INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

CAMPUS MONTERREY

PROGRAMA DE GRADUADOS EN ELECTRÓNICA, COMPUTACIÓN, INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

DETERMINACIÓN DE INDICADORES DE DESEMPEÑO DE LA CADENA DE SUMINISTRO SEGÚN LA TEORÍA DE RESTRICCIONES

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE:

MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

POR:

JAIME ISRAEL PONCE FLORES

MONTERREY , N.L. ENERO DE 2003

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

DIVISIÓN DE ELECTRÓNICA, COMPUTACIÓN, INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

PROGRAMAS DE GRADUADOS EN ELECTRÓNICA, COMPUTACIÓN, INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la presente tesis del Ing. Jaime Israel Ponce Flores sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado académico de Maestro en Administración de Tecnologías de Información.

Comité de tesis:

_____
Ing. Felipe Quintanilla Flores, MC
Coordinador de proyectos empresariales
ITESM
Asesor

_____
Ing. Blás René Treviño Tijerina, MBA
Gerente de administración de cadena de suministro y procesos
Grupo Gamesa-Quaker S de RL de CV, México
Sinodal

_____
Ing. Raúl Fernando Palacios Chapa, MA
Gerente de Logística (Planeación de demanda y Suministro)
Grupo Gamesa-Quaker S de RL de CV, México
Sinodal

_____
Dr. David Alejandro Garza Salazar, Ph.D
Director del Programa de Graduados en Electrónica, Computación, Información y Comunicaciones.

Enero de 2003

DETERMINACIÓN DE INDICADORES DE DESEMPEÑO DE LA CADENA DE SUMINISTRO SEGÚN LA TEORÍA DE RESTRICCIONES

POR:

JAIME ISRAEL PONCE FLORES

TESIS

Presentada al Programa de Graduados en Electrónica, Computación, Información y Comunicaciones.

Este trabajo es requisito parcial para obtener el grado de Maestro en Administración de Tecnologías de Información

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

ENERO DE 2003

Dedicatoria

A *Dios*, por haberme dado la oportunidad de vivir y poder alcanzar ésta meta.

A mis padres, *Lupita y Jaime*, que han sido siempre mi apoyo y mis guías.

A mi hermano *Abraham*, que ha sido y será siempre el mejor hermano que pude desear.

A mi hermanita *Myriam Montserrat*, por ser la que nos une con su amor en casa.

A *Martha*, por su amor, apoyo y palabras de aliento cuando las he necesitado.

A mis A*migos*, por su apoyo y amistad; todos están incluidos en este trabajo porque la experiencia de mi vida se ha visto enriquecida al convivir con cada uno de ustedes y sus familias.

Agradecimientos

Al Ing. Felipe Quintanilla Flores, por su asesoría y consejos, sin los cuales no hubiera completado el presente trabajo. Gracias por su apoyo.

Al Ing. Blás René Treviño Tijerina, por sus consejos que no se limitan al contenido del presente proyecto. Gracias por la asistencia y aliento brindados.

Al Ing. Raúl Fernando Palacios Chapa, por su cooperación en los puntos críticos de este estudio.

A Gabriel, Javier y Laura, sin su intervención no hubiera podido alcanzar este logro; gracias por haber confiado en mí desde el inicio de este proyecto y por el apoyo y tiempo que me brindaron a lo largo de su desarrollo.

A mis amigos Salvador, Héctor y demás compañeros de trabajo quienes contribuyeron en pequeña o gran forma a la finalización de este estudio.

A las personas que colaboraron en la investigación de campo, parte esencial de este proyecto de tesis.

Resumen

Las medidas del desempeño monitorean el progreso de la compañía, les dicen a los empleados lo que realmente importa y enfatizan un sistema de recompensas estructurado. El problema que se ataca en la presente investigación recae en que nadie parece estar evaluando las medidas tradicionales para determinar si siguen siendo relevantes. El resultado es que las medidas nuevas se colocan junto a las tradicionales y la mayoría de las compañías han terminado con un conjunto enorme de medidas.

Se plantea la posibilidad de que los administradores deben considerar la idea de que los indicadores del desempeño rígidos o enfocados hacia prioridades erróneas, conducirán a la persecución de metas equivocadas, competencia excesiva entre los empleados y deterioro en el desempeño organizacional.

El objetivo de la investigación fue identificar un conjunto de medidas estándares, que fueran orientadas a evaluar el desempeño de la cadena como un todo. Dado que no existe un factor que disminuya tan fuerte los esfuerzos de una organización para el cambio, como un conjunto de medidas suaves y confusas, o inclusive contradictorias.

Para lograrlo, se realizó una investigación de la bibliografía y se generó un conjunto de métricas propuestas por autores expertos, que posteriormente fueron puestas a la consideración de gerentes de logística de empresas que utilizan el software TradeMatrix de i2 Technologies para seleccionar cuáles son las métricas que se utilizan por sus empresas y así descartar aquellas que no se utilizan por ser imprácticas.

Una vez identificado el conjunto de métricas que se utilizan actualmente en las organizaciones que fueron seleccionadas para la investigación, se realizó una investigación de campo para identificar cuáles de las métricas son aquellas que reflejan el desempeño de la cadena como un todo.

Finalmente, a través del análisis de los resultados obtenidos, se genera un conjunto de indicadores del desempeño que sirven para identificar si la cadena de suministro está avanzando o no en la consecución de su meta: Hacer dinero hoy, de manera sustentable.

Tabla de Contenido

Dedicatoria i
Agradecimientos ii
Resumen iii
Tabla de Contenido iv
Lista de figuras vi
Lista de Tablas vii
Capítulo 1: Introducción. 1
1.1 Prefacio 1
1.2 Justificación de la investigación. 5
1.3 Restricciones de la investigación. 7
1.4 Ética para cumplir con un estudio de benchmarking. 8
1.5 Revisión bibliográfica. 9
1.5.1 Logística. 9
1.5.2 Teoría de restricciones 11
1.5.3 Medidas Financieras. 12
1.5.4 Medidas propuestas por la teoría de restricciones. 13
1.5.5 Mejores prácticas. 13
1.5.6 Cadena de Suministro. 16
1.5.7 Indicadores del desempeño de la cadena. 17
1.6 Conclusión: Objetivo de la investigación. 18
Capítulo 2. Investigación de la literatura. 20
2.1 Métricas del desempeño. 20
2.2 Reformas propuestas. 23
2.2.1 Sistemas de medición del desempeño y control de la operación. 23
2.2.2 Sistemas de medición de rentabilidad estratégica por actividad. 25
2.2.3 Decisiones de inversión de capital: 26
2.2.4 Llamada a entrar en acción. 26
2.3 En problemas, ¿Yo? 30
2.3.1 Los administradores se interesan por la línea final (bottom line). 30
2.3.2 Es un mundo cambiante, sus métricas necesitan ser dinámicas. 34
2.4 Sistemas de costeo de la cadena de suministro 36
2.4.1 Satisfacción del cliente y valor agregado del cliente 37
2.4.2 Valor de los accionistas. 39
2.4.3 Rentabilidad. 40
2.4.4 Costeo basado en actividades (Activity Based Costs). 42
2.4.5 Evaluación de las métricas. 49
2.5 Benchmarking para métricas de evaluación del desempeño. 50
2.6 Benchmarking para la cadena de suministro. 52
2.7 SCOR y Balanced ScoreCard 54
2.7.1 Modelo SCOR 54
2.7.2 Balanced ScoreCard 58

Capítulo 3. Medición del desempeño. 65
3.1 Los sistemas de medición del desempeño. 66
3.2 Nuevos indicadores para medir el desempeño. 68
3.2.1 Principios para la selección de medidas del desempeño 71
3.3 Las métricas de desempeño son vitales para la organización. 72
3.3.1 ScoreCards, el conjunto de indicadores de salud de una organización. 73
Capítulo 4. Investigación de campo y resultados. 76
4.1 Introducción. 76
4.2 Modelo particular. 76
4.3 Cuadro de hipótesis. 80
4.4 Método. 80
4.4.1 Entrevistas para adquirir el conjunto de métricas empleadas en la industria actualmente. 80
4.4.2 Indicadores del desempeño utilizados para la investigación de campo. 81
4.5 Población y muestra. 82
4.5.1 Unidad de análisis. 82
4.5.2 Población. 83
4.5.3 Tamaño de la muestra. 84
4.5.4 Recolección de los datos. 84
4.5.5 Período de aplicación. 84
4.6 Restricciones de la investigación de campo. 84
Capítulo 5. Análisis de los resultados de la encuesta 86
5.1 Introducción. 86
5.2 Información de los sujetos de estudio. 86
5.2.1 Respuestas a las preguntas: Puesto y antigüedad. 86
5.2.2 Prueba de hipótesis. 87
5.2.3 Indicadores del desempeño seleccionados mediante la investigación 89
5.2.4 Indicadores del desempeño global de la cadena. 90
5.2.5 Análisis de los indicadores propuestos para la muestra. 92
5.2.6 Indicadores globales a la luz de la teoría de restricciones. 100
5.2.7 Modelo de indicadores del desempeño. 101
Capítulo 6. Conclusiones. 102
6.1 Importancia de la medición del desempeño de la cadena de suministro. 102
6.2 Experiencias. 103
6.3 Trabajos futuros. 103
Apéndice A. Interpretación de las entrevistas. 105
A.1 Ejemplar del cuestionario para la entrevista. 105
A.2 Codificación de las entrevistas. 111
Apéndice B. Codificación de las encuestas. 113
B.1 Ejemplar de la encuesta. 113
B.2 Codificación de las encuestas. 117
B.3 Análisis estadístico. 119
B.4 Valores críticos para la distribución t de Student. 121
Glosario. 122
Referencias bibliográficas. 123
Vita 127

Lista de figuras

Figura 1.1. Ciclo de planeación de logística de Ballou. 10
Figura 2.1. Efecto de logística en el valor económico agregado. 40
Figura 2.2. Impacto de logística en el retorno en la ganancia neta. 42
Figura 2.3. Supply Chain Council, SCOR Model. 55
Figura 2.4. Métricas del Modelo SCOR Nivel 2. 57
Figura 2.5. Traduciendo la visión y estrategia. 59
Figura 2.6. Conjunto de hipótesis de causas y efectos. La estrategia del Banco Metro. 64
Figura 3.1. Esquema de un sistema de medición del desempeño 67
Figura 4.1. Enfoque de la problemática a solucionar mediante el modelo propuesto 77
Figura 4.2. Modelo Particular. 79
Figura 4.3. Filtro de indicadores. 82
Figura 5.1. Nivel de puesto. 86
Figura 5.2. Antigüedad en el puesto. 87
Figura 5.3. Distribución t de Student 88
Figura 5.4. Respuestas a disponibilidad de inventarios. 93
Figura 5.5. Respuestas a nivel de inventario de materia prima. 93
Figura 5.6. Respuestas a inventario de producto terminado en días venta. 94
Figura 5.7. Respuestas a tiempo de ciclo de planeación. 95
Figura 5.8. Respuestas a tiempo de ciclo de producción. 95
Figura 5.9. Respuestas a tiempo de ciclo de carga y descarga. 96
Figura 5.10. Respuestas a tiempo de ciclo de surtimiento de una orden. 96
Figura 5.11. Respuestas a tiempo de ciclo de la cadena. 97
Figura 5.12. Respuestas a % de producción entregada perfectamente. 98
Figura 5.13. Respuestas a producción programada vs. producción real. 98
Figura 5.14. Respuestas a % traspasos entre bodegas cumplidos perfectamente. 99
Figura 5.15. Respuestas a % de pedidos de clientes cumplidos perfectamente. 99

Lista de Tablas

Tabla 1.1. Enfoque con y sin Benchmarking 5

Tabla 1.2. Actividades comunes entre la logística, la comercialización y la producción. 9

Tabla 2.1. Extracto de tabla: Activity-Based Costing Changes Product Profitability. 46

Tabla 2.2. Evaluación de métricas. 50

Tabla 2.3. Métricas de nivel 1 del modelo SCOR. 56

Tabla 2.4. Indicadores adaptados para Estrategias de Negocio y temas financieros. 61

Tabla 3.1. Descripción de los criterios para obtener credibilidad y funcionalidad de un sistema de medición del desempeño. 68

Tabla 4.1. Empresas de la población. 81

Tabla 5.1. Resumen del resultado de las encuestas. 89

Tabla 5.2. Indicadores que si son importantes para evaluar la cadena pues reflejan su desempeño global. 91

Tabla 5.3. Indicadores fundamentados en la teoría de restricciones. 100

Tabla 5.4. Modelo de indicadores del desempeño global. 101

Tabla 5.5. Metas de los indicadores del desempeño global. 101

Capítulo 1: Introducción.

1.1 Prefacio

A diario, los directores de todas las compañías, comienzan su día con un sueño, una idea en la mente; la idea consiste en una compañía modelo, que sobrepase a la competencia y fortalezca su posición mediante cada una de sus acciones; una compañía que pueda hacer dinero, que tenga un futuro. ¿Es un sueño? ¿Es acaso algo difícil de alcanzar? La compañía en la mente de todos los encargados de tomar decisiones en una empresa es aquella que salga victoriosa al enfrentar los siguientes retos:

- Generar dinero.
- Ser los primeros en el mercado.
- Ser flexibles (aumentar la capacidad de reaccionar ante los cambios).
- Ser innovadores (Para que surjan nuevas ideas es necesario dedicar tiempo para pensar).
- Reducir los costos operativos: Inventario, tiempos extra.
- Reducir los costos de distribución: Subutilización del transporte (cargas incompletas), demasiados toques del inventario, reubicaciones de inventarios.
- Reducir la incertidumbre en momentos de toma de decisiones.

En resumen, una compañía donde *se maximicen los ingresos, y por ende existan mejores resultados*.

Desgraciadamente, la creciente necesidad de mayor flexibilidad, innovación y velocidad, ha incrementado exponencialmente la complejidad de los sistemas de manufactura, así como las técnicas de simulación y diseño para determinar los parámetros operacionales, desde el punto de vista de la Logística. Ahora se tiene conciencia de que existen muchas más variables que afectan a la productividad, de las que se pueden controlar por métodos empíricos y simplistas.

La administración de estos sistemas se dificulta aún más porque existe una gran incertidumbre de las relaciones que existen entre las variables y el entorno de la empresa.

Así que en la desesperación por conseguir su sueño, muchos administradores toman decisiones equivocadas o a destiempo, como implantar técnicas de

productividad japonesas aisladas por departamentos o por procesos de manufactura, reajustar personal, recortar presupuestos, etc.

Para evitar los esfuerzos mal encausados que sólo provocan la desmotivación de todos en la empresa, los sistemas de medición del desempeño, proveen las bases para el pago de recompensas o bonos y pueden ser usados para motivar que los empleados consigan las metas y objetivos de la compañía; aunque puede provocar desmotivación si las metas son muy difíciles o las medidas muy complejas para que los empleados las entiendan[1].

Los administradores deben considerar la posibilidad de que los indicadores del desempeño rígidos o enfocados hacia prioridades erróneas, conducirán a la persecución de metas equivocadas, competencia excesiva entre los empleados y deterioro en el desempeño organizacional[2].

En la actualidad, el interés por las medidas de desempeño, ha llevado a adagios o clichés como[3]:

a) “Cualquier cosa que se mida, mejora”.
b) “Lo que mides, es lo que obtienes”.
c) “Para que se haga, tienes que medirlo”.
d) “No puedes administrar lo que no mides”.

Desgraciadamente, en su intento de adaptarse a las nuevas capacidades tecnológicas y al ambiente de competencia global, las compañías se han visto restringidas por sus sistemas anticuados de contabilidad y costos. Se pueden diseñar mejoras a los sistemas de contabilidad para[4]:

1.- Controlar la operación, motivar el aprendizaje y el mejoramiento de las actividades de la gerencia y empleados, para proveer retroalimentación de la eficiencia de los procesos operativos.

2.- Para costeo basado en actividades y para calcular acertadamente la rentabilidad de los productos y clientes individualmente.

3.- Para decidir sobre inversiones de capital y para guiar las decisiones en la adquisición de la tecnología avanzada.

---

1 Langfield-Smith, Kim y Madden, Dagmara. Productivity and performance indicators in enterprise agreements. Australian Accounting Review. Australia, 1998.

2 Langfield-Smith, Kim y Madden, Dagmara. Productivity and performance indicators in enterprise agreements. Australian Accounting Review. Australia, 1998.

3 Lapide, Larry. What about measuring supply Chain Performance. AMR Research. Estados Unidos, 1991.

4 Kaplan, Robert. New systems for measurement and control. Harvard Business School. Estados Unidos, 1991.

Volvamos con los administradores, ¿qué pasaría si pudieran pensar y actuar como dueños, estarían más dispuestos a tomar riesgos, sostener sus metas, ser medidos de acuerdo al desempeño y mejorar la línea final (bottom line)?

Hay muchas razones para la falta de compromiso en la gente clave que tiene poder e influencia: falta de comunicación, entrenamiento y educación inadecuados, y las no tan reconocidas fallas en el entendimiento de las relaciones entre objetivos, medidas, recompensas y comportamiento gerencial.

Se espera que los administradores contribuyan a formular la estrategia y se les piden objetivos ambiciosos para alcanzar las expectativas de los accionistas; como un extra se les promete que de alcanzar esos objetivos, serán recompensados con un bono al final del año.

¿Qué hacen los administradores? Comprometerse a cumplir con esos objetivos, sabiendo que la cultura administrativa promueve a los ganadores y castiga a los perdedores, o actuar con más cautela al fijar sus objetivos.

Ahora consideremos una metodología diferente: Se le exigen objetivos ambiciosos a los gerentes, sin embargo, “ambicioso“ ahora significa: hacerlo lo mejor posible, con el apoyo de la alta gerencia y con una audiencia propositiva, si llegase a fallar en obtenerlos.

Es el gerente quien ahora lleva la responsabilidad de sus objetivos y sus superiores confían en su administración. Los objetivos son estratégicos y financieros y están definidos por planes de acción claros que bajan a través de la organización construyendo pertenencia y compromiso en todos los niveles. Ahora los reportes comprenden un “Balanced ScoreCard” con gráficas, tablas y tendencias que miden el progreso.

¿Qué hace este modelo más exitoso?[5]

1.- Erradica el pensamiento incremental. Los gerentes esperan metas ambiciosas, van tras ellas sabiendo que el obtener lo más posible, les traerá mejores resultados que en la anterior metodología incremental; además saben que los gerentes superiores no los castigarán por no alcanzar el compromiso completo, sino que se revisarán todas las circunstancias.

2.- Mejorar constantemente el valor para los accionistas. Los gerentes saben que mientras mejor entrenados y satisfechos estén sus empleados, obtendrán mayor satisfacción y lealtad de los clientes, y conducirá a incrementos substanciales en los flujos de efectivo y con eso, accionistas más felices.

5 Hope, Jeremy; Fraser, Robin. Measuring performance un the new organizational model. Management accounting. Estados Unidos, 1998.

3.- Objetivos demandantes implican cambios radicales. Complicar los objetivos, resultará en fomentar el pensamiento radical, crear planes de acción, tiempos y responsabilidades para implantarlos.

4.- Los objetivos de desempeño, deben ser relativos a otras unidades de negocio y factores externos. El verdadero éxito proviene de vencer la competencia externa, no un conjunto de números definidos tiempo atrás.

5.- Una gran parte del bono de desempeño, debe basarse en resultados de toda la compañía.

Los nuevos gerentes necesitan confianza en sí mismos para actuar y las herramientas de información para mejorar sus oportunidades de éxito.

Existe un enorme depósito de conocimiento.

Benchmarking no es una cirugía de cerebro, es simple y sencillamente, aprender de los demás. Consiste en identificar de quienes estudiarlo y mejorarlo basado en lo que se aprendió. En esencia, para una investigación, hay que identificar las compañías objetivo; reunir datos acerca de ellas antes de una aproximación, maximizar las visitas a las mismas, escribir los aprendizajes mientras están frescos en la mente y poner a trabajar el aprendizaje tan pronto como sea posible.

Las razones para utilizar las prácticas de benchmarking son:

- Los datos de un benchmarking pueden ayudar a una compañía al proveerla de una rápida *evaluación cuantitativa de la estrategia y desempeño actuales*; además, señala *áreas débiles* respecto a los competidores[6].

- *Propone mejores caminos para hacer los procesos más eficientes*. Los administradores pueden basarse en procesos que ya fueron definidos y probados; dejando de lado los tiempos perdidos en buscar soluciones como reinventar la rueda, así pueden dedicar sus esfuerzos a implantar las prácticas o para adaptarlas a su entorno.

- *Proporciona mayor velocidad para hacer mejoras.* El tiempo es crucial cuando se trata de implantar maneras de hacer mejor las cosas.

La misión del Benchmarking es la de proporcionar ventajas competitivas para sobrepasar a los competidores; al mismo tiempo, proporciona un cambio en las empresas, de manera que:

6 Anónimo. Using benchmarking as a key decision-making tool. Performance measuring group. Estados Unidos, 2001.

Sin Benchmarking	Con Benchmarking
Enfoque interno	Enfoque competitivo, externo
Si no lo inventamos nosotros no nos sirve	Ideas que rompen paradigmas
Decisiones por apreciación	Decisiones basadas en hechos
Cambio evolutivo	Cambio revolucionario
Rezago industrial	Liderazgo industrial

Tabla 1.1. Enfoque con y sin Benchmarking [7]

1.2 Justificación de la investigación.

Las empresas son negocios, como tales, su objetivo es "Ganar dinero" una empresa que se digne poseer una visión y quiera existir para ver su realización, debe ir más allá, debe fijar su meta en "Ganar dinero, tanto hoy como en el futuro". Esto quiere decir que sus acciones estén siempre enfocadas a una visión y estrategias de negocio que le ayuden a conseguir mayor valor competitivo.

¿Cómo sabemos que estamos ganando dinero hoy? Y ¿Cómo podré asegurar que haré dinero mañana frente a una decisión?

Podemos asegurar que obtenemos esta información de los reportes financieros: ventas anuales - costos de operación; donde incluimos los costos por manejo de inventarios, por desperdicios en los almacenes y áreas productivas, costo total de nuestros productos, costos por transportación, etc.

Pero, ¿nos sirven éstos indicadores, como tales, para definir si al tomar una decisión podremos asegurar que avanzamos rumbo a la meta?

Si una compañía realiza análisis previos a hacer una inversión, digamos en un activo como lo es una planta de producción, un recurso de transporte, los niveles de inventarios óptimos a manejar, etc. entonces, ¿por qué no hacer lo mismo para proyectos de implantación de tecnologías? mejor aún, verificar que estos proyectos estén dando resultados, y por tanto llevándonos hacia la meta.

7 Boxwell, Robert. Benchmarking for competitive advantage. McGraw-Hill, Inc. Estados Unidos, 1994; pp. 15

En particular, las empresas que hacen grandes inversiones en tecnologías de información, ya sea para soporte a la toma de decisiones o para apoyar los procesos operativos y transaccionales, ¿realmente medirán los resultados de los proyectos basándose en la medida en que éstos ayudan a la empresa a llegar a su meta?

Por lo tanto, si una compañía está preocupada por alcanzar su meta, debe seleccionar cómo medir el impacto de su proyecto tecnológico; ésta investigación se aplica a sistemas de planeación de la cadena de suministro. No es la primer empresa que se enfrenta a este problema, en realidad todas lo afrontan, la idea de una parte de ésta investigación es encontrar algunas de las mejores prácticas que poseen las empresas que ya han implantado sistemas de soporte a la toma de decisiones.

¿Qué medidas utilizan las compañías manufactureras para medir el resultado de sus proyectos tecnológicos? Medidas operativas: como facturación, nivel de inventarios y gastos de operación. Medidas financieras: como el retorno de la inversión, utilidad neta o flujo de efectivo.

Igualmente durante la aplicación de sistemas que ayudan a la óptima utilización de recursos de la compañía se han encontrado ciertas incongruencias; por ejemplo, si se implementa un sistema que está enfocado a disminuir el costo por el inventario acarreado, y el inventario disminuye, los costos por desperdicio de materiales obsoletos también disminuyen y el costo por administración de la bodega igualmente se favorece, y se tendrá un proyecto exitoso. Pero, ¿qué sucede si al mismo tiempo que se tienen estas reducciones en costos, se pierden oportunidades de ventas por agotamientos en las bodegas?

De casos parecidos a lo anterior se deduce la carencia de prácticas que lleven a una optimización de la cadena de suministro como un todo (enfoque holístico dentro de la empresa), la estandarización de indicadores a nivel empresa, etc.

Para sistemas de administración de la cadena de suministro se denotan barreras conceptuales, que es necesario enfrentar en el caso de sistemas basados en la teoría de restricciones, objeto de ésta investigación. El punto se clarifica con el siguiente ejemplo: una línea de manufactura que implementa un sistema, puede ser drum-buffer-rope, para agilizar su velocidad de respuesta ante imprevistos (¡¡Murphy!!), pero se ve sujeta a trabajar sobre la base de un paradigma; digamos que todas las materias primas se entregarán una sola vez al día, al comenzar; ¿qué sucede si es necesario cambiar el programa de producción a media mañana?, ¿cuánto re-trabajo es empleado para regresar las materias primas ya no requeridas al almacén y sacar de ahí las materias requeridas por el nuevo programa?, estas llamadas reglas de negocio, son parte también de la implementación de un proyecto para mejorar el desempeño de una empresa de manufactura.

Actualmente existen muchos sistemas de soporte a la toma de decisiones, uno de ellos es TradeMatrix° de la compañía i2 Technologies que proponen metodologías para asegurar que la empresa se encamina hacia su meta. Ésta investigación se enfocará en encontrar las medidas por las cuales se evalúa si el software de i2 Technologies apoya a la empresa manufacturera en alcanzar su meta.

La investigación incluirá una relación de las mejores prácticas utilizadas para la medición del desempeño de las compañías manufactureras que han implantado con éxito el software TradeMatrix, al igual que la forma en que éstas evalúan el impacto que tiene finalmente una implantación del software de i2 Technologies.

Hace sentido el uso del benchmarking, porque plantea una estructura muy lógica: identificar al mejor, estudiarlo, aprender de él, e implantar los cambios que requiere la organización para mejorar. Se aplica el dicho que "para resolver un problema, dos cabezas piensan mejor que una", y si lo llevamos a tres, cuatro, cinco organizaciones resolviendo un problema en particular, esto debe ser mejor que si sólo fuera una tratando de resolverlo.

Si otras organizaciones han empleado horas de esfuerzo para resolver sus problemas, ¿por qué no apoyarse en esas ideas, recursos a fin de cuentas, para obtener resultados positivos más de una vez?

1.3 Restricciones de la investigación.

No todos piensan que el benchmarking es una buena práctica; algunos lo califican de todo menos de algo que entregará valor a la compañía.

He aquí las principales barreras que se enfrentarán para entrar en un estudio de ésta naturaleza:

"Es espionaje".

Las personas se negarán a participar si les parece que es un espionaje industrial; pero en Japón, es una práctica común. Todos los administradores lo hacen como parte de su trabajo diario, se debe romper con esta concepción antes de obtener una buena participación.

"Sólo genera copias de procesos".

Se puede llegar a cuestionar si con el uso del benchmarking se está reduciendo la capacidad creadora de los administradores, además de que se establecen metas fijas, lo que también establece que el administrador no intente rebasarlas.

Sin embargo se debe reconocer que la práctica del benchmarking proporciona nuevas maneras de pensar acerca de los mismos viejos problemas, pero la

competencia está en un proceso de mejoras también, por lo tanto, no son metas fijas; se requiere de capacidad administrativa para determinar a donde se quiere llegar y planear las acciones de acuerdo con eso.

“Si no se inventó aquí, no sirve para nosotros, pues somos muy diferentes”.

Es un enfoque que no acepta ideas nuevas, igual a “si no está roto, no lo arregles”, la pasividad que denotan éstos argumentos habla por sí misma, es necesario ser proactivo para sobrevivir. Como lo expresa Robert Boxwell, “la mejora continua es la nueva ley del universo”[8].

1.4 Ética para cumplir con un estudio de benchmarking.

Existen prácticas ya definidas para realizar el estudio, se resumen y explican a continuación.

Se debe...

Identificar como investigador y a la empresa que representa.

Dejar claro el propósito de la visita, llamada, etc.

Estar preparado para ofrecer información a cambio de la que se recibe o se está a punto de recibir.

Nunca se debe...

Representar mal a su empresa, título o razón del interés.

Recoger información patentada o secreta, sin permiso apropiado de todas las partes.

Incitar a proporcionar información a cambio de negocios.

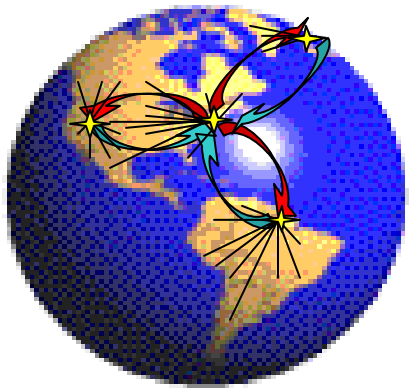
Examinar el costo de productos competidores.

