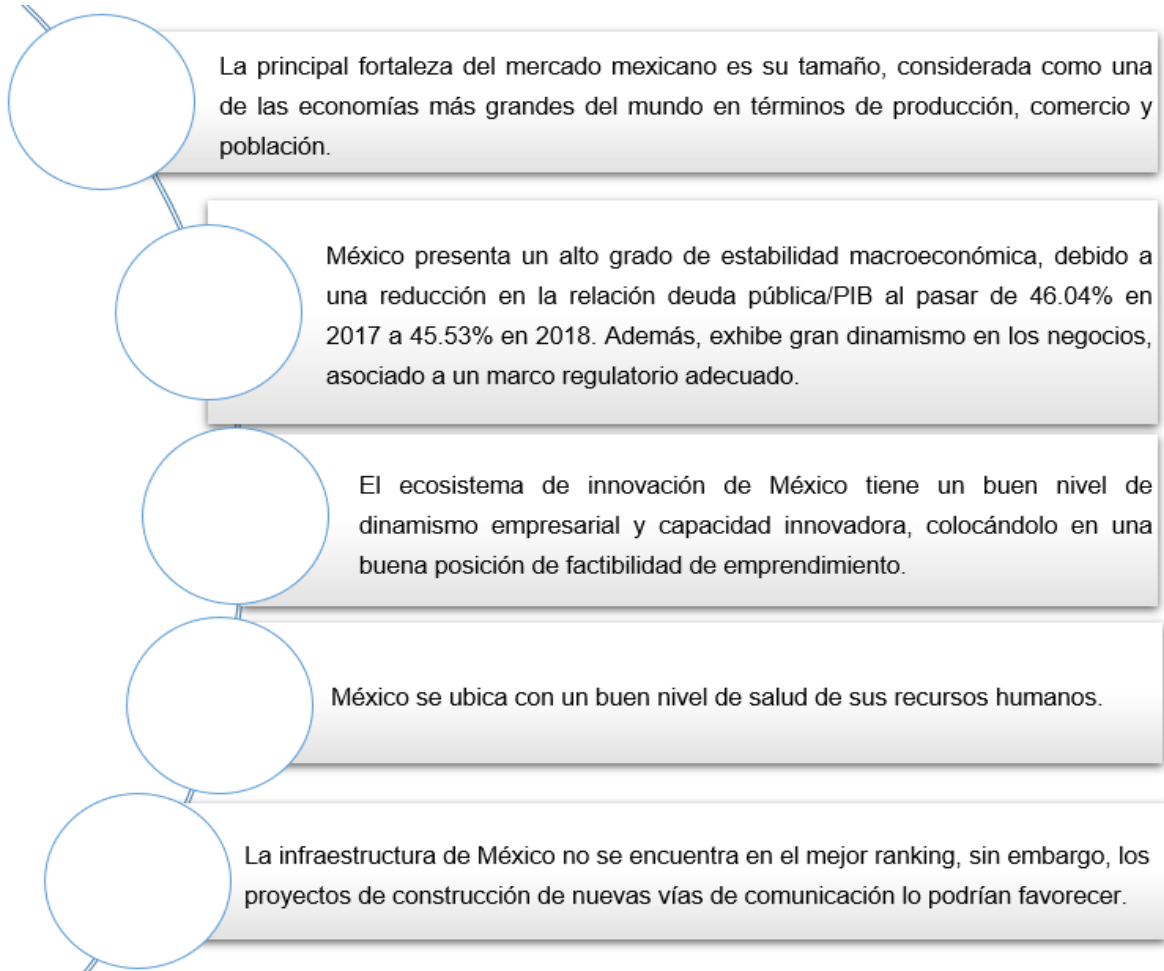


Fuente: elaboración propia.

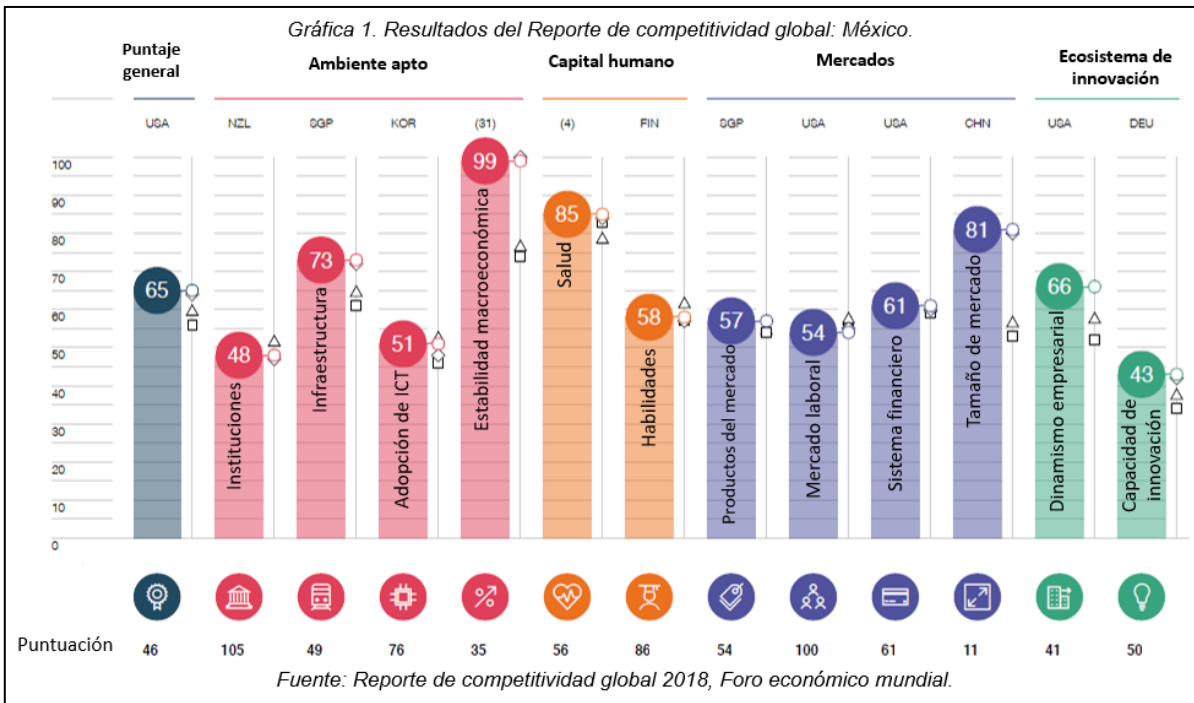
CAPÍTULO 2. FACTORES DE ÉXITO PARA MANTENER Y AMPLIAR LA VIDA ACTIVA DE LAS PYMES

2.1 Contexto global y datos estadísticos del tiempo de vida activa de las PyMES en México

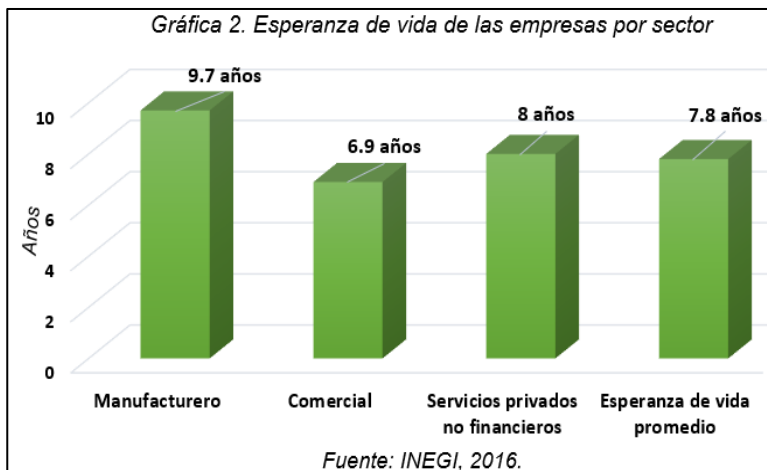
Las PyMEs, como parte del emprendimiento, enfrentan diversas vicisitudes tanto internas como externas durante su tiempo de vida. En consecuencia, resulta fundamental contemplar una visión global e integradora de su entorno nacional e internacional; para lo cual, es importante mencionar el Reporte de competitividad mundial 2018, emitido por el Foro Económico Mundial, en donde sobresalen los siguientes puntos respecto a México²⁷:



²⁷ World Economic Forum (2016). The future of Jobs. Consultado el 30 de marzo de 2018 en: http://www.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf



De manera general, de acuerdo con el INEGI, el panorama de las PyMEs en México se encuentra de la siguiente manera: en 2015 se censaron 4,926,061 negocios, de los cuales el 51% eran nuevos nacimientos y respecto al censo 2010 se tuvieron 37.6% muertes del total; el tiempo de vida para una empresa desde su nacimiento es en promedio de 7.8 años²⁸. Por su parte, el Centro de Desarrollo para la Competitividad Empresarial²⁹, indica que el 75% de los nuevos



negocios quiebran durante los primeros dos años de actividad y sólo un 10% llega a los 10 años. En consecuencia, muy pocas nuevas empresas tienen la oportunidad

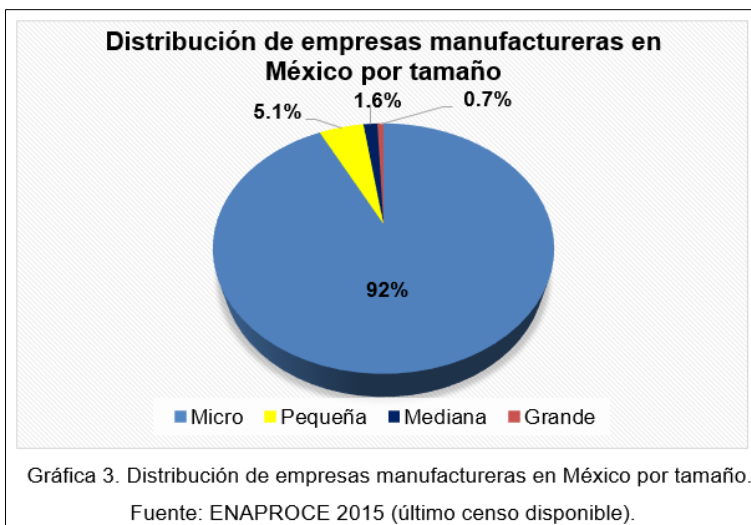
²⁸ INEGI (2016). Esperanza de vida de los negocios en México. Consultado 22 de enero 2019 en: <https://www.inegi.org.mx/temas/evnm/>

²⁹ INADEM (2016). Consultado el 10 de enero de 2019 en: <https://www.inadem.gob.mx/conflictos-en-el-emprendimiento/>

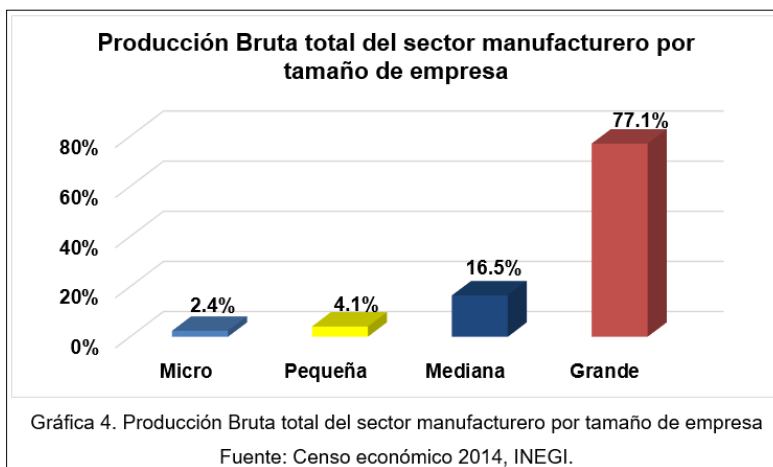
de un crecimiento acelerado, elemento que en otros países ha sido clave de progreso económico.

Respecto al sector que abordamos en la presente investigación, el manufacturero, del total, el 92.5% son microempresas, el 5.1% son pequeñas, el 1.6% son mediana y el 0.7% son grandes.

Asimismo, de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), el sector manufacturero se encuentra dividido en 21 subsectores, 86 ramas, 179 subramas y 291 clases de actividad³⁰.



En nuestro país las empresas del sector manufacturero se dedican principalmente a la transformación mecánica, física o química de materiales o sustancias; sin embargo, también dentro de este sector se clasifican otras actividades como maquilas; el ensamble de partes y componentes; la reconstrucción de maquinaria y equipo industrial, comercial, de oficina, entre otros³¹. Sin embargo, las aportaciones de la producción total bruta en

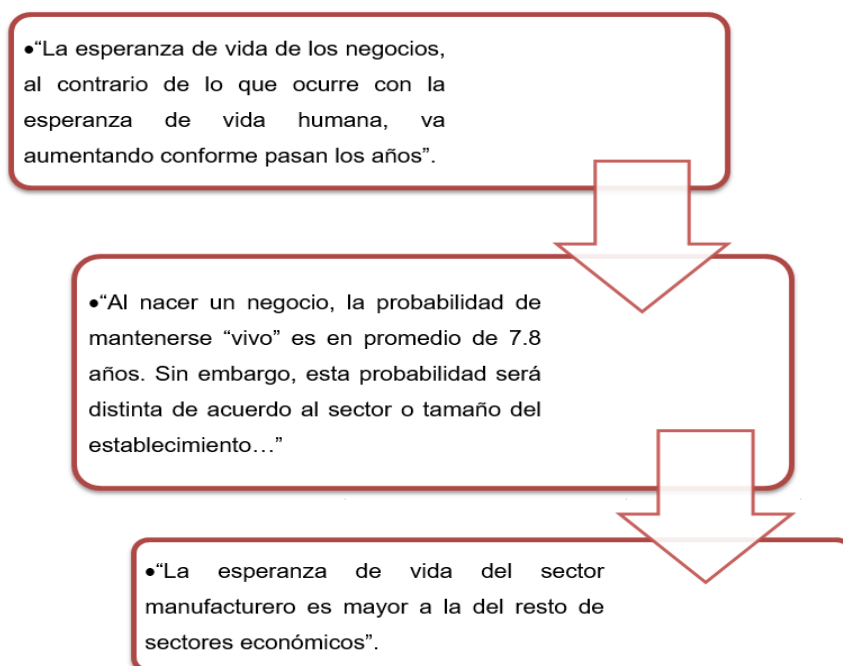


³⁰ INEGI (2016). Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de micro, pequeñas y medianas empresas (ENAPROCE) 2015.

³¹ INEGI (2004). Micro, pequeña, media y gran empresa: estratificación de los establecimientos. Censos económicos 2004.

México difieren notablemente entre cada una de las dimensiones empresariales, ya que la producción total bruta más importante la generan las grandes empresas con un 77.1%; sólo un 16.5% lo aportan las medianas empresas; el 4.1% las pequeñas empresas; y el 2.4% las microempresas³².

Respecto al tiempo de vida de las unidades económicas en México, a partir del 2016 el INEGI ha optado por abordar una nueva línea de investigación, para conocer la movilidad demográfica económica. Este tipo de investigaciones tienen la finalidad de conocer la tasa de movilidad y las características que hacen a los negocios más fuertes o vulnerables. De esta manera, en su primer estudio, el INEGI analizó 14 millones de cuestionarios de los censos económicos de 1989, 1994, 1999, 2004, 2009 y 2014; se seleccionaron los sectores de la industria manufacturera, comercio y servicio privados no financieros; siguiendo estándares establecidos por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Oficina Estadística de la Unión Europea (Eurostat). De tal manera que fue posible determinar promedios, probabilidades de sobrevivencia y mortalidad. De dicho estudio se extraen aspectos relevantes para la presente investigación, como:



³² INEGI (2016). Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de micro, pequeñas y medianas empresas (ENAPROCE) 2015.

•“A los diez años de haberse establecido un negocio manufacturero, tendrá (probablemente) 14 años más de vida en comparación con 11 y 13 años que podrían tener aquellos del sector económico y servicios no financieros, respectivamente”.

•“El tamaño del establecimiento influye en la esperanza de vida del mismo, es decir, este factor dependerá del número de personas ocupadas en él”.

•“El tamaño del establecimiento influye en la esperanza de vida del mismo, es decir, este factor dependerá del número de personas ocupadas en él”.

•“La esperanza de vida de los negocios pequeños es menor a la de un negocio un poco más grande; de acuerdo con el tamaño del establecimiento, la esperanza de vida al nacer es mayor o menor”.

•“Por cada negocio que nace con dos personas laborando en él, su esperanza de vida será de siete años. A los 10 años, su esperanza de vida será de 12, y con 25 años consolidados la supervivencia se duplica a 24 años”.

2.2 Retos actuales para las PyMEs del sector industrial

Para los países de economías emergentes, como lo es México, resulta trascendental crear y fomentar un ecosistema sólido, robusto, competitivo e innovador, que contribuya a incorporar a toda empresa a la cadena de valor.

Asimismo, es vital que estas entidades económicas también sean capaces de satisfacer los niveles de servicio que el cliente demanda.

Ante este panorama, de acuerdo con el INEGI, la esperanza de vida promedio de una empresa recién creada en México es de 7.8 años, por lo que su probabilidad de madurez y consolidación nacional es escasa. Esta esperanza de vida depende de factores diversos como calidad de los productos y servicios, cuestiones administrativas, ventas, planeación, dificultad para ingresar a las cadenas de proveeduría (por falta de certificaciones que avalen la calidad de sus procesos o productos), competidores como grandes empresas que tienen una solides financiera, administrativa y tecnológica.

En consecuencia, resulta a priori crear nuevas estrategias y mecanismos de apoyo para este segmento empresarial, que les ayuden a facilitar y ampliar la esperanza de vida, se incentive la innovación y se les permita acceder a nuevas oportunidades de negocio. Esto le permitirá no sólo incursionar o ampliar su participación en el mercado nacional, sino también abre la posibilidad de incursionar en el mercado internacional, puesto que, tan solo en el caso de las empresas manufactureras de exportación, de los 303,831 millones de dólares reportados por concepto de exportación de manufacturas, solo el 5.4% del valor total fue realizado por MiPyME. Estamos muy distantes de países como Estonia, Turquía y Portugal, en donde las MiPyME tienen una participación en las exportaciones de 69%, 63% y 51%, respectivamente³³.

Otro reto que enfrentan las PyMEs es la reducida oferta de servicios financieros, sin embargo, es importante mencionar que de acuerdo con la ENAPROCE³⁴ las principales causas de falta de otorgamiento de créditos por parte de las instituciones bancarias son debido a: falta de comprobación de ingresos, falta de aval, mal historial crediticio y falta de garantías prendarias. Por ende, es un área de

³³ OCDE (2018). Financiamiento de PYMES y Empresarios: Un Marcador de la OCDE.

³⁴ INEGI (2016). Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de micro, pequeñas y medianas empresas (ENAPROCE) 2015. México: INEGI.

oportunidad para las empresas, estructurar su administración de manera que cuenten con rastreabilidad de información financiera que les permita comprobar sus ingresos.

2.3 Factores de impacto para el éxito de la vida activa de las PyMEs del sector industrial

Diversas variables del micro o macroentorno, como son: cambios en los ámbitos tecnológicos, políticos, ambientales y socioculturales inciden en el éxito o fracaso de las PyMEs y, por ende, también en su tiempo de vida activa. Para analizar los factores de impacto que abordaremos en la presente investigación, es importante definir a las variables del microentorno como aquellas fuerzas o agentes externos que ejercen influencias positivas o negativas en las empresas; por ejemplo, los proveedores, los intermediarios (distribuidores, sistema almacenamiento y transporte, entre otros) y el mercado.