Para ésta práctica, como para la vida misma, la regla de oro se debe aplicar: “No hagas a otro (competidor o asociado), lo que no quieras que hagan contigo”.

8 Boxwell, Robert. Benchmarking for competitive advantage. McGraw-Hill, Inc. Estados Unidos, 1994; pp. 49

1.5 Revisión bibliográfica.

1.5.1 Logística.



La definición de logística en el diccionario consiste en: Es la rama de la ciencia militar que estudia el suministro, el mantenimiento y transporte de material, personal e instalaciones.

Para el Council of Logistics Management es: El proceso de planear, implementar y controlar el flujo y almacenamiento eficiente en costos de materia prima, inventario en proceso, producto terminado e información relacionada desde su lugar de origen hasta su lugar de consumo con el propósito de cumplir los requerimientos del cliente.

Las actividades que coordina el área de logística (Ballou, 1985), se agrupan en tres, aquellas compartidas con el área de producción, las propias de logística y las comunes con comercialización. Se desglosan en la siguiente tabla[9]:

Comunes con Producción	Propias de Logística	Comunes con Comercialización
Planificación de productos	Transporte	Estándares de servicio
Ubicación de las plantas	Mantenimiento de inventarios	Precios
Compras	Procesar pedidos	Empaques
	Almacenamiento	Ubicación de puntos de venta
	Manejo de mercancías	

Tabla 1.2. Actividades comunes entre la logística, la comercialización y la producción.

Para el investigador, la logística de una compañía es el director de orquesta, y más que eso, es el que escribe las partituras, pues es autor de las reglas del juego de cómo surtir demandas de los clientes y de proveerse de insumos para la manufactura de sus productos, además de que durante la operación de la compañía es quien marca la pauta, lleva el ritmo de las operaciones y toma las decisiones finales ante las disyuntivas.

9 Ballou, Ronald. Logística Empresarial: Control y Planificación. Ediciones Díaz de Santos, 1985; pp.23.

En apoyo a esto, se presenta el siguiente diagrama, descrito por Ballou[10] en 1985.

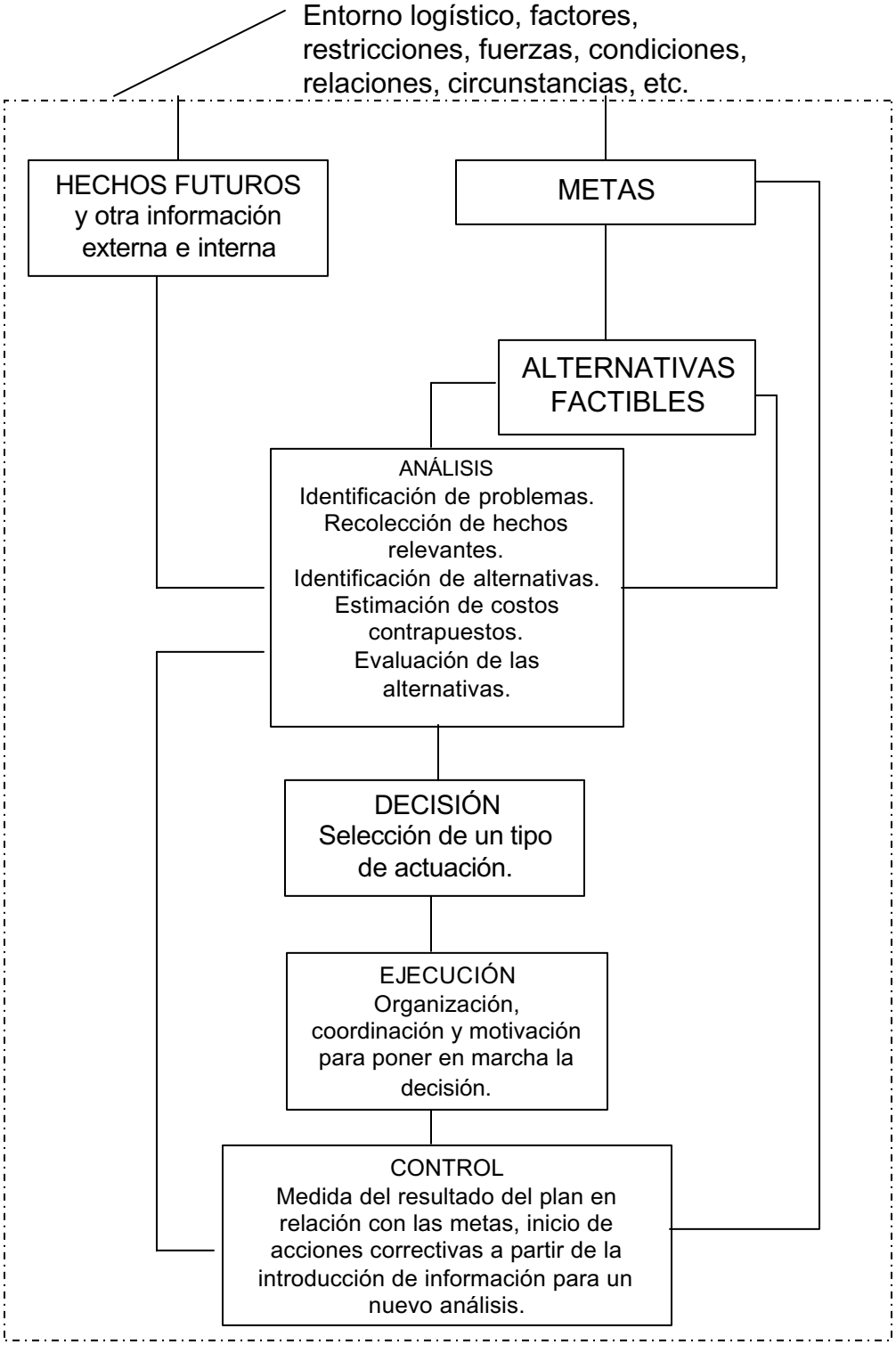
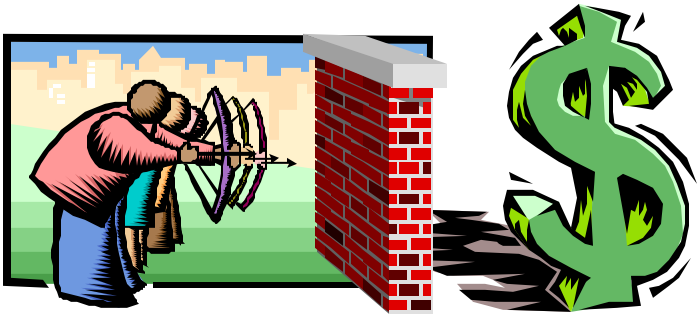


Figura 1.1. Ciclo de planeación de logística de Ballou.

10 Ballou, Ronald. Logística Empresarial: Control y Planificación. Ediciones Díaz de Santos, 1985.pp.36.

1.5.2 Teoría de restricciones



La complejidad de los sistemas de manufactura ha derivado en la administración de los recursos, basada en la experiencia y en la intuición; la práctica ha llevado esta política al grado que la toma de decisiones ya no implica una evaluación y reflexión.

La programación de la planta y de sus recursos, para procesos intermedios dentro del piso de manufactura, se ha convertido en un problema mayor; la solución es tratar de simplificar las decisiones a los programadores de recursos, o al menos reducir la cantidad de información requerida para su control.

Existen métodos para tratar este problema, el más conocido de ellos es: "Justo a Tiempo", pero este método requiere de exceso de capacidad de producción para afrontar las variaciones de la demanda, que significa inversiones fuertes en maquinaria y equipo. De tener exceso de capacidad productiva, el problema es relativamente sencillo en comparación a cuando se produce con capacidad limitada. A este respecto, la Teoría de Restricciones se enfoca a producir más con los mismos o menos recursos.

La teoría surge a principios de los 80's, a partir de la idea de que aún en los ambientes más complejos de manufactura, no todos los recursos son limitantes de producción, lo que en la práctica puede definirse como que siempre existen recursos más topados a capacidad que otros; éstos son los cruciales para el desempeño del sistema.

La teoría de restricciones es un método para obtener un programa de producción factible, con un óptimo surtido de la demanda.[11]

En sus libros, el Dr. Eliyahu M. Goldratt, propone varios de los puntos que se tratarán en la investigación, unos de ellos manejados desde su libro la Meta, como son: la administración de procesos, basándose en su teoría de restricciones y; la evaluación de los proyectos, basándose en su impacto en el resultado final de la organización, según su libro "Necesario pero no Suficiente". En ambos libros el

11 Goldratt, Eliyahu. Computarized Shop Floor Scheduling. International Journal of Production Research Volumen 26, No. 3. Estados Unidos, 1988

autor maneja la practicidad de sus teorías, así como los beneficios que se obtendrán de ellas.

En lo particular, es de vital importancia la atención a las siguientes ideas:

- Impacto en beneficios tangibles de la implantación de sistemas de soporte a decisiones para la planeación y optimización de los recursos en una industria manufacturera.
- El cambio operativo que implica el estar trabajando bajo los principios de teoría de restricciones.

1.5.3 Medidas Financieras.

La evaluación de la situación de una empresa, generalmente se realiza a través de reportes financieros, es decir: balance general, estados de resultados y el flujo de efectivo, la teoría de restricciones enfatiza el análisis de tres aspectos de éstos reportes, el valor de los activos totales (en el balance general), la utilidad final (estado de resultados) y el flujo de efectivo [12].

La manera en que convencionalmente se define que una empresa es productiva, es la utilidad final, si es positiva se "gana dinero". Veamos si es suficiente:

tomando:

Utilidad Neta = Ventas – Costos de ventas – Gastos de operación - Impuestos [13]

Donde:

Gastos de operación = gastos de venta, gastos de administración, productos financieros, gastos financieros.

No maneja cuánto dinero se le invierte a la empresa para que genere estas utilidades. Es necesaria una medida que compare cuanto dinero se ha ganado con respecto al dinero que se ha invertido: el retorno de inversión.

ROI = Utilidad Final / Activos Totales.

Adicionalmente, la liquidez inmediata es requerida para conocer la salud de una empresa:

Liquidez inmediata = (Activo circulante – Costo del Inventario) / Pasivo circulante.

12 Luna, González. Administración de sistemas de manufactura utilizando los principios de la teoría de restricciones. ITESM México, 1991; pp. 12-13

13 Lara, Elías. Contabilidad. Editorial Trillas. México, 1986; pp. 72

1.5.4 Medidas propuestas por la teoría de restricciones.

Propone tres medidas: la facturación, el costo del inventario y los gastos totales de operación[14].

Se define facturación como el dinero que se produce en una venta. (Throughput[15]).

Facturación = Venta – Devoluciones – Costos totales de producción.

Inventario: Consta de la inversión de la empresa en los productos que quiere vender.

Gastos de operación: Implica todos los gastos en que incurre la empresa para vender sus productos.

La relación propuesta entre ambas formas de medir el desempeño de una empresa es directa:

Utilidad Neta = Facturación – Gastos de operación.

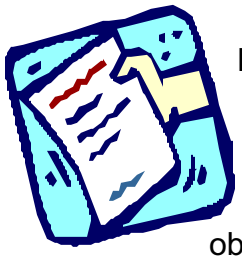
Retorno de inversión = (Facturación – Gastos de Operación) / Inventario.

Liquidez inmediata = (Activo circulante – Inventario) / Pasivo Circulante.

Las maneras de afectar el desempeño de una empresa son, por lo tanto:

- Aumentar la facturación (Throughput).
- Reducir los Gastos de Operación.
- Reducir el inventario.

1.5.5 Mejores prácticas.



El Benchmarking es un proceso que colabora con la mejora continua para incrementar la competitividad de la empresa; su objetivo es mejorar un proceso en particular, normalmente comienza con alguna indicación de que dicho proceso no es óptimo; ésa indicación puede provenir de una queja, o de la mera observación.

14 Goldratt, Eliyahu; Fox, Robert. La carrera. North River Press. Estados Unidos 1986; pp. 32-33

15 Goldratt, Eliyahu & Cox, Jeff. La meta. North River Press, Estados Unidos, 1986

La metodología de este proceso, que puede ser aplicado a casi todas las situaciones de negocios, es muy simple:

- Determinar qué actividades o procesos deben mejorarse y permitir al negocio generar mejores resultados.
  - Proporciona valor a los clientes.
  - Es importante para el negocio.
  - Es significativo en costos o indicadores no financieros.

- Determinar los factores claves e indicadores que miden dichas actividades o procesos.
  - Se miden actualmente los procesos.
  - Son necesarias nuevas medidas.
  - Seleccionar qué datos son importantes y cómo recolectar y medirlos.

- Identificar las compañías con prácticas más adelantadas en estas actividades. Las mejores prácticas pueden encontrarse en los competidores o en compañías de ramas no relacionadas; cualquier compañía que desarrolle sus actividades extremadamente bien, esto es: al menor costo o al más alto nivel de servicio y valor para sus clientes.
  - Seleccionar candidatos.
  - Preparar preguntas generales y específicas.
  - Decidir la mejor manera de hacer que esas preguntas se respondan.

- Medir las prácticas en términos que permitan cuantificar su desempeño y entender el cómo y porqué se alcanzan esos resultados.
  - Para cada visita, se organiza la documentación obtenida en diagramas de flujo, narraciones, matrices y gráficas comparativas, para resumir claramente los resultados.

- Monitorear tu propio desempeño y compararlo con el mejor. Puede ser que se haya medido antes, pero probablemente los mejores tendrán su propia manera de hacerlo.
  - Es importante asegurar que la descripción de las actividades y procesos, es adecuada y puede ser comparada efectivamente.

- Desarrollar planes para alcanzar y exceder las mejores prácticas o incrementar el liderazgo en éstas, según sea el caso.
  - Preparar la recolección de datos. Asignación de roles, identificación de procesos y desarrollo de preguntas.
  - Desarrollar el perfil para la selección de compañías a comparar. Lo más importante es el interés del cliente y la atención a problemas específicos y desempeño de procesos (ejemplo: indicadores clave, volúmenes de actividad, comportamiento de los clientes, tipos de productos, canales de ventas.)

- Desarrollar la investigación. Se dedica tiempo a la investigación bibliográfica sobre las investigaciones consideradas por el Benchmarking. Esto sirve para preparar adecuadamente la visita y nunca podrá reemplazar a la misma.
- Los datos a recolectar deben responder a las preguntas: porqué, qué, quién, cuándo, cómo y cuánto, esto es:
  - ¿Por qué? El entendimiento de los datos ayuda a mantener el proceso en orden y establecer la correlación precisa de las mediciones.
  - ¿Qué? Comprender las relaciones causales entre los datos. La información debe ser fiable y oportuna; la información obsoleta o cuestionable no tiene valor.
  - ¿Quién? La persona que realice el análisis de los datos, debe tener familiaridad con ellos, para facilitar separar el trigo de la paja.
  - ¿Cuándo? Seleccionar qué datos deben ser obtenidos previo a la visita.
  - ¿Cómo?
    - Paso I. Búsqueda de literatura: leer y aprender.
    - Paso II. Conversaciones con personas que conozcan más, para evitar elaborar preguntas demasiado simples durante la entrevista.
    - Paso III. Continuar con conversaciones, ahora con personas expertas, pero las preguntas mejorarán en calidad, por el aprendizaje obtenido.
    - Paso IV. Visitas y ejercicios de intercambio de datos.
  - ¿Cuánto? Determinar el número de fuentes potenciales de información.
- Desarrollar lineamientos y cuestionarios. Sirven para organizar y administrar la visita.
- Describir las operaciones actuales. Se define el desempeño de la organización contestando las mismas preguntas, para su solidez.
- Indicación de las medidas. Se requiere documentar el conjunto de métricas que se incluyeron para las operaciones. Es necesaria la comparación entre los clientes, para comprender el desempeño de las mismas.
- Una vez que toda la planeación está hecha, se contacta a las compañías a estudiar, mediante una carta, confirmando con una llamada, las intenciones del estudio. Al obtener su aprobación, debe ser enviado un lineamiento para los preparativos de la visita.
- Algunas directrices para tener éxito en la visita:
  - Programar frecuentes recesos, para asegurar que se están cubriendo todas las áreas del cuestionario y obteniéndose todos los datos necesarios.

- Hacer correcciones en el transcurso, cuando observe diferencias profundas con la información de antecedentes descubiertos durante la investigación preliminar.
- Obtener verificaciones y aclaraciones necesarias; y que cualquier información adicional, sea claramente solicitada antes de terminar la visita.
- Permitir la participación de todos los miembros durante la visita.

- Obtener el compromiso de todos los niveles de la organización que están involucrados en el plan, una vez desarrollado el estudio.
  - Se recomiendan acciones y se integran en una planeación y presupuesto.

- Implementar el plan y monitorear los resultados.
  - Se asignan los dueños del proceso y se implementa el plan.

Si pretendemos mejorar nuestros procesos de distribución de productos, ¿por qué no indagar y adoptar las prácticas de DHL o Federal Express? Igualmente en la administración de inventarios, no necesariamente tiene que ser una empresa que maneje productos similares, sino que tenga curvas de demanda de comportamientos similares. Si se tiene comportamientos por estaciones del año, ¿por qué no comparar las prácticas de niveles de inventarios óptimos de las paletas de nieve, con alta demanda en verano y baja el resto del año, con las de útiles escolares, cuya demanda es alta al inicio del año escolar y relativamente baja el resto del año?

1.5.6 Cadena de Suministro.

Una Cadena de Suministro se define como el flujo de información, flujo de distribución físico y el flujo de efectivo requerido para surtir los productos y servicios necesarios para el consumidor final. El Supply Chain Council, Inc. dice: "La cadena de suministro comprende desde el proveedor del proveedor, hasta el cliente del cliente. Un socio de negocio es cualquier organización externa a la compañía, cuyo éxito financiero depende significativamente de la optimización del "Throughput" de la cadena de suministro. La clave principal de la administración de una cadena es definir y aplicar un conjunto de medidas del desempeño globales, las que mantendrán a todos los socios de un negocio alineados, efectivamente, a las metas operativas de toda la cadena[16]".

Para el investigador, es vital la transferencia de conocimiento a través de los miembros de la cadena, así como la permeabilidad de información que provea de una visión de ¿a dónde quiere moverse la cadena como organización? Si se fragmenta la cadena por la falta de comunicación, el continuo conflicto de

16 Walker, William. Use global performance measures to align the enterprise trading partners. The ASCET Project. Estados Unidos, 1999.

intereses o por tener objetivos contrapuestos, valga la comparación, como una cadena con un eslabón abierto: ante la más mínima tensión, la cadena perderá su efectividad.

El principal problema en una cadena de suministro, es la diversidad de intereses entre los socios comerciales; cada eslabón tiene su propia idea de donde quiere llegar y que acciones le llevarán hacia su meta, el problema surge cuando se carece de visión y objetivos a nivel cadena.

Lo óptimo es obtener un nivel de comunicación entre las entidades que conforman la cadena, igualmente un sistema de evaluación de desempeño que promueva la colaboración entre eslabones, departamentos y empresas, para asegurar que todos en el bote estén remando en la misma dirección.

El enfoque de la cadena debe ser el mismo para todos los eslabones: satisfacción de los clientes, retenerlos y ayudarles a crecer, pues siendo consumidores, la cadena como un todo, obtiene sus ingresos de ellos; esto es, si los consumidores requieren de la cadena para subsistir y la cadena subsiste por los ingresos que obtiene de sus clientes, se trata de una relación ganar-ganar.

Cualquier desfase en las reacciones de los eslabones de la cadena provoca que se pierda la tensión o unión con uno de sus puntos, esto provocará incrementos en los costos del inventario, pérdidas de ventas, costos por tiempos extras o tiempos muertos, compras de urgencia y expeditar órdenes, ocasionando pérdidas en las evaluaciones financieras de la compañía.

1.5.7 Indicadores del desempeño de la cadena.

Las empresas que quieren ser competitivas en la actualidad, cuentan con sistemas de medición del desempeño de sus áreas; el problema con éstos es que no se evalúan en un contexto global de la compañía, ni la aportación al cumplimiento de su meta, esto es, existen indicadores para todos los departamentos que miden su desempeño individual, sin tomar en cuenta sus relaciones; no existen indicadores que midan la organización como sistema, los indicadores no globales, no miden la aportación a la meta de ganar dinero, sino mejoras puntuales, que en muchas ocasiones son contrarias a lo deseado por la organización, el optimizar una parte, no necesariamente implica el optimizar el todo.

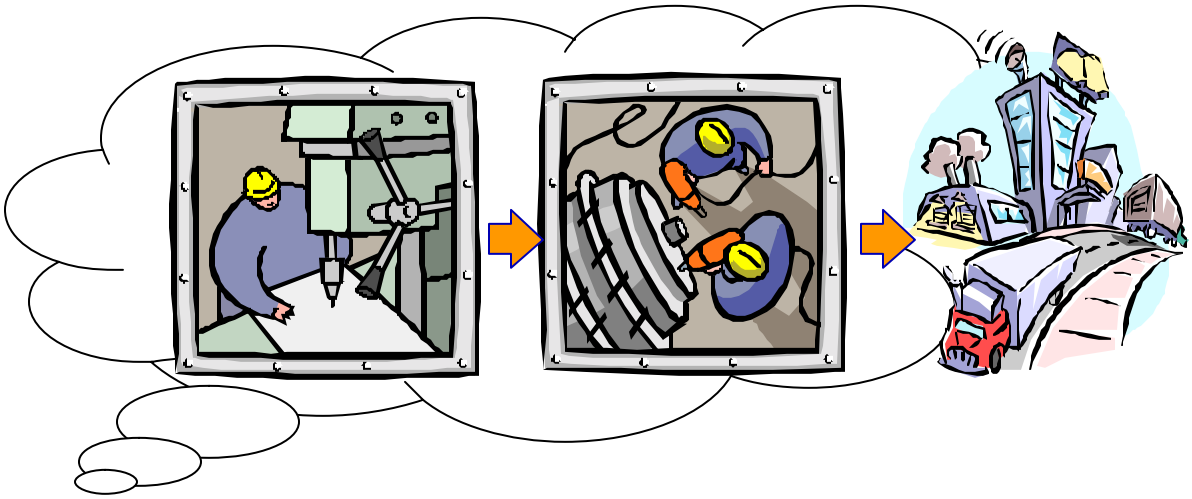
Tomemos algunos indicadores generales de desempeño que no tienen un enfoque global, y revisemos algunas ideas del por qué pueden perjudicar el crecimiento de la empresa hacia la meta o dificultar la carrera:

Servicio al cliente sin considerar el nivel de inventario: con mayores inventarios se obtiene mejor surtido de las órdenes, debido a la existencia de productos, aunque la demanda fluctúe drásticamente.

Costos de transportación: comúnmente se penalizan los embarques parciales, puesto que cuesta lo mismo si en un camión con 20 toneladas de capacidad se embarcan 20 ton. de producto o sólo 18 ton. Se trata de reducir los costos por transportación del producto moviendo inventarios que no se requerían mover para completar cupos de capacidad, pero se incurre en costos por mantener el inventario en lugares incorrectos, y se puede perder oportunidad de venta. Además se incentiva a empeorar el servicio, ya que se prefiere el embarque hasta que halla otro pedido para completar el "cupo", y así minimizar el costo de transporte.

Costos por altos niveles de inventarios: se puede llegar a reducir los inventarios y por ende los costos que se incurren al mantenerlos, pero ¿qué pasa si se rebasa el límite inferior de nivel de inventario?, se pone en peligro los niveles de ventas por riesgos de agotamiento de existencias.

Eficiencias de manufactura: las decisiones lógicas para una entidad de manufactura carente de visión son las de basar la programación de la producción en las demandas actuales de sus clientes, reducción de tiempos muertos y de tiempos de "set-up", provocando mayores tiempos de respuesta ante cambios de la demanda y tiempo de ciclo para manufacturar sus productos, provocando agotamientos en las bodegas y violaciones de niveles de inventarios de seguridad.



1.6 Conclusión: Objetivo de la investigación.

El objetivo de la presente investigación es conocer la relación, de existir, entre las métricas de medición del desempeño de la cadena y el éxito de las organizaciones, al tiempo de señalar el conjunto de métricas que tienen relación

directa y significativa con el mismo. Proponiendo al final un conjunto de indicadores del desempeño que lleve al éxito a la organización.

El realizar una investigación de las prácticas actuales en la medición de la cadena de suministro, en una muestra determinada de empresas, permitirá establecer de manera confiable la relación de los indicadores con el desempeño general de la organización, además de la identificación de los que más influencia tienen con el desempeño de la misma.

La investigación será de tipo no experimental, debido a que no se manipularán deliberadamente las variables del estudio, estará basado sobre las presencia o no de los indicadores en su sistema de medición, observando la relación que hay entre las mismas. Además, la investigación no experimental será a su vez de tipo transeccional debido a que se realizarán observaciones en un momento único del tiempo.

Capítulo 2. Investigación de la literatura.

2.1 Métricas del desempeño.

El uso de las medidas para soportar las operaciones de manufactura, tiene sus raíces en los finales del siglo XIX y principios del XX, con ideas expuestas por Frederick W. Taylor, el padre de la aplicación del método científico, para la administración de negocios. Sus ideas sobre el estudio de operaciones, fueron exitosas y se usaron para administrar científicamente las operaciones de líneas de producción y bodegas; desgraciadamente, llevaron a conducir negocios con el cronómetro, con jefes tratando a los empleados como si fueran maquinaria altamente confiable y predecible. Con el tiempo, estos métodos de monitoreo y control, han sido reemplazados por el enfoque de medir el desempeño del negocio, más que del individuo[17].

Los sistemas contables de las organizaciones contemporáneas, tienen sus raíces en los movimientos administrativos del período entre 1880 y 1915. Los Ingenieros Mecánicos e Industriales de esa época, intentaron estandarizar y simplificar los procesos de producción, para promover el uso eficiente del personal y material; por esto los contadores basaron su trabajo en el de los Ingenieros, para desarrollar los costos estándares del uso de materiales y mano de obra.

El recolectar información en esa época era complicado y caro; por tanto, en los procedimientos para asignar costos indirectos ("overhead") a los productos, se usó la información que se estaba recopilando para otros propósitos: unidades producidas, consumos de materiales, y cantidad de mano de obra reportada en la nómina de los trabajadores. Estos procedimientos estaban bien para esos tiempos y no generaban grandes distorsiones.

Las empresas y organizaciones eran otras[18]:

1º. Los costos indirectos eran relativamente bajos, comparados con los costos directos de materiales y mano de obra.

2º. No existía una gran variedad de productos. El promediar los costos indirectos, entre una angosta variedad de productos, era razonablemente aceptado.

17 Lapide, Larry. What about measuring supply Chain Performance AMR Research. Estados Unidos, 1991.

18 Kaplan, Robert. New systems for measurement and control. Harvard Business School. Estados Unidos, 1991.

3º. Las compañías desarrollaban eficientes sistemas de producción en masa para un próspero y creciente mercado. Era relativamente sencillo obtener buenos retornos de capital; por tanto, era menor la necesidad de mejorar diseños, procesos, precios y mezclas para los productos.

Durante este período las decisiones de inversión de capital se guiaron por una sola medida contable: Retorno de Inversión, desarrollada por DuPont Corp. Esta medida funcionó bien en un tiempo en que las inversiones eran en su mayoría capital físico, maquinaria e instalaciones. Para estas inversiones, los beneficios proyectados en ahorros por mano de obra y materiales eran fáciles de cuantificar.

La necesidad de evaluar el inventario para los reportes financieros influenció los sistemas de administración de la contabilidad. Nuevamente, por lo rudimentario de la tecnología de la información, se utilizaron procedimientos simples para repartir costos periódicos de producción entre las unidades vendidas y las unidades aún en inventario.

Los costos de mercadotecnia, distribución, servicio, intereses de las cuentas por pagar, investigación y desarrollo de productos, eran expresados como costos por período para los reportes financieros, en lugar de distribuirlos entre los productos; como consecuencia los sistemas de administración de la contabilidad, distribuían únicamente los costos de producción entre los productos y no intentaban entender la relación entre los gastos corporativos y los productos individuales, líneas de producción, clientes y canales de venta.

Durante el período de alto crecimiento que siguió a la II guerra mundial, surgieron pequeños cambios que minaron virtualmente todos los supuestos que fundamentaban los sistemas contables. La maquinaria automatizada reemplazó la mano de obra en los procesos de producción; un mayor porcentaje de los empleados de la compañía ya no trabajaba en los productos, sino para soportar los procesos de producción, manejar la información necesaria para administrar efectivamente las complejas organizaciones jerárquicas, el diseño de productos y procesos, y para proveer a las áreas de ventas, mercadotecnia y servicio, de actividades para el creciente número de productos de la compañía; pero debido a las decisiones tomadas décadas antes, el sistema de administración de la contabilidad, continuó enfocándose en la eficiencia de la mano de obra y medir los costos del producto, basándose en la mano de obra directa.