De acuerdo con las aportaciones del desaparecido Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM), CONDUSEF e investigaciones como las realizadas por la UNAM, la Universidad Autónoma de Nuevo León, la Universidad Autónoma de Aguascalientes, entre otras; los factores de impacto en el éxito de las pequeñas y medianas empresas son^{35,36,37,38,39}:

³⁵ Zapata, K. L., Medina, J. M. y Lara, J. I. (2014). Factores críticos de éxito para la permanencia de las PyMEs en el mercado. México: Universidad Autónoma de Nuevo León. 1 (1): 1-20. Consultado 11 de febrero 2019 en: <https://docplayer.es/2323239-Factores-criticos-de-exito-para-la-permanencia-de-las-pymes-en-el-mercado.html>

³⁶ Morales I. (2011). Las Pymes en México, entre la creación fallida y la destrucción creadora. Economía Informa núm. 366 (ene-feb). Consultada 15 de febrero 2019 en: <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/econinforma/pdfs/366/06isaias.pdf>

³⁷ CONDUSEF (2013). Errores más comunes del empresario Pyme. Consultado 20 de enero de 2019 en: www.conducef.gob.mx/index.php/empresario-pyme-como-usuarios-de-serviciosfinancieros/548-errores-mas-comunes-delempresario-pyme

³⁸ INADEM (2016). Conflictos en el emprendimiento. Consultado 19 de enero de 2019 en: <https://www.inadem.gob.mx/conflictos-en-el-emprendimiento/>

³⁹ Zapata G., Edgar E., (2004). Las PyMES y su problemática empresarial. Análisis de casos. Revista Escuela de Administración de Negocios. Bogotá, Colombia: (52). Consultado 29 de enero de 2019 en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20605209>

Planeación estratégica

Tener planeación a corto (programar trabajos, personal y maquinaria), mediano (planeación agragada: utilizar la capacidad existente o modificando la capacidad), y largo plazo (modificar capacidad al agregar instalaciones o equipos), lo cual implica poseer una cultura de análisis del entorno micro y macro, permitiendo detectar fortalezas, debilidades, amenazas y áreas de oportunidad. Aunado a definir la orientación estratégica de la empresa, considerando si el objetivo es crecer rápidamente, crecer lentamente o solo sobrevivir.

Gestión de la innovación

- México se encuentra en una buena posición del ranking de ecosistemas de innovación, sin embargo, la mayoría de las PyMEs cuando empiezan, y durante gran parte de vida, no contemplan el desarrollo de nuevos productos o mejora de procesos; al contrario, buscan no crear cambios y seguir sobre lo que ya conocen. Por lo tanto, para crecer y evolucionar una PyME necesita desarrollar nuevos productos y mejorar sus procesos.

Gestión de la organización

- “Un indicador de la modernidad o éxito de una PyMES es la separación clara y explícita entre el proyecto de vida del empresario y la orientación estratégica de la organización”... “El proyecto de vida se puede analizar al evaluar como inciden la personalidad del empresario y sus conflictos psicológicos en la gestión de sus organizaciones“

Gestión del capital humano

- “La alineación de programas estratégicos de gestión del capital humano con la misión, políticas, metas y estrategias de la empresa resultan de suma importancia para el éxito de las pymes, debido al enfoque de profesionalización de los recursos de acuerdo a los requerimientos de la empresa. Las PyMEs deben formalizar la gestión de su capital humano con perfiles de puesto, funciones bien definidas y plan de desarrollo para el colaborador“

Gestión de mercado

“Adoptar una actitud activa ante las necesidades y requerimientos del cliente, es decir, no esperar que los clientes hagan sus pedidos, sino buscar nuevos mercados; desarrollar planes de mercado formal a corto, mediano y largo plazo; contar con investigaciones de mercado que les permita la toma de decisiones sustentada para definir a qué mercados dirigirse y con qué productos específicos; evaluar la factibilidad y rentabilidad de los productos para la empresa, lo cual a su vez permitirá generar ventajas competitivas“

Gestión de comunicación y sistemas de información

Configurar organizaciones horizontales para promover enfoque hacia el cliente, facilitar el flujo de información y toma de decisiones entre las áreas. Además de maximizar la comunicación con clientes y proveedores.

Gestión de logística y producción

Contar con una cadena de suministro eficiente que cubra las necesidades de los clientes internos y externos resulta clave para lograr ventajas competitivas. En muchos casos las PyMEs no cuentan con planeación de la producción o redes logísticas eficientes.

Implementación de indicadores de productividad y desempeño

Debido a la falta de métricas se genera una subutilización de sus equipos y recursos humanos, incumplimiento de metas u objetivos, ya que no se monitorean los avances. Aunado a estos indicadores, también es importante incluir el desarrollo de mapeos de procesos, o mapeos de flujo de valor, y estructura de costos de producción. Lo que no se mide no es susceptible de mejora.

Gestión de inventarios

“El adecuado manejo de los inventarios de materias primas, productos en proceso y producto terminado, tienen un impacto en toda la empresa tanto en el aspecto operativo, financiero y de servicio al cliente“. En muchos casos, las PyMEs no administran sus inventarios.

Implementación de la gestión ambiental

Fomentar un enfoque sustentable y buscar futura certificación con las ISO 14000.

Gestión financiera

Elaboración de los estados financieros para determinar y monitorear la situación financiera de la empresa, tanto para su propio análisis, como para terceros que tienen acceso a dicha información; además de contar con un sistema de costos actualizado para los productos que se ofrecen al mercado.

Gestión de rentabilidad de las empresas

Contar con instrumentos y herramientas para la toma de decisiones y evaluación de rentabilidad del portafolio de productos.

De manera general, podemos afirmar que resulta trascendental la adecuada administración y gestión de recursos materiales, humanos e intelectuales, puesto que engloban los factores de éxito de una empresa. Siendo cada elemento un eslabón unido a otro, como una cadena contenida en un sistema y a su vez, cada eslabón es un subsistema, en donde la salida de un sistema es una entrada para el siguiente y así sucesivamente. El impacto en la rentabilidad de la empresa se ve reflejado en un aumento de la productividad y un uso racional, eficiente y eficaz de los recursos.

Una vez expuesta la importancia de una adecuada administración de las PyMEs, el paso siguiente es buscar las herramientas más factibles que permitan lograr esa adecuada administración, de la manera más eficiente e integradora posible para

asegurar los resultados deseados; posteriormente definir la estrategia de implementación y ejecución, medición de avances y resultados.

CAPÍTULO 3. ADMINISTRACIÓN DE UNA CADENA DE SUMINISTRO EFICIENTE: MODELO SCOR

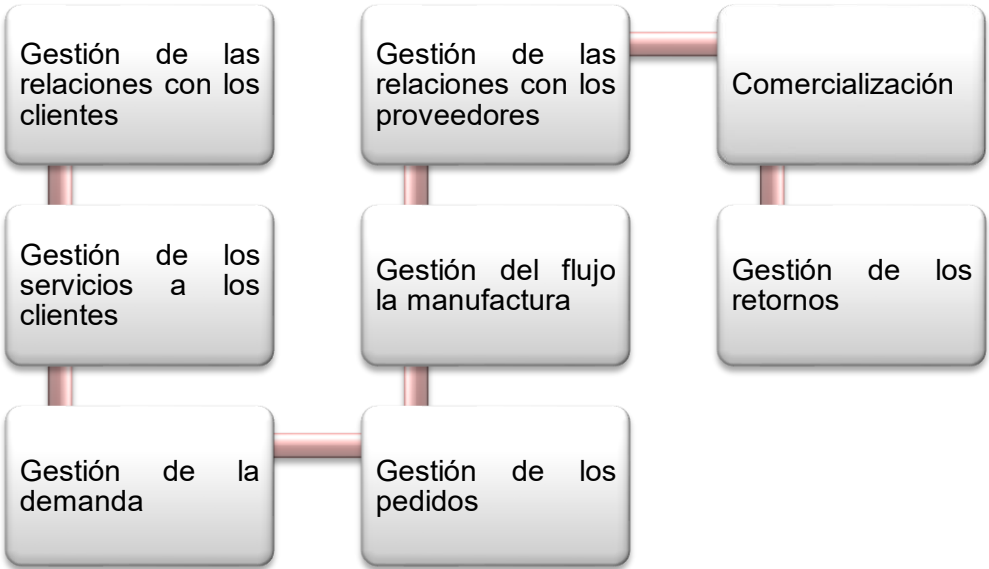
3.1 Importancia de una cadena de suministro eficiente y beneficios de la aplicación del modelo SCOR

Una configuración y administración eficiente de la cadena de suministro genera un impacto trascendental en toda la organización y sus estados financieros, generando beneficios como: satisfacción del cliente; disminución del costo total de la cadena de suministro; integración de los procesos clave del negocio; pronósticos de demanda más precisos; mejora la comunicación entre todos los eslabones de la cadena; reduce tiempos ciclo; maximiza el nivel de servicio interno y externo; tiene un impacto directo en la rentabilidad de las empresas al reducir costos, ampliar el margen de utilidad, incrementar el rendimiento sobre la inversión (ROI) y el rendimiento sobre el capital (ROE). Por lo tanto, tiene la capacidad de generar ventajas competitivas. Asimismo, recordemos que los estados financieros permiten analizar la eficiencia operacional y determinar el comportamiento de las áreas sustantivas del negocio, es decir, cómo se trabajó y llegó al resultado, reflejando así el desempeño de la cadena de suministro.

Ahora bien, el primer paso para la administración de una cadena de suministro consiste en definir su perfil estratégico de acuerdo con los objetivos del negocio, es decir, si la estrategia se enfocará en lograr un mejor desempeño, mayor valor o menor costo. De tal manera que, con una estrategia de mayor desempeño, se buscará menor tiempo de respuesta, máximo nivel de servicio, sistemas flexibles y eficientes; con una estrategia de mayor valor, se enfoca en mejorar la combinación de costo-desempeño, percepción del cliente y diferenciación; y con una estrategia de menor costo, se enfocará en el costo total y un servicio aceptable.

Es así como una eficiente configuración y administración de la cadena de suministro induce una disminución de gastos de hasta un 25 a 50% menos que los de la media de su industria, esto de acuerdo con el Consejo de Profesionales de la Administración de las Cadenas de Suministro^{40,41, 42}.

Por lo que, las grandes empresas siendo conscientes de los beneficios de tener una cadena de suministro eficiente, buscan las herramientas y estrategias necesarias para lograr esa eficiencia, guiándose de las tendencias de clase mundial. Y una de esas herramientas es el modelo SCOR, puesto que permite integrar los procesos clave del negocio y los ocho procesos clave de gestión de la cadena de suministro⁴³:



Este modelo logra la eficiencia y eficacia buscada en la cadena de suministro al mejorar el desempeño estratégico, operativo y financiero, a través de estrategias y herramientas que propone como prácticas en su diferente clasificación, como se

⁴⁰ Douglas M. L., Cooper M. C., and Pagh J. D (1998). "Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities". The International Journal of Logistics Management. USA: 9(2), 1-19.

⁴¹ Croxton K. L., García-Dastugue S. J., Lambert D. M., and Rogers D. S. (2001). The Supply Chain Management Processes. The International Journal of Logistics Management. 12(2): 13-36.

⁴² ASCM (Association for Supply Chain Management) (2019). Customer success stories. Consultado el 03 de junio de 2019, en: <https://www.ascm.org/corporate-transformation/customer-success-stories/>

⁴³ Lambert, D. (2014). Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance, Chapter 1 Supply Chain Management. Consulta 18 de julio 2019 en: https://www.researchgate.net/publication/280493809_Supply_Chain_Management_Processes_Partnerships_Performance_Chapter_1_Supply_Chain_Management

mencionó anteriormente. Algunas las prácticas más importantes que incluye SCOR se mencionan a continuación, a manera de ejemplo, para ayudar al emprendedor a visualizar los medios en los que se apoya este modelo para cumplir su propósito. Estas prácticas se describen brevemente y se indican específicamente cuáles son los beneficios que aportan al emprendedor y a su negocio, mismos que se obtiene en toda organización en donde se aplique. Asimismo, es importante mencionar que la toma de decisión de su aplicación variará de acuerdo con el tipo de producto y ventaja competitiva que se busque desarrollar.

Estándares mínimos de procesos

Debido a que resultaría muy costoso para una organización aplicar las mejores prácticas en todos sus procesos, estas sólo deben aplicarse en aquellos procesos y atributos que sean esenciales para su industria y contribuyan a su estrategia competitiva, para el resto de las áreas y procesos es recomendable mantener con las prácticas estándar, y en este sentido el Consejo de Profesionales de Administración de la Cadena de suministro propone los estándares mínimos de proceso, los cuales SCOR incorpora algunos de estos en sus prácticas, dentro de la categoría de prácticas estándar. Estas prácticas se denominan estándar, debido a que son ampliamente usadas por gran cantidad de empresas, son prácticas comunes, que les ha funcionado para mantenerse con vida en el mercado.

Por ejemplo, algunos de los estándares mínimos de procesos relacionados a la cadena de suministro son: definición de la estrategia de la cadena de suministro, estrategias de inventario, desarrollar estrategias de abastecimiento, creación y gestión de programas maestros de producción, creación de planes de materiales, estrategias de manufactura, benchmarking de procesos, gestión del cambio, métricas de proceso, logística inversa, precisión de inventarios, desarrollo y selección de proveedores, entre otros.

De esta manera, los estándares mínimos representan una guía para el emprendedor, para estructurar su negocio en términos de lo mínimo requerido y

para poner en marcha sus actividades productivas y administración de servicios internos y externo.

Compras estratégicas

Para toda empresa, pero sobre todo para las PyMEs, el comprar con enfoque estratégico se vuelven una fuente de utilidad, debido a que los ahorros en compras se van directo a la utilidad. Para lograr esto es necesario además de la evaluación del costo total de adquisición, cumplimiento de los requerimientos de producto y los aportes de valor agregado; también considerar la estrategia del negocio, hacer un análisis del mercado, seleccionar y administrar a los proveedores, para los cuales se debe hacer una evaluación continua y trabajo conjunto de proyectos de mejora. Aunado al desarrollo de estrategias de abastecimiento, para las cuales se pueden considerar los siguientes criterios: 1) considerando el valor percibido y la disponibilidad de proveedores, de esta manera se puede optar por contratos con proveedores, outsourcing, múltiples proveedores, apalancamiento o compras estratégicas; y 2) considerando los riesgos y el valor, para definir adquisiciones de productos no críticos o que representan cuellos de botella, aquellos para los cuales se puede recurrir a apalancamiento o compras estratégicas. Para la toma de decisión de las compras se considera la calidad representando un valor porcentual del 35%, el servicio 20%, entrega 15% y el costo 30%.

Benchmarking

Es un proceso de evaluación, comparación y análisis de una empresa respecto a otras del mismo sector, o con procesos similares, en donde se detectan las mejores prácticas para lograr mejores desempeños. Esta metodología, es de gran apoyo para las PyMEs, debido a que les permite orientarse para configurar o mejorar sus procesos. La aplicación de benchmarking inicia con la definición del estado actual del negocio, seguido de un diagnóstico de la situación actual comparado con el

estado deseado, para finalmente definir planes de mejoramiento con proyección a corto, mediano y largo plazo.

Lean thinking

Como bien se ha demostrado, el pensamiento esbelto, o mejor conocido como lean thinking, ha dado resultados muy favorables a las organizaciones en donde ha sido aplicado, es por esto que resulta aún más favorable para los negocios nacientes, siendo para el emprendedor una herramienta sumamente útil para diseñar los procesos y alinear a la organización con un enfoque de uso eficiente y eficaz de recursos, evitando desperdicios y permitiendo el nacimiento de una empresa con filosofía de mejora continua. Los principales objetivos del pensamiento esbelto son implantar la mejora continua, reducir costos, mejorar procesos, reducir tiempos de reacción, mejorar el servicio al cliente y aumentar la calidad; las metas son satisfacción de cliente, eliminar desperdicios y optimizar el uso de recursos. Asimismo, el pensamiento esbelto se oriente en los costos para favorecer un mayor margen de utilidad.

Para lograr su cometido, el pensamiento esbelto se basa en cinco principios: 1) determina lo que es de valor para el cliente; 2) identificar la corriente de valor, para lo cual es muy útil hacer uso de mapas de flujo de valor, una vez identificando lo que sí aporta valor para el cliente y se elimina lo que no aporta valor; 3) favorecer el flujo de procesos; 4) jalar, permitir que sea el cliente quien “jale” el producto, reducir los tiempos ciclo e inventarios; y 5) perfección, siempre en busca de mejores formas de crear valor.

Por otra parte, el pensamiento esbelto también se apoya de otras herramientas como son six sigma, just in time, Kanban, entre otras, las cuales se selecciona de acuerdo con los objetivos estratégicos de cada negocio.

Lean manufacturing

La filosofía de lean manufacturing, o manufactura esbelta, ayuda a las organizaciones a enfocarse en la creación de valor, con el propósito de lograr con

un óptimo uso de recursos la entrega del máximo valor para los clientes; a través de la eliminación de desperdicios y constante mejora continua.

Esta filosofía estratégica permite diseñar, integrar o reconfigurar modelos de negocio con un enfoque orientado al uso eficiente de recursos y agilidad de procesos, al identificar los principales tipos de desperdicios como son: defectos, sobreproducción, esperas, excesos de inventario, procedimientos que no aportan valor, movimiento de materiales que no agregan valor, y movimientos de personas o maquinaria que no aporten aportan valor. Los beneficios de lean manufacturing se ven reflejados en mejora significativa en calidad, productividad, tiempos de entrega, uso de instalaciones, estandarización y capacidad de producción.

Se apoya de herramientas y estrategias como mapas de flujo de valor, 5's, poka-yoke (a prueba de errores), jidoka (sistema de control de calidad para automáticamente detener un proceso si se detectan errores o anomalías), Kanban, just in time, Kaizen, entre otros.

Mejora continua (Filosofía Kaizen)

Filosofía organizacional enfocada en lograr cambios continuos en todas las actividades que se realicen en la organización, con enfoque en el incremento de la calidad total del producto, servicio y de la misma organización. Esta filosofía se orienta en lograr pequeñas mejoras de manera constante y gradual para incrementar la productividad, controlando los procesos de fabricación mediante la estandarización de los criterios de calidad y de los métodos de trabajo por operación, aunado a la reducción de tiempos ciclo y eliminación de desperdicios (mudas).

Algunas de las técnicas en las que Kaizen se apoya de técnicas como: el ciclo de mejora PHCA (Planear, Hacer, Controlar y Actuar) y el ciclo de estandarización EHCA (Estandarizar, Hacer, Controlar y Actuar), mejor conocido como SDCA por sus siglas en inglés; las 5'S (Clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar, disciplina);

las siete herramientas de calidad (Diagramas de Pareto, diagramas de causa-efecto, histogramas, cartas de control, diagramas de dispersión, gráficas y hojas de verificación) y las nuevas siete herramientas de calidad (Diagramas de relaciones, diagramas de afinidad, diagramas de árbol, diagrama de matriz, matriz de priorización, diagrama de proceso de decisiones y diagrama de flechas); resolución de problemas; actitud colectiva positiva; y espíritu de replanteamiento de los métodos.

El impacto de la aplicación de Kaizen en las organizaciones causa una reducción de inventarios, mejora en el uso de espacio, reducción de plazo de entrega, mejora en la productividad, reducción de tiempo de preparación (set up) y reducción de la distancia recorrida por los operadores.

Gestión de calidad total

La calidad total es un sistema de gestión de calidad que involucra a todas las actividades de la organización, desde los sistemas de producción, personal, finanzas, administración, servicio al cliente, hasta servicios post-venta. Se enfoca en la mejora continua de la calidad y búsqueda de la satisfacción de todos los involucrados de una manera integral. Siendo a su vez una estrategia de negocio para lograr ventajas competitivas.

En este apartado es importante mencionar que SCOR incluye dentro de sus prácticas, además de la gestión de calidad total, los principios del modelo europeo de excelencia de la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad. Esta fundación tiene como propósito promover la calidad total, para lo cual ha propuesto los ocho conceptos fundamentales de excelencia:



Otras dos herramientas útiles para el emprendedor para lograr la gestión de calidad total son la ISO 9000 e ISO 9001, la primera de ellas define los fundamentos y la segunda establece los lineamientos para lograr la gestión de la calidad.

Administración de inventarios

Respecto a la administración de inventarios, es importante definir su estrategia y enfoque. Por ejemplo, para la reducción de inventarios e incremento de rotación de estos, se puede recurrir al apoyo de estrategias como S&OP, pronósticos colaborativos, inventarios administrados por proveedor, proveedores estratégicos, sistemas pull (jalar) o push (empujar).

Para la administración de inventarios se pueda hacer con un enfoque just in time, es decir, entregas justo a tiempo, disminuyendo costos y volumen de inventario; análisis ABC, con este tipo de análisis se clasifican los productos en tres categorías de acuerdo con las ventas o consumo anual (A, toda la atención se dirige a estos productos con 80% de ventas/15% de SKU (código de artículo); B, representan el 115% de ventas y el 30% de SKU, se compran por lote económico; C, representan el 5% de ventas y el 55% de SKU, su estrategia de compra es por volumen). De igual manera, es importante mencionar algunas técnicas de planeación de inventarios como son punto de reorden, lote económico, inventario de seguridad, Kanban y MRP. Las últimas dos técnicas se explicarán en la sección de planeación y control de la producción, debido a que el principio en el que se basan es el mismo.

Por otra parte, para medir el desempeño de la administración de inventarios se pueden considerar las órdenes perfectas de clientes internos y externos, exactitud del inventario, costo de del inventario, costo de operación del inventario e índice de rotación de inventario.

Estrategias de planeación y control de la producción

Entre las principales estrategias para la planeación y control de la producción se encuentran:

Planeación de requerimiento de Materiales (MRP, por sus siglas en inglés): considerando el pronóstico de ventas, inventarios, órdenes en proceso y material en tránsito, se calcula qué, cuánto y cuándo producir; así como qué, cuánto y cuándo recibir de los proveedores. Esta técnica es de gran utilidad tanto para productos funcionales como para nuevos productos, sin embargo, para este último hay que considerar la combinación de otras técnicas como Kanban. El emprendedor se puede familiarizar rápidamente con esta técnica por su fácil manejo en hojas de cálculo en Excel y por su vinculación directa entre los inventarios, el plan de producción y la producción en proceso.

Kanban es una herramienta de comunicación y control visual en el sistema justo a tiempo para el control de inventarios y producción. Se basa en letreros o tarjetas que se fijan en las líneas de producción o ensamble, en donde se indica la cantidad de material a entregar.

Justo a tiempo (JIT, just in time), con esta estrategia producen los bienes o servicios en el momento que lo requiera, en la cantidad y calidad solicitada y en el lugar requerido, esto puede aplicar tanto para proveedores internos como externos.

Teoría de las restricciones, esta teoría plantea que las salidas de un sistema están determinadas por sus restricciones, las cuales pueden ser de recursos internos, de mercado o de políticas. De esta manera, al identificar y anticiparse a las restricciones de un sistema se evitan cuellos de botella dentro de proceso o grupo de procesos, siendo de gran ayuda para contribuir a la agilidad del flujo de procesos.

Asimismo, es importante mencionar que las medidas de desempeño para la planeación y control de la producción son la utilidad, ROI, flujo de efectivo, tasa de generación de dinero, inventario, gastos de operación. Para mejorar de manera continua su desempeño se sugiere hacer uso de la teoría de las restricciones, es decir, se deben identificar las restricciones del sistema, determinar cómo eliminar esas restricciones, después de eliminar la restricción volver a analizar el sistema e identificar otras restricciones.

Gestión por procesos

La gestión por procesos consiste en organizar los procesos con una visión integral y no como entes aislados, este es un elemento clave de la organización horizontal, se integra por equipos autodirigidos con enfoque a la satisfacción del cliente y creación de valor. Debido a la flexibilidad de las PyMEs la implementación de este tipo de gestión se facilita, y para lograrlo primero se define el mapa de procesos existentes, identificando los diferentes tipos de proceso y relación entre ellos; posteriormente se selecciona un proceso piloto sobre el que se aplicará esta gestión, se identifica la misión, objetivos, entradas y proveedores, salidas y clientes, procedimientos y se define la sistémica de gestión, seguimiento y mejora; finalmente se disemina al resto de procesos aplicando las lecciones aprendidas.

Los beneficios de la gestión por procesos en las PyMEs, y en toda organización, son el agilizar la toma de decisiones; facilitar la comunicación entre el personal, debido a que las personas se ven como parte de un sistema y no como entes aislados, haciendo más consciente que las salidas de su proceso son la entrada de otro; contribuye a alinear los procesos a los objetivos de la organización; genera mayor motivación de los colaboradores; y ayuda a la identificación de elementos para la creación de valor. Ante estos beneficios, el modelo SCOR se basa en este tipo de gestión.

Planeación de Operaciones y Ventas (S&OP)

Planeación de operaciones y ventas (S&OP, por sus siglas en inglés de Sales & operations planning), es una herramienta de gestión con visión holística, cuyo objetivo es conciliar el plan de suministro con las áreas de planeación, finanzas, ventas y operaciones de la empresa, alineando los objetivos de cada área, para balancear el suministro y cumplir con la demanda. Se basa en estudios de mercado, análisis interno, información de las áreas involucradas. La clave de esta herramienta es la comunicación entre todas las áreas y todos los niveles. El resultado final es: un plan de demanda con un mejor estimado; un plan de suministro considerando las restricciones potenciales para la satisfacción de la demanda planeada;

generación de escenarios, es decir, posibles alternativas de acción de acuerdo con las restricciones potenciales y el plan de negocio. Para finalmente, poder tomar decisiones.

Los principales beneficios de esta herramienta son incremento de utilidades, aumento de la participación en el mercado, mejor control sobre el nivel de ingresos y mejor control de costos.

Gestión del cambio

Durante los últimos años las organizaciones se han visto inmersas en un entorno muy demandante de competitividad y flexibilidad para adaptarse y responder rápidamente a los constantes cambios de los mercados nacionales e internacionales. Ante este panorama resulta de suma importancia para las organizaciones gestionar esos cambios, para lo cual en primera instancia se debe identificar con exactitud cuáles son los factores del cambio; posteriormente, se siguen las fases del cambio (detección de necesidad de cambio, determinar el diagnóstico de la situación actual, planeación de acciones a ejecutar, implementar el cambio, llevar un control y evaluación de los cambios); y finalmente se deben considerar los elementos para la gestión del cambio (el grupo que apoya el cambio y las herramientas que la empresa utilizará para ayudar al cambio).

Los beneficios de implementar esta gestión son minimizar la resistencia a cambios organizacionales, estructurales, de implementación de nuevas prácticas o innovación; concretar con éxito la implantación de nuevas herramientas o estrategias para la mejora de los procesos; reduce tiempos de transición al nuevo sistema; y, en consecuencia, esto se verá reflejado en ahorros financieros y de tiempo.

Gestión de riesgos

Un riesgo en la cadena de suministro consiste en cualquier situación que pueda afectar o interrumpir el flujo de componentes y productos a través de la cadena de

suministro; estos pueden ser riesgos internos (operacionales y/o financieros) o riesgos externos. De acuerdo con la ISO 31000 los beneficios de la gestión de riesgo son: el crear valor para la organización, ayuda a la toma de decisiones, genera mejora continua para la organización, aumenta la confianza de los grupos de interés, y minimiza las pérdidas asociadas a los procesos empresariales.

Lean-Six sigma

SCOR incluye la combinación de lean manufacturing y six sigma, en la BP.165, para ayudar a maximizar el valor de la empresa al agilizar la mejora de la satisfacción del cliente, el costo, calidad, velocidad de los procesos y el retorno de inversión del capital.

Asimismo, de acuerdo con PRTM filial de PwC, consultora que co-desarrolló junto con el Consejo de Cadena de Suministro el modelo SCOR, realizaron en 2001 un estudio en el que cuantificaron porcentualmente los beneficios de integrar la cadena de suministro con el modelo SCOR, arrojando resultados como los mostrados en la tabla 3.

Tabla 3. Beneficios de integrar la cadena de suministro con SCOR.

BENEFICIOS DE INTEGRAR LA CADENA DE SUMINISTRO CON EL MODELO SCOR EN EMPRESAS GRANDES EN FUNCIONAMIENTO	
Entregas perfectas	Mejora del 16-28%
Reducción de inventarios	Mejora del 25-60%
Ciclo de cumplimiento	Mejora del 30-50%
Exactitud de pronósticos	Mejora del 25-80%
Productividad total	Mejora del 10-16%
Reducción de costos de cadena	Mejora del 25-50%
Tasa de llenado de pedidos	Mejora del 20-30%
Mejora en la capacidad	Mejora del 10-20%
Mejora los estados financieros	

Fuente: PRTM ISC benchmark study.

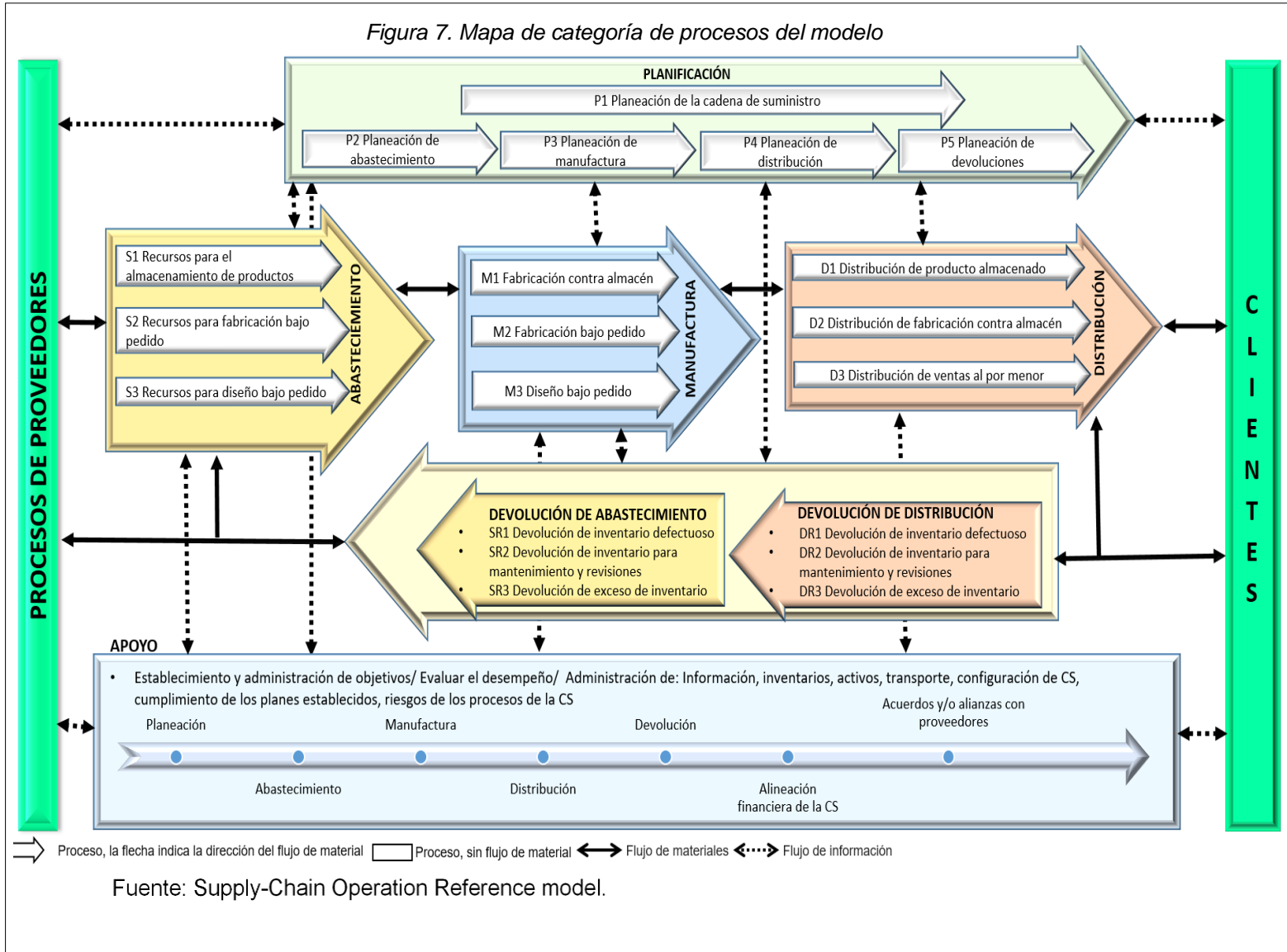
3.2 Diseño y configuración de una cadena de suministro bajo el modelo SCOR

SCOR, siendo un modelo o marco de referencia de procesos, busca describir la arquitectura, es decir, la forma en que los procesos interactúan, el cómo funcionan y configuran. Sin embargo, para el diseño y configuración de una cadena de suministro bajo este modelo, primero se deben definir los objetivos estratégicos, el rendimiento operativo de la cadena actual y, con ello, tener definida la brecha de rendimiento respecto a cadenas similares, e identificados los requerimientos competitivos para llegar al estado deseado.

Posteriormente, se identifican las categorías y subcategorías de los procesos acorde al tipo de producto y estrategia de operaciones (ver figura 7), considerando las categorías en las que SCOR subdivide al abastecimiento, manufactura y distribución, como son:

CATEGORIA DE PROCESO	SUBCATEGORIA DE PROCESO	ELEMENTOS DE PROCESO
Planeación	<ul style="list-style-type: none"> Planeación de la cadena de suministro Planeación de abastecimiento Planeación de producción Planeación de distribución Planeación de devolución 	Entradas (inputs) y salidas (outputs): <ul style="list-style-type: none"> Información Materiales
Abastecimiento	<ul style="list-style-type: none"> Abastecimiento contra almacén Abastecimiento bajo pedido Abastecer diseño bajo pedido 	Entradas (inputs) y salidas (outputs): <ul style="list-style-type: none"> Información Materiales
Producción	<ul style="list-style-type: none"> Fabricación contra almacén (Make to stock) Fabricación bajo pedido (Make to order) Fabricación diseño bajo pedido (Engineer to order) 	Entradas (inputs) y salidas (outputs): <ul style="list-style-type: none"> Información Materiales
Distribución	<ul style="list-style-type: none"> Distribución contra almacén Distribución bajo pedido Distribución diseño bajo pedido Distribución para venta al por menor (Retail produce) 	Entradas (inputs) y salidas (outputs): <ul style="list-style-type: none"> Información Materiales
Devolución a proveedor	<ul style="list-style-type: none"> Devolución por productos defectuosos Devolución por producto para mantenimiento general y reparación Devolución por producto en exceso 	Entradas (inputs) y salidas (outputs): <ul style="list-style-type: none"> Información Materiales
Devolución de cliente	<ul style="list-style-type: none"> Devolución por productos defectuosos Devolución por producto para mantenimiento general y reparación Devolución por producto en exceso 	Entradas (inputs) y salidas (outputs): <ul style="list-style-type: none"> Información Materiales

Figura 7. Mapa de categoría de procesos del modelo



Definida la estrategia de operaciones, se recopila información de los procesos para determinar los elementos de cada uno de ellos, es decir, las entradas y salidas de información y materiales. Además, se define la configuración de procesos individuales, la capacidad de ejecución, los elementos clave del personal (habilidades, experiencias, entrenamientos y nivel de competencia) y las mejores prácticas a aplicar (ver figura 8). Con la información anterior se realizan representaciones gráficas, primero con una visión macro de la relación entre los procesos, con diagrama de hilos, comparando el estado actual y el estado deseado de la cadena de suministro y posteriormente detallando el flujo de trabajo en cada proceso (ver figura 9).

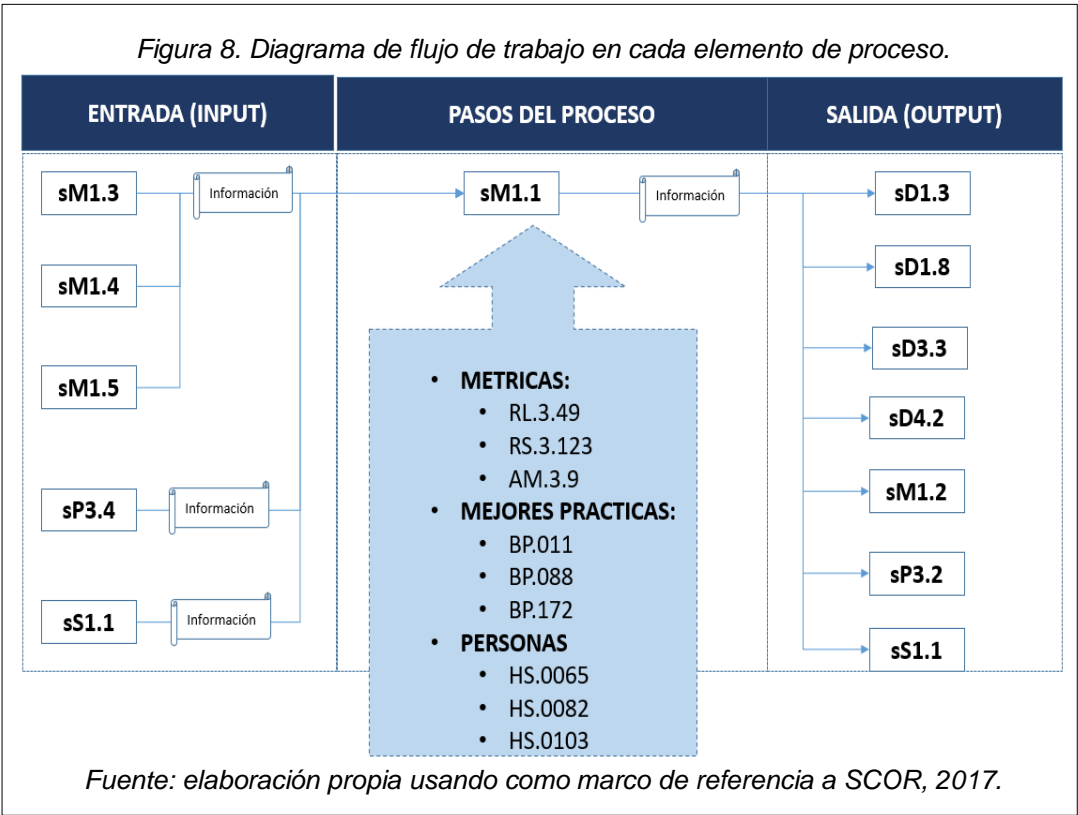
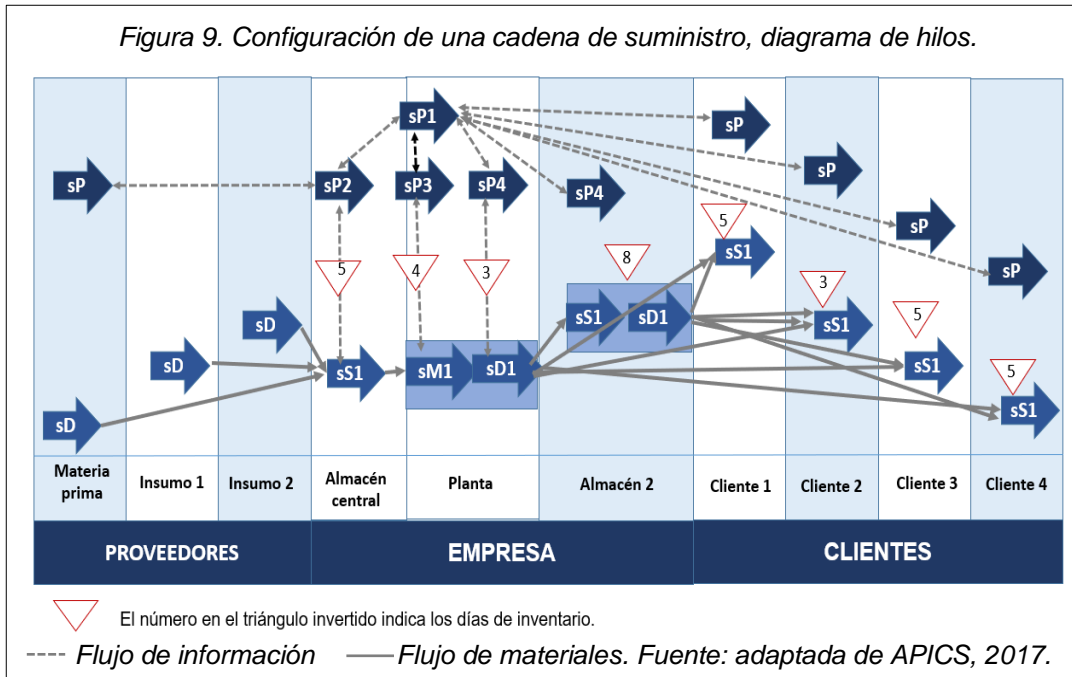
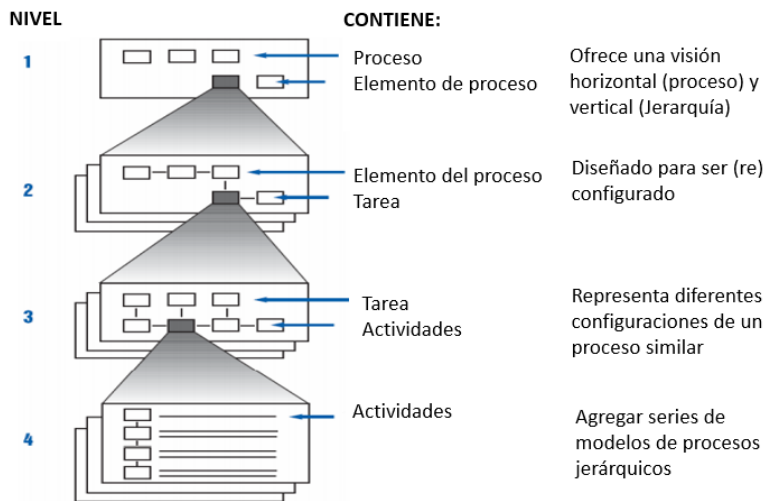


Figura 9. Configuración de una cadena de suministro, diagrama de hilos.