Con el tiempo dejó de proveerse la información del desempeño de los procesos automatizados; y los gastos del creciente ejército de empleados indirectos, de soporte y administrativos, no se relacionaron con las actividades que desarrollaban los productos, ni con los clientes que soportaban. Las señales retrazadas, acumuladas y distorsionadas que emanaban de los sistemas contables, tuvieron consecuencias desafortunadas:

Los sistemas de costeo de productos, asignaron los gastos operativos, basados en mano de obra o velocidad de proceso de la máquina, alentando a las compañías a gastar recursos en acelerar los procesos de producción; pero los altos costos indirectos seguían repartidos en los productos, basados en el consumo de mano de obra directo; las compañías no detectaron que las rápidas e inflexibles máquinas conducían a mayores tiempos de preparación, mayores niveles de inventario, menor calidad de producción y menor capacidad de respuesta al cliente; de igual forma, la introducción de procesos de producción más rápidos y menos flexibles, requirió más personal de soporte, para recolectar y analizar los datos, programar la producción, mover, manejar e inspeccionar las salidas de las corridas de producción.

Las compañías intentaron reducir sus costos mediante la subcontratación de mucha de su producción interna, particularmente aquellos productos con alto nivel de mano de obra, que eran señalados por los sistemas contables, como caros para producirse. Se repartieron entre los productos que se siguieron fabricando dentro de la planta, los costos del departamento de compras y del personal de apoyo que programaba las entregas y recibía e inspeccionaba los productos que ingresaban; además, los costos por baja calidad, de los proveedores aparentemente baratos, los mayores niveles de inventario, las secuencias más largas de logística, la alta obsolescencia y la disminución de la capacidad de respuesta al cliente, eran invisibles en los cálculos y medidas.

Se generaron ganancias aparentes en la contabilidad, al llenar la capacidad de la planta con órdenes especiales o al aumentar la variedad de diseños de productos y opciones. El aumento en la carga de trabajo en la fábrica, hizo posible reportar un buen desempeño en las medidas de eficiencia tradicionales como: la razón de la utilización de la mano de obra y maquinaria. Las órdenes especiales de los productos, también ayudaron a absorber los costos indirectos; cualquier exceso en el precio de venta, era considerado un bono capaz de cubrir los costos indirectos y contribuir a las ganancias. Los costos de los recursos de soporte necesarios para manejar la proliferación de productos, modelos y opciones, fueron distribuidos entre todos los productos, basándose en su volumen relativo de producción, no en la demanda individual (por producto) de los recursos indirectos.

Las inversiones de capital para nueva tecnología, especialmente la que ofrecía posibilidades para el cambio radical en los procesos de manufactura, probó ser difícil de justificar. Los beneficios de: mejor calidad, nuevos productos, reducción de los tiempos en los cambios

> de versión y la mayor flexibilidad, no eran cuantificados fácilmente; por tanto, las inversiones se enfocaron en proyectos de corto plazo, con beneficios fáciles de identificar, tales como los proyectos para liberar los cuellos de botella y de automatización.

Lo acumulado y distorsionado de los sistemas de administración contable, hicieron virtualmente imposible para las organizaciones, entender sus fuentes de rentabilidad, ni las acciones necesarias para ser productores más eficientes; por eso las economías de escala, fueron disipadas por economías sin enfoque ("diseconomies of scope", alta variedad y proliferación de actividades); mientras las compañías no recibían señales certeras y oportunas, de los costos de expansión y sostenimiento de sus diversas actividades.

2.2 Reformas propuestas.

Mientras las compañías contemplan el diseño e implantación de la nueva generación de sistemas de contabilidad, se benefician del bajo costo y la alta capacidad de las tecnologías de información.

Han surgido algunas posturas, mientras las compañías empiezan a experimentar con los nuevos sistemas de administración de la contabilidad.

Se han identificado 3 oportunidades de innovación[19]:

1. Sistemas de medición del desempeño y control de la operación.

2. Sistemas de medición de rentabilidad estratégica por actividad.

3. Decisiones de inversión de capital.

2.2.1 Sistemas de medición del desempeño y control de la operación.

Un sistema efectivo de control de operaciones y medición del desempeño debe proveer de retroalimentación oportuna y certera sobre la eficiencia y la efectividad de las mismas. Los sistemas existentes fallan en varios aspectos: la información relevante se recibe demasiado tarde para tomar acciones correctivas; la información se reporta a un nivel demasiado agregado; la información se distorsiona por ponderaciones innecesarias, y se dedica demasiada atención a las medidas financieras, descuidando las operativas.

La línea de tiempo es el más importante criterio para un buen sistema de control de operaciones; para las compañías que producen continuamente, será de más ayuda tener reportes diarios, por cada corrida de producción o inclusive cada hora.

19 Kaplan, Robert. New systems for measurement and control. Harvard Business School. Estados Unidos, 1991.

Los reportes contendrán: el resumen de la producción, cuánto se produjo, los costos y cantidades de los recursos usados: materias primas, mano de obra, energía, tiempo de máquina y la cantidad o eficiencia de los productos.

Hace setenta y cinco años hubiera sido incosteable proveer tal detalle continuo de la operación, pero hoy, con la tecnología de información, es una medida relativamente barata. Para operaciones que ya están bajo control, la información existe actualmente; el sistema de control operacional necesita recolectarla, resumirla y reportar los datos relevantes.

Los antiguos sistemas de medición se enfocaban a medir la adherencia a estándares previamente determinados, las variaciones desfavorables eran señaladas para su explicación y corrección. El foco de los nuevos sistemas de control operacional es la adherencia a estándares determinados centralmente para proveer información oportuna, certera y relevante que permita a los operadores detectar problemas rápidamente y guiar su aprendizaje. Ésta retroalimentación no debe enfatizar el desempeño contra los estándares definidos por ingenieros de laboratorio, sino de las constantes mejoras; alcanzar los estándares previos no es suficiente para competir, es determinante la constante mejora en la calidad, eficiencia, “Throughput” y entregas a tiempo.

El estándar del desempeño es la perfección: cero defectos, eficiencias del 100%, cero desechos, entregas perfectas y no desperdiciar tiempos de proceso o “Throughput”.

Un segundo criterio de diseño para un sistema de control operacional es la certeza. Sólo si las cantidades de recursos consumidos y productos realizados son certeras, los empleados y administradores recibirán retroalimentación de uso sobre el desempeño de la operación.

El tercer criterio de diseño, es la inclusión de una variedad de indicadores no financieros. Será de gran beneficio incluir mediciones continuas de las eficiencias del proceso, proporción de defectos, desperdicio y retrabajo.

Las compañías deben monitorear sistemáticamente su tiempo total de ciclo, pues medir el “Throughput” de la cadena de suministro contra el inventario total en la cadena ayuda a alinear a los socios en la cadena. Si una compañía intenta sobre producir con relación a la demanda del mercado, entonces el mercado junto con el resto de la cadena hacia abajo, restringirán el “Throughput” de los bienes. Esta sobreproducción aumentará los inventarios de esa compañía, bajando su retorno en activos y tendrá poco impacto en las ganancias. Si una firma produce menos que la demanda del mercado, se convierte en una restricción del “Throughput” del sistema; la falta de producción disminuirá las ganancias de todos en la cadena.

El “throughput” de la cadena debe ser el mismo (tasa) para cada nodo en la cadena[20].

El inventario total de la cadena de abastos se define como la suma de:

Inventario en el buffer de embarques
+ inventario en la restricción
+ inventario en tránsito entre los nodos
+ inventario en proceso
+ inventario de bienes finales
= Inventario total de la cadena

Un indicador clave en un ambiente de manufactura es: Eficiencia del Ciclo de Manufactura, que está dada por:

ECM = Tiempo de procesamiento / Throughput.

El ECM captura el estado actual de la organización que intenta eliminar el tiempo perdido, o el tiempo que no agrega valor; mientras más cercano sea a 1, la organización sabe que la cantidad de tiempo que le tomó mover, inspeccionar y almacenar los productos ha disminuido. El ECM enfatiza la importancia de administrar el tiempo e incrementar la respuesta a los clientes, no sólo la tradicional meta contable de costos.

2.2.2 Sistemas de medición de rentabilidad estratégica por actividad.

Todas las compañías manufactureras usan su sistema de valuación de inventario para medir los costos de sus productos, en el ambiente de gastos indirectos y productos diversificados de la actualidad, este sistema produce mucha distorsión en los costos.

Los sistemas de costeo por actividad representan una nueva aproximación para medir el consumo de recursos indirectos por productos y clientes. Son diseñados para primero identificar las actividades desempeñadas por cada departamento de soporte y operación y entonces identificar los costos de éstas. Por ejemplo, las actividades del departamento de administración de materiales, se tienen: Mover los materiales entrantes de la bodega de recepción al inventario, mover los materiales a las máquinas en producción y mover los productos terminados al área de empaque y de ahí a embarque. Se cuenta el volumen de movimientos en cada actividad y se divide el costo total de la actividad entre el número de unidades para sacar el costo unitario por actividad.

20 Walker, William . Use global performance measures to align the enterprise trading partners. The ASCET Project. Estados Unidos, 1999.

2.2.3 Decisiones de inversión de capital:

Casi todas las compañías tienen hoy procedimientos formales, cuantitativos, para evaluar y autorizar las inversiones de capital. Durante la primera mitad del siglo pasado, las medidas que prevalecían fueron el período de recuperación y el retorno de inversión. Desde 1950 se incorporaron medidas que tomaban en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

Un error obvio de los administradores, ocurre al desarrollar el caso base, o la alternativa de "no hacer nada". Los analistas, invariablemente predicen que, incluso sin adoptar las nuevas tecnologías, se continuaría con el status quo – participación de mercado y precios de venta – en el futuro. Sin embargo, una compañía que no mantenga su liderazgo tecnológico, en un futuro, tendrá que conformarse con menores márgenes y menos participación de mercado. Henry Ford dijo: "Si necesitas una máquina y no las compras, pagarás por ella, al no tenerla".

Las técnicas actuales enfatizan estimados financieros de la inversión en ahorros en costos de mano de obra, pero omiten los beneficios subjetivos estimados de la mejora en calidad y respuesta al cliente; consecuentemente, éstos procedimientos ignoran las consideraciones estratégicas y no financieras; en efecto, asignan un arbitrario cero a las mismas.

2.2.4 Llamada a entrar en acción.

Los administradores necesitan experimentar con nuevos métodos para medir el desempeño; para mejorar el mapeo de los costos, contra las ganancias de sus actividades y para autorizar los gastos en nuevas capacidades tecnológicas. Los métodos tradicionales desarrollados décadas antes, cuando los productos eran pocos y los procesos de producción eran conducidos por mano de obra y los costos de procesamiento eran muy altos, no son aptos para el avanzado ambiente tecnológico de hoy. Los sistemas contables desarrollados recientemente pueden producir información más certera, oportuna y relevante para soportar las decisiones, inversión y actividades de aprendizaje necesarias para el éxito en un mercado global competitivo.

Los sistemas tradicionales, no pueden valorar, cuándo, el trabajo de una compañía realmente agrega valor a los clientes. Mejorar la línea final ya no es tan directo, la competencia global y los clientes más demandantes han cambiado las reglas, la excelencia se mide en: innovación, rapidez, servicio de alta calidad y la proporción en la que el conocimiento es mejorado y aplicado. El adherirse a estas reglas no es sencillo, pero es una tarea que la organización debe cumplir para seguir compitiendo en el nuevo juego[21].

21 Hope, Jeremy; Hope, Tony. Transforming the bottom line. Harvard Bussiness School Press. Estados Unidos, 1999.

Los administradores y gerentes de finanzas deben reconocer el rol crítico que juegan los buenos sistemas de medición en la obtención de los objetivos organizacionales; una vez que se haya conseguido este compromiso, el diseño de mejores sistemas no será difícil de alcanzar.

Se puede transformar la línea final proveyendo información que una a los administradores y a los trabajadores en una nueva sociedad, el éxito en las nuevas organizaciones se trata más de compromiso de la fuerza laboral, que de los activos físicos.

Al medir el desempeño de una cadena de suministro, el control ya no se basa solamente en pertenencia, sino en las relaciones. Las actividades que no están directamente bajo el control de una compañía, tienen que ser medidas y controladas, haciendo transparente la cadena a un nivel no experimentado antes, llevando a nuevos caminos de mejora del desempeño.

La optimización de logística se basa en el conocimiento de que la suboptimización en un punto de la organización se permite, mientras contribuya a la optimización del todo.

Conducida por un enfoque al cliente, logística puede evolucionar: de tener una función de ahorro en costos, a una función de valor agregado, mientras sus servicios sean fundamentales en entregar un valor a los clientes.[22]

Las medidas tradicionales ya no aplican y es necesario un nuevo sistema de medición; una indicación de este hecho se encuentra en el estudio publicado por CLM “WORLDCLASS LOGISTICS”, donde se pudo desarrollar una visión de las operaciones y competitividad de la logística en el ambiente moderno; sin embargo, no se pudo relacionar medidas del desempeño como el retorno de la inversión y utilidad neta con las capacidades de logística.

Pools Van Amstel y D’hert (1996) indicaron que las medidas específicas usadas para las actividades de logística difieren dependiendo del nivel de medición (actividad, área, entre funciones o entre organizaciones) y el contexto operacional.

Bechtel y Jayaram (1997) establecen que las medidas en la cadena de suministro deben utilizar medidas integradas multifuncionales que puedan ser aplicadas al proceso completo, como por ejemplo el tiempo “cash to cash”, para evitar optimizar un punto de la cadena, sin considerar las consecuencias potenciales en otros.

22 Van Hoek, Remko I. “Measuring the unmeasurable”- measuring and improving performance in the supply chain. Supply Chain Management MCB University Press. Estados Unidos, 1998.

Lalonde y Pohlen (1996) indicaron que a las existentes y comunes medidas como costos totales de pertenencia y rentabilidad, directa por producto, se enfocan en segmentos particulares de la cadena y no se usan para medir la cadena completa.

Scapens (1998) estableció que los sistemas de medición modernos deben soportar estrategias innovadoras como trabajo en equipo y que las medidas no financieras, como tiempos de entrega, serán desarrolladas en el futuro.

Igualmente se puede complementar con medidas financieras en metodologías como en el ”Balanced ScoreCard”.

Cooper et-Al, (1997) estableció que era necesaria más investigación de la medición de la cadena de suministro. Ellos incitan al desarrollo de métricas y al descubrimiento de barreras a vencer en la implantación de éstas métricas, también piden investigación práctica y orientada a la acción que contribuya a la aplicación de nuevos sistemas de medición. Sugieren que el propósito de medir y controlar la cadena de suministro, es proveer a la administración, con un conjunto de acciones que pueden ser tomadas para mejorar el desempeño y planear esfuerzos para incrementar la competitividad.

A este respecto, tres pasos son fundamentales en el desarrollo de nuevas metodologías de medición, que provean de control a la cadena de suministros[23]:

1. Extender la definición de la cadena de suministro para proveer un contexto de medición.

2. Desarrollar nuevas medidas y nuevos “benchmarks” basados en esas medidas; al desarrollar el formato de las nuevas medidas, se debe considerar varios aspectos propios de la cadena que afectarán la mezcla de las medidas. La posición de la compañía de la cadena, afecta su contribución y medidas relevantes, igualmente el nivel de integración y la estrategia. El crear “benchmarks” basados en el nuevo sistema de medición, contribuirá a dirigir los esfuerzos de la administración hacia la optimización de la cadena de suministros.

3. El desarrollo de herramientas que puedan soportar la implantación de la nueva metodología de investigación, puede ser crucial para la aplicación de la misma. Necesitan incluir una evaluación estratégica y esquemas de planeación para asegurar que los ejecutivos los “compren” y se comprometan a iniciar los procesos de mejora en la cadena de suministros.

23 Van Hoek, Remko I. “Measuring the unmeasurable”- measuring and improving performance in the supply chain. Supply Chain Management MCB University Press. Estados Unidos, 1998.

Kaplan y Cooper (1997) señalan la necesidad de que la medición del desempeño, comience a dirigir las mejoras en el mismo y se aleje de la administración tradicional. El uso de información para prever, opuesto a retroalimentar, ayuda a dirigir la atención de la administración hacia áreas de mejora estratégica, cambiando la atención en las medidas del desempeño de corto a largo plazo. Finalmente señalan la necesidad de incluir a toda la cadena en el sistema de medición.

Muchas compañías están descubriendo que los modelos económicos de la segunda ola que enfatizan el volumen, escala, y la recuperación de costos fijos, ya no funcionan en el clima competitivo de la tercer ola, donde la innovación, el servicio, la calidad, la velocidad y el compartir conocimientos, son factores definitivos. Ahora, la competencia clave no es la mano de obra o capital, es y seguirá siendo, el conocimiento o capital intelectual, incluyendo gerentes competentes, trabajadores capaces, sistemas efectivos, clientes leales y marcas fuertes.

Se propone un nuevo modelo organizacional para medir el desempeño y control para las compañías de la tercer ola, mientras se desarrolla la responsabilidad del desempeño y contabilidad a los más bajos niveles; es vital que la alta gerencia, dé seguimiento a los flujos de efectivo y tenga información al minuto del desempeño de las ganancias. Se establecerán objetivos del desempeño agresivos, pero los avances mensuales no se basarán en reportes “actual vs. presupuesto” sino en entregables estratégicos y sus respectivas medidas[24].

Se aconseja a los administradores que se anticipen al cambio, que piensen fuera de la caja, que construyan estrategias revolucionarias, administren el conocimiento y midan el desempeño contra la estrategia. Sin embargo, muchos han fracasado en su intento por implantar esos cambios; muchas veces se debe al sistema de presupuestos actual.

En la mayoría de las compañías, los presupuestos se preparan por unidad de negocios y se presentan a una oficina general para su aprobación. Los gerentes de éstas unidades se ven inmersos en una competencia por fondos, el desempeño contra el presupuesto se convierte en un juego donde los ganadores son promovidos y los perdedores son relegados. Los presupuestos no deben ser la manera de planear y controlar el comportamiento de la gerencia en ésta era, donde la innovación, servicio, calidad y compartir el conocimiento, son los atributos que definen el éxito competitivo. A menos que los sistemas cambien radicalmente o se abandonen, las compañías seguirán desperdiciando potencial y dejarán libre el camino para compañías más emprendedoras[25].

24 Hope, Jeremy. Beyond Budgeting… Breaking through the barrier to “the third wave”. Management Accounting. Estados Unidos, 1997.

25 Hope, Jeremy; Hope, Tony. Chain reaction. People Management. Estados Unidos, 1997.

Una compañía debe desarrollar un juego de métricas o indicadores clave del desempeño (KPI's), para asegurar que sabe cuándo está alcanzando sus objetivos[26].

2.3 En problemas, ¿Yo?

2.3.1 Los administradores se interesan por la línea final (bottom line).

Un margen de ganancia saludable es un importante indicador de que la compañía está respondiendo a las necesidades de los clientes y poniendo apropiada atención a sus costos; pero maximizar las ganancias trimestrales, no es garantía de éxito a largo plazo. La ventaja competitiva de las compañías de clase mundial, depende frecuente y primordialmente de las inversiones estratégicas en las capacidades del producto y procesos. A corto plazo, estas inversiones restringen los márgenes de ganancia, pero son esenciales para la creación de capacidades innovadoras que generarán prosperidad continua.

Desdichadamente, muchas compañías no están haciendo suficientes de estas inversiones críticas; según investigaciones del experto en estrategias del Harvard Bussiness School, Michael Porter, los sistemas de desempeño y la distribución del capital, tienen fallas. En su artículo "Capital Choices", Porter argumenta que mientras los sistemas de intercambio de acciones y certificados de deuda, definitivamente son fuertes, los sistemas de presupuesto de capital y evaluación internos, seguido fallan en dirigir el capital hacia los proyectos de desarrollo corporativo; de hecho, los miembros de la facultad de Harvard, Carliess Baldwin y Kim Clark, han recopilado evidencia que sugiere que una buena parte del declive competitivo de EE.UU. se debe directamente a que los administradores usan sistemas de medición del desempeño obsoletos e inapropiados.

En prácticamente toda organización, los sistemas de evaluación e inversión, se construyen alrededor de los sistemas contables y de presupuesto y están orientados hacia la evaluación del retorno en flujo de efectivo, y su período, hasta que es rentable. Mientras pueden ser de utilidad en ambientes estables donde el control de costos es prioritario, estos sistemas, simplemente no fueron diseñados para lidiar con la valoración de las capacidades intangibles de la corporación; de hecho, muchas de las inversiones no se pueden asociar a un único canal de flujo de efectivo o a una mejora inmediata en la productividad, su valor, típicamente es imposible de calcular con las métricas financieras tradicionales.

La mayoría de los administradores saben que las inversiones estratégicas son esenciales para la supervivencia de la compañía a largo plazo; que deben mejorar sus redes de servicio al cliente; que deben invertir en sus empleados y su ambiente de trabajo, construir sistemas de control e incentivos para soportar la

26 Lapide, Larry. What about measuring supply Chain Performance AMR Research. Estados Unidos, 1991.

creatividad, comunicación y aprendizaje; pero, justificar una inversión en sistemas de clase mundial para producción y servicio, puede ser frustrante cuando el pago de un proyecto se mide con los incrementos en la lealtad del cliente a largo plazo.

Los administradores tienen alternativas al sistema financiero de medición del desempeño tradicional; en los últimos años se ha lanzado una revolución y se han desarrollado una variedad de marcos, como el "Balanced ScoreCard", en un intento de amarrar los estándares de medición del desempeño a las estrategias corporativas y la visión a largo plazo.

Desarrollar un nuevo sistema de este tipo, es una inversión estratégica por sí misma, el primer paso debe ser analizar detenidamente la efectividad de los sistemas existentes; saber si el sistema actual ha fallado, cuándo y porqué, asegura que el nuevo sistema, cuando se desarrolle, realmente será una mejora.

Existen siete señales de advertencia, que sugieren la necesidad de rediseñar el sistema de medición del desempeño de una compañía [27]:

1.- El desempeño es aceptable en todas las dimensiones, menos en ganancias. Las compañías que tienen un sistema de calidad total o administración basada en tiempos, usualmente tienen medidas no financieras para seguir la calidad y/o las eficiencias de producción y diseño; pudieran desarrollarse extremadamente bien en esas dimensiones, reduciendo el desperdicio y retrabajo, tiempos de ciclo y de entrega; pero tienen un problema: no están haciendo dinero.

   Para complementar estas operaciones integradas, existen sistemas de medición balanceados, diseñados para operar a un nivel arriba del proyecto específico, para dar soporte y facilitar la administración de la operación como un todo, crear aprendizaje organizacional y comunicarlo, asegurando la consistencia entre los objetivos a través de la compañía, creando consenso y garantizando acciones complementarias.

2.- Los clientes no compran aunque los precios sean competitivos. La compañía redujo sus gastos, incrementó su eficiencia e invirtió en sistemas de costeo, los precios son los mismos o más bajos que lo que solían ser; tienen mejor nivel de calidad y de satisfacción del cliente, pero los clientes están migrando a los competidores; el problema radica en el desempeño relativo a los competidores; todas las compañías deben estar conscientes del nivel de desempeño de sus competidores; los sistemas de "benchmarking" proveen de información para la planeación estratégica, son un requerimiento fundamental de los

27 Vitale, Michael R; Mavrinac, Sarah C. How Effective is your performance measurement system?. Management Accounting. Estados Unidos, 1995.

negocios de hoy en día y su efecto debe ser enfocar la atención en el desarrollo de capacidades esenciales.

3.- Nadie nota cuando los reportes del desempeño no se produjeron. Hay una gran variedad de razones por las que un reporte puede no ser útil, los datos pueden ser recopilados inapropiadamente, las estadísticas muy detalladas o muy generales, los reportes pueden ser generados, o difundidos, o muy frecuentes, o muy esporádicos; en cualquier caso, los reportes no se usan porque los datos han perdido su esencia informativa.

Contrario a los sistemas contables tradicionales, los sistemas estratégicos de medición, se orientan hacia los requerimientos de información gerencial, intentan presentar a la administración la visión y perspectivas necesarias para controlar y de ser necesario, accionar. Su gran virtud es crear sincronía entre la administración y procesos, al representar la realidad operativa en términos administrativos.

4.- Los administradores gastan tiempo significativo debatiendo el significado de las medidas de desempeño. Los debates surgen cuando las medidas son, o muy generales, o comprenden múltiples fuentes de variación, cuando la causa de un cambio en el desempeño, no puede ser trazada hacia una sola fuente. En otros casos, los debates surgen cuando las metas u objetivos están en conflicto.

Los sistemas de medición pueden trascender en funciones específicas alentando perspectivas interfuncionales y el conocimiento de las necesidades corporativas, asegurando que las iniciativas de mejora en el desempeño no optimizan localmente, sino mejoran el sistema.

5.- El precio de la acción no cambia pese al sólido desempeño financiero. Los sistemas estratégicos de medición proveen una ventaja de información que se extiende más allá de los confines de la corporación. Una de las primeras cosas que los analistas buscan, es la fuerza de los sistemas de control e información gerencial.

6.- No has cambiado tus medidas en mucho tiempo. Hay un viejo dicho que dice: lo que midas es lo que se hace, que significa que la gente tiende a crecer hasta su medida de desempeño, o aprenden al desempeñar bien sus tareas, o a manipular las medidas de desempeño para que parezca que están bien. El resultado es que las medidas de desempeño, tienen un tiempo de vida útil limitado.

7.- Se ha cambiado recientemente la estrategia corporativa. La mayoría de las medidas de desempeño se desarrollan en respuesta a una falla del sistema, otras se instalan para soportar nuevas iniciativas; en el peor de

> los casos, las medidas sobrantes, confunden las prioridades y crean comportamientos que inspiran acción e inversiones en actividades no estratégicas o contraproducentes.

Las compañías que tienen estrategias coherentes y bien desarrolladas, merecen sistemas de medición de desempeño coherentes y bien desarrollados, sin los cuales la ejecución de la estrategia fallará. Los sistemas estratégicos de medición del desempeño, son la representación cuantitativa de los modelos particulares del desempeño del negocio. Son indicadores del desempeño integrados que ligan los objetivos estratégicos a las tareas funcionales al enfocar la atención en las salidas críticas requeridas por la estrategia; están diseñados para:

- Enfocar la atención en lo que es imperativo para la estrategia.
- Crear visibilidad a través de funciones y divisiones asegurando su coordinación.
- Inspirar a la acción.
- Mejorar la información esencial para el aprendizaje.

En 1991 Ernest & Young en conjunto con la Fundación Americana de Calidad, realizaron un estudio internacional para entender las mejores prácticas de la administración total de calidad; aunque la investigación se enfocó a la calidad, provee de algunas ideas del uso de las medidas de desempeño:

> Más del 50% de las compañías, evalúan el desempeño de la calidad mensualmente, sin embargo, apenas el 20% revisan sus indicadores anualmente.
>
> Mientras que los alemanes y japoneses, traducen las expectativas de los clientes en nuevos diseños de productos o servicios, casi un tercio de las compañías americanas, nunca usan las medidas de satisfacción del cliente en sus diseños.
>
> Un tercio de las compañías estadounidenses, enfatiza el desempeño en sus competidores cuando desarrolla planes estratégicos.

Las responsabilidades de la administración de hoy, son radicalmente diferentes de lo que eran hace 20 años. En la era industrial, la preocupación de la administración era, eliminar la variación del sistema; en la era de información, la variabilidad y el cambio deben ser aceptados y hasta bienvenidos; el reto es mantener las prioridades estratégicas en medio de ese cambio, la tarea es crear balance a través del tiempo, funciones, fronteras e individuos.

2.3.2 Es un mundo cambiante, sus métricas necesitan ser dinámicas.

Los sistemas de medición del desempeño que fueron exitosos en el pasado, se están volviendo obsoletos rápidamente y en algunos casos disfuncionales y obstruyen las mejoras. Un ambiente dinámico requiere medidas del desempeño dinámicas.

La administración del control es un proceso a través del que la administración asegura que los recursos se obtienen y usan eficiente y efectivamente para alcanzar metas organizacionales. Los sistemas de medición del desempeño, son una parte integral de los sistemas de administración del control.

Un sistema de control efectivo provee de dirección y lineamientos a los empleados, explica qué se espera de ellos y describe cómo deberían cumplir sus responsabilidades.

La medición del desempeño representa la cultura y la filosofía de la organización y describe qué tan bien se hace el trabajo en términos de costo, tiempo y calidad. Ayuda a establecer estándares y metas, seguir el progreso, motivar, comunicar la estrategia organizacional e influenciar la modificación del comportamiento. Para ser efectiva la medición del desempeño, necesita reflejar los cambios en competitividad, pero las medidas tradicionales del desempeño son criticadas por ser obsoletas, irrelevantes en el proceso de toma de decisiones, sin relación a los objetivos estratégicos, demasiado tarde, demasiado agregadas y dañinas a las mejoras organizacionales[28].