Para una mejor comprensión de cada proceso, SCOR sugiere descomponer cada proceso como se muestra a continuación:



Respecto a la selección de procesos o áreas en donde se aplicarán las mejores prácticas, estos deben ser claves para el negocio, para el logro de sus objetivos estratégicos y, por ende, de su ventaja competitiva. De tal manera que se aplicaran en aquellos procesos o áreas en donde se busca tener balance, se tienen los costos más altos y/o en donde se favorecerá hacer más visible la demanda para lograr una mayor asertividad de pronósticos. Para la selección de mejores prácticas a

implementar, estas deben elegirse de acuerdo con el impacto que causará a los procesos y/o a la organización. Por ejemplo, APICs sugiere considerar el riesgo, la inversión y el retorno de inversión, usando como ejercicio el siguiente tablero:

RENDIMIENTO	ESFUERZO/ RIESGO	
	BAJO	ALTO
	ALTO	Triunfos rápidos Problema del patrocinador
BAJO	Agradable Considerar cuidadosamente	

Fuente: APICS, 2017.

	Prácticas Emergentes	Prácticas Estándar	Mejores Prácticas
Riesgo	Alto	Bajo	Moderado
Resultados	Alto	Bajo	Moderado

Fuente: Modelo SCOR, versión 12.

3.3 Procedimiento para la aplicación del modelo SCOR

De manera concreta, el procedimiento para la aplicación del modelo SCOR en una cadena de suministro consta de tres etapas:

En la primera etapa se define el alcance del modelo en la organización; se integra un comité interdisciplinario de implementación; se analiza el entorno empresarial a través de un FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas); se realiza un benchmarking sectorial para conocer las mejores prácticas de cadenas de suministro similares; y se evalúan los indicadores clave de rendimiento tanto internos como externos a nivel estratégico, de acuerdo con los objetivos estratégicos de la organización.

En la segunda etapa se hace una descripción del estado actual de la cadena de suministro; con base en los indicadores de rendimiento internos y externos, ya definidos en la primera etapa, se definen los indicadores del nivel de procesos, se hacen los cálculos para determinar la eficiencia y eficacia de la cadena de suministro actual; posteriormente, se analizan los resultados versus las metas planeadas para

identificar las diferencias de rendimiento, así como detección de causas raíz, con lo cual se diseña un plan de mejora; subsecuentemente, se identifican las categorías y elementos de proceso de acuerdo con el modelo SCOR, seguida de una representación gráfica de los flujos de recursos e información de la cadena de suministro, con la codificación propuesta por el modelo SCOR, definiendo sus respectivas entradas y salidas; para finalmente, llegar a la configuración de la cadena de suministro del estado deseado. Esto permite definir los indicadores de gestión para cada elemento, los requerimientos competitivos, los niveles de desempeño, prácticas y sistemas, alineados a los objetivos estratégicos de la organización⁴⁴:

En la tercera etapa se implementan los procesos y sistemas de la cadena de abastecimiento conforme al modelo SCOR y con las características propias de cada organización; aunados a la aplicación de las herramientas como mejora continua (Kaizen), calidad total, lean manufacturing, lean-six sigma, benchmarking. En esta etapa, se alinean los procesos, actividades, personal y recursos a la nueva configuración de la cadena de suministro, se aplican las mejores prácticas y se da seguimiento a las métricas en cada uno de sus niveles.

3.4 Casos de éxito: aplicación del modelo SCOR

El modelo SCOR ha sido aplicado en empresas de diferentes dimensiones y sectores como el farmacéutico, telecomunicaciones, servicios, textil, agrícola, automotriz, construcción, energético, forestal y comercial; con resultados de gran impacto en toda la organización, tanto en sus colaboradores como en sus procesos, generando así ventajas competitivas a través de la administración eficiente de sus

⁴⁴ Supply Chain Council (SCC) (2012). SCOR: Supply Chain Operations Reference Model 11.0. USA: Supply Chain Council.

cadena de suministro^{45,46}. A continuación, se mencionan algunos casos de éxito sustentados por investigaciones independientes y los reportes generados por la Asociación para la Administración de Cadena de Suministro, junto con APICS.

Ericsson AB

Ericsson AB es una empresa líder mundial en tecnología y servicios de telecomunicaciones, y fue uno de los primeros en implementar el modelo SCOR, a sólo un año después de su desarrollo en 1996; sin embargo, su aplicación formal fue hasta el 2004, a partir de ese año se convirtió en la base de la estrategia global de la cadena de suministro de esta organización. De tal manera que con la aplicación del modelo SCOR lograron una cadena de suministro global unificada, optimizada y digitalizada⁴⁷:



Empresa postal Correios

Correios es una empresa postal pública en Brasil, que en 2008 lanzó su plan estratégico de modernización para toda su organización, llamado "Correios 2020",

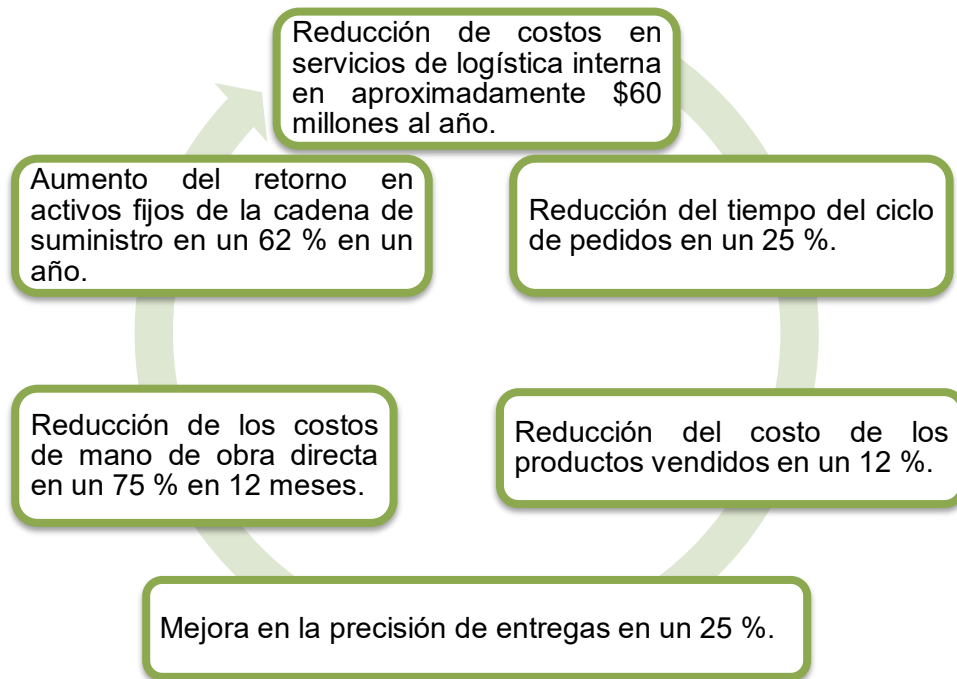
⁴⁵ Herrera G. y Herrera J. C. (2016). Modelo de referencia operacional aplicado a una empresa de servicios de mantenimiento. Revista Venezolana de Gerencia [en línea] [Consulta 4 de agosto de 2019] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29048812011>> ISSN 1315-9984.

⁴⁶ ASCM (Association for Supply Chain Management) (2019). Customer success stories. Consultado 03 de junio de 2019, en: <https://www.ascm.org/corporate-transformation/customer-success-stories/>

⁴⁷ ASCM (2019). Op. Cit.

como respuesta a la situación que enfrentaba ante un mercado cada vez más competitivo, con empresas del sector privado que tenían menores costos y agilidad de respuesta.

De tal manera que Correios se propuso lograr una ventaja competitiva a través de la excelencia de sus procesos internos y externos, al realizar sus entregas de una manera consistente con una variación mínima y un desperdicio mínimo. Es así como, tras una investigación exhaustiva, encuentran al modelo SCOR como el modelo más adecuado para sus propósitos, y decide implementarlo como principal herramienta de su plan estratégico, logrando resultados como⁴⁸:



De acuerdo con Osório Carvalho, Jefe de Estrategia Logística en Correios, responsable de la implantación de este modelo⁴⁹:

"Los primeros beneficios de SCOR se hicieron evidentes de inmediato"... la comunicación entre los empleados mejoró sustancialmente debido a la universalidad de la terminología del modelo SCOR.

⁴⁸ ASCM (2019). Op. Cit.

⁴⁹ ASCM (2019). Op. Cit.

"Vimos un cambio en el comportamiento de los profesionales involucrados"... "Los empleados comenzaron a estudiar más, estar más interesados en aprender sobre logística e indicadores clave de procesos, y obtener una mejor comprensión de la tecnología logística".

McCormick

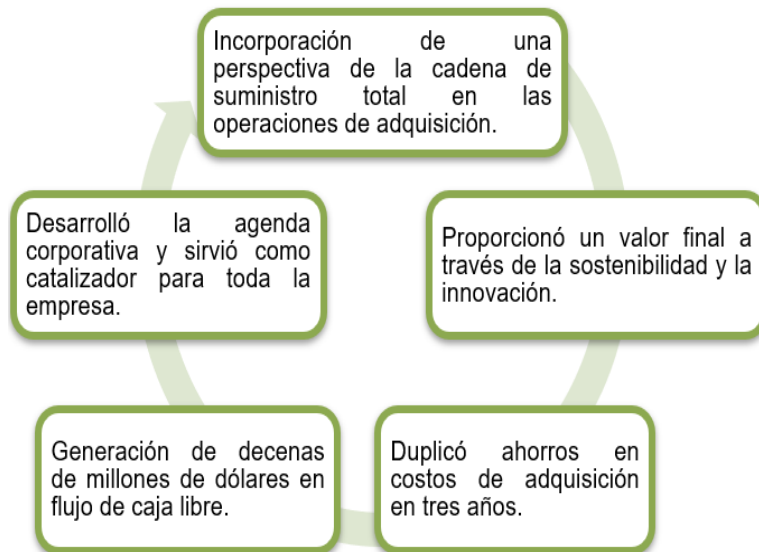
Es una empresa estadounidense de alimentos que fabrica, comercializa y distribuye especias, condimentos, mezclas de condimentos y otros productos. Actualmente tiene más de 10, 000 empleados, instalaciones en 26 países y una cobertura global de 140 países. Durante los últimos años se planteó como principal iniciativa llevar las adquisiciones de lo regional a lo global y lo logro en menos de 3 años. El modelo SCOR fue la base de su éxito, al proporcionar una visión compartida entre las adquisiciones y la cadena de suministro.

Con la implantación del modelo SCOR, McCormick logró los siguientes resultados:

Con este modelo, McCormick logró su meta de transformar sus procesos de adquisición en

una función simplificada y totalmente global, porque como bien indican los expertos del SCC⁵⁰:

"SCOR permite un lenguaje universal y la alineación de las personas, los procesos, la organización y la tecnología, y proporciona un cuadro de mando global, creando un enfoque perfecto para trabajar en diferentes funciones e instalaciones".



⁵⁰ SCC (2012). Op. Cit.

4. IMPLANTACIÓN DEL MODELO SCOR

4.1 Entregables

Las actividades claves y entregables del proceso de implementación del modelo SCOR en PyMEs en funcionamiento se presentan a continuación:

Tabla 4. Entregables de la implementación de SCOR en PyMEs ya en funcionamiento.

ACTIVIDADES CLAVE	ENTREGABLES
<ul style="list-style-type: none"> *Analizar a los competidores. *Definir los requerimientos competitivos del mercado actual. 	<p>Reporte del entorno empresarial:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Análisis FODA *Ventajas competitivas que demanda el mercado actual
	<ul style="list-style-type: none"> *Revisar la misión, visión y objetivos estratégicos de la organización (evaluar su alineación con los procesos, personas, recursos financieros, recursos materiales y flujo de información). *Determinar las métricas del nivel 1. *Recopilar información del estado actual de la cadena de suministro (configuración, procesos, perfiles del personal, recursos). *Determinar la brecha de rendimiento entre la cadena de suministro actual y las mejores cadenas de suministro similares. *Configurar la cadena de suministro del estado deseado. *Determinar las métricas SCOR del 2 y 3 nivel. *Revisión de perfiles de puesto de personal y adaptarlos a las habilidades planteadas por SCOR para cada proceso. *Analizar las mejores prácticas de las cadenas de suministro similares (evaluar la factibilidad de su aplicación en la cadena de suministro del negocio). *Seleccionar las herramientas más adecuadas para mejorar de ejecución operativa y administrativa: lean manufacturing, calidad total, benchmarking, Kaizen.
<p>Programa de mejora para llegar al estado deseado:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Protocolo de implementación de la cadena de suministro del estado deseado. *Cronograma de actividades de implantación de la cadena de suministro del estado deseado (Diagrama de Gantt con presupuesto, recursos materiales y personas). 	
<p>Perfiles de puesto (con elementos clave para la selección de personal):</p> <ul style="list-style-type: none"> *Habilidades *Experiencias *Entrenamiento *Nivel de competencia 	

Fuente: Elaboración propia tomando como marco de referencia a SCOR 12.0.

De manera concreta, con la aplicación del modelo SCOR se mejora el desempeño, la alineación de la cadena de suministro a la estrategia del negocio, se tiene mayor integración, mayor colaboración y sincronización entre todos los eslabones de la cadena.

También es importante considerar que el modelo SCOR no aborda a profundidad ventas y marketing (generación de la demanda), pero si se vincula con estas áreas por la necesidad y utilidad de información que le proporcionan; asimismo, tampoco incluye el modelo la gestión de desarrollo e innovación, para complementar estos aspectos, se sugiere revisar el modelo de referencia de operaciones de la cadena de diseño (DCOR por sus siglas en inglés) y el modelo de referencia de operaciones de la cadena del cliente (CCOR, por sus siglas en inglés), herramientas también gestionadas por APICS.

Aunado a lo anterior, también considerar que dependiendo de la organización podría ser necesario la sinergia de otros agentes facilitadores, por ejemplo, algunos elementos de la cultura organizacional ya desarrollados pero necesarios de reforzar o incluso incorporar algunos nuevos, tales como gestión del cambio, trabajo en equipo, el empoderamiento de los colaboradores, fomentar relaciones internas y externas más sólidas.

4.2 Metodología de implantación del modelo SCOR: un caso.

Con la finalidad de ejemplificar la implantación del modelo SCOR, en el siguiente subcapítulo de manera inicialmente se planteará cómo abordar la aplicación del modelo en una pequeña empresa, definiendo su problemática y estado actual; posteriormente, se proponen soluciones para el diseño y administración de la cadena de suministro basadas en el modelo SCOR. Asimismo, se propone cómo seleccionar las métricas que más aporten a la empresa para la toma de decisiones, considerando que SCOR propone más de 250 indicadores; además, se sugiere cómo determinar qué herramientas y prácticas son más adecuadas de aplicar para apoyar el modelo SCOR y lograr los objetivos estratégicos de cada organización.

La implantación del Modelo SCOR inicia con un escaneo de la cadena de suministro actual para determinar las brechas entre el rendimiento de la cadena de suministro

a evaluar y las mejores en su clase; junto con un análisis del contexto empresarial⁵¹ para conocer el entorno interno y externo de la organización. Este análisis ligado a la fijación, si no se cuenta con ellos o a la revisión en caso contrario, de los planes y objetivos estratégicos, que permitirá definir los requerimientos competitivos, los cambios que serán necesarios llevar a cabo en el diseño, configuración y administración de la cadena de suministro para llegar al estado deseado, alineando los recursos materiales, el capital humano, los procesos, las actividades, el flujo de información y los recursos financieros. En consecuencia, con la ayuda de SCOR se integrará una organización dirigida con planeación estratégica, operativa y financiera, con enfoque hacia la satisfacción del cliente al mínimo costo total y creación de valor para el cliente y accionistas.

Una forma de realizar lo mencionado renglones arriba es con la construcción de dos estados del modelo SCOR: 1) "As-Is" y 2) "To-Be". El estado As-Is se refiere al proceso como se realiza actualmente. El estado To-Be se refiere al cómo se debe realizar el proceso, estado deseado. SCOR ayuda a comparar los dos estados y, por lo tanto, a transformar al estado actual en el futuro deseable. Para esto, haremos uso de los niveles de detalle de los procesos que SCOR contiene:

- 1) **Nivel 1:** primero se define el alcance de la aplicación del modelo en la cadena de suministro y los objetivos estratégicos de la organización.
- 2) **Nivel 2:** se define la estrategia de operaciones, de abasto y distribución de acuerdo con cada tipo de producto y estrategia de la cadena de suministro de la siguiente manera: 1) fabricación contra stock (MTS); 2) Fabricación bajo pedido (MTO); 3) Diseño bajo pedido (ETO). Se establecen las capacidades de los procesos de la cadena de suministro.
- 3) **Nivel 3:** es el nivel donde el proceso se descompone en sus elementos o subprocesos para reconfigurar de manera individual cada proceso e integrarlo a la nueva, o modificada, cadena de suministro. Este nivel consiste en definición de elementos de proceso e información de entradas y salidas, selección de métricas de rendimiento del proceso. Proporciona información detallada de

⁵¹ Se sugiere sea a través de un FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas)

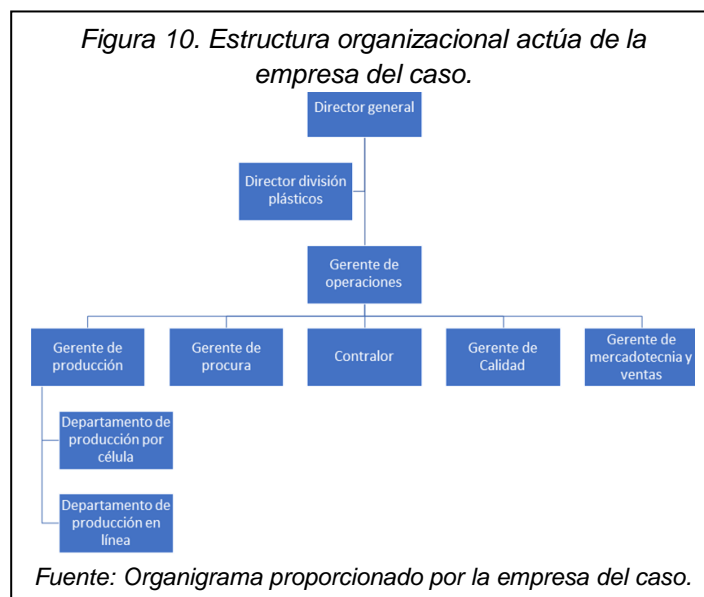
elementos de proceso para cada categoría de proceso de Nivel 2. Define la capacidad de la organización para competir eficazmente en su mercado seleccionado.

- 4) **Nivel 4:** se aplican prácticas estándar, emergentes o mejores prácticas, para lograr el desempeño deseado, esto a través de las herramientas o metodologías sugeridas por SCOR; y la aplicación es específica de cada empresa de acuerdo con sus objetivos y plan estratégico.

Representación del modelo SCOR en el estado actual (As-Is)

Para ejemplificar este modelo, suponga una empresa pequeña que produce frentes para autobús de fibra de vidrio con el método de moldeo. Esta es una empresa pequeña con un crecimiento en sus ventas de 10% promedio anual en los últimos 5 años, periodo en el cual pasó de micro a pequeña empresa. Trabaja en el formato general, en el que acumula inventarios de materia prima, de producto en proceso y producto terminado. Aunque desde el inicio de sus operaciones esta empresa ha producido y entregado productos de alta calidad, esto se ha basado en el reproceso, tanto en planta como en las líneas de construcción de sus clientes y la acumulación de producto de segunda⁵². Las fallas en línea se deben generalmente al desconocimiento del cambio de especificaciones por parte de los clientes.

Otro aspecto importante de considerar es el tipo de estructura organizacional de esta empresa, siendo de tipo vertical con enfoque funcional (principalmente) y fluctúa a matricial al inicio del proyecto de un nuevo producto, en la realización de la planeación



⁵² Se vende a refaccionarias o talleres pequeños en la Ciudad de México.

estratégica, operativa de mercados y financiera (ver figura 10).

Actualmente vende frentes para 6 empresas constructoras de autobuses en el territorio nacional. No obstante, su tasa de crecimiento, la empresa tiene problemas en la determinación de la cantidad demanda (pronóstico de ventas), cantidad a producir (programa de producción) y por ende los insumos; materia prima, mano de obra y capital necesarios, lo que redundará en la generación de inventarios. La Figura 11 muestra el modelo basado en SCOR para el modelo As-Is.

Nivel 1 Planeación

Consta de categorías de proceso P_1 , P_2 , P_3 , P_4 y P_5 :

P_1 – Plan de la cadena de suministro. Esta compañía tiene pocos elementos para hacer una buena planeación. El bajo contacto con sus clientes, le impiden establecer con un alto grado de certidumbre la cantidad demanda de sus productos.

P_2 – Plan de los insumos (Abastecimiento). Aquí se establecen los planes para ordenar el equipo y los materiales, y reunir a la fuerza laboral de lo planeado en P_1 . Sin embargo, la falta de precisión en la determinación de la demanda genera incertidumbre en la cantidad requerida de insumos (MTS).

P_3 – Plan de producción. La planificación del proceso para la fabricación debe hacerse de antemano. La imprecisión en la determinación de la demanda provoca que se generen inventarios de producto en proceso y terminado. Existe una mala asignación de recursos ya que la mala planeación general personal y máquina ociosas o sobre trabajadas, lo que redundará en altos costos para la empresa.

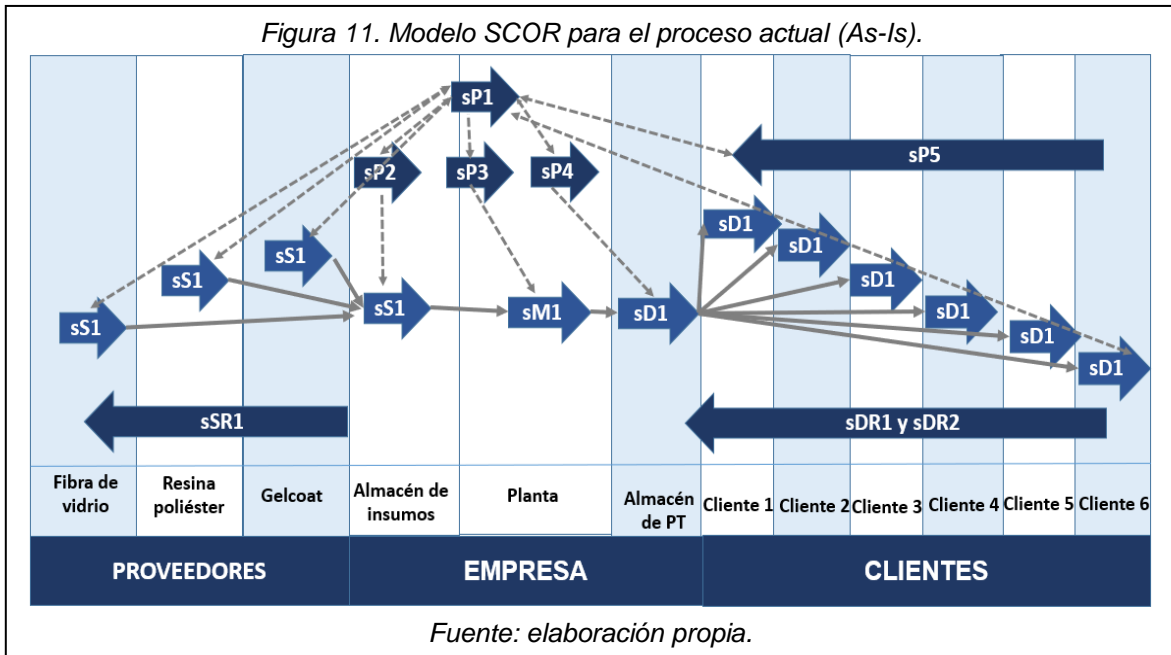
P_4 – Plan de entrega (Distribución). Después de fabricar los “frentes”, se empaquetan adecuadamente y se envían a los clientes. El transporte se realiza según las políticas de la empresa. Esto depende de los factores de costo, la urgencia de la parte y otros factores relacionados. La empresa cumple con los tiempos de entrega acordado y con la calidad física y química de los productos generalmente.

P₅ – Plan de devolución (a proveedor o de cliente). Las devoluciones podrían deberse a que el material/producto es defectuoso, necesita reparación o se compra en exceso. Las devoluciones pueden hacerse en dos puntos del proceso. Una vez, en el nodo de origen, donde las materias primas o el equipo que lo traen de diferentes proveedores son defectuosos, necesitan mantenimiento, reparación y operaciones, o simplemente se obtienen en exceso. El otro punto donde podrían producirse devoluciones es en el extremo del cliente. Las empresas o personas compradoras podrían devolver el producto debido a cualquiera de los motivos mencionados anteriormente. La empresa prepara un plan de acción, en caso de que se produzcan devoluciones desde/hacia cualquiera de los nodos.

Nivel 2 Configuración de la cadena de suministro

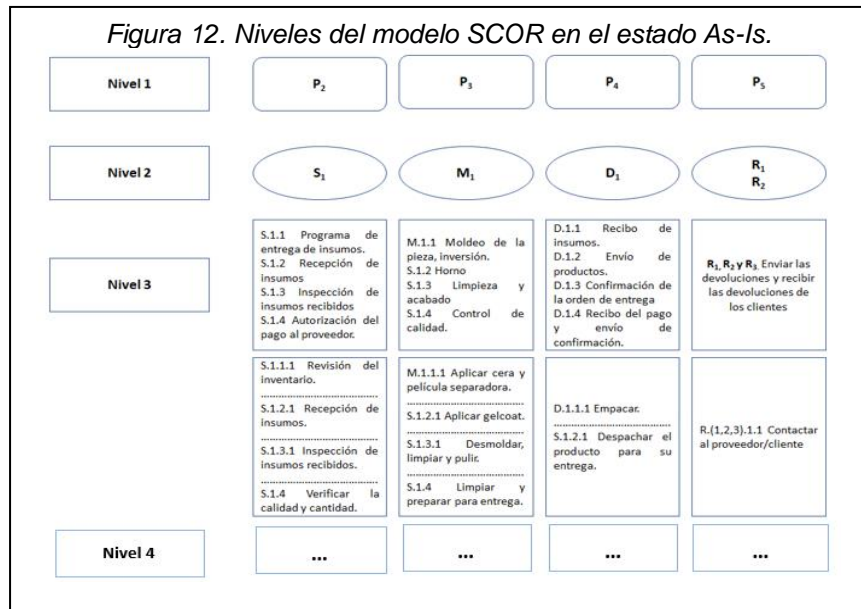
Para el enfoque tradicional, la fabricación se rige por la demanda pronosticada. Se hace una producción estimando una demanda lineal y continua, lo que hace que se mantengan altos inventarios de materia prima y producto terminado. En cuestión de mercadotecnia, se tiene poca cercanía con el cliente, lo que genera además de la incertidumbre en la demanda problemas en la definición de lo que los clientes realmente quieren.

Todos los recursos se mantienen en stock, los insumos se adquieren de tres proveedores de precio y calidad similares. Los “frentes” también se fabrican como Make-to-Stock. La entrega y devolución de estos componentes Make-to-Stock se realiza a través de los sistemas logísticos de la empresa. De tal manera que del estado actual se identifican las siguientes categorías y subcategorías de procesos: sP1: Planeación de la cadena de suministro; sP2: planeación de abastecimiento; sP3 Planeación de producción; sP4: planeación de distribución; sP5: planeación de devoluciones; sS1: abastecimiento de insumos por MTS; sM1: Fabricación de piezas MTS; sD1: Distribución de las partes fabricación contra inventario (MTS); sDR1 representan devolución de producto defectuoso; sDR2 devolución de inventario para mantenimiento y revisiones; sDR3 devolución de producto en exceso (ver figura 11).



Nivel 3. Los elementos de los procesos no están definidos con precisión (ver figura 12).

Nivel 4. No se han implementado herramientas ni metodologías para la mejora de procesos o gestión de estos.



En resumen, esta empresa, aunque saludable desde el punto de vista financiero, enfrenta altos costos, por inventarios, reprocesos y mala asignación de los recursos; mano de obra y capital.

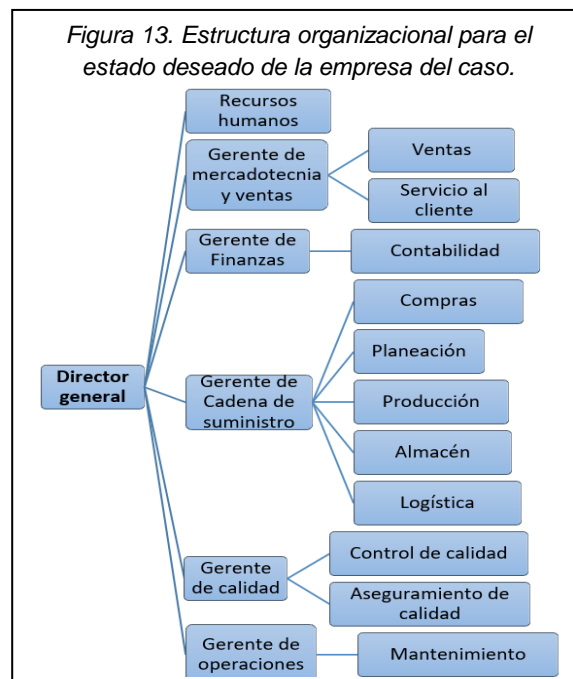
El modelo del estado *To-Be*

Existen características en el mercado que pueden ayudar a esta empresa: 1) La empresa tiene un nombre o marca sólida en el mercado por la calidad, servicio al cliente y oportunidad en la entrega; 2) cuenta con los recursos para crear una fuerza de ventas con un enfoque de satisfacción del cliente, promoviendo relaciones más estrechas y comunicación directa, lo que le permitirá obtener pedidos fijos y determinar de forma precisa la cantidad demandada de sus productos y los cambios en las especificaciones con oportunidad; 3) Cada marca de autobús tiene un diseño diferente, por lo que se usa moldes diferentes y cada uno de ellos tiene su respectivo proceso de producción. Esto nos lleva a definir que la estrategia de proceso en el estado actual (Modelo As-Is), debe ser modificada de un proceso tipo “fabricación contra inventario” (MTS) a un proceso de “fabricación bajo pedido” (MTO). La Figura 14, muestra el modelo SCOR para este estado "futuro".

Cabe mencionar que para favorecer la implantación del modelo SCOR para lograr el estado deseado, es importante considerar cambiar el tipo de organización actual, de estructura vertical a una de tipo horizontal (ver figura 13). De esta manera, la información puede fluir con libertad y rapidez para facilitar la comunicación y la toma de decisiones; se promueva la orientación y satisfacción del cliente; se trabaje con equipos autodirigidos; se desarrolle e implique a todos los colaboradores.

Nivel 1

Plan. El objetivo es incrementar los ingresos a través de la mejora del servicio al cliente, con enfoque a lograr su satisfacción al costo mínimo total; reducción de costos, alta calidad y elevado margen de utilidad. Por lo tanto, ahora se producirá únicamente la cantidad pedida oficialmente por los clientes, lo que dará una mayor precisión



en la determinación de la cantidad demandada de los productos; se mejorará la comunicación entre las áreas para generar un plan de requerimiento de materiales más preciso; se implementaran herramientas para eliminar desperdicios, costos redundantes. El plan se desglosa de la forma siguiente:

***P₁* - Plan de la cadena de suministro:** se configurará la cadena de suministro alineada con los objetivos estratégicos de la empresa, los recursos materiales, financieros y capital humano. La cadena de valor estará integrada en su totalidad: desde el contacto con el cliente hasta la cadena de abastecimiento. La estrategia del proceso será enfocada en el proceso, en consecuencia, las instalaciones de producción se organizarán alrededor de los procesos para facilitar la producción de bajo volumen y alta variedad.

***P₂* – Plan de los insumos (Abastecimiento):** para fabricar el frente de fibra de vidrio se requiere: resina poliéster, gelcoat (resina poliéster pigmentada), cera automotriz, película separadora, fibra de vidrio: roving, lamina y pasta. Requiere, además, mano de obra especializada, moldes y máquinas herramientas, etc. Al conocer de forma más precisa la demanda se puede determinar mejor la cantidad a producir y por lo tanto la cantidad de insumos; materias primas, horas máquina y mano de obra requeridos, por lo que el nivel de inventarios, el número de horas hombre y capital ocioso y su costo disminuyen. La empresa podría hacer una mejor planeación y programación si lograra implantar un sistema just in time, MRP y Kanban.

***P₃* – Plan de producción:** la planeación del proceso para la fabricación debe hacerse antes del inicio de la producción. El proceso debe llevarse a cabo de acuerdo con el plan y costos establecidos en él a fin de mantener el margen de utilidad planeado. Esto implica, el utilizar los insumos de la forma establecida en el nivel anterior, sin perder de vista la calidad del producto y oportunidad requerida por los clientes. La calidad del producto debe ayudar a disminuir los tiempos de ensamble en las líneas de producción de los autobuses.

P₄ – **Plan de entrega (Distribución)**. Se establece de acuerdo con el programa establecido entre la empresa y los clientes. Aquí lo importante es buscar el cero retrasos en la entrega, lograr entregas justo a tiempo. Se planea seguir una estrategia de venta directa, sin intermediarios; esto le permitirá a la empresa ofertar sus productos a un menor precio que la competencia, convirtiéndose en una de sus ventajas competitivas.

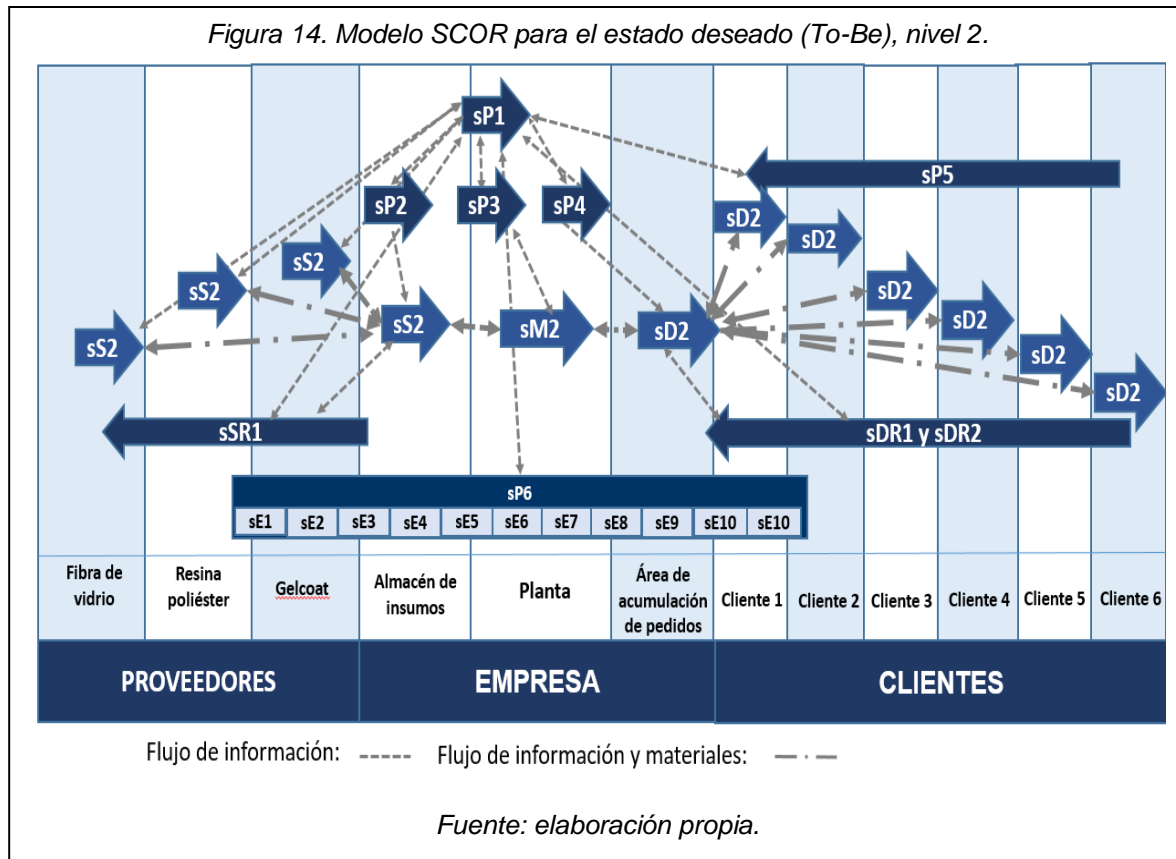
P₅ – **Plan de devolución (a proveedor o de cliente)**: las devoluciones podrían ser causadas por producto defectuoso ya sea del proveedor (sSR1) o del cliente (sDR1), o por una entrega de producto que requiere mantenimiento (sDR2). La probabilidad de sDR₃ (Devolución del exceso de producto) es prácticamente nula ya que se usará sistema justo a tiempo y entrega por pedido. La probabilidad de que la pieza se ordene y fabrique, pero ya no se requiera, es prácticamente cero. También se buscará cero defectos en los productos y cero problemas en el proceso de ensamble de los clientes. Por lo tanto, se tendrán planes para posibles devoluciones, pero el objetivo es tener cero ejecuciones de estos planes.