Las medidas estáticas, dejan de ser útiles y se convierten en una carga, una actividad que no agrega valor; por ejemplo: la variación de la eficiencia de la mano de obra; muchas compañías, aunque su mano de obra directa representa menos del 10% del costo total del producto, dan seguimiento diario y semanal a los costos de mano de obra.

La alineación de visión, estrategia, proyectos, medidas y recompensas, debe mantenerse siempre.

Para un ambiente competitivo cambiante, se necesitan nuevas estrategias, nuevas reglas del juego, nuevos planes de acción y diferentes medidas del desempeño, por ejemplo: la calidad es importante, pero, una compañía que no la mida, no es necesariamente ineficiente, siempre que la calidad haya pasado a ser parte de la cultura organizacional.

Los pasos para diseñar un sistema de medición del desempeño efectivo, incluyen[29]:

28 Tatikonda, Lakshmi; Tatikonda, Rao. We need dynamic performance measures. Management Accounting. Estados Unidos, 1998.

29 Tatikonda, Lakshmi; Tatikonda, Rao. We need dynamic performance measures. Management Accounting. Estados Unidos, 1998.

- Identificar una visión y las metas estratégicas.
- Traducir estas metas a entregables específicos.
- Valorar los sistemas actuales.
- Desarrollar medidas apropiadas.

Al diseñar un sistema de desempeño de clase mundial, se deben contestar las siguientes preguntas[30]:

1.- ¿Qué medir? Varía de compañía a compañía y de un nivel de administración a otro; por ejemplo, la alta gerencia necesita resúmenes de medidas monetarias comprensibles, mientras los niveles abajo, necesitan medidas operativas más frecuentemente.
Los sistemas de medición del desempeño, deben medir lo que es crítico para la organización; se deben seleccionar pocas medidas alineadas a las metas organizacionales y medir el progreso más que el obtener la fotografía estática del desempeño, cada período.

2.- ¿Cada cuándo medirlo? La frecuencia depende de la naturaleza del concepto a medir, por ejemplo: se puede medir diariamente: las desviaciones del programa en porcentaje de productos elaborados; por semana: los tiempos de ciclos de manufactura, los de preparación, quejas de clientes; mensualmente: inventario en días, cuentas por cobrar, devoluciones de clientes; cada tres meses: cambios en ingeniería, defectos de diseño, rotación del personal; anualmente: productos nuevos, ventas de los productos nuevos, clientes ganados / perdidos.

3.- ¿Cuáles son las ligas de las medidas en diferentes niveles y áreas? Un "Balanced ScoreCard" es un conjunto discreto de medidas relacionadas entre sí que les da a los administradores, una evaluación comprensiva y a tiempo del desempeño del negocio, como si fueran conductores o pilotos que necesitan ver en un tablero los indicadores necesarios, para asegurar un viaje seguro, los administradores necesitan ver indicadores tales como: rentabilidad, calidad, nuevos productos, crecimiento del mercado, para asegurar el crecimiento y prosperidad de la empresa. El "Balanced ScoreCard" minimiza el efecto de abrumar con información a los administradores, proveyéndolos de enfoque en los aspectos críticos. Un ejemplo de las medidas que incluye un "Balanced ScoreCard" está dado por las siguientes relaciones: Para hacer felices a los accionistas, las compañías necesitan tener ganancias; para tener ganancias,

30 Tatikonda, Lakshmi; Tatikonda, Rao. We need dynamic performance measures. Management Accounting. Estados Unidos, 1998.

necesitan clientes felices; para hacer felices a los clientes, necesitan mejorar la calidad y reducir costos.

4.- ¿Cómo resolver conflictos en las metas? El desarrollo de un Balanced ScoreCard empieza al identificar la visión y las metas estratégicas para las cuatro perspectivas siguientes:

- ✍ Financiera: Las medidas que resultan son, ganancias, flujos de efectivo, retorno de inversión, participación de mercado y ganancias por acción.

- ✍ Del cliente: Las medidas que resultan son: calidad, costos y satisfacción del cliente.

- ✍ Interna del negocio: Medidas por porcentaje de defectos y costos por garantía.

- ✍ Aprendizaje y crecimiento: Entrenamiento y lanzamiento de productos nuevos.

5.- ¿Cómo fomentar la tensión y aprendizaje organizacional? La administración puede reducir la resistencia al cambio, al comunicar a los empleados, la necesidad del cambio y qué sucedería si no se hacen las modificaciones, además de proveer tiempo y capacitación al personal. En muchas organizaciones, muy pocos empleados entienden las medidas de desempeño y cómo se relaciona su trabajo con las metas estratégicas.

2.4 Sistemas de costeo de la cadena de suministro

¿Cuáles son las herramientas disponibles para costear eficientemente la cadena de abasto?
¿Cuál es el método de costeo más efectivo para mejorar la competitividad y rentabilidad?
¿Cómo se aplican las medidas de costos a la rentabilidad y desempeño en el tiempo?
¿Cómo se deben repartir los beneficios y las cargas dentro de la cadena?

Uno de los principales problemas que han enfrentado los profesionales de la logística a través de los años, es que ésta se ha visto simplemente como un costo que debe ser reducido. Es fácil para los administradores de una compañía ignorar la logística y subestimar su importancia, cuando se desempeña bien, por esta razón, los gerentes de logística, deben medir y vender el valor creado internamente así como externamente a través de la cadena de suministros.

El fallo en la justificación de un precio premium como resultado de ofrecer servicios de valor agregado, conducirá a que se diluyan las ganancias. Para justificar un cargo extra, es necesario convertir los altos niveles de servicio al cliente en un beneficio financiero tal como mejora en las vueltas de inventario y usar la reducción de los costos asociados de acarrear una unidad en inventario, para apoyar un precio "premium".

Las opciones más comunes para medir el valor son descritas en las siguientes secciones.

2.4.1 Satisfacción del cliente y valor agregado del cliente.

Ocurre cuando los negocios cumplen satisfactoriamente con sus obligaciones en todos los componentes de la mezcla de mercado: Producto, precio promoción y disponibilidad.

Hay al menos 4 razones por las cuales las compañías se deben enfocar en el servicio al cliente[31]:

1.- Los clientes satisfechos, son leales y propensos a seguir comprando.

2.- Puede ser hasta 5 veces más costoso, atraer un nuevo cliente, que conservar uno.

3.- Los clientes que deciden terminar su relación de negocios, van a compartir su insatisfacción con otros.

4.- Es más rentable vender más a los clientes existentes, que encontrar nuevos clientes, para el mismo incremento en ventas.

Se considera mejor medir el desempeño de una compañía en relación con sus competidores específicos e identificar los huecos que representan oportunidades para diferenciar la compañía.

Si la mejora en el servicio no se traduce en beneficios financieros para el cliente, el incremento en ventas o el precio premium, no será tan grande como pudiera llegar a ser si los ahorros son transmitidos a lo largo de la cadena; se debe considerar que un mejor surtimiento de los pedidos (completos y a tiempo) y menores tiempos de tránsito, tienen consecuencias financieras para el cliente, en términos de costos y ganancias que deben ser estimados.

La satisfacción del cliente, no es complicada de implantar y permite a la administración alinear el paquete de servicios a las necesidades de los clientes,

31 Lambert, Douglas; Burduroglu, Renan. Measuring and selling the value of logistics. The international journal of logistics management Estados Unidos, 2000.

aunque proveer altos niveles de servicio al cliente, incrementará los costos del proveedor.

Valor agregado al cliente.

Los clientes están interesados en obtener calidad a buen precio; usan los atributos del producto y su servicio para evaluar los resultados esperados. Los beneficios percibidos, se dividen por el sacrificio percibido (los costos asociados y sus riesgos), para calcular el valor del cliente esperado[32]:

Valor percibido por el cliente = beneficio percibido / sacrificio percibido.

Donde:

Los beneficios percibidos = a los atributos del producto + atributos del servicio.

Sacrificio percibido = costos por transacción + costo de ciclo de vida útil + riesgos.

La evaluación de un cliente respecto a la calidad, precio y valor de un producto, dependerá del desempeño del proveedor relativo al de sus competidores.

El valor agregado al cliente se calcula:

VAC = Valor percibido de la oferta de una compañía / Valor percibido de la oferta de la competencia

La administración debe identificar los segmentos de clientes y para cada segmento determinar cómo realizan su decisión de comprar[33]:

- Los clientes compran basados en valor.
- El valor es calidad, relativa al precio.
- La calidad incluye los atributos del producto y del servicio.
- La calidad, el precio y el valor, son relativos.

El principal problema es que cuesta dinero el convertirse en una compañía de clase mundial, pero las calificaciones del VAC no se convierten fácilmente en

32 Lambert, Douglas; Burduroglu, Renan. Measuring and selling the value of logistics. The international journal of logistics management Estados Unidos, 2000.

33 Lambert, Douglas; Burduroglu, Renan. Measuring and selling the value of logistics. The international journal of logistics management Estados Unidos, 2000.

beneficios del cliente que justifican un precio premium o incremento en el volumen de ventas.

2.4.2 Valor de los accionistas.

La técnica confiable y consistente de ver el valor de muchos negocios y medir cómo las alternativas estratégicas e inversiones afectarán el valor total de la compañía, de acuerdo a la teoría, es que un negocio crea valor cuando alcanza o excede el costo de capital que refleja el riesgo de inversión; se basa en la presunción de que un negocio vale el valor presente de sus flujos de efectivo futuros, descontado el apropiado costo de capital. Al enfocarse en flujos de efectivo, se sobrepone a las desavenencias de los sistemas financieros tradicionales y también al usar una aproximación a valor presente, el modelo reconoce la preferencia por el dinero y el riesgo de una inversión.

La habilidad de crear riqueza para los accionistas, es crucial para la supervivencia de las compañías. Existen dos escuelas de cómo ligar el desempeño de la organización a la creación del valor a los accionistas: Análisis del valor a los accionistas, establecida por Rappaport, y Valor agregado económico, establecida por Joel Stern.

Rappaport expresó la presunción fundamental de Valor agregado a los accionistas como: "Un negocio vale el valor presente de sus flujos de capital, descontado al costo de capital apropiado" e identificó 7 indicadores clave del valor que se espera que definan el valor de cualquier negocio[34]:

1. La tasa de crecimiento de ventas.
2. Margen de ganancias operativas.
3. Tasa de impuestos sobre efectivo.
4. Necesidades fijas de capital.
5. Necesidades de capital de trabajo.
6. Costo de capital.
7. Período de planeación.

El valor agregado económico es una alternativa al valor agregado a los accionistas, que deriva el valor total de los accionistas, al determinar la distribución del desempeño que es el exceso del retorno del capital invertido sobre el costo del capital, que cuando se multiplica por el capital invertido, produce el valor económico agregado para cada período en el pronóstico. Esta aproximación promulga que los accionistas miden la creación del valor, no su conservación. Deduce todas las inversiones designadas al mantenimiento de la planta y equipo,

34 Lambert, Douglas; Burduroglu, Renan. Measuring and selling the value of logistics. The international journal of logistics management Estados Unidos, 2000.

así como los dividendos, dado que los inversionistas depositaron sus fondos, para retornos de inversión superiores.

La logística puede afectar al valor agregado económico en cuatro áreas: ganancias, costos operativos, capital de trabajo y activos fijos.

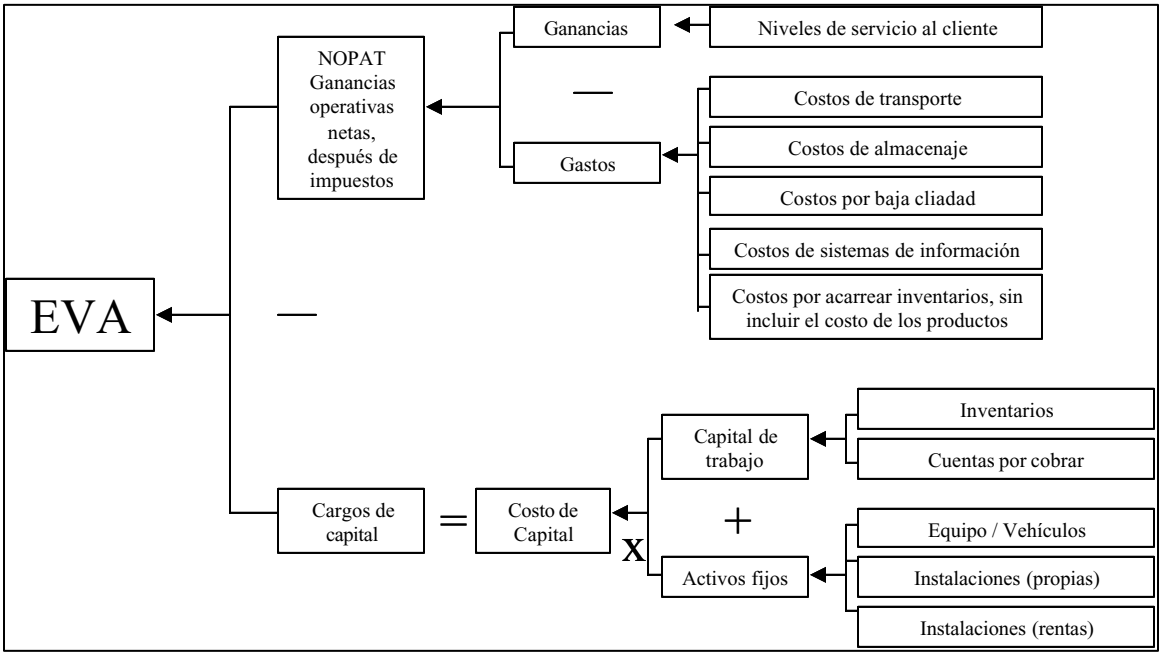


Figura 2.1. Efecto de logística en el valor económico agregado.

Ganancias: El servicio a clientes tiene un alto impacto en el volumen de ventas y la retención de los clientes.

Costos operativos: Los ahorros en el costo de transporte, almacenamiento y costos por lote, representan oportunidades para incrementar la ganancia neta operativa después de impuestos.

Capital de trabajo: Al enfocarse en eliminar el tiempo en la cadena de suministros, que no agregue valor, se puede reducir el capital de trabajo.

La logística es intensiva en el uso de los activos y en muchas compañías, su reducción es substancial.

2.4.3 Rentabilidad.

Rentabilidad directa por producto.

Representa el primer gran esfuerzo para determinar los costos de los productos que se mueven a través de la cadena, provee de una técnica de identificación de

la contribución a la rentabilidad de cada producto, mediante la consideración de los costos de espacio y manejo de un producto.

La contabilidad tradicional descansaba en la rentabilidad y los márgenes para medir el desempeño, ignorando la variabilidad de los costos de manejo y almacenamiento de cada producto.

Para obtener la rentabilidad directa del producto se deben substraer los costos directamente atribuibles al producto del margen bruto (gross margin), los costos directos que se incluyen son: manejo, transporte, asignación, descuentos, almacenamiento y mano de obra directa, aunque se excluyen los costos fijos de administración, como: supervisión, instalaciones, administrativos, retención, compras e inventarios.

El problema es que se enfoca en costos directos y excluye los costos fijos generales (“de overhead”) y costos por manejo de volumen.

El análisis de rentabilidad por segmento, ayuda a los administradores a evaluar eficientemente sus opciones estratégicas como: ¿qué línea de productos agregar o retirar?, así como ¿qué precios? incrementar en productos con demanda inelástica o reducir en productos de alto volumen.

Con esta aproximación, solamente los costos variables y los costos fijos que se pueden evadir son restados de las ganancias.

El análisis de rentabilidad por segmento considera no sólo el impacto en costos, sino también en ganancias; por consecuencia, los escasos recursos de la compañía se pueden dedicar a los segmentos que son más rentables, mientras los que no, pueden ser eliminados o revitalizados.

Rentabilidad estratégica.

La limitante del análisis de costos totales y el análisis de rentabilidad por segmento, es que no miden los costos de los activos que no sean inventario y cuentas por cobrar, el modelo de rentabilidad estratégica demuestra cómo la administración de activos y de márgenes, influencia el retorno en activos y en la ganancia neta, que es el retorno de la inversión de los accionistas, más las ganancias retenidas.

Las prácticas comunes para administrar los activos y el flujo de efectivo, son reducir las cuentas por cobrar y el inventario, sin embargo, las grandes reducciones en el nivel de inventarios, sin considerar el impacto en otros costos de logística, puede incrementar el costo total de logística. El modelo de rentabilidad

estratégica ayuda a los administradores a determinar el impacto global de sus decisiones respecto del flujo de efectivo y la utilización de activos[35].

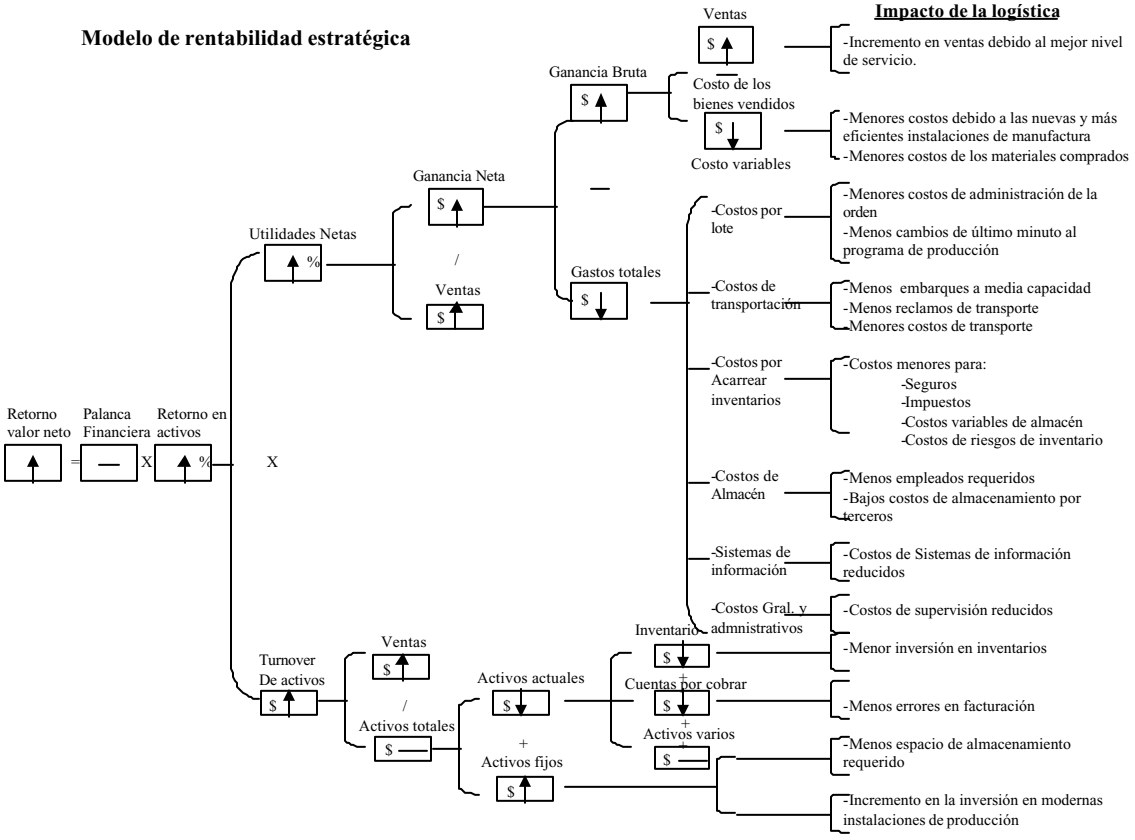


Figura 2.2. Impacto de logística en el retorno en la ganancia neta.
Tomado de: Measuring and selling the value of logistics[36].

El costo de los bienes vendidos, puede reducirse al tomar efectivo de una reducción de inventario e invertirlo en equipo de manufactura. También puede reducirse a través de reducir los costos de compras.

Los gastos totales se pueden reducir mejorando la logística en varias categorías de gastos.

2.4.4 Costeo basado en actividades (Activity Based Costs).

Surge en 1980 como el medio para asignar fielmente los costos de una organización; consta de asignar los costos directos e indirectos de una organización a las actividades que consumen los recursos y subsecuentemente

35 Lambert, Douglas; Burduroglu, Renan. Measuring and selling the value of logistics. The international journal of logistics management Estados Unidos, 2000.

36 Lambert, Douglas; Burduroglu, Renan. Measuring and selling the value of logistics. The international journal of logistics management Estados Unidos, 2000.

rastrear los costos de esas actividades a los productos, clientes o canales de distribución que las utilizan.

El análisis de costos basados en actividad considera costos indirectos y directos, donde la contabilidad tradicional consideraba muy pocos factores para ponderar los costos de las actividades en los productos o familias, entre otros, el más usado, el consumo de mano de obra directa; se asumía que todos los costos variaban en la misma proporción, sin embargo, los costos indirectos no varían en proporción directa a las horas de trabajo, tiempo de máquina o consumo de materiales.

El ABC va un paso más allá, refleja los costos de las actividades en los productos que las requieren, obteniendo información certera de como los productos, clientes o la misma cadena, afectan los costos o la rentabilidad.

El rompimiento de las funciones de logística en actividades proporciona una oportunidad para obtener una ventaja competitiva, pero complica la determinación del impacto de las actividades en los costos de logística. Es un mecanismo para asignar los costos de realizar las actividades de logística, a los clientes que las consumen, pero no provee una solución completamente satisfactoria para administrar la cadena, pues no determina donde están las actividades que no agregan valor en la cadena ni la opinión de los clientes.

Los administradores de compañías que venden múltiples productos están tomando decisiones importantes sobre precios, mezcla de productos y tecnología de procesos, basados en información de costos distorsionada; lo que es peor casi nunca existe, información alterna para alertar a los administradores sobre los costos defectuosos, las compañías se darán cuenta hasta que su competitividad y rentabilidad se han deteriorado.

La mayor distorsión proviene de las decisiones contables de hace años, cuando la mayoría de las compañías manufacturaban un pequeño número de productos, en ese entonces, los costos directos de mano de obra y materiales, los más importantes factores de producción, podían ser rastreados fácilmente a cada producto, además, las distorsiones por repartir los costos indirectos de la fábrica y procesos corporativos proporcionalmente a la utilización de mano de obra directa, eran menores; no se justificaba gastar en recolectar y procesar la información para buscar una distribución sofisticada de éstos y otros costos indirectos[37].

Hoy, las líneas de productos y los canales de mercadotecnia han proliferado, la mano de obra directa representa una pequeña fracción de los costos corporativos, mientras que los gastos de las actividades de soporte de operaciones, mercadotecnia, distribución, ingeniería y otras funciones han explotado. Sin embargo, las compañías siguen distribuyendo éstos costos indirectos

37 LaLonde, Bernard J; Pohlen, Terrance. Issues in supply chain costing. International Journal of Logistics Management. Estados Unidos, 1996.

distribuyéndolos basándose en el consumo de mano de obra, o como en el caso de costos de mercadotecnia y distribución, no distribuyéndolos en absoluto.

Estas prácticas simples ya no se justifican, incluso pueden ser peligrosas, especialmente dado que los costos de información se han desplomado.

La teoría es simple, todas las actividades de la compañía existen con un fin: soportar la producción y distribución de bienes y servicios, deben por tanto ser consideradas como costos del producto, casi todos los gastos de soporte corporativos y de la fábrica pueden ser rastreados a productos individuales o familias de productos, se incluyen los costos de[38]:

- Logística.
- Producción.
- Mercadotecnia y ventas.
- Distribución.
- Servicio.
- Tecnología.
- Administración financiera.
- Recursos de información.
- Administración general.

Son diseñados para primero identificar las actividades desempeñadas por cada departamento de soporte y operación y entonces identificar los costos de éstas. Por ejemplo, las actividades del departamento de administración de materiales, son: mover los materiales entrantes de la bodega de recepción al inventario, enviar los materiales a las máquinas de producción y remitir los productos terminados al área de empaque y de ahí a embarque. Se cuenta el volumen de movimientos en cada actividad y se divide el costo total de la actividad entre el número de unidades para sacar el costo unitario por actividad.

Cuando los gastos de las actividades de soporte son rastreados directamente hasta los productos, las mejoras en los procesos de producción – reducir tiempos de preparación, mejorar el acomodo de materiales, reducción en los costos de procesar las órdenes –reducen inmediata y directamente los costos asignados a los productos, dado que pueden ser atribuidos directamente a los productos donde fueron realizadas las mejoras.

El análisis de actividades no debe limitarse a gastos de soporte a la operación, la mayoría de las compañías tienen gastos de venta y administración que exceden el

38 Cooper, Robin; Kaplan, Robert S. Measure Cost Right. CPA The Journal. Estados Unidos, 1990.

20% de sus ganancias, éstos costos deben ser rastreados hasta las actividades que justifican su existencia.

Los gastos de venta y mercadotecnia se recolectan en varias categorías: comisiones, anuncios, promociones, garantías, soporte técnico, catálogos y demás. Para cada categoría, los administradores necesitan entender que: clientes, canales de distribución, productos, o líneas de productos, reciben los beneficios de o generan las demandas de los recursos. Algunas ventas son realizadas con bajos niveles de gasto dado que la compañía reconoce que las ventas se realizan sin necesidad de anuncios, promociones o soporte técnico. Otros clientes o canales de distribución necesitan de grandes cantidades de recursos de mercadotecnia. El distribuir los gastos proporcionalmente a la ganancia de ventas incrementa la productividad de los primeros clientes y artificialmente reporta mayor rentabilidad de los segundos clientes, lo que lleva a decisiones equivocadas.

Para las decisiones de mercadotecnia, los costos más certeros, identificados por la técnica ABC, ubican a los dientes en un conjunto de ganadores o perdedores; al repartir los costos indirectos basándose en volumen de venta, entonces cualquier cliente parecerá atractivo; incluso, cuando un cliente no alcanza su nivel esperado de ventas, no se debe abandonar, después de todo, las ganancias totales repartidas entre todos lo clientes los hacen parecer rentables.

En contraste, el sistema ABC para asignar los costos indirectos señala cuándo se deben incrementar los precios de los productos complejos o de especialidad y bajar los de los productos de alto volumen y simples, o cuándo cambiar la mezcla de los productos a productos y clientes más rentables, inclusive, cuándo incentivar el cambio del consumo de los clientes a un patrón más rentable.

El sistema ABC provee de incentivos a los ingenieros de producto, para diseñar productos con menos partes y hacerlas más comunes, además de utilizar los proveedores actuales, cuando sea posible. Los sistemas tradicionales no premian los buenos diseños ni penalizan los malos, determinan su costo basados en sus costos directos de materiales y de mano de obra. Los sistemas ABC proveen de guía explícita para diseñar parámetros que demandan recursos indirectos y soporte de la organización, por tanto, alientan a los ingenieros de producto a diseñar los que minimicen la demanda de los recursos indirectos.

Los gastos en investigación y desarrollo requieren de un trato especial; las compañías deben atribuir los costos de diseño e ingeniería a los productos que se benefician de ellos; de otra forma, se pasarían a los productos o líneas de productos que necesitan poco de éstos.

Medición de rentabilidad estratégica por actividad.

El primer paso para desarrollar un sistema de costeo basado en actividades, es recolectar datos certeros sobre los costos de materiales y mano de obra, después,

se examinan las demandas hechas por productos particulares sobre recursos indirectos; siguiendo tres reglas[39]:

1.- Enfoque en los recursos caros.
2.- Enfatizar los recursos cuyo consumo varíe significativamente por producto; en busca de la diversidad.
3.- Enfocar los recursos que tienen patrones de demanda relacionados con medidas de distribución tradicional como mano de obra directa, tiempo de proceso y materiales.

No se puede estimar con precisión la carga sobre los recursos de soporte, pero es mejor estar correcto pese a un error del 5% a estar incorrecto hasta un 200% con el sistema tradicional de costeo.

Un sistema basado en actividades puede plantear costos de producto radicalmente diferentes de los generados por sistemas tradicionales, debido a la distribución de los costos indirectos de forma sofisticada, primero en las actividades y luego en los productos que demandan de éstos recursos indirectos.

Bajo el sistema de costeo tradicional, los costos indirectos por unidad no difieren mucho entre los productos de la tabla, pero bajo el nuevo sistema, que considera los costos indirectos de las actividades de soporte a la producción y lo pasa a los productos que los generan, los costos cambian dramáticamente.

Producto	Costos fijos de manufactura		Ganancias brutas	
	Viejo sistema	Nuevo sistema	Viejo sistema	Nuevo sistema
1	$5.44	$4.76	41%	46%
2	$6.15	$12.86	30%	-24%
3	$7.30	$77.64	47%	-258%

Tabla 2.1. Extracto de tabla: Activity-Based Costing Changes Product Profitability.[40]

Bajo el sistema basado en mano de obra, el producto 3 es el más rentable, pero en un sistema basado en actividades, mejor sería no producirlo.