P₆ – se facilitará la administración y gestión de los procesos a lo largo y ancho de la cadena de suministro, a través de: E1, administrar las reglas de negocio; E2, gestionar el rendimiento; E3, administrar datos e información; E4, administrar recursos humanos; E5, administrar activos; E6, gestionar contratos; E7, administrar la red de la cadena; E8, gestionar el cumplimiento normativo; E9, gestionar el riesgo; E10, Gestionar las adquisiciones; y E11, administrar la tecnología. Se diseñarán proyectos de mejora para implementar las prácticas estándar, emergentes y mejores prácticas sugeridas por SCOR, así como la priorización de implementación.

Nivel 2

La fabricación del frente de autobús se rige por la demanda real. La producción no se inicia a menos que se reciba un pedido. Como los fabricantes ahora conocen la demanda exacta, el stock de todos los recursos será bajo. Las autopartes se fabrican bajo pedido (M2), con este mismo enfoque se cubrirá el abastecimiento y las entregas, por lo que se aplicará el sistema just in time. Esto crea un "sistema de

jale (pull)⁵³ para todos los productos. Por lo tanto, las devoluciones de producto podrían ser por devolución de entrega por defectos (sDR1) o por devolución de producto para mantenimiento o reparación (sDR2) (ver figura 14).

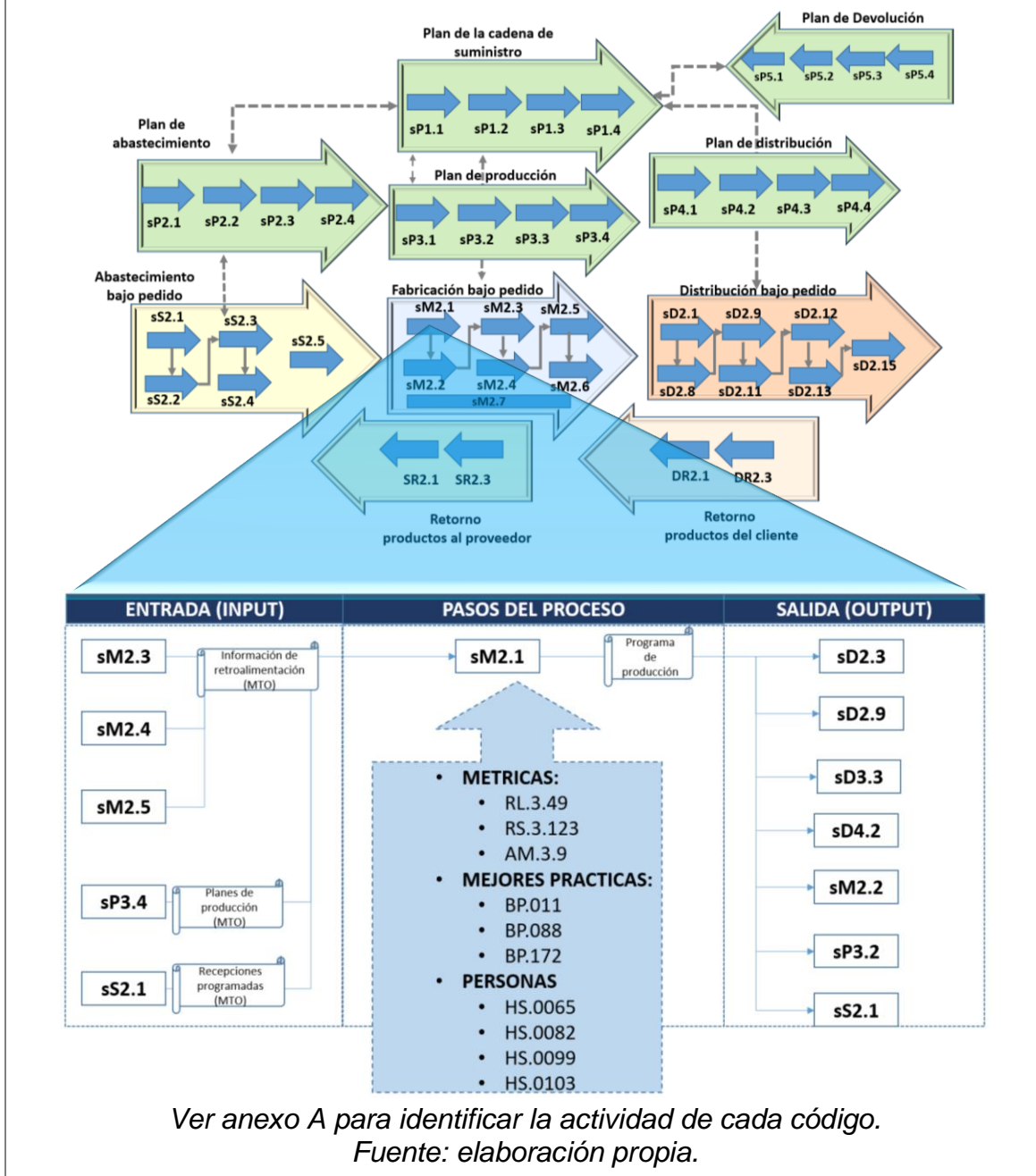


Nivel 3

Como se mencionó anteriormente, en este nivel se configuran los procesos individuales, se identifica cada elemento y sus respectivas entradas, salidas e información, el planteamiento de métricas, prácticas y habilidades de personal. La propuesta de reconfiguración de la cadena de suministro, para este caso, se muestra en la siguiente figura 15.

⁵³ La demanda jala a la producción

Figura 15. Modelo SCOR para el estado deseado (To Be), Nivel 3.



Nivel 4

Como habrá notado el modelo SCOR se apoya de diversas herramientas para lograr sus propósitos, algunas de las herramientas que sugiere son: manufactura esbelta (Lean manufacturing), para eliminar desperdicios y costos redundantes, favoreciendo el uso eficiente y eficaz de recursos, agilizando procesos y reduciendo

tiempos ciclo; benchmarking, para adaptar a sus procesos las mejores prácticas de cadenas de suministro similares; Six sigma y Lean-six sigma, para aumentar la productividad y rentabilidad de los procesos, fomentando la agilidad y calidad de estos; mejora continua, para hacer cada vez más eficientes los procesos y promover una cultura organizacional basada en la filosofía Kaizen; calidad total, con perspectiva de calidad tanto en las personas como en la ejecución de los procesos, para producir productos de calidad consistentes, que cumplan con las expectativas del cliente; el uso de estrategias como Planeación de ventas y Operaciones (S&OP, por sus siglas en inglés) para generar pronósticos de demanda más precisos; además de considerar la teoría de las restricciones para eliminar cuellos de botella y facilitar el flujo de procesos; incluir gestión de riesgo corriente arriba y corriente abajo de la cadena de suministro para mejorar la detección de áreas de oportunidad y amenazas, incrementar la confianza de accionistas o posibles inversionistas, mejorar controles de seguimiento y monitoreo, minimizar pérdidas por procesos empresariales y ayuda en la toma de decisiones.

A continuación, se describirá brevemente la incorporación de algunas de las prácticas comentadas anteriormente, sugeridas por el modelo SCOR, para mejorar el desempeño de la cadena de suministro de la empresa de este caso:

Se implementará **compras con enfoque estratégico**, de tal manera que la estrategia de adquisiciones se alinearé al objetivo estratégico de la empresa, el cual es incrementar los ingresos disminuyendo costos, mejorando la calidad y aumentando el margen de utilidad; con ese enfoque se realiza un análisis de mercado de los insumos requeridos para la producción de frentes de automóviles (resina poliéster, gelcoat, cera automotriz, película separadora, fibra de vidrio); una vez concluido lo anterior, se desarrollan los proveedores que cumplan con las políticas de compra, calidad y precio, iniciando con la evaluación de los proveedores actuales y, en caso de ser descartados, elegir nuevos; ya seleccionados los proveedores, se negocia con ellos su disposición para adaptar sus entregas con enfoque justo a tiempo (just in time), promoviendo una relación más estrecha e

incluso considerar la factibilidad de usar apalancamiento, siendo ellos quienes financien los inventarios de la empresa; y, finalmente, administrar a los proveedores incorporados a la cartera de proveedores de la empresa, a través de una evaluación continua, propuestas de mejora con enfoque ganar-ganar y certificaciones.

Para la administración de la demanda se buscará mejorar los pronósticos de demanda con **S&OP**, esta herramienta ayudará a conciliar la planeación, las finanzas, las ventas y operaciones, alineados a los objetivos específicos de cada área, para lograr el objetivo estratégico de la organización. Con esta herramienta se busca equilibrar el plan de suministro (Compras/ producción) y conciliarlo con el plan de ventas. Para ejecutar esta estrategia primero se elige al coordinador de S&OP, quien, junto con el responsable de ventas y el gerente de marketing, generan un plan de demanda, en donde se plantea un pronóstico estadístico de la demanda, reflejando condiciones de mercado y acciones que impacten dicha demanda. Asimismo, el coordinador de S&OP junto con el responsable de logística y operaciones genera un plan de suministro identificando las restricciones potenciales en el cumplimiento de la demanda planeada de materiales. Con esta información el coordinador de S&OP, el responsable de operaciones, marketing y finanzas generan escenarios con alternativas posibles de acciones a tomar en función de las restricciones posibles y los objetivos estratégicos. Se realiza una pre-junta S&OP para revisar y evaluar las recomendaciones respecto a los escenarios propuestos; y en una junta S&OP con el director general, gerente de marketing, de operaciones, finanzas y coordinador S&OP se revisa el desempeño pasado del negocio, los procesos, escenarios futuros y recomendaciones, para tomar decisiones y acordar un plan de negocio.

Para la **administración del inventario y la producción** se manejarán con un **sistema just in time** (justo a tiempo), usando una combinación de Kanban con MRP; se implementará Kanban para integrar kits de los materiales requeridos para cada pedido y MRP para la explosión de materiales del total de órdenes planeadas. En consecuencia, el inventario de materia prima disminuirá significativamente. No

habrá inventarios de producto terminado, sólo se tendrá una zona de acumulación de órdenes, que se resguardarán por corto tiempo, menos de 24 horas, para su carga en el transporte de distribución para su envío con el cliente final. También se sugiere el uso de tecnología como código de barras o RFID, para mejorar la precisión de los inventarios y un mejor control de estos. A cada componente o material se le asignará un código de artículo, se etiquetará con un código de barras o RFID, el cual al escanearse permitirá ubicar todos los componentes necesarios para el pedido; también permitirá identificar el respectivo pedido, la etiqueta contendrá las instrucciones únicas basadas en los requerimientos del cliente, y podrá rastrearse durante todo el proceso de fabricación hasta su entrega con el cliente. Esto se explicará con mayor detalle más adelante. Todo lo anterior se integrará en un sistema ERP para una mejor planeación y programación de los recursos.

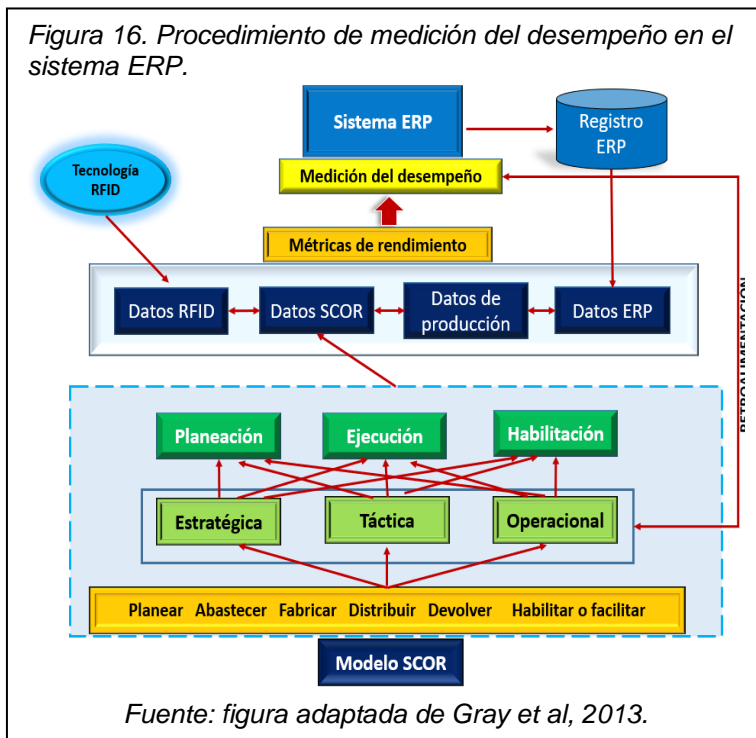
Otra de las implementaciones para **administrar la producción** será, al igual que para la administración de inventarios, just in time, para lo cual se aplicará Kanban. Una vez recibida la solicitud de un cliente, en el sistema de gestión de pedidos, se integrará al programa de fabricación de todas las órdenes, secuenciadas en el programa de producción cada 24 horas.

Además, se implementará lean-six sigma, con el propósito de mejorar la calidad, reducir la variación en los procesos, eliminar desperdicios en la empresa (sobreproducción, excesos de inventario, defectos, movimientos y procesos adicionales). Para lo cual se usará la metodología DMAIC (definir, medir, analizar, implementar y control). En una primera etapa, de preparación, se diseñará el proyecto de implementación y se presentará como proyecto de mejora a la alta dirección, se integrará un equipo coordinador lean-six sigma e integrará un portafolio de proyectos. Posteriormente, en una segunda etapa, se identificarán los puntos de mejora y áreas de oportunidad dentro de la empresa. En una tercera etapa, de ejecución, se caracterizarán los proyectos, definiendo (Definir) programa de actividades, métricas, variables de proceso, actividades del proceso;

subsecuentemente, se define la línea base (Medir), se identifican las causas raíz (Analizar), definición de acciones de mejora (Mejorar), control y mantenimiento de las mejoras alcanzadas (Controlar); finalmente, en una cuarta etapa, se evaluarán los resultados derivados de la ejecución del portafolio de proyectos e identificarán las lecciones aprendidas.

Por otra parte, se **implementará tecnología RFID** (identificación por radiofrecuencia), o en caso de tener dificultades para adquirir esta tecnología, se sugiere un sistema de código de barras. RFID es una técnica conceptualmente simple, porque los datos se almacenan en etiquetas RFID que están unidas a objetos o ubicadas en tarjetas inteligentes. Se puede acceder a las etiquetas de datos mediante señales de radio y presentarlas en una pantalla mediante un lector RFID portátil. Además, los datos en las etiquetas RFID pueden transmitirse automáticamente a un sistema de tecnología de la información para su posterior procesamiento⁵⁴.

Mediante la aplicación de la tecnología RFID, la información del proceso de fabricación puede transferirse al ERP en tiempo real. Además, la información puede tratarse automáticamente como la evaluación del desempeño. Al usar la tecnología RFID,



⁵⁴M. Savino, P. Holimchayachotikul, and A. Brue, "SCOR Model Based on RFID Enable Supply Chain Management Module on ERP," International Conference on Software, Knowledge, Information Management and Application, pp. 228-235, Aug. 2010

podemos obtener mucha más confiabilidad y aumentar la velocidad a la que se transfieren los datos al sistema ERP con una mayor precisión⁵⁵.

En una cadena de suministro basada en el modelo SCOR, la tecnología RFID es útil para el seguimiento y rastreo de todas las entidades automáticamente, incluidos los materiales, la ubicación de recursos fijos y móviles, etc. Por ejemplo, el seguimiento del proceso de fabricación ayuda a la gestión de recursos y la medición del rendimiento de manera mucho más eficiente y automática. Para lograr esto, a continuación, se presentan algunas de las métricas de evaluación de desempeño basadas en RFID que integran el proceso operativo y el sistema ERP. Se analizó la versión del modelo de SCOR 12.0, lo que permitió la identificación de métricas que pueden vincularse entre el nivel operativo y los criterios de RFID, ver tabla 5.

Tabla 5. Métricas del Modelo SCOR relacionadas con RFID	
Fiabilidad	% de precisión de la ubicación del artículo
	% de productos que cumplen con el desempeño ambiental especificado
	% de productos con etiquetado ambiental adecuado
	% de producto transferido sin transacción
	Logro de programación
Capacidad de respuesta	Tiempo ciclo de requerimientos de producción
	Tiempo ciclo de gestionar el producto en proceso
	Tiempo ciclo de programar actividades de producción
	Tiempo ciclo del procesamiento del PT
	Tiempo ciclo de transferir producto
	Tiempo ciclo de verificación de producto
	Tiempo ciclo de emisión de materiales
	Tiempo ciclo de producir y probar
	Tiempo ciclo de programar actividades de producción

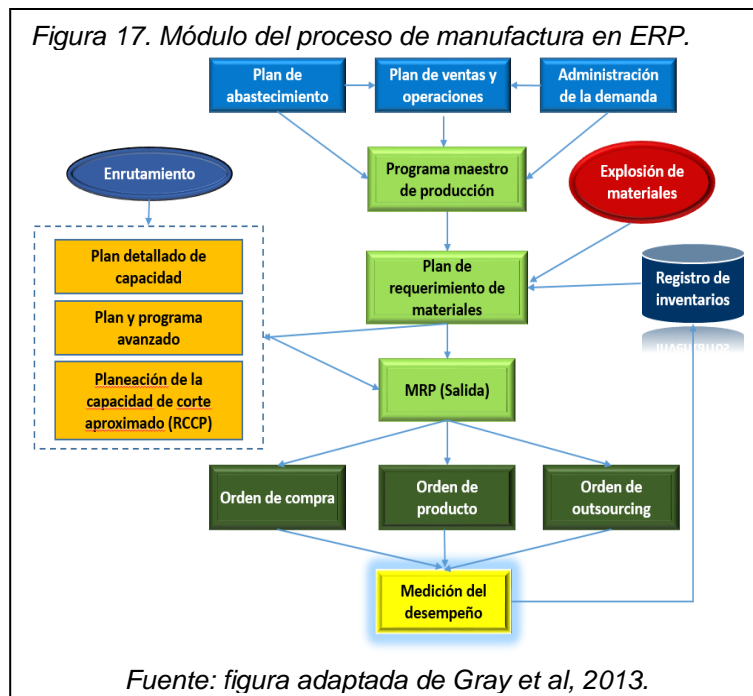
⁵⁵ B. J. Gray, E. C. Jones, C. Alvarez, and W. Mulflur , “The Impact on Inventory with the Implementation of RFID into SCOR based ERP Modules,” International Journal of Supply Management, vo1. 2, no. 2, pp. 1-6, June 2013.

Tabla 5. Métricas del Modelo SCOR relacionadas con RFID (Continuación...)	
Agilidad	Tiempo ciclo de orden de fabricación
Costo	Costo de transferir producto
	Costo de verificar producto
	Costo directo de materiales
Administración de activos	Días de inventario de suministro (Productos terminados)
	Días de inventario de suministro (Materia prima)
	Días de inventario de suministro (Producto en proceso, WIP)
	% de exceso de inventario

La mayoría de las métricas se encargan de actividades como la gestión de inventario, la gestión del tiempo de ciclo, el control del proceso de producción, seguimiento y control de producto en proceso, entregas a clientes finales, entre otras.

Todo lo anterior se integrará con un **sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP)** que se implantará en la empresa (ver figura 17). Este tipo de

esta ocupado por las empresas para mejorar el rendimiento de su negocio, debido a que integra la administración de activos, recursos financieros, materiales, capital humano, procesos, actividades y capacidad de producción. Por lo tanto, la medición del rendimiento puede ser ejecutado en el sistema ERP en tiempo real. Entre



algunas alternativas de ERP para PyMEs se encuentran SAP business one, Oracle, Dynamics AX, Axional ERP, BAS ERP, entre otros.

Selección de métricas de desempeño del modelo SCOR

En el siguiente apartado se abordará la selección de métricas de desempeño para el caso de estudio, de acuerdo con las métricas propuestas por SCOR, para lo cual primero se expondrá la importancia de la medición de desempeño junto con las características que deben tener las métricas, además de algunos criterios en los que se puede basar el emprendedor para elegir las más afines para el cumplimiento de los objetivos estratégicos de su empresa.

Para competir, las organizaciones se esfuerzan por lograr un desempeño sobresaliente y medir ese desempeño es un punto clave en el éxito de la empresa, por su influencia significativa en el desempeño futuro de la misma. Como se mencionó en secciones anteriores, el modelo SCOR se divide en tres niveles, los cuales son también usados para medir el desempeño de la cadena de suministro. Estos niveles ayudan a estandarizar las métricas de desempeño de la cadena para que las empresas puedan ser evaluadas frente a otras empresas, incluso si operan de manera diferente. Una empresa pequeña se puede comparar con una organización más grande, o las empresas pueden comparar su cadena de suministro frente a las de otras industrias.

El no contar con una medida de desempeño adecuada dará como resultado el incumplimiento de las necesidades del cliente, y este resultado provoca la baja competitividad de la empresa y bajas ganancias para el negocio. En general, una buena medición puede aumentar la probabilidad de éxito al examinar todos los procesos del entorno de la empresa. Por lo que, el resultado de la medición del desempeño genera ventajas competitivas a la organización al corregir sus defectos.

Por otra parte, como bien sabemos, existen niveles jerárquicos en los componentes de gestión de las empresas, estos son los niveles estratégicos, tácticos y operativos.

La alta gerencia en el nivel estratégico necesita medidas financieras para las decisiones a nivel gerencial. También la gerencia inferior, situada en el nivel táctico y operativo, necesita medidas operativas. Esto coincide perfectamente con los niveles del modelo SCOR, en donde: el nivel 1 es estratégico; el nivel 2 es de configuración y categorías de procesos, siendo este de enfoque táctico; y el nivel 3 vinculado a los elementos de proceso, tareas y actividades, representa lo operativo. De esta manera cada nivel jerárquico de gestión de la organización tiene su respectiva posición en los niveles del modelo SCOR y sus respectivas métricas de desempeño.

TABLA 6. Métricas por nivel de gestión	
Nivel estratégico	Ordenes perfectas, tasa de retorno de la inversión, costo total de la cadena de suministro, tiempo ciclo de pedido, generación de efectivo, tiempo total de flujo efectivo, capacidad, nivel de valor percibido por el cliente del producto, relación beneficio neto vs productividad, rango de producto y servicios, variaciones contra presupuesto.
Nivel táctico	Precisión de las técnicas de pronóstico, efectividad del programa maestro de producción, flexibilidad, satisfacción del servicio al cliente, tiempo de consulta del cliente, método de ingreso de pedidos.
Nivel operacional	Tasa libre de defectos, utilización de la capacidad, tiempo de entrega, efectividad de las técnicas de programación, nivel de stock entrante, trabajo en progreso, productos terminados en tránsito.

La tabla 6, presenta algunos ejemplos de métricas con respecto a los niveles de gestión de un proceso de fabricación para la medición del desempeño en una organización de manufactura⁵⁶.

⁵⁶ Gunasekarana A., Patel C., and McGaughey E. (2004). A framework for supply chain performance measurement. *International Journal of Production Economics*. 83(3): 333–347.

Ahora bien, como se comentó la medición del desempeño es indispensable para gestionar el estado del sistema y tomar las medidas adecuadas para mantener la competitividad de la empresa, por lo que, muchas empresas realizan mediciones de desempeño para medir, evaluar y monitorear sus operaciones de todas las actividades⁵⁷. Para la selección de medidas de desempeño, para el caso planteado y de manera general para cualquier empresa, se sugieren seguir los siguientes criterios importantes para la medición efectiva del desempeño.

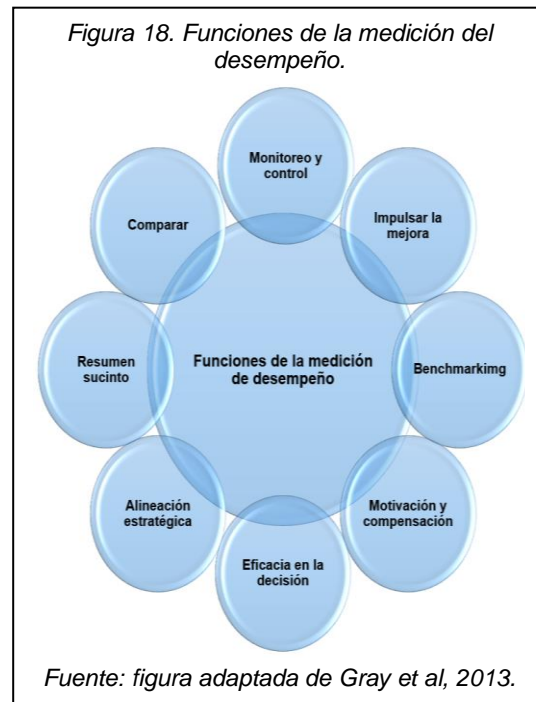
- 1) **Las medidas deben vincularse entre estrategia, ejecución y creación de valor y deben indicar el desempeño integral de las actividades.** La medición del desempeño tiene en cuenta las actividades generales de la empresa. Para lograr esto, las medidas deben alinear las actividades del negocio a las operaciones.
- 2) **Las medidas deben involucrar dimensiones no financieras e intangibles relevantes en el desempeño.** En general, especialmente en el nivel de alta dirección, las medidas financieras se utilizan con frecuencia para medir el desempeño o la empresa. Pero en lo que respecta a las opiniones del bajo nivel de gestión, hay muchos aspectos relacionados con el desempeño intangible, como la efectividad de la programación, las medidas relacionadas con los recursos humanos, etc. Y esas medidas no financieras también son factores importantes necesarios para gestionar las actividades de la empresa.
- 3) **Las medidas deben capturar la realidad adecuadamente.** Como la circunstancia del entorno de la empresa es el estado dinámico, las medidas podrían ser obsoletas y esto obsoleto impide la medición efectiva del rendimiento. Entonces, las medidas deben representar la realidad circunstancia del entorno de la empresa.

⁵⁷ Hon K. (20015). Performance and Evaluation of Manufacturing Systems. CIRP Annals - Manufacturing Technology. 54(2): 139–154.

- 4) **Las medidas deben ser observables y medibles** que tengan términos cuantitativos, y este criterio garantiza que se puedan aplicar medidas al método analítico.

Asimismo, es importante considerar que las funciones de la medición del desempeño son (Ver figura 18):

- a. La medición y control, permite mantener; los tiempos y movimientos, los niveles de inventario y las cuotas de producción, entre otras, dentro de los parámetros establecidos en la planeación.
- b. Impulsar la mejora. Si sabemos en qué indicador nos estamos desviando de la meta, se puede mejorar su desempeño.
- c. Benchmarking. Se determinan las brechas a eliminar con respecto a otras empresas o industrias.
- d. Motivación y compensación. Motivación al personal por alcanzar las metas y su compensación.
- e. Alineación estratégica al plan estratégico de la empresa, si no está alineado, no es de utilidad.
- f. Resumen y comparación que se presentan a la alta dirección para la toma de decisiones en un proceso de mejora continua, de esta manera se ayuda a la eficiencia en la decisión.



De esta manera, por ejemplo, para el caso propuesto, se sugieren algunos indicadores como los mostrados en la tabla 7, en donde se adoptará una estrategia de abastecimiento, producción y distribución bajo pedido (Make to order) con enfoque a incrementar ingresos, mejorar calidad y ampliar el margen de utilidad,.

Tabla 7. Métricas del Modelo SCOR para el proceso fabricación bajo pedido del caso planteado	
Fiabilidad	Cumplimiento de órdenes perfectas
	Rendimiento
Capacidad de respuesta	Tiempo ciclo de fabricación
Agilidad	Adaptabilidad inversa de la cadena de suministro
	% de mano de obra utilizada para fabricación
Costos	Costo de fabricación
	Costo de mitigación de riesgos
	Costo de bienes vendidos
Administración de activos	Tiempo ciclo de flujo de efectivo
	Retorno de los activos fijos de la cadena de suministro

Aplicación de modelos de simulación

El modelo SCOR también sugiere entre sus prácticas el uso de simulaciones o formulación de escenarios para la toma de decisiones relacionadas a la configuración de la cadena, las instalaciones o proyección de posibles resultados de desempeño. Por lo que, SCOR proporciona una base para construir modelos de simulación a partir de la información de la cadena de suministro. El modelo de simulación se puede construir manualmente o utilizando softwares como el acelerador SCOR BPM, ARENA, Microsoft Visio, Visual Basic, entre otros.

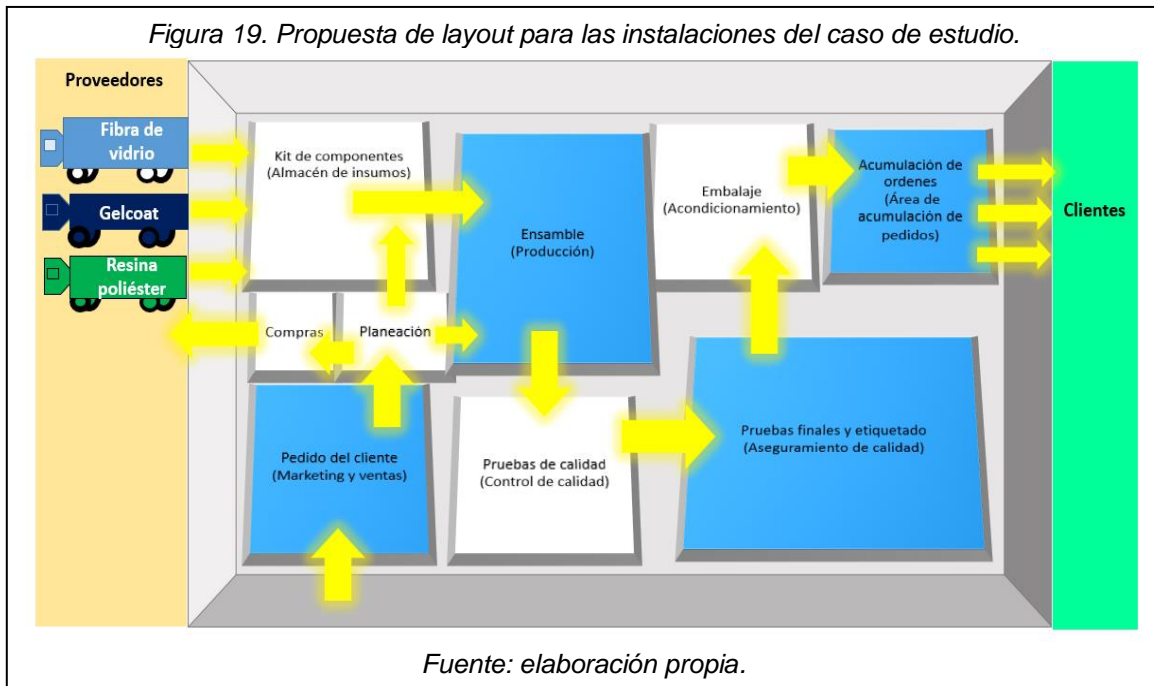
El acelerador SCOR BPM fue diseñado específicamente para simulaciones del modelo SCOR, además facilita a las organizaciones el diseñar, administrar y medir los procesos de la cadena de suministro. Además, este software permite aumentar la flexibilidad de la cadena de suministro, reducir el tiempo de diseño e implementación de los procesos, incluso puede ser de gran ayuda para el diseño de mapas de flujo de valor ya que permite visualizar y determinar posibles cuellos de botella, identificar desperdicios y detectar posibles áreas de oportunidad para mejorar aún más el desempeño a través de las simulaciones.

El lenguaje de simulación Arena, traduce las actividades de SCOR en un sistema de simulación basado en la red; el modelo SCOR tiene nodos y modelos de flujo de proceso similares a Arena, por lo tanto, es fácil traducir el modelo SCOR a un modelo de simulación de Arena. Como bien sabemos, en el caso de Visio y Visual Basic, ambos son más de manejo manual, pero para fines de diseño y configuración de la cadena de suministro son muy útiles. En el caso de Visual Basic si lo combinamos con funciones de Excel avanzado, podría incluso el emprendedor medir y dar seguimiento al desempeño de los procesos en todos sus niveles.

Al hacer comparaciones entre las propuestas de configuraciones de la cadena de suministro basadas en modelos SCOR, resulta más fácil determinar las ventajas y desventajas, por ejemplo, de cada método de fabricación. Los resultados de la simulación también nos informan sobre las capacidades de los diferentes recursos.

Por otra parte, también es posible usar softwares de simulación para evaluar la posibilidad de reorganizar las instalaciones de producción, hacer simulación financiera, de operaciones y evaluación de proyectos, como lo sugiere SCOR dentro de sus mejores prácticas; para lo cual, se puede recurrir a softwares como POM y, por ejemplo, determinar la factibilidad de propuestas de layout para hacer uso de manera óptima de recursos como las instalaciones, maquinaria, equipo o capital humano.

En la figura 19 se muestra una propuesta de layout de instalaciones para el caso de estudio planteado, el cual podría ser evaluado con el software POM para determinar su factibilidad, para poder hacer realidad esto es necesario contar con datos como dimensiones exactas de las áreas, de la maquinaria y/o equipo, información de seguridad requerida de acuerdo con los materiales y procesos de la empresa, entre otros datos que solicitará el software POM.



4.3 Beneficios de la implantación del modelo SCOR

Los resultados de la implantación del Modelo SCOR se verá reflejado en:

- 1) **Mayor porcentaje de órdenes perfectas** (órdenes perfectas= (órdenes perfectas*100) / total de órdenes surtidas en un mes), ya que el cliente tendrá su pedido en la fecha y hora requerida, dentro de las especificaciones, sin defectos o errores en fabricación y sin desviaciones;
- 2) **Menor costo de fabricación;** se reduce de costo y volumen de inventario por implementación de planeación y mejor gestión, además de realizar comprar con enfoque estratégico y de mínimo costo total, es decir, no comprar por precio sino considerando calidad, tiempo de entrega, costo de importación, costo de transporte, relación con los proveedores y su aporte a la creación de valor;
- 3) **Mejor capacidad de respuesta** entre todas las áreas de la cadena de suministro al alinear los recursos materiales, procesos, personal e información para el cumplimiento de los pedidos; y, en consecuencia,

- 4) **Mejor servicio al cliente**, que disminuye el costo de ventas, aumenta las ventas, favorece el retorno de los activos fijos, al agilizar los procesos internos y satisfacción del cliente (menores precios por reducción de costos, mayor disponibilidad de producto, menor tiempo de entrega, mayor calidad de servicio y producto).
- 5) **La selección de una estrategia de abastecimiento** de acuerdo con criterios como valor percibido y disponibilidad de proveedores o riesgos y valor, dependiendo de estos criterios el emprendedor definirá si le conviene establecer relaciones por contrato, tener múltiples proveedores o evaluar el financiamiento del inventario por parte de sus proveedores, es decir, abastecerse por apalancamiento.
- 6) **Mejor comunicación** entre todos los eslabones de la cadena, a través de la creación de redes de comunicación, promoviendo la comunicación directa de las partes involucradas, identificando prácticas y soluciones de software que repercutan de manera significativa en mejorar la gestión de información; lo cual contribuye a maximizar el nivel de servicio interno y externo.

Una de las herramientas de gran utilidad para mejorar la gestión de comunicación y sistemas de información que plantea SCOR como parte de una mejor práctica es el uso de una torre de control de la cadena de suministro, este es un sistema de visibilidad de la cadena a través de la colaboración de proveedores y personal interno, visibilidad e integración de información. Lo cual para el emprendedor es de gran ayuda, sobre todo si consideramos que, en la mayoría de los casos, es él mismo quien hace el monitoreo y control de toda la información para la toma de decisiones y asegurar el cumplimiento de los pedidos; y me atrevo a sugerir que en lugar de un software avanzado para controlar su información, si no cuenta con los recursos financieros para adquirirlo, se puede adaptar a su negocio con herramientas de Excel avanzado como son tablas dinámicas, macros y funciones de Visual Basic.
- 7) **Mejor gestión del capital humano**, debido a que describe las habilidades estándar (aptitudes, experiencias, entrenamientos y nivel de competencia) requeridas para el desempeño de las actividades dentro de la cadena de

suministro, lo cual puede ser una guía al momento de la creación de perfiles de puesto y selección de personal.

- 8) **Proporciona indicadores de desempeño** en sus tres niveles y para cada uno de los atributos en los que se enfoca. De tal manera que, a nivel estratégico, sus indicadores son: cumplimiento perfecto de pedidos, tiempo ciclo de pedidos, adaptabilidad de la cadena de suministro, valor total en riesgo, costo total de la gestión de la cadena de suministro (Costo total= Ventas netas – utilidad después de impuestos), costo total de los bienes vendidos, tiempo ciclo de flujo de efectivo (Ciclo de generación de efectivo= Cuentas por cobrar + inventario total- Cuentas por pagar), retorno de los activos fijos de la cadena de suministro y retorno del capital de trabajo; indicadores que ayudan para la toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo.
- 9) **Mejora la gestión financiera y la rentabilidad** debido a que la cadena de suministro favorece: el capital de trabajo, al aumentar el flujo de efectivo, incrementar la rotación de inventarios y tener poco inventario; disminuyen las cuentas por cobrar, al entregar al cliente ordenes sin desviaciones y conforme a sus requerimientos; permite monitorear el desempeño financiero, debido a que los indicadores de SCOR involucran razones financieras como margen de utilidad, retorno sobre la inversión, retorno de los activos fijos, rotación de inventarios, días de almacén, retorno de capital de trabajo, entre otras. Por ejemplo, respecto al retorno de inversión ($ROI = \frac{\text{ventas} - \text{costo}}{\text{inversión total}}$), la cadena de suministro impacta este indicador con los costos de inventario, costos de operación, cuentas por cobrar (con entregas completas), ventas, influye en las condiciones de pago y, por supuesto, mejora la utilidad.
- 10) **Gran impacto en los estados financieros del negocio** (ver figura 20A y 20B) debido a que a través de la cadena de suministro integra a todas las áreas de la empresa vinculadas a la satisfacción de la demanda del cliente, como el área de Ventas, Compras, Almacén, Producción, Logística, Calidad, Contabilidad, Finanzas, Servicio al cliente, entre otras.