Una organización que opera con un bajísimo margen de ganancias, estaría en el fondo de la lista de empresas rentables, pero qué sucede si esa organización no utiliza recursos en las mayores categorías de ventas: publicidad, catálogos, promociones y garantías. La organización se ve mejor después de extender el análisis al distribuir el capital invertido en actividades específicas. Aunque la compañía tuviera un margen abajo, su retorno de inversión en la línea final la convierte en rentable.

39 Cooper, Robin; Kaplan, Robert S. Measure Cost Right. CPA The Journal. Estados Unidos, 1990.

40 Cooper, Robin; Kaplan, Robert S. Measure Cost Right. CPA The Journal. Estados Unidos, 1990.

Sólo dos costos deben ser excluidos de un sistema de coste basado en actividades, los costos por capacidad excedente no deben ser cargados a productos individuales y los costos de investigación y desarrollo de nuevos productos.

El costeo basado en actividades no fue diseñado para tomar decisiones, sino para proveer de información adecuada sobre la producción, actividades de soporte y costos del producto para que los administradores enfoquen su atención en los productos y procesos que más prometan incrementar las ganancias.

Análisis de costos totales.

Si la administración espera que los clientes paguen por un mejor servicio, entonces expresar los beneficios de mejores niveles de servicio en términos financieros de los clientes es responsabilidad de la administración. Se puede definir el análisis de costos totales como la disminución de los costos totales de logística, incluyendo transportación, almacenamiento, inventarios, procesamiento de pedidos y los sistemas de información, compras y costos por lotes no relacionados con producción, necesarios para alcanzar un nivel de servicio determinado. El principio básico del análisis de costos totales es que los gerentes deben considerar el costo total de todas las actividades de logística en lugar de intentar reducir el costo de actividades individuales de logística para obtener ahorros en costos. De otra forma, las reducciones en gastos en una actividad de logística conducirán en incrementos en otras, y esto puede llevar a un incremento en costos totales.

Reducir el costo total asociado con logística representa la creación de valor para la compañía, sin embargo, la meta final no debe ser el reducir los costos de una entidad al pasarlos a otra compañía, la meta debe ser reducir los costos totales de toda la cadena de suministro y a sus clientes, los consumidores finales.

El costo total de pertenencia. Representa el intento de costear una porción específica de la cadena de suministro. Es una aproximación para determinar los costos totales asociados con la adquisición y el uso posterior de un producto o servicio de un proveedor; reconoce que la compra de productos representa una parte del costo total de adquirir un bien, afectan también: costos de realizar una orden, expeditar, recibir e inspeccionar. Muchas compañías agrupan estos costos en costos generales o de overhead, el costo total de pertenencia intenta identificar el precio total de la adquisición incluyendo los costos de compra, almacenamiento, baja calidad y falla en el embarque.

Es muy útil para la evaluación de proveedores, pues considera los costos asociados con el número de devoluciones, entregas incompletas, inconformidad y embarques tarde, pero no provee un costo total de la cadena.

Costear la cadena de suministro.

Costear la cadena de suministro provee de un mecanismo para desarrollar medidas del desempeño basadas en costos para las actividades que comprenden los procesos críticos dentro de la cadena.

Costear la cadena de suministro ayuda a:

- Determinar la efectividad de la cadena en su totalidad.
- Identificar las oportunidades de mejora o reingeniería.
- Medir el desempeño de las actividades o procesos individuales.
- Evaluar estructuras alternas para la cadena y seleccionar socios.
- Evaluar los efectos de la innovación tecnológica.

Costear la cadena de suministro implica utilizar las anteriores técnicas de costeo de actividades, pero difiere al hacerlo a través de toda la cadena.

Para implantar el costeo de la cadena, se emplea una metodología de seis pasos:

1.- Analizar los procesos de la cadena de suministro.
¿Qué procesos son clave para el éxito de una cadena? Su entregable es un diagrama de éstos procesos.

2.- Descomponer los procesos en actividades.
Las tareas que debe completar cada miembro de la cadena, su entregable es un diagrama de flujo que ilustre la secuencia de actividades realizadas al desplazar los productos de la fuente inicial al consumidor final, reflejando todas las actividades de procesamiento de información y transacciones, además de la retención de inventarios dentro de la cadena.

3.- Identificar los recursos requeridos para desempeñar una actividad.
Incluye la mano de obra, instalaciones, utensilios, materiales, etc., necesarios para realizar una actividad. La proporción que se consume de un recurso y el tiempo que tarda en realizar una actividad, determina la cantidad del costo de ese recurso que se aplica a cada actividad específica.

4.- Costear las actividades.
El costo de una actividad representa la suma de los costos de los recursos que utiliza. Proporciona una clara idea de cómo se utilizan los recursos en la organización y los costos de proveer servicios específicos de logística en la cadena.

5.- Rastrear los costos de las actividades a los productos de la cadena.
Determina el costo de proveer productos específicos, a clientes o canales determinados, utiliza el costeo basado en actividad y el volumen para determinar los costos de los productos que pasan por cada actividad.

El distribuir los costos entre los productos que utilizan las actividades permite:

- Medir la rentabilidad por cliente, producto o cadena.
- Medir el valor agregado contra los costos en que incurre el consumidor final.
- Encontrar las actividades que no agregan valor.
- Tomar mejores decisiones basadas en costos.
- Alinear las actividades para que tengan un mejor desempeño en la cadena.

6.- Análisis y simulación.
Se requieren para determinar las relaciones causa-efecto entre las demandas de los clientes con los servicios de logística y los costos por actividad de la cadena.

La administración de la cadena tiene una necesidad crítica de ligar las medidas del desempeño con los costos, estudiando las actividades desempeñadas y sus costos pueden revelarse las oportunidades para incrementar la competitividad y rentabilidad de la empresa. Las medidas de desempeño no financieras se pueden traducir en costos que afectan la línea final.

2.4.5 Evaluación de las métricas[41].

Métrica	Ventajas	Desventajas
Satisfacción del cliente	-Impacta directamente en la línea final (Bottom Line). -Mejora la participación de mercado -Ayuda a alinear los servicios de la compañía a las necesidades de los clientes. -Es fácil de medir (relativamente). -El cliente es quien realiza la evaluación, al llenar las encuestas.	-Se basa en el cliente para determinar si el nivel de satisfacción justifica el precio que se paga.

41 Lambert, Douglas; Burduroglu, Renan. Measuring and selling the value of logistics. The international journal of logistics management Estados Unidos, 2000.

Valor Agregado al Cliente	-Se basa en el precepto que el valor percibido conduce a mejores ventas, más altos márgenes y valor de los accionistas. -Es fácil de medir. -El cliente es quien realiza la evaluación, al llenar las encuestas.	-Falla en la medición del impacto que tiene el nivel de servicio en las finanzas.
Análisis de costos totales	-Se consideran los costos relacionados y el precio. -Los administradores obtienen ganancias al reducir los costos totales de logística.	-No considera el impacto de los servicios de logística en las ganancias. -Requiere de más tiempo para evaluar a cada cliente. -Requiere acceso a la información de costos. -Soporta la postura de que "logística es simplemente un costo que se debe reducir".
Rentabilidad por Segmento / Cliente	-Se consideran las ganancias y los costos fijos.	-No mide los costos de los activos, excepto el inventario y las cuentas por cobrar. -Necesita información de ganancias y costos de cada proveedor.
Rentabilidad estratégica	-Mide el retorno en activos, la utilidad neta. -Ayuda para la evaluación de flujo de efectivo y la utilización de los activos.	-No considera los tiempos de los flujos de efectivo. -Manipulable para el corto plazo.
Valor de los accionistas	-Reconoce el valor del dinero en el tiempo y el riesgo de una inversión. -Se enfoca en los flujos de efectivo.	-Pierde la relación de la estrategia con el valor de los accionistas, se utiliza más para descuentos, periodos de planeación y proyección de flujos de efectivo. -Es el más caro de implantar y consume mucho tiempo.

Tabla 2.2. Evaluación de métricas.

2.5 Benchmarking para métricas de evaluación del desempeño.

Si todas las empresas son diferentes, el ambiente donde interactúan se ve influenciado por diferentes variables macroeconómicas, ¿cómo será posible generar un modelo que sea lo suficientemente genérico? Benchmarking es una herramienta que parece pensada para esta ocasión.

El “Benchmarking” surge como una herramienta central para las organizaciones que intentan emular las mejores prácticas dentro y fuera de su industria.

Las organizaciones se comprometen a un “benchmarking” por varias razones: Para mejorar continuamente sus operaciones internas, para ser más competitivos ó para la supervivencia organizacional. Se usa cuando la organización cree que otros tienen un conocimiento superior acerca de procesos, tecnología, calidad o metodología de costeo.

Spendolini (1992), condujo una comparación sistemática de 24 modelos e identificó un modelo genérico para “benchmarking” de 5 etapas: En la primera, la organización decide qué actividades y funciones comprenderá; en la segunda, se forma el equipo; en la tercera se identifican los socios para el estudio; en la cuarta se realiza un análisis extensivo de las actividades y se recolectan y analizan los datos sobre entradas, salidas, flujos y costos. Se determinan las oportunidades al comparar el desempeño de la propia organización, con el mejor desempeño que surge de los datos y se establecen metas funcionales. En la etapa final se ponen en práctica.[42]

El proceso de comparar continuamente el desempeño organizacional en los aspectos críticos de las operaciones contra el mejor en la industria o el mejor en su clase determina qué actividades y costos pueden mejorarse.

Se aconseja el seleccionar las variables a estudiar en tres categorías: *Antecedentes*, que señalan las condiciones de éxito; *de contexto*, modifican la naturaleza del estudio; *de salida*, que regulan la efectividad de esfuerzo.

La selección de socios para el estudio, debe considerar: el tamaño, la industria y la posición de la empresa relativa en su industria.

Recientemente se ha aplicado benchmarking dirigido a procesos de planeación y presupuesto, facturación, sistemas contables, nóminas, créditos, análisis financiero y auditoria interna.

Al desarrollar un benchmarking de un sistema de costeo ABC, se debe considerar que la estructura de costos de la organización es una ventaja competitiva, no es de esperarse que los participantes revelen su estructura de costos actual a cualquiera, pero si pueden estar abiertos a discutir la estructura global de las actividades y costos[43].

42 Elnathan, Dan; Lin, Thomas W; Young, S Mark. Benchmarking and management accounting: A framework for research. Journal of Management Accounting Research. Estados Unidos, 1996.

43 Elnathan, Dan; Lin, Thomas W; Young, S Mark. Benchmarking and management accounting: A framework for research. Journal of Management Accounting Research. Estados Unidos, 1996.

Actualmente no existe información para realizar benchmarking de administración de costos, pero se empieza a acumular información sobre información de costos y eventualmente esas bases de datos permitirán mas investigaciones de benchmarking de sistemas de administración de la contabilidad. A la fecha la investigación Benchmarking en administración de la contabilidad no se ha difundido.

2.6 Benchmarking para la cadena de suministro.

Los problemas tradicionales de una cadena de suministro son:

1.- Introduce errores y distorsión.

2.- Agrega costos innecesarios.

3.- Retraza las reacciones a cambios en el mercado.

4.- Resta importancia a las decisiones estratégicas.

5.- Debilita la posición competitiva.

Las métricas del desempeño del negocio que se usan para dirigir las mejoras operativas, deben soportar una vista balanceada y es necesario un marco de referencia para medir el desempeño.

Pittiglio, Rabin, Todd y McGrath, en su estudio “Supply chain performance benchmarking” generaron un conjunto de medidas de desempeño basadas en los hechos, que pueden ser usadas para describir acertadamente una cadena de suministro de clase mundial. En estudios previos se establecieron medidas inexistentes hasta entonces, como el tiempo de ciclo “cash to cash” y el tiempo de respuesta de la cadena que se adoptaron como estándares y en 1994 se agregaron análisis cualitativos del desempeño.

El objetivo del estudio fue iniciar la implantación de los siguientes puntos en las compañías de su época:

1.- Promover un conjunto de medidas estándares por industria, que fueran orientadas a procesos y de diseño interfuncional.

2.- Enfocarse en indicadores del desempeño, no en encuestas de popularidad.

3.- Establecer metas de desempeño.

4.- Cuantificar las diferencias entre la mejor compañía, contra el promedio de la industria, para motivar el cambio.

5.- Ofrecer bases sólidas para crear liderazgo en los objetivos de desempeño.

6.- Ligar la investigación de mejores prácticas a compañías de niveles de desempeño operativos en el 20% más alto de la industria.

Identificaron 10 métricas a través de las cuales se requería un nivel muy alto para ser competitivo y llegar a la excelencia en la cadena de suministros; éstas se agruparon en 4 áreas de enfoque[44]:

1.- Desempeño de entregas: Entrega en la fecha requerida, Entrega en la fecha compromiso, Tiempo de surtido de orden.

2.- Flexibilidad de respuesta: Flexibilidad de producción, ciclo de replaneo, tiempo de ciclo acumulado de proveedor y manufactura.

3.- Costos de logística: Costos totales de logística y costos de administración de la orden.

4.- Manejo de activos: Días de inventario, Inventario en días de venta.

Desempeño de entrega: es la clave para la excelencia en la cadena y conduce a la satisfacción del cliente.

Entregas en la fecha requerida. Es el porcentaje de órdenes que se surten antes o en la fecha original requerida por el cliente.

Entregas en la fecha compromiso. Es el porcentaje de órdenes que se surten antes o en la fecha programada originalmente.

Flexibilidad de respuesta: Manejar los tiempos de ciclo en los procesos de la cadena, es crucial para sobresalir en el desempeño de entregas al cliente.

Tiempo que se tarda en volverse a generar el pronóstico de ventas.
+ Los días que se tarda en comunicar el nuevo pronóstico a las plantas.
+ Los días promedio requeridos para compras y manufactura del producto.
+ El promedio de días requeridos para surtir una orden del cliente.
= Tiempo de respuesta de la cadena.

Costos de logística: Un síntoma de una cadena de suministro deficiente son sus altos costos de infraestructura.

Administración de las órdenes: Minimizar el manejo de órdenes intermedias, usar sistemas integrados de administración de las órdenes.

44 Steward, Gordon. Supply chain performance benchmarking study reveals keys to supply chain excellence Logistics Information Management. Estados Unidos, 1995.

Adquisición de materiales: Entregas en las plantas, permitir que los proveedores planeen y repongan el inventario de la compañía, comunicar la calidad y los datos del embarque electrónicamente.

Inventarios: Mejorar la flexibilidad.

Manejo de activos: Algunas compañías arreglan los problemas de embarque y flexibilidad al compensarlo con incrementos en activos, que incluyen cuentas por cobrar, e inventarios.

Una métrica del manejo de inventarios es el tiempo de ciclo “cash to cash”, que es una medida compuesta que describe el promedio de días requeridos para convertir un dólar invertido en materia prima en un dólar cobrado a un cliente:

Cash to cash = días totales de inventario + días pendientes de ventas – el promedio de tiempo de pago a proveedores.

Los días de inventario es la razón de los inventarios, contra el costo de bienes vendidos; estima el número de días en demanda que la cantidad de inventario podría cubrir.

2.7 SCOR y Balanced ScoreCard

2.7.1 Modelo SCOR

El desempeño de la cadena de suministro afecta su habilidad para proveer valor a sus clientes, especialmente en su más básica dimensión de mantener la disponibilidad de sus productos, por tanto, es necesario desarrollar criterios de medición del desempeño de la cadena de suministro. La necesidad de medidas bien establecidas en la cadena de suministro se deriva de la presencia de varios socios en el proceso y requiere de un lenguaje común. Ésta es la principal motivación de la iniciativa de estandarización del modelo SCOR.

En 1996 el Supply Chain Council, creado por Pittiglio, Rabin, Todd y McGrath (ahora PRTM) y los investigadores de AMR, propuso el modelo “Supply Chain Operations Reference Model” (SCOR) creado para describir las actividades del negocio asociadas con todas las fases involucradas en la satisfacción de las demandas de los clientes, está organizado alrededor de los cuatro procesos primarios de la administración de la cadena de suministro: Planear, Proveerse, Hacer y Entregar (Plan, source, make and deliver).

Incluye el análisis de situación actual de los procesos y metas de una compañía y cuantificar el desempeño operacional y compararlo a los datos de un benchmark. Para este propósito, el SCOR ha desarrollado un conjunto de métricas para el

desempeño de la cadena y sus miembros están en proceso de recolectar información de mejores prácticas de la cadena de suministros.

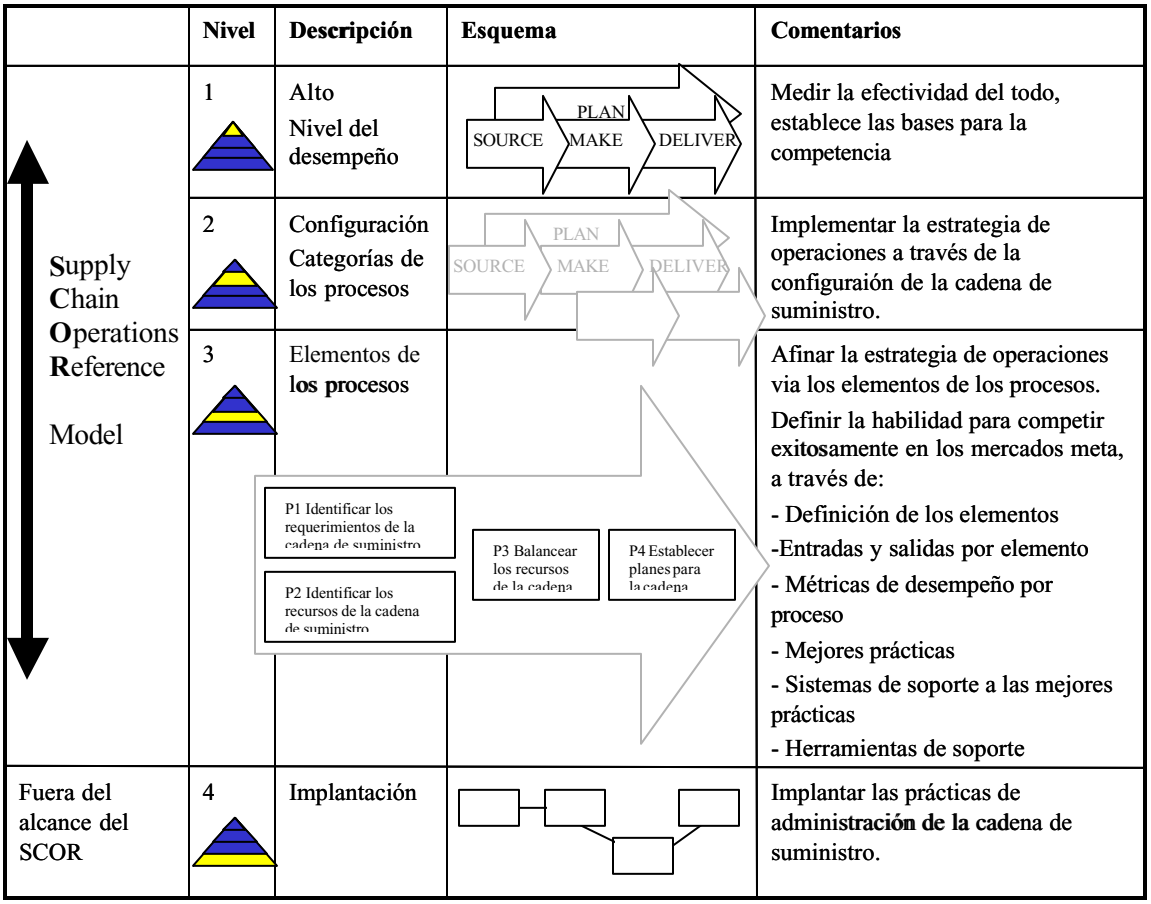


Figura 2.3. Supply Chain Council, SCOR Model.

El nivel 1, evalúa desempeño de la estrategia. Es donde se mide la efectividad de la cadena y se definen las metas de mejora. Típicamente una compañía escoge ser de clase mundial en uno o dos de sus procesos de cadena de suministro y mantener paridad o ventaja en las otras. Las métricas que incluye son:

Perspectivas	Métricas	Unidad de Medida
Confiabilidad de la cadena de suministro	Entregas a tiempo.	Porcentaje
	Tiempo de entrega de una orden.	Días
	Fill Rate (taza de cumplimiento de órdenes).	Porcentaje
	Órdenes cumplidas perfectamente (Tiempo y cantidad).	Porcentaje
Flexibilidad y respuesta	Tiempo de respuesta de la cadena.	Días
	Flexibilidad de producción desde arriba de la cadena.	Días

Gastos	Costos de administración de la cadena.	Porcentaje
	Costos de garantías como porcentaje de ganancias.	Porcentaje
	Valor agregado por empleado.	Dinero
Utilización de activos	Días de inventario total.	Días
	Tiempo de ciclo Cash-to-Cash.	Días
	Vueltas de inventario.	Vueltas

Tabla 2.3. Métricas de nivel 1 del modelo SCOR.

El nivel 2, es el nivel de configuración. Describe las decisiones tomadas por los procesos de planeación, compras, manufactura y embarques. Por ejemplo: una compañía puede escoger trabajar como “make to stock”, “make to order”, esas decisiones soportan los objetivos planteados en el nivel 1. Las métricas que incluye se dividen en los cuatro procesos principales de la administración de la cadena de suministro[45]:

45 Pretko, Paul. Supporting the innovative SCOR Model with a Balanced Scorecard. Ascet, Volúmen 3. SAP Estados Unidos, 2001. Pág. 2.

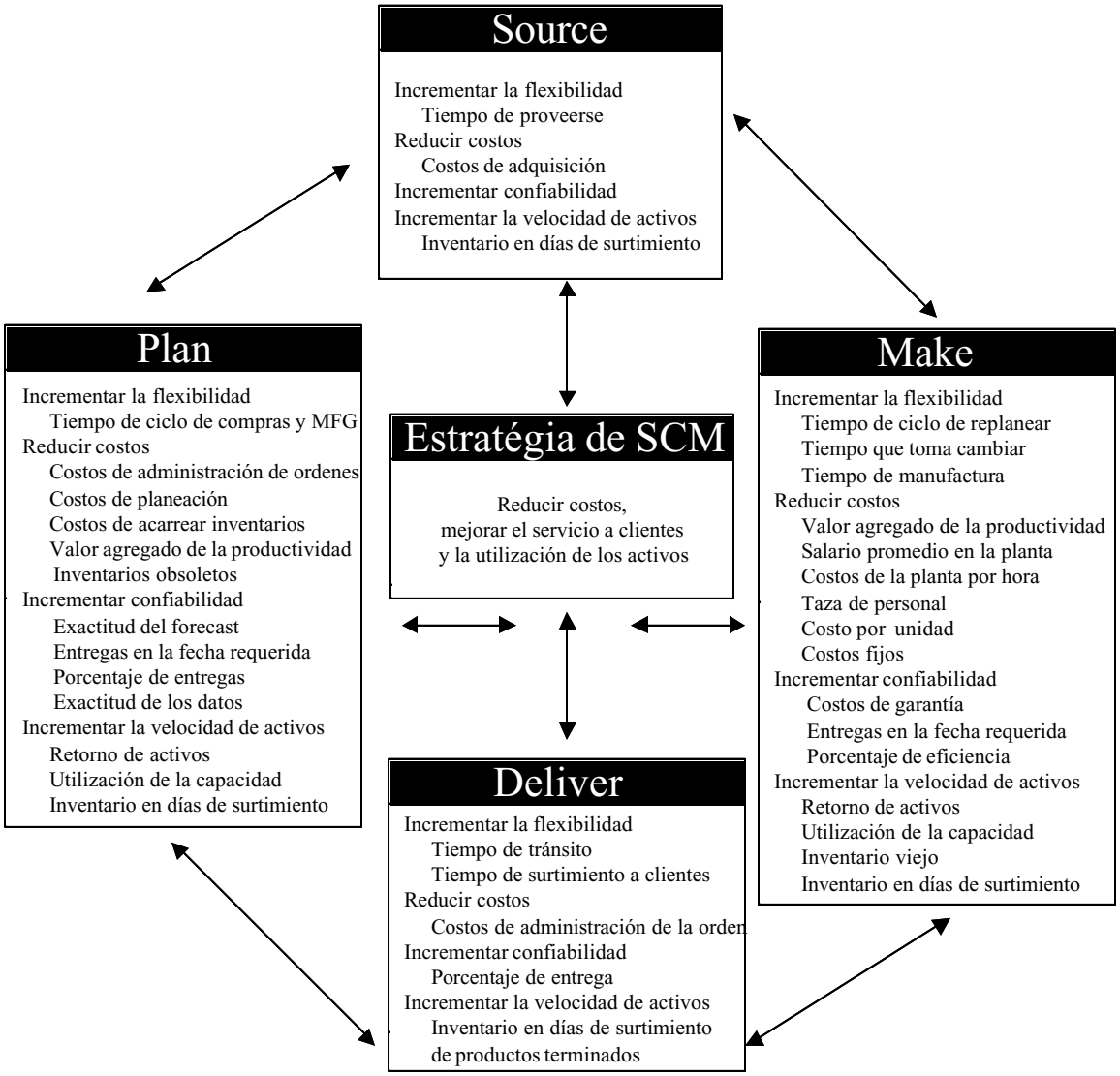


Figura 2.4. Métricas del Modelo SCOR Nivel 2.

El nivel 3, es de los procesos. Se dividen las configuraciones escogidas en el nivel 2 en prácticas específicas y metodologías; se incluyen las mejores prácticas para todos estos procesos.

El nivel 4, es de implementación. En este nivel, una compañía determina individualmente, la mejor manera de implementar las prácticas del nivel 3 dadas sus características únicas.

Una vez que las métricas de una compañías han sido calculadas, se comparan con los benchmarks de la industria, con lo que se establece las ventajas y las oportunidades de mejora de la cadena de suministro.

El modelo SCOR tiene la ventaja para convertirse en un estándar de la industria, sin embargo las compañías deben entender su ambiente único y determinar las métricas basadas en ese entendimiento.

2.7.2 Balanced ScoreCard

En 1990 el Instituto Nolan Norton auspició el estudio “Midiendo el desempeño de la organización del futuro”, donde David Norton, CEO del Instituto fungió como líder del proyecto y Robert Kaplan como el consultor académico. El estudio siguiere que, confiar solamente en el resumen de las métricas de desempeño financiero ha estado obstaculizando la capacidad de las empresas de crear valor económico en el futuro. El modelo financiero para medir el desempeño creado para las compañías de la era industrial, no necesariamente es aplicable a las compañías de la era de la información.

Las medidas en el Balanced ScoreCard se utilizan para articular la estrategia de un negocio, para comunicarla y ayudar a alinear las iniciativas de los individuos de la organización hacia una meta común.

El ScoreCard mide el desempeño organizacional a través de cuatro perspectivas balanceadas: financiera, de clientes, procesos internos de negocio y crecimiento y aprendizaje. Estas permiten el balanceo entre los objetivos a corto y largo plazo, entre las ganancias y los inductores de las mismas y entre las medidas objetivas y las subjetivas.

Medición estratégica de cada perspectiva.

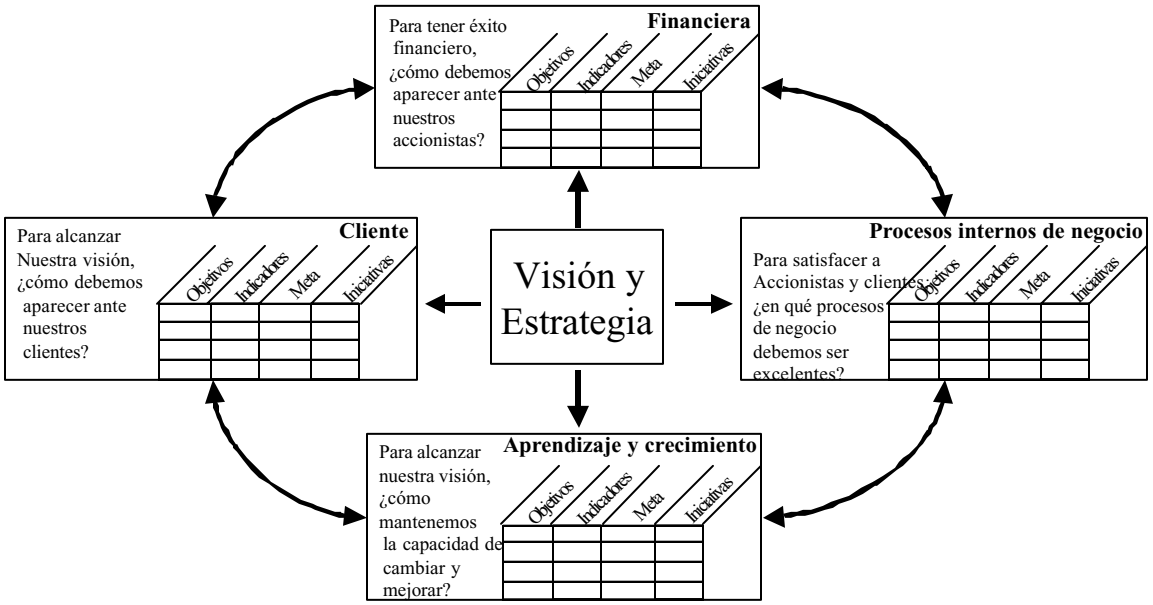


Figura 2.5. Traduciendo la visión y estrategia.
Tomado de The Balanced ScoreCard: Translating Strategy into Action[46].