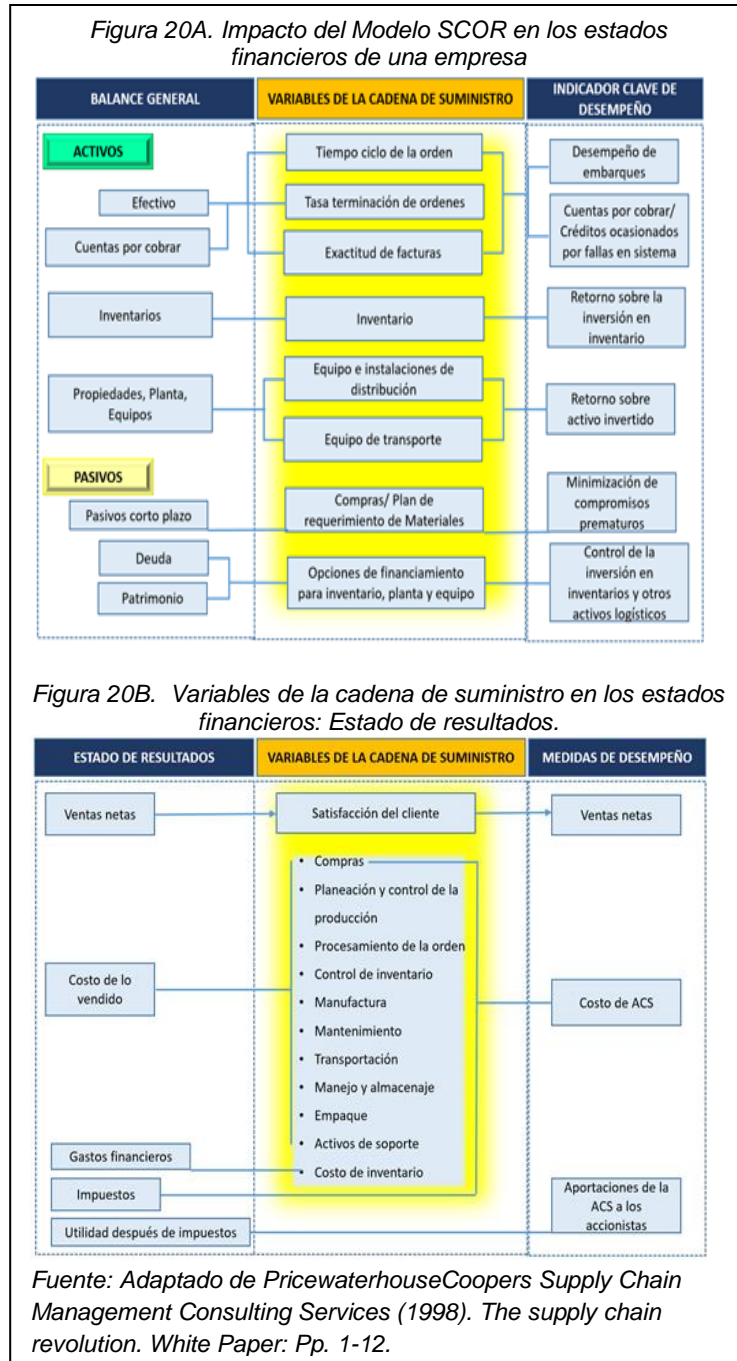
11) Formación de empresas sustentables.

En relación con la sustentabilidad de las PyMEs, SCOR también incluye un apartado y conjunto de métricas estratégicas para este factor, a través de la medición de emisión de contaminantes del aire, medición de generación de residuos líquidos y sólidos, porcentaje de residuos reciclados, entre otros;

12) Formación de empresas socialmente sustentables.

Lo anterior contribuye a perfilar una empresa socialmente responsable y permite mejorar la imagen del negocio ante sus consumidores,

favoreciendo sus ventas ante una sociedad cada vez más consciente del bienestar ambiental, sobre todo ante la crisis climática en la que actualmente se encuentra el planeta.



4.4 Beneficios del uso del modelo SCOR desde la concepción de las PyMEs

En la mayoría de los casos cuando se emprende en un nuevo negocio se es experto en la propuesta de valor, producto o servicio, pero se desconoce todo lo que

involucra el producir, comercializar y distribuir el producto o servicio de manera eficiente; y no se contempla toda la arquitectura interna necesaria para poner en marcha un negocio, siendo esto motivos de fracaso y muerte del negocio. Ante esos casos, el modelo SCOR resulta de gran ayuda para el emprendedor, puesto que brinda una visión global y completa de todos los elementos necesarios para integrar la columna vertebral de su negocio, es decir, su cadena de suministro. Logrando esa integración de manera eficiente y alineada a los requerimientos competitivos, le da múltiples beneficios al emprendedor, sobre todo al canalizar sus esfuerzos con enfoque en la satisfacción del cliente al mínimo costo total, agregar valor para el cliente y los accionistas y haciendo más rentable al negocio.

Con base en mi experiencia profesional y la revisión bibliográfica realizada, es importante también se incluyan entre los factores de éxito de las PyMEs, el contar con un modelo y plan de negocio robusto, entendiendo como robusto a la capacidad de responder de la mejor manera ante las amenazas a la sostenibilidad de la empresa; lo cual es posible lograrlo si desde la concepción del modelo de negocio se diseña la cadena de suministro de manera eficiente, lo cual como se mencionó anteriormente, es posible lograrlo si se toma como guía al modelo SCOR, permitiendo la integración de la cadena de suministro de acuerdo a los requerimientos estratégicos propuestos; facilitando la identificación de los proveedores clave para la organización; identificando posibles alianzas comerciales; identificar y resaltar de manera más clara las actividades y recursos clave para el negocio, su estructura de costo, canales de distribución y fuente de ingresos. Esto a través de las representaciones gráficas de todos los elementos de la organización vinculados a la satisfacción de la demanda de un cliente, usando diagramas de hilos, representación de entradas (input) y salidas (output) de cada sistema y mapas geográficos de la cadena de suministro. Asimismo, se sugiere que una vez que el emprendedor haya definido la misión, visión, valores y objetivos estratégicos, use como herramienta de apoyo al modelo SCOR para el diseño de su cadena de suministro y contemple, durante todo el proceso de diseño y ejecución, los entregables propuestos en la tabla 8.

Por otra parte, como ya se mencionó anteriormente, SCOR hace referencia a la gestión del capital humano, al describe las habilidades (aptitudes, experiencias, entrenamientos y nivel de competencia) requeridas para el desempeño de las actividades. Sin embargo, para el emprendedor será aún más útil ese apartado, ya que le permitirá definir de una manera más clara y precisa al personal y las funciones que requerirá para realizar las actividades de cada proceso; siendo una guía para elaborar los perfiles de puesto y la selección de personal; así como saber qué funciones puede hacer él y cuáles no. Esto último puede ser muy útil para los casos en los que el emprendedor está muy limitado en los recursos financieros y será él quien deberá desempeñar varias funciones, lo cual en la mayoría de los casos así ocurre.

Tabla 8. Entregables de la aplicación de SCOR desde la concepción del modelo de negocio.

ACTIVIDAD CLAVE	ENTREGABLES
<ul style="list-style-type: none"> *Analizar a los competidores *Definir los requerimientos competitivos del mercado actual. 	<p>Reporte del entorno empresarial:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Análisis FODA *Ventajas competitivas que demanda el mercado actual
<ul style="list-style-type: none"> *Revisar la misión, visión, objetivos estratégicos y propuesta de valor de la organización. *Analizar las mejores cadenas de suministro similares. *Determinar ventajas competitivas. *Analizar posibles proveedores bajo compras al mínimo costo total. *Determinar las métricas estratégicas. *Definir estrategia de operaciones *Definir el flujo de información necesarios para la cadena de suministro y su administración *Configurar la cadena de suministro alineada al producto y los objetivos estratégicos. *Definir todos los recursos necesarios para la cadena de suministro y su administración. *Determinar canales de distribución. *Determinar las métricas SCOR del 2 y 3 nivel. *Elaborar los perfiles de puesto de personal considerando SCOR. *Analizar las mejores prácticas de las cadenas de suministro similares (evaluar la factibilidad su aplicación en la cadena de suministro del negocio). *Seleccionar las herramientas más adecuadas para apoyar la ejecución operativa y administrativa: Lean manufacturing, Calidad total, Kaizen, benchmarking. 	<p>Configuración de la cadena de suministro:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Propuesta de proveedores *Procesos estratégicos *Procesos operativos *Estimación de costo *Canales de distribución *Estimación de tiempo de proceso *Mapa geográfico de la cadena de suministro <p>Programa de implementación de la cadena de suministro:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Protocolo de implementación de la cadena de suministro. *Cronograma de actividades de implantación de la cadena de suministro (Diagrama de Gantt con presupuesto, recursos materiales y personas). <p>Perfiles de puesto (con elementos clave para la selección de personal):</p> <ul style="list-style-type: none"> *Habilidades *Experiencias *Entrenamiento *Nivel de competencia

Fuente: Elaboración propia tomando como marco de referencia a SCOR 12.0.

En esta investigación, para el caso de empresas nacientes, se propone simular diferentes configuraciones de la cadena de suministro basadas en SCOR para definir cuál es la más efectiva y eficiente para el tipo de producto que se desea lanzar al mercado y se alinee a los objetivos estratégicos y requerimientos competitivos. Considerando, por ejemplo, que el modelo plantea subcategorías de abastecimiento, fabricación y distribución, como son fabricación contra almacén (Make to Stock), fabricación bajo pedido (Make to Order) y diseño bajo pedido (Engineer to Order), el emprendedor evaluará y elegirá a través de la simulación de escenarios la configuración de cadena que mejor se ajusta y requiere de acuerdo con sus objetivos y/o tipo de producto.

Por lo tanto, al momento de diseñar y evaluar el plan de negocio, se hará bajo una visión de satisfacción del cliente al mínimo costo total, uso eficiente y eficaz de recursos materiales, capital humano, recursos financieros y operaciones; con enfoque a la creación de valor a lo largo de la cadena de suministro para el cliente y los accionistas; lo cual permitirá obtener proyecciones con tiempos ciclo estimados más aterrizados, menores costos y, en consecuencia, mejores proyecciones de margen de utilidad, haciendo más rentable y viable el plan de negocio.

CONCLUSIONES

- La presente investigación permite sustentar que una cadena de suministro eficiente es un factor de éxito para mantener y ampliar la vida activa y competitiva de las PyMES del sector industrial, debido a que logra integrar todos los procesos clave del negocio, genera ventajas competitivas, mejora los estados financieros siendo sanos, genera mayores utilidades y un buen ROI. Para alcanzar esa eficiencia requerida en una cadena de suministro, es posible lograrlo con la aplicación del modelo SCOR, al ser un modelo que permite configurar, analizar, cuantificar el rendimiento operativo y comparar el rendimiento de la empresa con industrias similares.
- Los factores de éxito para las PyMEs del sector industrial son: planeación estratégica, gestión de la organización, gestión de la innovación, gestión del capital humano, gestión de mercado, gestión de comunicación y sistemas de información, gestión de logística y producción, implementación de indicadores de desempeño, gestión de inventarios, implementación de gestión ambiental, gestión financiera y gestión de rentabilidad.
- Una cadena de suministro eficiente causa un impacto trascendental en toda organización, tanto para una microempresa, PyME o empresa grande; debido a que integra todas las áreas necesarias para la satisfacción de la demanda de los clientes, impacta los estados financieros y la rentabilidad de la empresa.
- El uso del modelo SCOR en la configuración y administración de la cadena de suministro permite lograr el estado deseado de eficiencia y eficacia, al mejorar el desempeño estratégico, operativo y financiero. Además, ayuda a configurar e integrar la arquitectura del negocio de manera global y mejor estructurada.
- El modelo SCOR cubre en su totalidad los factores de éxito planteados como necesarios para las PyMEs del sector industrial, algunos en mayor profundidad que en otros como lo son la gestión de la innovación y gestión del mercado, para para estos plantea alternativas.
- Es factible la aplicación del modelo SCOR en el diseño, configuración y administración de las cadenas de suministro de las PyMEs del sector industrial

contribuye a prolongar su esperanza de vida al llevarla a la eficiencia requerida. Además se determinó que es factible incluir este modelo desde la concepción del modelo de negocio y durante la evolución de las PyMEs, debido a que al ser aplicado este modelo desde la configuración y construcción de las cadenas de suministro, permite su operación de manera eficiente y efectiva, genera modelos y planes de negocio más robustos, más rentables, y competitivos; con enfoque al uso eficiente de capital humano, recursos materiales, recursos financieros e información, para lograr la satisfacción del cliente al mínimo costo total, con sustentabilidad, crear valor para los clientes y los accionistas, y generar mayor rentabilidad.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con lo expuesto en la presente investigación y debido a que se ha sustentado que SCOR es ampliamente aplicable tanto a cadenas simples como complejas, se sugiere aplicar este modelo en: 1) nacientes microempresas, desde la concepción del modelo de negocio, debido a que les permitirá nacer competitivas, más rentables y con una estructura más robusta; 2) microempresas ya en funcionamiento, ya que les ayudará a robustecer su estructura, aumentar su margen de utilidad, mejorar sus estados financieros, incrementar su rentabilidad y generar ventajas competitivas; 3) empresas grandes, debido a que les ayudará a mejorar su estructura, modelo de negocio, desempeño, obtener estados financieros más sanos, ser más rentable y mantenerse competitivas.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	PAGINA
Figura 1. Lienzo de modelo de negocio	12
Figura 2. Cadena de suministro	16
Figura 3A. Secciones del modelo SCOR	
Figura 3B. Ejemplificación del modelo SCOR	19
Figura 4. Representación del modelo SCOR en una organización	20
Figura 5. Arquitectura de procesos SCOR	20
Figura 6. Niveles, atributos y KPIs del modelo SCOR	26
Figura 7. Mapa de categorías de procesos del modelo SCOR	49
Figura 8. Diagrama de flujo de trabajo en cada elemento de proceso	50
Figura 9. Configuración de una cadena de suministro, diagrama de hilos	51
Figura 10. Estructura organizacional actual de la empresa del caso	60
Figura 11. Modelo SCOR para el proceso actual (As-Is)	63
Figura 12. Niveles del modelo SCOR en el estado As- is	63
Figura 13. Estructura organizacional para el estado deseado de la empresa del caso.	64
Figura 14. Modelo SCOR para el estado deseado (To Be), Nivel 2	67
Figura 15. Modelo SCOR para el estado deseado (To Be), Nivel 3	68
Figura 16. Procedimiento de medición del desempeño en el sistema ERP	72
Figura 17. Módulo del proceso de manufactura en ERP	74
Figura 18. Funciones de la medición del desempeño	78
Figura 19. Propuesta de layout para las instalaciones del caso de estudio.	81
Figura 20A. Impacto del Modelo SCOR en los estados financieros de una empresa: Balance general	84
Figura 20B. La cadena de suministro en los estados financieros: Estado de resultados	84

LISTA DE TABLAS Y GRAFICAS

TABLAS		PAGINA
Tabla 1. Estratificación de empresas publicada en el Diario Oficial de la Federación		14
Tabla 2. Algunos indicadores de desempeño por nivel y atributo		23
Tabla 3. Beneficios de integrar la cadena de suministro con SCOR en empresas grandes en funcionamiento		47
Tabla 4. Entregables de la implementación de SCOR en PyMEs ya en funcionamiento		57
Tabla 5. Métricas del Modelo SCOR relacionadas con RFID		73
Tabla 6. Métricas por nivel de gestión		76
Tabla 7. Métricas del Modelo SCOR para el proceso fabricación bajo pedido del caso planteado		79
Tabla 8. Tabla de entregables del uso de SCOR desde la concepción del modelo de negocio.		86
GRAFICAS		PAGINA
Gráfica 1. Competitividad global de México		26
Gráfica 2. Esperanza de vida de los negocios por sector. Fuente: INEGI, 2016.		26
Gráfica 3. Distribución de empresas manufactureras en México por tamaño		27
Gráfica 4. Producción Bruta total del sector manufacturero por tamaño de empresa		27

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilera L., González M. y Rodríguez R. (2011). Estrategias empresariales para la competitividad y el crecimiento de las PYMES. Una evidencia empírica. México: Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes: 53(Sep-Dic): 39-48. Alcalde, P. SM. (2009). Calidad. España: Editorial Thomson. Pp. 20 y 126.
2. EFQM (2003). Conceptos fundamentales de la excelencia. Fundación Europea para la Gestión de Calidad. Bruselas, Bélgica. Consultado el 13 de enero de 2019 en <http://www.efqm.org>
3. Fernández-Laviada, A. (2010). La gestión del riesgo operacional: de la teoría a su aplicación. España: Limusa. Pág. 358.
4. Fisher M. (1997). What is the right supply chain for your product? Harvard Business Review. USA: March–april, ISSUE. Consultado 22 de noviembre de 2018 en: <https://hbr.org/1997/03/what-is-the-right-supply-chain-for-your-product>.
5. Gil, S., Gonzales, J. y Nuñez, J. (2018). Estudio de la Cadena de Suministro por medio de la Dinámica de Sistemas: Una revisión y Análisis bibliométrico. I+D Revista de Investigaciones. Colombia: 11(1): 39-59.
6. Góngora J. P. (2012). La bolsa mexicana de valores como opción de financiamiento. Comercio exterior. México. 62(5): 18-22.
7. ----- (2013). El panorama de las micro, pequeñas y medianas empresas en México. Comercio Exterior. México. 63(6):1-6.
8. Heizer J. y Render B. (2017). Operations Management (11th Ed). USA: Prentice Hall. Pp. 437-444.
9. Hernández A. F. B. y Campuzano H. A. (2009). Impacto de la apertura comercial y la inversión Extranjera Directa en el Crecimiento de las PyMEs. Consultado el 15 de mayo de 2019. Disponible en: <http://www.mundosigloxxi.ciecas.ipn.mx/pdf/v02/07/09.pdf>
10. Imai M. (2000). Kaizen: la clave de la ventaja competitiva japonesa. México: Editorial Patria.

11. INADEM (2016). 8 acciones que debes evitar ahora que tu Pyme crece. Consultado el 19 de enero de 2019 en: <https://www.inadem.gob.mx/8-acciones-que-debes-evitar-ahora-que-tu-pyme-crece/>
12. Johnson M. W., Clayton M., y Kagermann H. (2008). Reinventing Your Business Model. Harvard business review. Consultado el 22 de enero de 2019. Disponible en: <http://radio.shabanali.com/reinventing-your-business-model.pdf>
13. Leyva A.B., Cavazos J. y Espejel J.E (2017). Influencia de la planeación estratégica y habilidades gerenciales como factores internos de la competitividad empresarial de las Pymes. México: UNAM, Facultad de Contaduría y Administración, 63(3): 19-21. Consultado 30 de enero de 2019 en: <http://www.cya.unam.mx/index.php/cya/article/view/1085/1038>
14. Nieto, M.; Velásquez, A. (2004). Modelo de modernización empresarial para PyMES. Guía de intervención. Bogotá, Colombia: Centro de Investigaciones Escuela de Administración de Negocios. EAN.
15. Platas, J.A. y Cervantes, M.I. (2014). Planeación, Diseño y Layout de Instalaciones: Un enfoque por competencias. México: Grupo Editorial Patria. Pág. 248.
16. Ricart, J. E. (2009). Modelo de Negocio: El eslabón perdido en la dirección estratégica. *Universia Business Review*, (23). Consulta 03 de septiembre de 2019 en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=433/43312282002>
17. Rodríguez, A. (2004). PyMES al descubierto. En: *Revista Gerente*. Bogotá. 79 (Febrero): 26–27.
18. Saavedra, M., Camarena M. E. y Tapia B. (2014). Calidad para la competitividad en las PyME de la Ciudad de México. XXI Congreso internacional de Contaduría, Administración e Informática. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Publicaciones Empresariales, FCA Publishing.
19. CSCMP (2010). CSCMP Suggested Minimum Supply Chain Benchmarking Standards. USA: Council of Supply Chain Management Professionals and Supply Chain Visions, Ltd.

20. Socconini, L. (2015). Certificación Lean Six Sigma Green Belt para la excelencia en los negocios. Lean Six Sigma Institute. Barcelona, España: Margen Books. Pág.10.
21. Felizzola, J. and Luna, C. (2014). Lean-Six sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería. 22(2): 263-277. Consultado 11 de enero 2019 en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052014000200012