Financiera

La mayoría de los negocios enfatizan la rentabilidad, aunque para el Balanced ScoreCard los objetivos de desempeño financiero dependen de la etapa en la que se encuentre la empresa en particular:

Etapa de crecimiento rápido. Los negocios empiezan su ciclo de vida, son necesarias las inversiones para desarrollar y mejorar los nuevos productos y servicios, para construir y expandir las instalaciones de producción, invertir en sistemas de información, infraestructura y redes de distribución[47].

Sus objetivos financieros enfatizan el crecimiento de las ventas, como las ventas en nuevos mercados y a nuevos clientes; ventas de nuevos productos y servicios; manteniendo niveles adecuados de gastos en productos y procesos de desarrollo, sistemas y capacitación; establecer nuevos canales de venta, mercadotecnia y distribución.

Etapa de sostenimiento. Los negocios siguen invirtiendo y reinvirtiendo, pero se les exigen excelentes ganancias sobre esas inversiones de capital. Las inversiones se realizan para apoyar proyectos para liberar cuellos de botella

46 Kaplan, Robert S; Norton, David. The Balanced ScoreCard: Translating Strategy into Action. Harvard Business School Press. 1996; pp. 52.

47 Kaplan, Robert S; Norton, David. Linking the balanced scorecard to strategy . California Management Review. Vol. 39 , Estados Unidos, 1996; pp. 46.

en los procesos productivos, por medio de expandir su capacidad, además, buscando el mejoramiento continuo más que inversiones de largo plazo[48].

Sus objetivos financieros enfatizan las métricas financieras tradicionales, como el retorno de la inversión de capital, ganancias operativas e ingresos brutos. Las inversiones de una compañía en esta etapa se evalúan con análisis de flujo de efectivo y presupuestos de capital. Se pudieran utilizar métricas más nuevas, como el EVA, pero siguen representando el enfoque tradicional, obtener excelentes retornos sobre el capital invertido en el negocio.

Etapa de cosecha. El negocio, se encuentra en plena madurez y busca recuperar lo que ha invertido en las anteriores etapas. Si se llegasen a realizar inversiones, será sobre un período de recuperación muy corto[49].

El objetivo financiero de un negocio en esta etapa enfatiza el flujo de efectivo. Todas las inversiones deberán tener inmediatos rendimientos. No se realizan inversiones en investigación y desarrollo o en expandir las capacidades, porque la organización se encuentra en su etapa final del ciclo de vida.

Los estudios de Kaplan y Norton detectaron que las compañías utilizan tres rubros financieros para alcanzar su estrategia de negocio:

- Crecimiento y la mezcla de las ganancias. Se refiere a expandir la oferta de productos y servicios, alcanzando nuevos mercados y clientes, cambiar la mezcla de productos hacia una que deje mejores ganancias.
- Reducción de costos y aumento en la productividad. Son los esfuerzos realizados para reducir los costos directos de productos y servicios, reducir los costos indirectos y fomentar el uso de los recursos comunes.
- Utilización de activos y estrategia de inversión. Se refiere a la reducción de los niveles de capital de trabajo y efectivo requeridos para soportar el volumen y mezcla del negocio.

48 Kaplan, Robert S; Norton, David. Linking the balanced scorecard to strategy. California Management Review. Vol. 39 , Estados Unidos, 1996; pp. 47.

49 Kaplan, Robert S; Norton, David. Linking the balanced scorecard to strategy. California Management Review. Vol. 39 , Estados Unidos, 1996; pp. 46.

		Temas Financieros		
		Crecimiento y mezcla de ingresos	Reducción de costos y aumento de la productividad	Utilización de activos
Estrategia de la unidad de negocio	Crecimiento	Aumento de las ventas por segmento Porcentaje de ingresos por nuevos productos, servicios y clientes		Inversión(porcentaje de ventas) Investigación y desarrollo(porcentaje de ventas)
	Sostenimiento	Participación de clientes y cuentas seleccionadas Ventas cruzadas Porcentaje de ingresos por nuevas aplicaciones Rentabilidad de los clientes y de la línea de producto	Costos contra la competencia Tasa de reducción de costos Gastos indirectos(como porcentaje de las ventas)	Razón de capital de trabajo(tiempo de ciclo Cash-to-Cash) Retorno sobre el capital empleado(ROCE) por categoríade activos Tasa de utilización de activos
	Cosecha	Rentabilidad de las líneas de producto y de los clientes Porcentaje de clientes no rentables	Costo unitario (por unidad de salida, por transacción)	Período de recuperación Throughput

Tabla 2.4. Indicadores adaptados para Estrategias de Negocio y temas financieros. Tomada de The Balanced ScoreCard: Translating Strategy into Action[50].

De los clientes

En ésta perspectiva se determinan los clientes y segmentos del mercado en los que se competirá. Las medidas genéricas incluyen: satisfacción del cliente, retención de los clientes, adquisición de nuevos clientes, rentabilidad de los clientes y participación de mercado y cuentas del segmento objetivo.

Satisfacción del cliente. Se obtiene al cumplir las expectativas de los clientes y provee retroalimentación acerca de la forma en que la organización está desempeñándose, pero sólo un cliente que ha vivido una experiencia de compra completamente satisfactoria, volverá a comprar los productos de la organización.

Retención de clientes. Si la organización desea mantener o aumentar su participación de mercado, debe retener a sus clientes, lo primero que debe asegurarse una organización es de ser capaz de identificar a todos sus clientes, para así medir su retención en un período de tiempo.

Adquisición de nuevos clientes. Se evalúa la taza de crecimiento de la cartera de clientes, se puede medir basándose en el número de clientes nuevos o las ventas que se realizan a éstos.

50 Kaplan, Robert S; Norton, David. The Balanced ScoreCard: Translating Strategy into Action. Harvard Business School Press. 1996; pp.52.

Rentabilidad de los clientes. La organización debe medir la forma en que hace negocios con sus clientes, la inversión que realiza para hacer una venta y si las ganancias que obtuvo de la misma son suficientes para solventar sus gastos.

Participación de mercado. Se refiere al nivel de penetración del mercado deseado, es puramente financiero y refleja si la estrategia utilizada por la organización es efectiva para aumentar su participación.

Existe un conjunto de puntos que los clientes evalúan en cualquier tipo de industria, que les ayudan a decidirse a realizar una transacción y por tanto a mejorar la perspectiva del cliente, se describen a continuación:

- Atributos del producto o servicio. Incluyen la funcionalidad, calidad, precio.
- Atributos de imagen. Refleja la reputación de la marca y la compañía.
- Atributos de la relación. Incluyen la conveniencia, confianza y responsabilidad.

Procesos internos de negocio

En esta perspectiva, los administradores identifican los procesos internos de negocio que son críticos y por tanto la organización debe mejorar y ser sobresaliente. Los procesos internos de negocio le permiten a la compañía cumplir con los objetivos fijados en la perspectiva de los clientes, así como cumplir con las expectativas de los accionistas. Los indicadores deben enfocarse en los procesos críticos y de mayor impacto en la satisfacción del cliente y en el cumplimiento de los objetivos.

En ésta perspectiva se notan dos grandes diferencias entre la metodología tradicional de evaluación y el Balanced ScoreCard, las medidas tradicionales intentan mejorar y monitorear los procesos existentes. La metodología del Balanced ScoreCard identificará procesos completamente nuevos en los que la organización deberá cumplir los objetivos del cliente y financieros.

La segunda diferencia es la incorporación de los procesos de innovación. Los sistemas tradicionales de medición se enfocan en los procesos de entregar los productos de hoy a los clientes de hoy, en su intento por controlar y mejorar las operaciones existentes. Pero el futuro éxito financiero requiere que la organización cree nuevos productos y servicios que cumplirán las necesidades emergentes de los clientes actuales y de los nuevos.

Aprendizaje y crecimiento

Identifica la infraestructura que la organización debe construir para crear crecimiento y mejora a largo plazo. Las anteriores perspectivas identifican las áreas en las que las organizaciones deben sobresalir para lograr un excelente desempeño, ésta perspectiva provee la infraestructura para fijar objetivos más ambiciosos en las anteriores.

El aprendizaje y crecimiento de la organización proviene de tres principales fuentes: gente, sistemas y procedimientos organizacionales. Los negocios tienen que invertir en la capacitación de los empleados, mejora de la tecnología de información y sus sistemas y alinear los procedimientos y rutinas organizacionales.

Suena complejo, pero no lo es, el Balanced ScoreCard es una nueva forma de evaluar los activos tangibles e intangibles de una organización. Los activos Intangibles, como la alta calidad de sus productos y empleados capaces y motivados, permiten que la organización:

- Desarrolle relaciones con sus clientes, que incrementen su lealtad y que sirvan nuevos segmentos de clientes y mercados efectiva y eficientemente.
- Introduzca productos innovadores y servicios deseados por sus clientes meta.
- Elabore productos a la orden del cliente y con alta calidad y servicios a bajos costos con menores tiempos de entrega.
- Agilice las habilidades de los empleados y su motivación para mejorar continuamente sus procesos.
- Desarrolle sistemas de información.

El vínculo del Balanced ScoreCard y la estrategia del negocio

Un ScoreCard bien balanceado consiste de una serie de objetivos y medidas ligados que son consistentes y se refuerzan mutuamente, incluye un complejo conjunto de relaciones causa-efecto entre las variables críticas, incluyendo guías y retroalimentación que describan la trayectoria de la estrategia.

A continuación se presenta un ejemplo tomado de Linking the Balanced ScoreCard to Strategy.

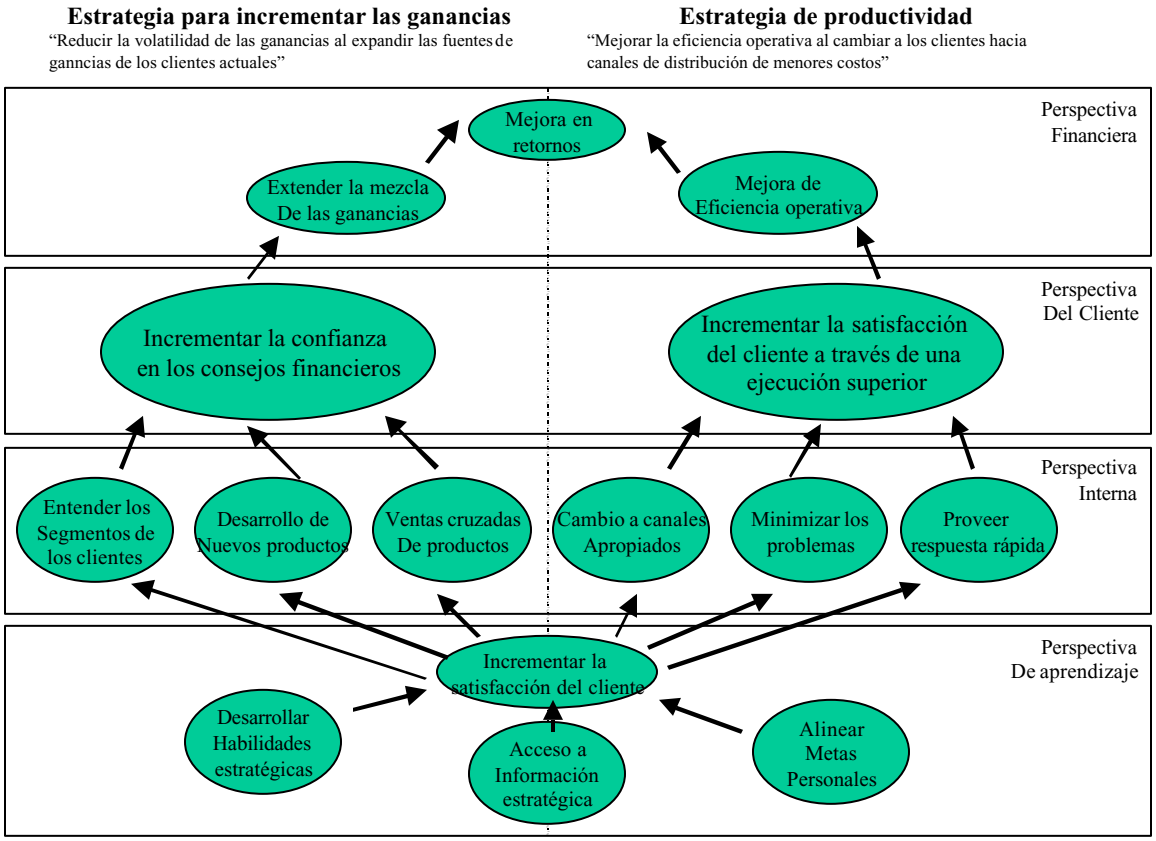


Figura 2.6. Conjunto de hipótesis de causas y efectos. La estrategia del Banco Metro.

El Balanced ScoreCard ayuda a que las compañías[51]:

- Clarifiquen su visión y estrategia.
- Comuniquen y liguen los objetivos estratégicos y medidas.
- Planee, fije metas y alinee las iniciativas estratégicas.
- Mejore la retroalimentación estratégica y el aprendizaje.

El Balanced ScoreCard llena el vacío que existe en la mayoría de los sistemas de administración, la falta de un proceso sistemático para implantar y obtener retroalimentación sobre la estrategia.

Una empresa necesita del Balanced ScoreCard porque le provee a sus ejecutivos con un marco comprensivo que traduce la visión y estrategia de la compañía en un conjunto coherente de medidas del desempeño[52].

En conclusión es importante construir un Balanced ScoreCard que comunique la estrategia de un negocio porque crea un modelo holístico de la estrategia que permite a todos lo empleados ver como contribuyen al éxito organizacional.

51 Kaplan, Robert y Norton, David. The Balanced Scorecard: Translating strategy into action.

52 Kaplan, Robert y Norton, David. The Balanced Scorecard: Translating strategy into action.

Capítulo 3. Medición del desempeño.

3.1 Introducción a la medición del desempeño.

Se define la medición del desempeño como la medición continua de los resultados y la eficiencia de los servicios o programas[53].

Si no se miden las cosas correctas o se miden inadecuadamente, aquellos que utilicen los datos serán llevados a tomar malas decisiones, como se dice comúnmente: “Basura entra, basura sale”.

El rastrear los gastos y las salidas físicas de productos se ha hecho por décadas, proveyendo de información muy útil para los empleados, pero no dice mucho sobre como los consumidores y el público se han beneficiado. El seguimiento regular de programas específicos, en lugar de datos generales, intenta llenar este hueco.

La medición del desempeño tiene tres limitantes[54]:

1) Los datos por si mismos no dicen porque ocurrieron esos eventos. Se debe proveer de cierta oportunidad para medir los detalles del desempeño y buscar explicaciones para los datos de salida que el sistema produce.

2) Algunas medidas no pueden medirse directamente. Un ejemplo muy grande es el éxito en prevenir los eventos no deseados, para esto se utilizan las tendencias.

3) La información que sale de medir el desempeño es sólo una parte de la información que los administradores necesitan para tomar decisiones. El propósito de las medidas del desempeño es crear preguntas, y algunas veces, proveer las respuestas por sí mismo.

La medición del desempeño es un proceso de desarrollar indicadores que reporten sobre los logros y progreso de una organización[55]. Incluye el establecimiento de objetivos de desempeño deseados y la revisión del desempeño contra los mismos. Claro, para medir el correctamente el desempeño se requiere recolectar y evaluar información que sea realmente un reflejo del desempeño real de la organización.

Propósitos de medir el desempeño.

53 Hatry, Harry P. Performance Measurement. The urban institute press. Estados Unidos, 1999.

54 Hatry, Harry P. Performance Measurement. The urban institute press. Estados Unidos, 1999.

55 Hatry, Harry P. Performance Measurement. The urban institute press. Estados Unidos, 1999.

1) Determinar el éxito en la consecución de metas. La clave para medir efectivamente el desempeño es identificar las medidas únicas que pueden juzgar la salud y eficiencia de las operaciones del negocio y usar la información recolectada para tomar las acciones pertinentes.

2) Proveer recomendaciones para el cambio organizacional. Después de que se han establecido metas y tácticas operativas, se debe medir los logros actuales contra éstas y re-examinar los objetivos a la luz de éstos resultados.

3) Otorgar retroalimentación a la administración. El valor real de medir el desempeño resalta al tener que tomar decisiones de negocio deprisa. Al contar con un sistema de comunicación del actual desempeño, la administración cuenta con mejores datos para realizar sus decisiones mejor informados y por tanto más rápida y objetivamente.

4) Evaluar las entradas y salidas de los procesos de la organización. La medición del desempeño provee una vista objetiva de la eficiencia y efectividad de la organización como un sistema.

3.2 Los sistemas de medición del desempeño.

Un sistema práctico de medición del desempeño esta compuesto por tres elementos[56]:

1.- Un conjunto de medidas e indicadores. Un conjunto de indicadores relacionados que permitan evaluar la efectividad de un proceso y faciliten la comparación de su desempeño en el tiempo.

2.- Un proceso de reporte y una herramienta de comunicación. La revisión periódica de los indicadores es necesaria para reconocer tendencias y patrones y para planear acciones anticipadas. Para permitirles a los administradores examinar la información relevante en el menor tiempo posible es necesario contar con un formato abreviado, los datos pueden presentarse en una impresión, presentaciones orales, boletines electrónicos e inclusive vía web.

3.- Una herramienta de diagnóstico y análisis. Se necesita un documento para ayudar a la gente a interpretar los datos, comparando los resultados proyectados con los actuales, además de enlistar las recomendaciones para mejorar el desempeño. El objetivo de un sistema de medición del desempeño es proveer acceso inmediato a información actualizada,

56 Tesoro, Ferdinand; Tootson, Jack; Implementing Global Performance Measurement systems. Jossey-Bass Pfeiffer, San Francisco, Estados Unidos. 2000.

confiable y relevante para tomar decisiones relacionadas al mejoramiento del desempeño.

Figura 3.1. Esquema de un sistema de medición del desempeño

Criterios para obtener credibilidad y funcionalidad de un sistema de medición del desempeño.

1. Validez	Se seleccionaron medidas que los usuarios valoran y usan para guiarse y apoyar sus decisiones y/o que están directamente alineadas con los objetivos de la organización.
2. Exactitud (Precisión)	El sistema es tan bueno como lo sean los datos que están dentro de él. Es necesario que se haya invertido un tiempo considerable en la validación de los datos que se consideran para la toma de decisiones futuras. Además, es importante el apoyo de la tecnología de información para obtener acceso en tiempo real a la información actual.
3. Detalle	El sistema debe proveer a los usuarios la capacidad de escarbar en los datos hasta el nivel de detalle que sea necesario, pues debe presentar una fotografía completa.
4. Unicidad	El sistema es diferente de los otros reportes que la organización genera, cuenta con la habilidad de proveer significado y relevancia a los datos, sus usuarios deben ser capaces de identificar que necesitan hacer o cambiar basándose en la información provista.
5. Confiabilidad	El sistema debe ser escalable, simple y replicable, para que los usuarios confíen en él.
6. Comprensible	Los datos deben ser presentados de manera que los usuarios puedan entender y hacer algo sobre ellos.
7. Habilidad de ser cuantitativo	Debe ser capaz de presentar datos cuantitativos y cualitativos, presentar los datos en tablas o en textos garantiza más usuarios conformes con el sistema.

8. Controlable y pertenencia	Debe poderse identificar a los dueños del contenido de cada medida en el sistema. Es importante porque si no se realiza la actualización de la información, se pierde la confiabilidad en el sistema. Sin embargo, no se debe cargar a los responsables de los datos con un trabajo extra: alimentar el sistema con datos. Se pueden utilizar los reportes existentes que necesitan hacer de cualquier forma como parte de sus trabajos.
9. Flexibilidad	Proveer flexibilidad en las opciones de reportes del sistema para que los usuarios generen reportes que cumplan con sus requerimientos.
10. Efectividad de costos	Debe apoyarse en la tecnología, procedimiento de reportes y bases de datos existentes.
11. Adaptable	El sistema de medición del desempeño debe ser escalable para que pueda adaptar los cambios en prioridades, iniciativas de negocio y medidas de desempeño.-
12. Mantenimiento	Debe contar con un plan sólido para mantener los datos actualizados, relevantes y válidos.

Tabla 3.1. Descripción de los criterios para obtener credibilidad y funcionalidad de un sistema de medición del desempeño.

3.3 Nuevos indicadores para medir el desempeño.

Los líderes en la actualidad se encuentran constantemente probando y repensando las estrategias de sus compañías. Sin embargo, no cuestionan ni repiensan las medidas del desempeño de la compañía con la misma dedicación. Las medidas del desempeño monitorean el progreso de la compañía, les dicen a los empleados lo que realmente importa y enfatizan un sistema de recompensas estructurado. El problema parece ser que nadie parece estar evaluando las medidas tradicionales para determinar si siguen siendo relevantes. El resultado es que las medidas nuevas se coloquen junto a las tradicionales, y la mayoría de las compañías han terminado con un conjunto enorme de medidas.

No existe un factor que disminuya tan fuerte los esfuerzos de una organización para el cambio, como un conjunto de medidas y objetivos suaves y confusos, o inclusive contradictorios.

Si se desarrolla un mediocre conjunto de medidas o ninguna medida, cualquier cambio que se logre será diluido en las ineficiencias de la organización cuando los administradores persigan un conjunto de metas inconsistente o conflictivo. El obtener un conjunto de medidas del desempeño correctas confirmará y permitirá el crecimiento del negocio.

Tomemos un ejemplo: la compañía X se encarga de la venta, instalación y mantenimiento de cierta máquina. El departamento de ventas se encarga de

obtener un contrato firmado y entonces pasarlo al equipo de instalación, responsables de éstas y de dar mantenimiento, como en muchas empresas, la instalación se lleva a cabo exitosamente después de un par de semanas de firmado el contrato, y de una cantidad considerable de llamadas del cliente para preguntar el estatus de su orden, lo que a su vez repercute en la imagen del departamento de ventas, quienes potencialmente estarán perdiendo clientes con la competencia.

¿A qué se debe esta problemática? Las medidas del desempeño de la compañía tienen gran parte de la culpa. El personal de ventas obtiene una comisión por contrato firmado, y por tanto no tiene ningún interés en coordinar la instalación de las máquinas. El desempeño del equipo de instalación / mantenimiento se mide en cantidad de eventos resueltos en un día. Ambos equipos se desempeñan correctamente, basado en las medidas actuales. Pero éstas no son buenas para conocer el desempeño de la organización, los clientes no estaban siendo atendidos correctamente y la compañía estaba perdiendo negocios – aunque las medidas del desempeño permanecían en objetivo.

Las medidas del desempeño deben denotar cuando la organización se encuentra en problemas.

Para atacar el problema anterior, se proponen dos iniciativas muy simples:

1) Crear una métrica común. A los vendedores se les pagará su comisión por venta hasta después de la instalación exitosa de la maquinaria.

2) Cambiar el enfoque de medición del equipo de instalación. Ahora se les evaluará sobre la base del número de instalaciones exitosas y a tiempo que realicen.

Ahora con este conjunto de métricas ambos equipos están dispuestos a realizar lo que es requerido para satisfacer a los clientes y al menor costo, pues se eliminan los tiempos de atención a los clientes y se disminuye el número de segundas visitas para las instalaciones.

Al crear un conjunto de medidas balanceado con enfoque interno y externo, se sugiere considerar[57]:

1.- El portafolio de medidas actuales de la compañía.

2.- Una vez identificadas, un mapeo contra la estrategia corporativa y asumir una actitud objetiva para juzgar si cada una de las métricas realmente soporta la visión y misión de la compañía. Las medidas del desempeño son la herramienta primaria para el desarrollo de la

57 Price Waterhouse Change Integration Team. Better Change. Irwin. Estados Unidos, 1995

estrategia corporativa, como tal, deben estar ligadas a la misma para asegurar que las señales correctas están siendo enviadas por los administradores. Cuando éstas señales se envían claramente, los empleados saben exactamente que es lo más importante en ese momento. Muchas estrategias son conceptos y demasiado vagas para servir de guía a la operación diaria, pero las medidas del desempeño son muy enfocadas y pragmáticas. Se usan para evaluar el desempeño individual y muy seguido son las que determinan su compensación.

"Lo que se mide, se lleva a cabo" – ("What gets measured gets done!").

No necesariamente, no cuando las medidas del desempeño se encuentran en conflicto unas con otras o cuando hay demasiadas.

Sin embargo, la revisión de las medidas de desempeño no es una acción que la mayoría de las organizaciones desean realizar, tienden a hacerlo paulatinamente, pero, si no se llevan a cabo los ajustes en las medidas, se pudiera estar imposibilitando el cambio en la organización. Por ejemplo, una organización de manufactura quiere reducir sus niveles de inventario, aplicando "Just in Time" en su programa de producción, si se continúa midiendo sobre la base de disminución de costos fijos, las medidas reportarían que la planta debiera estar construyendo inventarios durante los periodos de ocio. Claramente, esta medida esta fuera de lugar para un sistema tipo JIT.

El balance en las medidas del desempeño debe definirse en relación a la estrategia y cadena de valor específicas de una organización, inclusive para competidores de la misma industria difieren los conjuntos de métricas que utilizan.

3.- Al repensar las medidas del desempeño de una organización, se debe crear un equipo interfuncional de administrativos de alto nivel representando las diferentes áreas de la compañía.

4.- El equipo debe examinar cada medida propuesta y desarrollar una breve definición de su propósito:

Relevancia. ¿Tiene relación demostrable con la estrategia y objetivos corporativos?

Confiabilidad. ¿Ayudará la medida a identificar las fuerzas y debilidades de uno o más procesos del negocio?

Claridad. ¿Su nombre explica claramente su propósito?

Disponibilidad de datos. ¿Se cuenta con los datos necesarios para su cálculo? ¿A un precio razonable?

3.2.1 Principios para la selección de medidas del desempeño.[58]

Según la consultora Price Waterhouse existen 5 principios para la selección del desempeño:

1. Reevaluar las medidas existentes.

Aunque algunas veces las medidas son expresamente inútiles, se mantienen para comodidad de la administración, más vale malo por conocido que bueno por conocer, ¡aunque no funcione!

Se debe cuidar la influencia de:

El miedo. ¿Qué pasa si el nuevo sistema no funciona? Necesitamos algo mientras el nuevo conjunto de medidas es probado.

Pertenencia. Las métricas del pasado seguramente tienen el nombre de alguien valioso, se debe cuidar no ofenderlo.

Escenarios. ¿Qué pasa si el gerente pregunta por la información basada en el viejo sistema? Se deben calcular las viejas estadísticas junto con las nuevas, sólo por si alguien pregunta.

Recompensas. Existen recompensas atadas a los resultados basados en los antiguos sistemas, si permanecen vigentes, entonces el trabajar de la misma manera suena congruente, se tienen que migrar.

Estimados. Basar las decisiones del negocio en estimaciones y no en los “fríos” números.

2. Medir los procesos de negocio importantes, no sólo los resultados.

La mayoría de las medidas orientadas a resultados, que tienden a ser financieras y enfocadas internamente e históricas en naturaleza, indicarán cuando exista un problema, pero probablemente no sean de gran ayuda para diagnosticarlo. Se deben medir los procesos básicos del negocio para ver la fotografía completa y obtener pistas más seguras sobre arreglos potenciales.

La mayoría de las compañías se beneficiarán de tener medidas de las variables que afectan sus procesos clave del negocio, ya que si se mejoran estos, entonces las medidas de satisfacción de los clientes (¡y Shareholders!) cómo participación de mercado y retorno de inversión se mejorarán también. Los sistemas de

58 Price Waterhouse Change Integration Team. Better Change. Irwin. Estados Unidos, 1995

medición revisados sirven dos propósitos, proveer información acerca de la efectividad de los procesos de negocio y medir los resultados últimos de éstos procesos.

3. Las medidas deben promover el trabajo en equipo enfocado a metas.

Las medidas compartidas crean un ambiente de trabajo enfocado a las metas, por ejemplo, el pendiente por surtir, es un indicador que nos dice algo de la efectividad de los procesos a lo largo de la cadena de suministro y los niveles de coordinación interdepartamental y trabajo en equipo. El tener el producto que el cliente quiere en el momento en que lo necesita requiere de esfuerzos del personal de ventas, para pronosticar la demanda, de abastecimientos, que compran la materia prima, de los equipos de manufactura, que elaboran el producto y de los profesionales de servicio al cliente, que monitorean los niveles de inventario.

4. Las medidas deben ser un conjunto integrado y balanceado.

Para ser efectivas, deben ser diseñadas como un conjunto integrado derivado de la estrategia de la compañía. La mayoría de las organizaciones intentan minimizar el costo, mejorar la calidad, reducir los tiempos de ciclo y proveer un adecuado retorno de inversión, debieran desarrollar medidas que soporten estos proyectos.

5. Las medidas deben tener un enfoque externo cuando sea posible.

Una práctica común en las organizaciones es comparar el desempeño año tras año, ésta comparación es una buena práctica, sin embargo no presenta la fotografía completa, no dice si la organización está reduciendo costos mas lento que los competidores o mejorando la calidad de un producto o servicio que algún competidor supera, o ganando participación de mercado en un área que los demás están abandonando, todos estos son puntos de carácter externo e importan mucho.

3.4 Las métricas de desempeño son vitales para la organización.

Supongamos que su auto simplemente no enciende un lunes por la mañana, presiona el pedal del acelerador, da marcha con su llave, pero simplemente no quiere encender, llama al mecánico, quien repite los mismos pasos, sin lograr arrancarlo. Abre el cofre y después de analizar de reojo su contenido, toma unas pinzas, sujeta con ellas un pequeño fusible del tamaño de una uña, lo saca, limpia sus contactos con la manga de la camisa, lo regresa y ¡bruum! problema resuelto. Una pequeña parte de todo el conjunto impedía que el auto se moviera, así son las medidas del desempeño, se cuenta con ellas para que realicen su parte, pero si no hacen los que se supone debieran hacer, su magnífico auto simplemente no arrancará.

3.4.1 ScoreCards, el conjunto de indicadores de salud de una organización.

Cuando un gerente que está revisando sus reportes de operación y los resultados de las últimas encuestas de satisfacción de los clientes, se pregunta: "¿Porqué no tiene sentido?" El desempeño de la organización necesita mejorar muy pronto, pero los reportes no indican ninguna oportunidad de crecimiento, están midiendo mal su desempeño.

Un ScoreCard debe ser fácil de entender y proporcionar la información que realmente se necesita. Ayudan a identificar fácilmente la posición actual contra las metas de la organización. Indican donde están los problemas y por lo mismo ayudan a que éstos no perduren.

"Un ScoreCard del desempeño es un conjunto de métricas selectas que proveen una visión balanceada y actual del desempeño del negocio en un área específica"[59].

Los ScoreCards proveen de medidas que ayudan al administrador y a su equipo a enfocar su atención en las pocas métricas vitales para el éxito. Al ligar los ScoreCards, se obtiene una ventaja competitiva por la clarificación de las salidas, mejorando la visibilidad del proceso, eliminando el tiempo y esfuerzo de rastrear la información irrelevante.

Hay seis fases para desarrollar y usar ScoreCards para administrar el desempeño: Recolectar, crear, cultivar, propagar, conectar y confirmar[60].

Recolectar.

Se deben obtener los siguientes artículos:

a) Objetivos, metas y métricas de alto nivel.
b) Clientes y requerimientos clave.
c) Definir las cadenas de procesos clave.
d) Documentar los flujos de procesos de alto nivel.
e) Obtener los datos existentes de medición.
f) Plan de desarrollo del ScoreCard.

Crear.

Se desarrolla un ScoreCard que:

a) Soporte los compromisos y planes de la administración.

---

59 Chang, Richard; Morgan Mark. Performance Scorecards, Measuring the right things in the real world. Editorial Jossey-Bass. Estados Unidos, 2000; pp. 9.

60 Chang, Richard; Morgan Mark. Performance Scorecards, Measuring the right things in the real world. Editorial Jossey-Bass. Estados Unidos, 2000; pp. 10.

b) Monitoreo de los procesos de trabajo.
c) Relativo a las necesidades de los clientes.
d) Refleje la consecución de las metas del negocio.
e) Clarifique la responsabilidad y pertenencia de los procesos y salidas.

Se obtienen los objetivos del equipo, las medidas del ScoreCard ligadas a las metas corporativas del negocio y el plan de acción para desarrollarlas.

Cultivar.

Durante esta fase, se utiliza y mejora el ScoreCard al completar los siguientes pasos:

a) Desplegar y analizar los datos históricos.
b) Conducir revisiones con la gente afectada por los resultados.
c) Determinar las metas basándose en los requerimientos y capacidades del sistema.
d) Ejecutar las acciones de mejora basadas en los resultados.

Se obtienen revisiones del desempeño más efectivas y cortas, objetivos para las métricas del ScoreCard apropiados y desafiantes, acciones de mejora específicas y medibles.

Propagar.

Propagar el ScoreCard al siguiente nivel en la organización, asegurando su alineación con los objetivos y procesos.

Su resultado es:

a) Un conjunto balanceado y ligado de métricas.
b) Medidas de retroalimentación apropiadas para cada nivel de responsabilidad.

Conectar.

Se conectan las medidas del ScoreCard con los empleados que tratan con el cliente, alineando sus objetivos y planes de desempeño individuales; de ésta forma, los empleados entienden como se monitorea su progreso con los ScoreCards.

Se obtiene:

a) Contribuciones individuales ligadas a las salidas y resultados del negocio a través de un ScoreCard.
b) Indicaciones de donde y que ajustar en el ScoreCard.

Confirmar.

Se evalúa y refina el ScoreCard, se establece un proceso para administrar los problemas e involucrar a las personas correctas para refrescar el ScoreCard continuamente. Se enfocan las acciones hacia mejorar las medidas para soportar el mejor desempeño del negocio y mejorar las habilidades del equipo para administrarse por métricas. Se mantiene el ScoreCard alineado a los cambios del negocio para asegurar que los datos de la medición son relevantes, frescos y adecuados.

Se obtiene:

a) Una medición de la relevancia del ScoreCard.
b) Planes y estrategias para mejorar el ScoreCard.
c) Mejores ScoreCards.

Capítulo 4. Investigación de campo y resultados.

4.1 Introducción.

El objetivo de la presente investigación es encontrar cuáles son las mejores prácticas de las compañías que han implantado i2's TradeMatrix, para realizar sistemas de medición del desempeño, por medio de los siguientes pasos:

a) Identificar compañías que tengan o hayan implantado el software de la compañía i2.
b) Identificar los indicadores de desempeño que han sido reformulados durante y posterior a la implantación del software y la consecuente revisión de sus procesos.
c) Identificar la manera en que evalúan el resultado del software, en especial si es mediante los beneficios tangibles del negocio.
d) Identificar los indicadores que apoyan a optimizar holísiticamente la cadena de suministro.

A partir de ésta investigación, se propondrá un modelo con la manera más adecuada de evaluar los resultados de la cadena mediante un conjunto de indicadores del desempeño.

4.2 Modelo particular.

Se presume que en la actualidad las empresas carecen de indicadores de desempeño globales, por lo tanto evalúan los resultados de los proyectos de implantación de sistemas de soporte a la toma de decisiones y de planeación de la cadena de suministro, con métricas equivocadas; desde el punto de vista sistémico, donde la optimización de una parte no es necesariamente mejor para el todo.

Además, se asume que la mayoría de las empresas basan las evaluaciones del desempeño de las áreas o departamentos que las componen, en indicadores muy específicos, que no sólo no contribuyen a la optimización de la cadena de suministro, sino incitan a perjudicar su desempeño. Al proponer metas encontradas.

Conforme a lo anterior, se presenta la oportunidad para proponer un modelo de evaluación de desempeño de los proyectos de optimización de la cadena de suministro basándose en indicadores que cubran la cadena a todo lo largo, desde

sus proveedores hasta los consumidores, es decir, que busquen acercar la organización a la meta: “ganar dinero hoy y mañana”. Este modelo servirá para medir la eficacia de los proyectos y si éstos afectaron o no, el desarrollo de la compañía.

Partiendo del hecho de que las empresas que son líderes en sus ramos, tienen que hacer algún tipo de evaluación, la investigación tratará de sintetizarlas mediante la exploración de mejores prácticas, a manera de realizar un benchmarking y así encontrar los indicadores que evalúan si un proyecto está ayudando a la empresa a alcanzar su meta.

Para el caso específico de la implantación de un software de apoyo a la toma de decisiones y soporte a la planeación estratégica, como lo es TradeMatrix, existe en la industria, un gran depósito de conocimiento acumulado durante los proyectos terminados y en curso; más no existe un compendio independiente de los resultados de los diversos proyectos.

A través de esta investigación, se pretende observar cómo se ha evaluado el desempeño de las cadenas y a partir del análisis de los resultados, obtener las métricas globales del desempeño de la cadena de suministro, no sólo de un área o departamento.

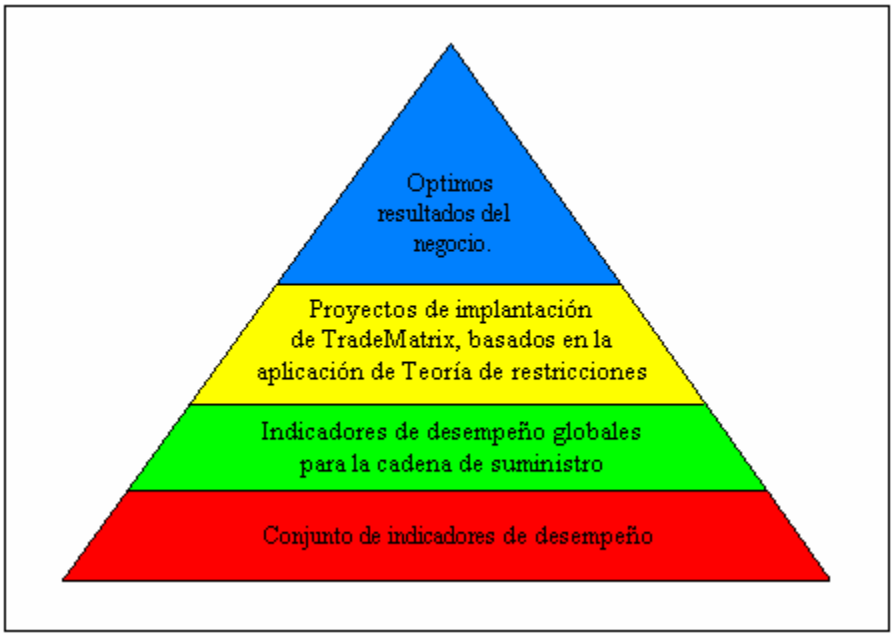


Figura 4.1. Enfoque de la problemática a solucionar mediante el modelo propuesto. Con base a las mejores prácticas e indicadores de desempeño globales, las implantaciones del software de i2 obtendrán mejores resultados.

La investigación se realiza conforme a lo siguiente(Figura 4.1):

a) Identificar empresas que utilicen la teoría de restricciones para la planeación de su cadena de suministro y se apoyen en el software TradeMatrix de i2 Technologies.

b) Observar las métricas actuales en varias implantaciones de software de planeación de la cadena de suministro a través de entrevistas con los líderes del proyecto de implantación del software.

c) Listar las métricas, que apoyadas por la investigación bibliográfica y la opinión de los expertos, se perfilen a ser parte del conjunto de métricas que mejor reflejan el comportamiento global de la cadena.

d) Identificar cuáles de éstas se enfocan en mejorar el desempeño global de la cadena de suministro a través de una investigación de campo aplicada a personas que laboren en áreas de logística, manufactura, almacén y distribución.

e) Elaborar un conjunto de métricas comunes para la cadena de suministro que promuevan evaluar la cadena de suministro como un todo y no sólo el desempeño de uno de sus eslabones.

f) Proponer un cambio en las prácticas actuales de medición de la cadena de suministro.

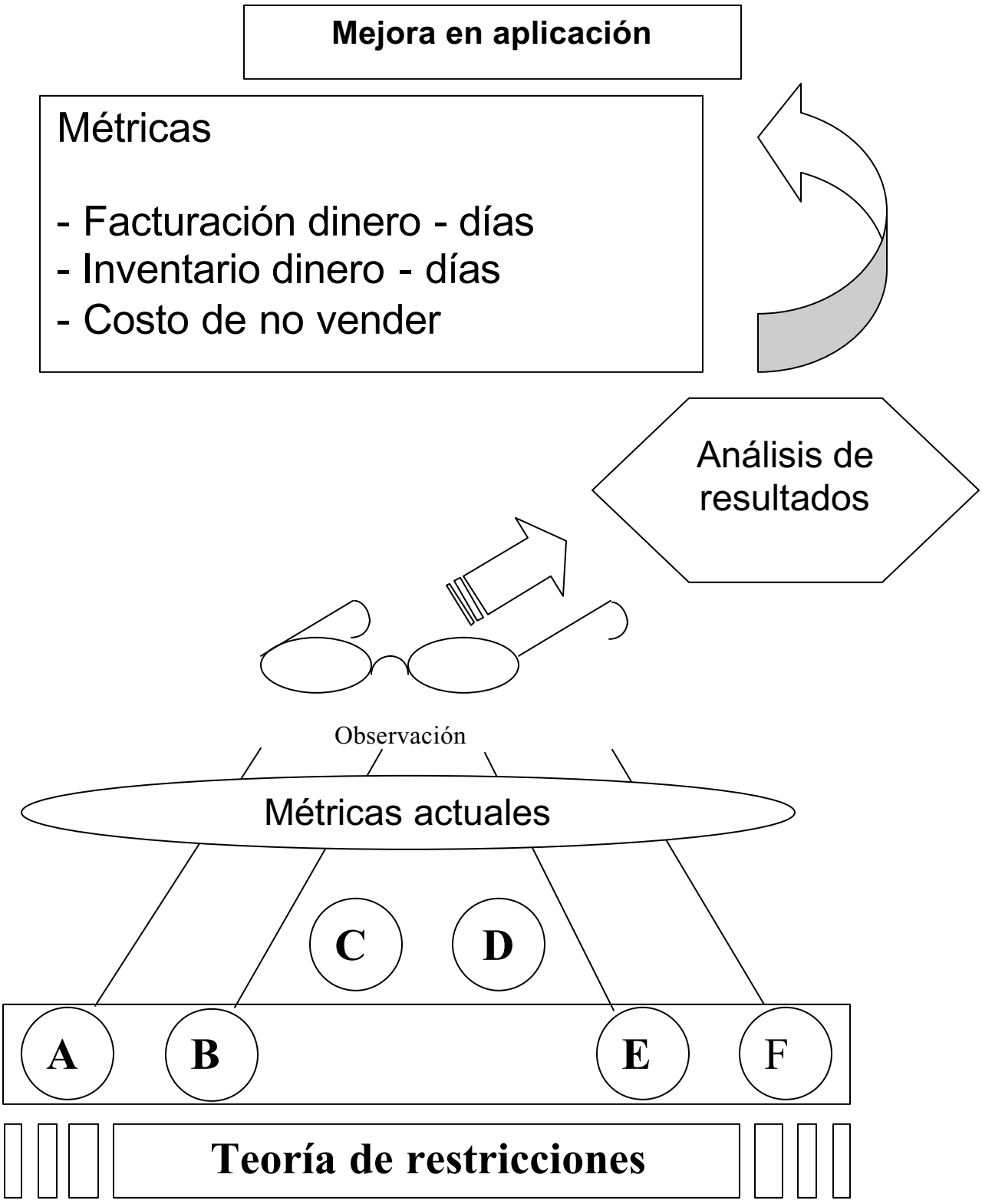


Figura 4.2. Modelo Particular.

4.3 Cuadro de hipótesis.

La presente investigación se intenta demostrar la validez de las siguientes hipótesis, mismas que se elaboraron como un extracto de la literatura y experiencia del investigador en la administración de la cadena de suministro.

- Los indicadores de efectividad de proyectos de administración de la cadena de suministro deben determinar el desempeño de la empresa en rumbo a su meta: hacer dinero de forma sustentable.
- Las compañías cuentan con indicadores no alineados a lo largo de su cadena de suministro.
- Los proyectos de implantación del software TradeMatrix requieren de indicadores que midan el desempeño global de la cadena, no por áreas o departamentos.

4.4 Método.

Debido a que la investigación se centrará en analizar las métricas de ciertas organizaciones en un contexto específico y en un tiempo delimitado, se trata de identificar el estado actual de las métricas de las empresas; no sus evoluciones ni cambios. La investigación será del tipo no experimental transversal, debido a su naturaleza estática; abarcará un grupo de empresas con la práctica común de implantar el software TradeMatrix.

Además debido a que se buscará encontrar la incidencia y valores que manifiestan las métricas de desempeño, el diseño descriptivo es el que mejor aplica para la elaboración de encuestas y lineamientos de entrevistas, puesto que está enfocado a presentar el estado de algo, en un determinado momento.

4.4.1 Entrevistas para adquirir el conjunto de métricas empleadas en la industria actualmente.

Las empresas integrantes del estudio para identificar las métricas aplicadas en México tuvieron como requisitos:

1. Contar con un proceso de planeación de la cadena de suministro apoyado por el software de i2 Technologies, TradeMatrix.
2. Ser empresas del ramo de manufactura, que registran la distribución de sus productos.
3. Ser empresas grandes, de renombre con base en México, principalmente en Monterrey y Cd. de México.

Con el fin de enriquecer la investigación con el punto de vista de empresas exitosas y que no son empresas de poca existencia.

Para acceder al conocimiento de las empresas se siguió un procedimiento muy básico que consistió en comunicarse en persona o vía correo electrónico con los gerentes de logística, plantear la posibilidad de participar en el estudio y para aquellos que accedieron, se realizó una entrevista guiada con un cuestionario electrónico.

Empresas en México, que actualmente utilizan software TradeMatrix, según el inventario de clientes en http:\\www.i2.com\HOME\Customers\index.html son:

Grupo Gamesa	IMSA	Galvak
Cemex	Vitro	MABE
Sabritas	Famosa	Cydsa
Alegro	HP Guadalajara	Grupo Modelo
Cervecería Cuauhtemoc Moctezuma	Quaker	Camesa

Tabla 4.1. Empresas de la población.

Las empresas que decidieron participar en el estudio fueron 3: Gamesa, Cervecería Cuauhtemoc Moctezuma y la tercera prefirió que su nombre fuera omitido.

Para las tres empresas, se resalta la confidencialidad de los datos proporcionados y se prometieron las conclusiones de la investigación.

Se realizaron las entrevistas con el fin de determinar cuáles de los indicadores encontrados en la investigación bibliográfica eran realmente aplicados en la industria seleccionada para el estudio, el resultado de las entrevistas se encuentra codificado en el apéndice A.2.

Cada gerente seleccionaba cuáles de las medidas de desempeño, descritas en los capítulos anteriores, utilizaba su empresa, estuviera de acuerdo o no con su empleo para evaluar el desempeño de la cadena de suministro, esto provoca que las medidas que no son empleadas, por su complejidad o porque son más teoría que práctica, en la cotidianidad de la industria no provoquen ruido en el estudio. Sin embargo, se aprecia que las empresas que formaron parte del estudio trabajan en promedio con 56 indicadores del desempeño diferentes.

4.4.2 Indicadores del desempeño utilizados para la investigación de campo.

El proceso seguido para filtrar los indicadores del desempeño a ser utilizados en la encuesta aplicada en la investigación de campo se describe en la siguiente figura:

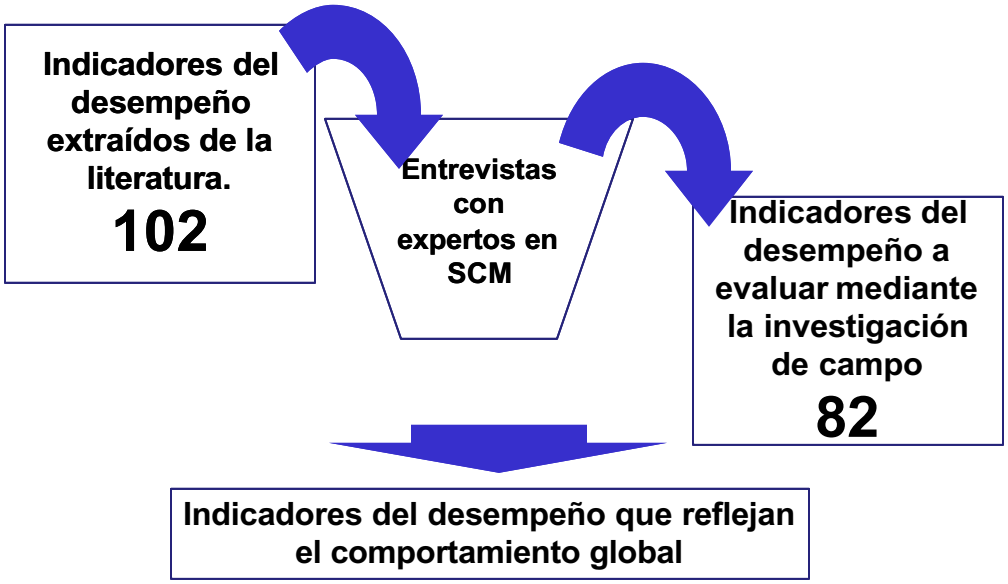


Figura 4.3. Filtro de indicadores.

Las 102 métricas que arrojó la revisión de la bibliografía, bajo la premisa de que medir todo lo medible parece recomendable, sin embargo diluye la atención de la empresa sobre lo realmente importante y lo que la apoyará a la consecución de su meta, se seleccionaron las métricas que están dirigidas a evaluar el desempeño de la compañía en tres dimensiones: aumentar la facturación, niveles de capital de trabajo y gastos de operación. El propósito del filtro es utilizar la información que poseen los gerentes a cargo de la administración de la cadena de suministro en las empresas de la muestra, para definir cuales de los 102 indicadores del desempeño se utilizan en la industria actualmente y evitar que los restantes indicadores causen ruido en las encuestas y provoquen dudas conceptuales en los encuestados.

Las entrevistas con los gerentes se condujeron mediante el cuestionario en el apéndice A.1., se codificaron y produjeron un conjunto de 82 indicadores que se enumeran en el apéndice A.2 mismos que serán utilizados para las encuestas de la investigación de campo.

4.5 Población y muestra.

4.5.1 Unidad de análisis.

Los sujetos de estudio, como se definieron en el planteamiento de la investigación, son las personas que diariamente lidian con los indicadores de desempeño en la cadena, son todos aquellos participantes del proceso de administración de la cadena de suministro, ya sea en los departamentos de logística, abastecimientos, distribución, y almacén.

4.5.2 Población.

La población se define como un subconjunto de la unidad de análisis, aquel conjunto de sujetos sobre los que se realizará el estudio y se pretende generalizar los resultados[61], por tanto es el conjunto de sujetos que cumpla con las restricciones de la investigación, por tanto deben cumplirse lo siguiente:

- Trabajar actualmente en alguna de las empresas del estudio.
- Desempeñar labores dentro de la cadena de suministro, esto es, trabajar dentro de los departamentos de logística, abastecimientos, distribución, tráfico y almacén.
- Tener conocimiento de conceptos básicos de cadena de suministro e indicadores de desempeño.
- Ser evaluados actualmente en base a indicadores de desempeño por área o por procesos.

Debido a que las características de la población eran específicas y limitantes para participar en el presente estudio, la elección de los elementos no fue en base a la probabilidad, sino que se utilizó una muestra dirigida, que consta de un procedimiento de selección informal y arbitrario, siendo una de las limitantes de la investigación el que se infiere que la muestra consta de casos representativos de la población.

Pese a que las pruebas estadísticas de una muestra dirigida (no probabilística) tienen un valor limitado y relativo a la muestra en sí y no a la población[62], es decir, dado que la elección de los sujetos del estudio no depende de que todos tengan la misma probabilidad de ser elegidos no se puede afirmar que se consideró a toda la población. Sin embargo, el presente estudio no requiere de una representatividad de todos los elementos de la población, sino de la cuidadosa y controlada selección de los sujetos que cumplan las características especificadas previamente.

Por tanto, se realizó un muestreo de expertos(dirigido), que son frecuentes en estudios cualitativos y exploratorios que sirven para generar hipótesis más precisas o como diseño de cuestionarios[63]. Debido a que la utilización de sujetos de estudio que no cumplieran con las especificaciones requeridas por el investigador causaría ruido en la investigación, se eligieron sólo aquellos miembros de la población que cumplieran con los criterios de selección, incluyendo el haber participado en un curso de administración de la cadena de suministro y contaran con la clasificación de “expertos”, avalados mediante años

61 Hernández, Roberto; Fernández, Carlos; Baptista, Pilar. Metodología de la investigación. Mc Graw Hill. México, 1998; pp. 204.

62 Hernández, Roberto; Fernández, Carlos; Baptista, Pilar. Metodología de la investigación. Mc Graw Hill. México, 1998; pp. 226.

63 Hernández, Roberto; Fernández, Carlos; Baptista, Pilar. Metodología de la investigación. Mc Graw Hill. México, 1998; pp.227.

de experiencia en puestos laborales dentro de la empresa miembro del conjunto a estudiar.

Por tanto, los elementos a considerarse dentro de la muestra son aquellos que cumplen:

- Trabajar actualmente en alguna de las empresas del estudio.
- Desempeñar labores dentro de la cadena de suministro, esto es, trabajar dentro de los departamentos de logística, abastecimientos, distribución, tráfico y almacén.
- Tener conocimiento de conceptos básicos de cadena de suministro e indicadores de desempeño.
- Ser evaluados actualmente en base a indicadores de desempeño por área o por procesos.
- Haber participado al menos en un curso de administración de la cadena de suministro o su equivalente en los últimos 12 meses.

4.5.3 Tamaño de la muestra.

Debido a que la muestra es no probabilística (dirigida, véase 4.5.3), se realizó la aplicación de los cuestionarios a 25 sujetos de investigación que cumplían con las características requeridas para el estudio.

4.5.4 Recolección de los datos.

Para aquellos sujetos que fueron seleccionados bajo los criterios de expertos, el procedimiento consistió en la aplicación de una encuesta (véase Apéndice B) a través de correo electrónico o la encuesta impresa, lo que dio excelentes resultados.

4.5.5 Período de aplicación.

Las entrevistas y la distribución de encuestas se llevó a cabo durante el periodo de agosto del 2002 a enero del 2003, terminando con la recolección y recopilación de datos durante el mismo mes de enero del 2003.

4.6 Restricciones de la investigación de campo.

Las entrevistas se limitarán a gerentes de proyectos de implantación de TradeMatrix, para asegurar que la metodología de implantación del proyecto haya sido similar, y que todos los proyectos hayan sido vendidos como un apoyo a la optimización de la cadena de suministro, prometiendo ahorros en los costos de

operación y mejoras en la utilización de los recursos, por la introducción de sistemas de planeación basados en la teoría de restricciones.

Capítulo 5. Análisis de los resultados de la encuesta.

5.1 Introducción.

En el presente capítulo se muestran los resultados obtenidos tras haber realizado la investigación de campo. Se presentan las respuestas producidas a cada una de las preguntas de la encuesta y las conclusiones de su análisis.

5.2 Información de los sujetos de estudio.

Como fue definido en el capítulo anterior, la encuesta se enfocó a un selecto grupo de personas que laboran dentro de empresas con proyectos de mejora en su cadena de suministros y tienen un rol que requiere actualización en conceptos y prácticas de la administración de la cadena, además, su labor cotidiana es evaluada, en parte, a indicadores del desempeño de áreas o procesos dentro de la empresa.

5.2.1 Respuestas a las preguntas: Puesto y antigüedad.

Un punto muy importante en la investigación fue el nivel de los encuestados, por tanto se presentan las gráficas de puesto y antigüedad en el mismo para todos los miembros de la muestra, así como el detalle de los mismos en el apéndice B.

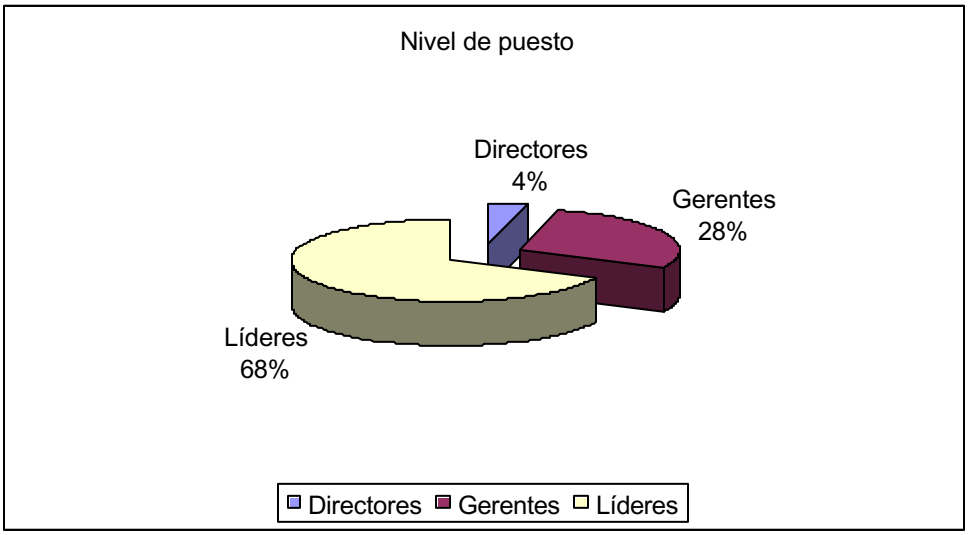


Figura 5.1. Nivel de puesto.

El puesto así como la antigüedad que poseen en el mismo comprueba la validez de la muestra de expertos entrevistados. Estas dos gráficas en conjunto, permiten

establecer la validez de las respuestas desde el punto de vista de experiencia. Cabe mencionar que de acuerdo a los resultados estadísticos, la antigüedad en el puesto de los entrevistados cuenta con una media de 3.14 años, con una moda y desviación estándar iguales a 2 y 1.63 respectivamente, debido a lo cambiante del ambiente y lo demandante que son las áreas donde trabajan los entrevistados, es bastante respetable una experiencia de 3 años en la planeación de la cadena de suministro.

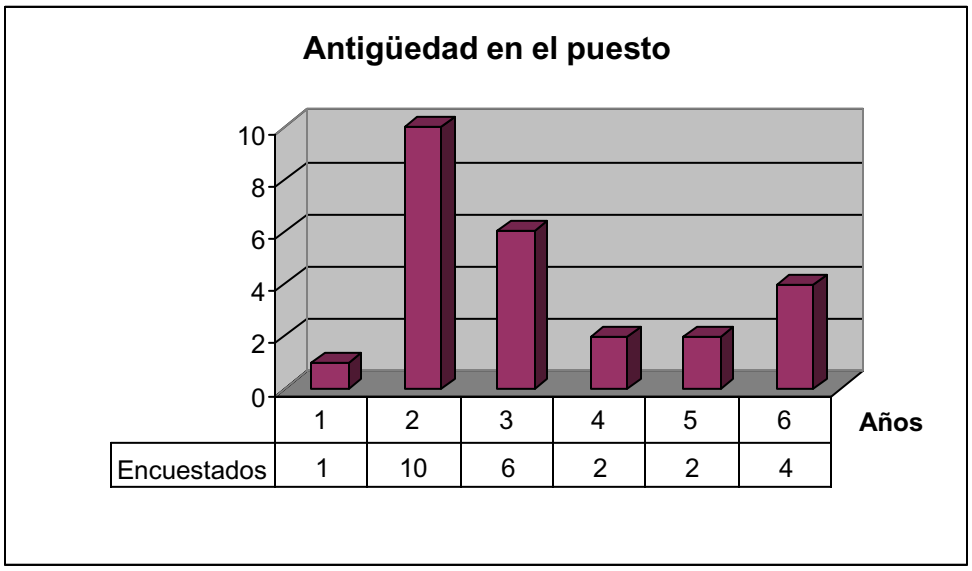


Figura 5.2. Antigüedad en el puesto.

5.2.2 Prueba de hipótesis.

Una hipótesis es una proposición respecto a uno o varios parámetros, y lo que en el presente apartado se resume a continuación es la determinación de la congruencia entre las hipótesis planteadas y los datos obtenidos en la muestra.

Para tal efecto, la elección de la prueba de hipótesis, se basa en el tipo de respuesta que se espera de las preguntas en la encuesta, por lo tanto, dado que las respuestas pueden variar entre un “5 Totalmente de acuerdo” y un “1 Totalmente en desacuerdo”, es decir, los indicadores del desempeño propuestos son congruentes con la filosofía de cadena de suministro sí y sólo sí los expertos muestreados los califican arriba de “4 De acuerdo” en el promedio de las respuestas en las encuestas. La pregunta que se espera contestar es: Para cada uno de los indicadores señalados en el estudio, ¿proporciona información sobre el comportamiento global de la cadena de suministro?

Por lo tanto, para formular las hipótesis por cada uno de los indicadores se tiene:

Sea ? = al resultado promedio de la opinión de los expertos para cada uno de los indicadores del desempeño.

$$H_o: ? ? 4 \quad vs. \quad H_a: ? ? 4$$

Dado que la varianza poblacional es desconocida y la muestra no es de gran tamaño, la comprobación que más se apega a este esquema, es una prueba t de Student con n-1 grados de libertad y cola derecha[64], donde n es la cantidad de encuestas aplicadas, con un nivel de significancia ? = 0.05 (lo cual implica que se tiene el 95% de certeza para los resultados de la muestra) y de la tabla de distribución t de Student, anexa en el apéndice B tabla B.4, se obtiene el valor umbral de $t_0 = 1.711$.

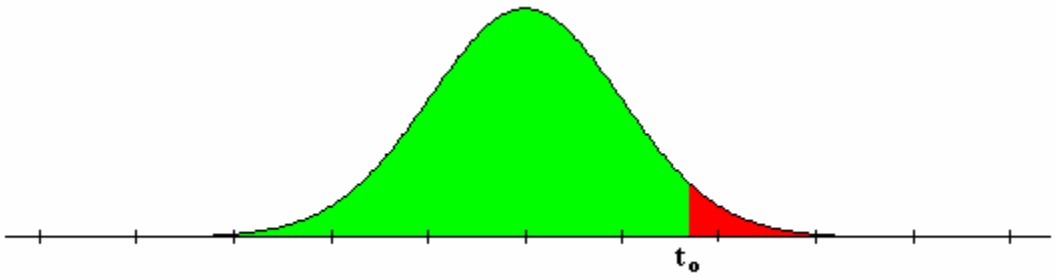


Figura 5.3. Distribución t de Student

Aplicando la siguiente fórmula se obtiene para cada pregunta su T[65]:

$$T = \frac{?n(\bar{x} - ?)}{S} \; ? \; t(n-1)$$

Donde:

$\bar{x}$ = la media de la muestra
? = el valor esperado
S = desviación estándar de la muestra
n = tamaño de la muestra

Donde las hipótesis H_0 serán rechazadas si caen en la región de rechazo tal que:

$$t_c ? t_0$$
$$t_c ? 1.711$$

Por lo tanto, para aquellos indicadores cuya prueba t de Student resulte en valores mayores que $1.711(t_0)$, se rechazará su hipótesis nula H_o, que propone que para cada indicador su media es menor o igual que el valor esperado de 4 “De acuerdo”, por lo que deberán ser tomados en cuenta para el conjunto de

64 Chao, Lincoln. Estadística para las ciencias administrativas. Mc Graw Hill. Colombia, 1993; pp.228.

65 Chao, Lincoln. Estadística para las ciencias administrativas. Mc Graw Hill. Colombia, 1993; pp.229.

indicadores de la cadena de suministro que reflejan el comportamiento global de la misma para la muestra seleccionada.

5.2.3 Indicadores del desempeño seleccionados mediante la investigación

Las respuestas obtenidas en la encuesta se muestran de manera resumida en la tabla 5.1, misma que contiene los primeros 10 indicadores mencionados en la encuesta y la información que se obtuvo de las respuestas de la muestra, se realizó en base a la información que se presenta en el Apéndice B, tabla B.2.

	Pregunta	Fred	Moda	Media	Desv estándar	Prueba T (tc)	t^o	tc > t^o	¿Indicador significativo?
1	% Costos de materia prima vs. costos totales del producto.	25	4	3.76	0.879393731	-1.3370064	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
2	% Costos de transportación de materias primas del proveedor al almacén de recibo vs. Costo de la materia prima	25	3	3.32	0.945163125	-3.5245832	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
3	% de defectos en las materias primas.	25	4	3.56	0.916515139	-2.3518989	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
4	% de inventarios de Materias Primas contra el Inventario total de producto terminado	25	4	3.44	1.15758369	-2.3699613	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
5	% de materiales obsoletos.	25	3	3.44	1.121011448	-2.4472797	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
6	% Inversión en infraestructura de almacenamiento y distribución de materia prima vs. ventas totales	25	4	3.44	1.083205121	-2.5326953	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
7	% Materias primas surtidas a plantas vs. materias primas req. eridas	25	4	3.76	0.925562892	-1.2703135	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
8	Calidad de los bienes adquiridos.	25	3	3.84	0.8	-0.9797959	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
9	Confiabilidad de inventarios en almacén en cantidad y localización	25	5	4.44	0.86986589	2.47802678	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
10	Inventario de materias primas en días de cons mo promedio	25	4	4.36	0.56862407	3.10157925	1.711	Rechaza Ho	Es significativo

Tabla 5.1. Resumen del resultado de las encuestas.

En las encuestas se les pidió a la muestra de expertos evaluar cada indicador y asignarle una importancia relativa de acuerdo al rango del 5 al 1; siendo el 5 el equivalente a “Totalmente de acuerdo” y el 1 a “Totalmente en desacuerdo”. Siendo el interés de la investigación el comprobar que las personas encuestadas estén de acuerdo o totalmente de acuerdo en la importancia de cada indicador en la evaluación del desempeño de la cadena de suministro.

Cada una de las respuestas de la encuesta refleja la importancia asignada a cada indicador en la muestra de expertos seleccionada que forma parte de las organizaciones que realizan esfuerzos para mejorar su cadena de suministro apoyados en la teoría de restricciones y el software de i2 Technologies. Para poder aceptar a cierto indicador como importante en la percepción del desempeño de la cadena se hizo una prueba de hipótesis que midiera, con una probabilidad de error de 5% la trascendencia de los diferentes indicadores propuestos.

El enunciado estadístico que plantea la hipótesis es el siguiente:

H_o: ? ? 4 (Indicadores que no son importantes para evaluar el desempeño de la cadena de suministro)

H_a: ? ? 4 (Indicadores que son importantes para evaluar el desempeño de la cadena de suministro)

Lo cual quiere decir que la hipótesis nula se rechazará solamente si el valor promedio de las respuestas es significativamente menor al dígito 4, si la mayoría de los entrevistados decidieron que ese indicador no refleja el desempeño global de la cadena, era poco representativo o estaba comprendido en otro de mayor relevancia.

5.2.4 Indicadores del desempeño global de la cadena.

La medición del desempeño representa la cultura y la filosofía de la organización y describe qué tan bien se hace el trabajo en términos de costo, tiempo y calidad. Ayuda a establecer estándares y metas, seguir el progreso, motivar, comunicar la estrategia organizacional e influenciar la modificación del comportamiento de los participantes de las actividades que la componen.

Lo que se esperaría del conjunto de indicadores del desempeño que la investigación arroja, es al menos que:

- Sean críticos para determinar la efectividad de la cadena en su totalidad.
- Sirvan para identificar las oportunidades de mejora y puedan tener metas tangibles.
- Midan el desempeño de las actividades o procesos bien identificados, no un conjunto de información envuelta por una nube gris.
- Reflejen los efectos de la innovación tecnológica.
- Sirvan para alinear las iniciativas de los individuos de la organización hacia una meta común.

Las métricas del desempeño de la cadena se usan para dirigir las mejoras operativas y deben soportar una visión balanceada entre las diferentes áreas de evaluación, aunque es necesario un marco de referencia para medir el desempeño ponerse metas alcanzables, compararse con otras cadenas, etc.

Los indicadores seleccionados por la muestra, según la información recopilada durante la investigación de la literatura, desarrollada en el punto 2.6, deberán cumplir con las siguientes características:

1.- Medidas estándares, fueran orientadas a procesos.

2.- Enfocadas en el desempeño de un proceso.

3.- Permitan establecer metas de desempeño.

4.- Permitan evaluar el desempeño de una cadena contra otra, aunque pertenezcan a diferentes negocios.

5.- Ofrezcan información sobre el avance hacia la consecución de los objetivos de desempeño.

A través de los resultados obtenidos de la encuesta, es posible percibir que los participantes de la muestra valoran un conjunto de 12 indicadores de desempeño mediante los cuales esperan monitorear el progreso de la cadena de suministro, enfatizar la dedicación de los empleados a lo que realmente importa y enfatizar su sistema de recompensas.

Los indicadores del desempeño global de la cadena que son importantes para la muestra de expertos encuestados en la presente investigación están señalados en la siguiente tabla:

	Pregunta	Frec	Moda	Media	Desv estándar	Prueba T (tc)	t^o	tc > t^o	¿Indicador significativo?
9	**Disponibilidad de inventarios en almacén en cantidad y localización.**	25	5	4.44	0.86986589	2.47802678	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
10	**Inventario de materias primas en días de consumo promedio.**	25	4	4.36	0.56862407	3.10157925	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
28	**% producción entregada perfectamente (tiempo y cantidad).**	25	5	4.44	0.820568908	2.62689818	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
29	**% producción programada vs. producción real.**	25	5	4.48	0.770281334	3.05279389	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
31	**Tiempo de ciclo de producción (días).**	25	5	4.52	0.714142843	3.56717057	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
48	**% pedidos de clientes cumplidos perfectamente (Tiempo y cantidad).**	25	5	4.36	0.810349719	2.17638456	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
61	**Tiempo de ciclo de carga y descarga (días).**	25	5	4.32	0.748331477	2.09489175	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
63	**Tiempo de ciclo de surtimiento de una orden del cliente.**	25	5	4.52	0.585946528	4.34761401	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
65	**Traspasos entre bodegas cumplidos perfectamente (Tiempo y cantidad).**	25	5	4.32	0.748331477	2.09489175	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
70	**Inventario de producto terminado en días de venta.**	25	4	4.32	0.690410506	2.2706396	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
78	**Tiempo de ciclo de la cadena (Proveedores-Clientes).**	25	5	4.52	0.714142843	3.56717057	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
79	**Tiempo de ciclo de planeación.**	25	5	4.44	0.768114575	2.80628834	1.711	Rechaza Ho	Es significativo

Tabla 5.2. Indicadores que si son importantes para evaluar la cadena pues reflejan su desempeño global.

El objetivo del estudio fue encontrar el subconjunto de indicadores del desempeño global de la cadena, del universo que propone la literatura que se utilizan en la industria en México y que apoyan la teoría de restricciones, tales que la muestra de expertos considere que realmente son importantes para reflejar el comportamiento de la cadena.

Ahora podemos agrupar los indicadores en 4 clasificaciones que permitan mejor su entendimiento tal como fue sugerido en el apartado 2.6, tal que en la primera se cuenta con la sección que enfatiza la calidad del nivel de inventario con que se trabaja, la que se enfoca en el costo al que se maneja la cadena de suministro, la

que nos da la velocidad a la que se puede mover la cadena y por último, la calidad en la ejecución con la que se trabaja:

Capacidad de operación.

Disponibilidad de inventarios en almacén en cantidad y localización.

Capital de trabajo.

Inventario de materias primas en días de consumo promedio.
Inventario de producto terminado en días de venta.

Flexibilidad de respuesta.

Tiempo de ciclo de planeación
Tiempo de ciclo de producción (días).
Tiempo de ciclo de carga y descarga (días).
Tiempo de ciclo de surtimiento de una orden del cliente.
Tiempo de ciclo de la cadena (Proveedores-Clientes).

Ejecución perfecta.

% producción entregada perfectamente (tiempo y cantidad).
% producción programada vs. producción real.
% traspasos entre bodegas cumplidos perfectamente (tiempo y cantidad).
% pedidos de clientes cumplidos perfectamente (tiempo y cantidad).

5.2.5 Análisis de los indicadores propuestos para la muestra.

Para cada uno de los indicadores que la muestra seleccionó como importante en la medición del desempeño global de la cadena de suministro se presenta un resumen de sus resultados.

1. Disponibilidad de inventarios en almacén en cantidad y localización.

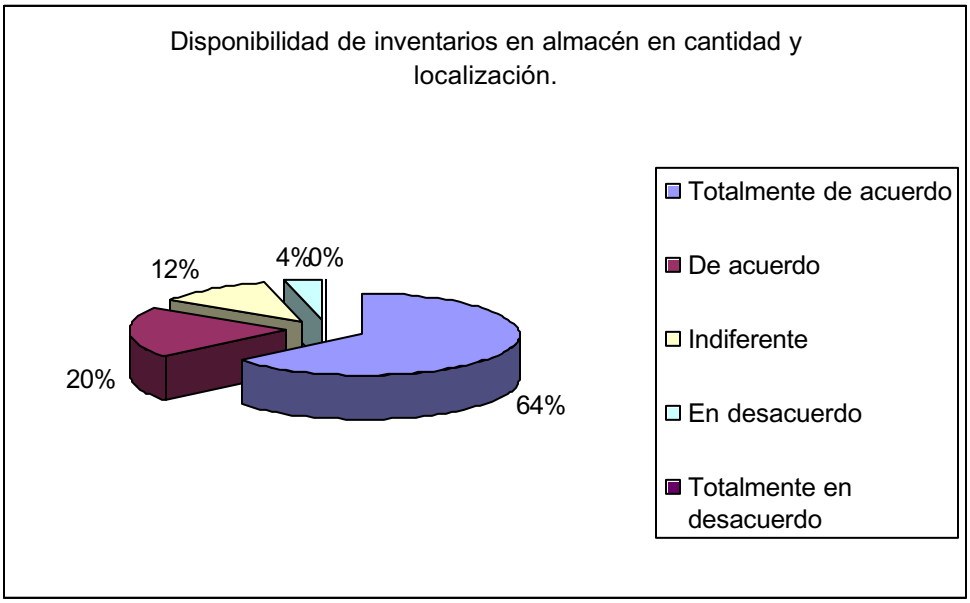


Figura 5.4. Respuestas a disponibilidad de inventarios.

La disponibilidad de inventarios en los almacenes es el indicador con mayor incidencia de "Totalmente de acuerdo" en las encuestas, parece obvio dado que la cadena de suministro trabaja con su capacidad de surtir productos al siguiente eslabón de la cadena.

2. Inventario de materias primas en días de consumo promedio.

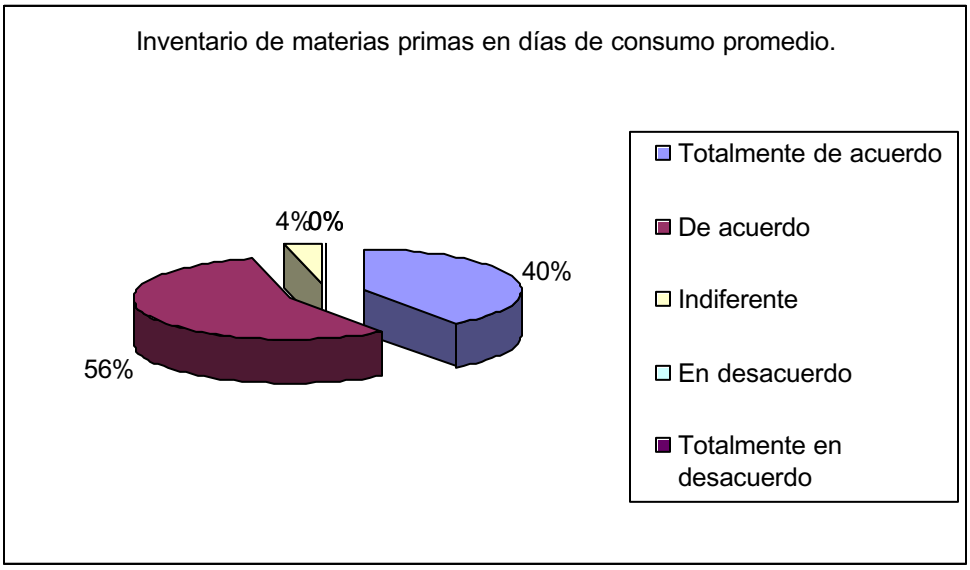


Figura 5.5. Respuestas a nivel de inventario de materia prima.

Los integrantes de la muestra señalan la opción "De acuerdo" en 56% de las respuestas, la más alta para esta calificación, parece ser que todavía se enfocan en el nivel de inventario de insumos, tal como lo observaremos en

el siguiente indicador, parece ser que la métrica de resultados en capital sigue siendo muy importante.

3. Inventario de producto terminado en días de venta.

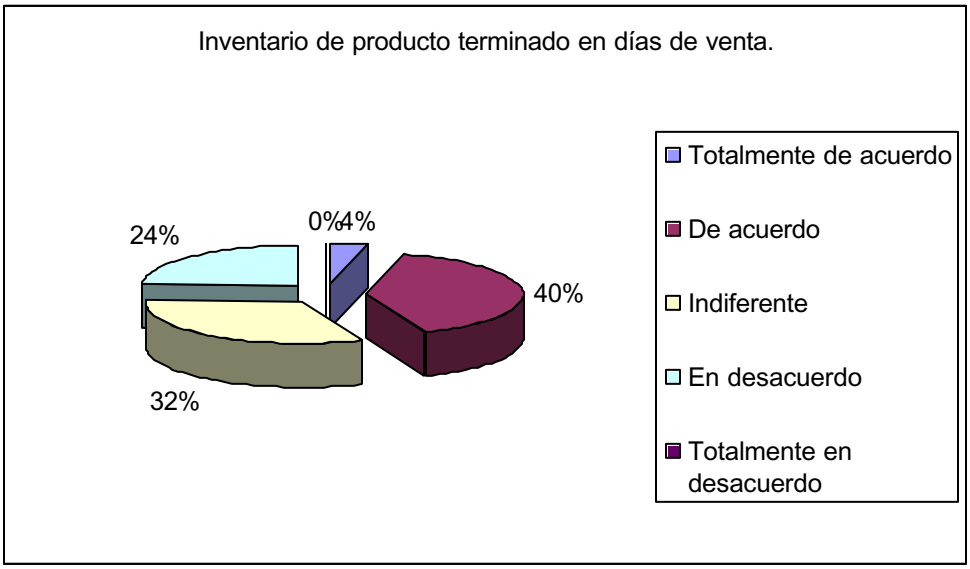


Figura 5.6. Respuestas a inventario de producto terminado en días venta.

En la misma línea que el indicador anterior se tiene que el nivel de inventario de producto terminado que maneja la cadena es uno de los indicadores que mejor refleja la sanidad con la que se administra la cadena de suministro, lo cual es congruente con los siguientes indicadores que enfatizan la flexibilidad de la cadena de suministro.

4. Tiempo de ciclo de planeación.

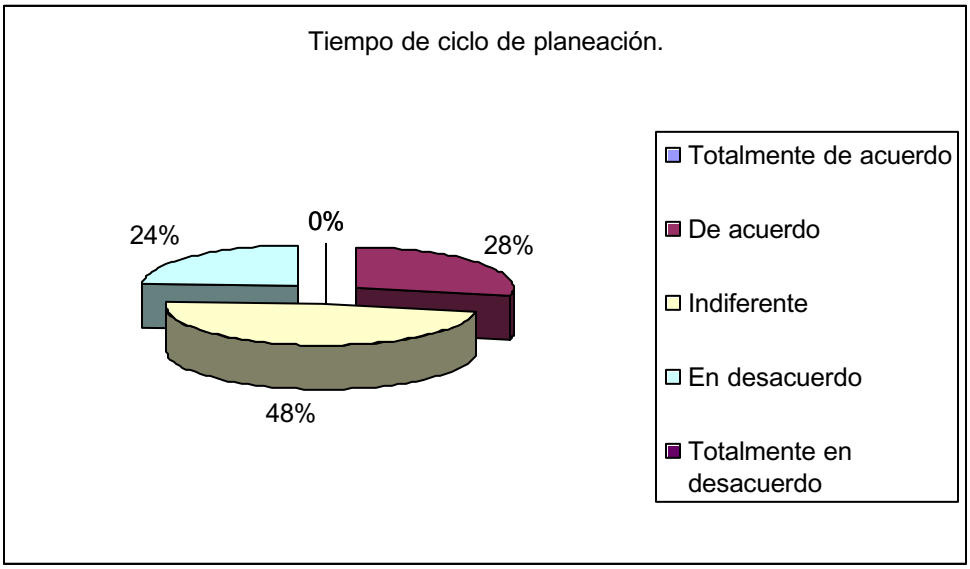


Figura 5.7. Respuestas a tiempo de ciclo de planeación.

Tiempo de respuesta a los cambios, que tan rápido se puede manejar la cadena de suministro. La selección de este indicador resalta el peso que en los últimos años ha recibido la administración y planeación de la cadena de suministro, y claro, a mayor velocidad de respuesta, mejores resultados en el desempeño global de la cadena.

5. Tiempo de ciclo de producción (días).

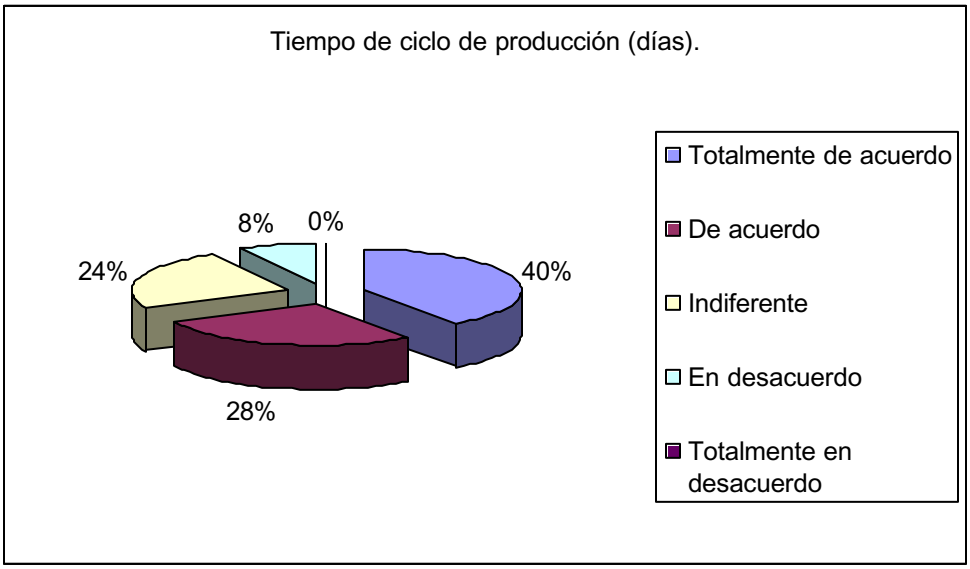


Figura 5.8. Respuestas a tiempo de ciclo de producción.

Para la muestra de expertos de las industrias que formaron el universo de ésta investigación parece ser común la preocupación que tienen sobre sus operaciones de manufactura, probablemente sea una tendencia a modificar el enfoque de la revolución industrial, la producción en serie parece estar decreciendo en importancia pues para la muestra de expertos evaluada, la flexibilidad en el departamento de manufactura es un indicador del desempeño de toda la cadena de suministro.

6. Tiempo de ciclo de carga y descarga (días).

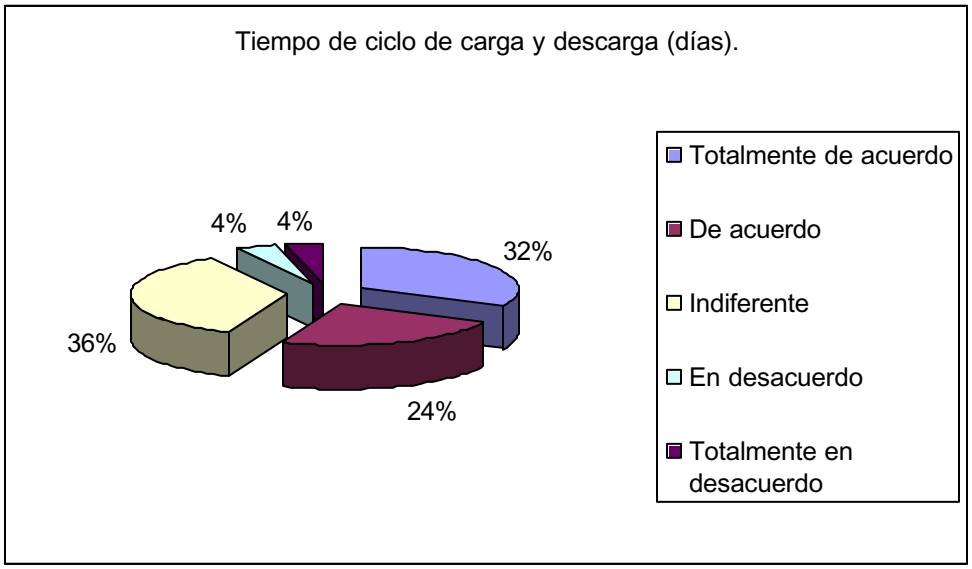


Figura 5.9. Respuestas a tiempo de ciclo de carga y descarga.

La velocidad con que se manejan los almacenes parece estar cobrando mucha importancia, puede estar relacionado con el siguiente indicador, en la manera en que el transporte es utilizado, puede reflejar la velocidad con que la cadena distribuye sus productos.

7. Tiempo de ciclo de surtimiento de una orden del cliente.

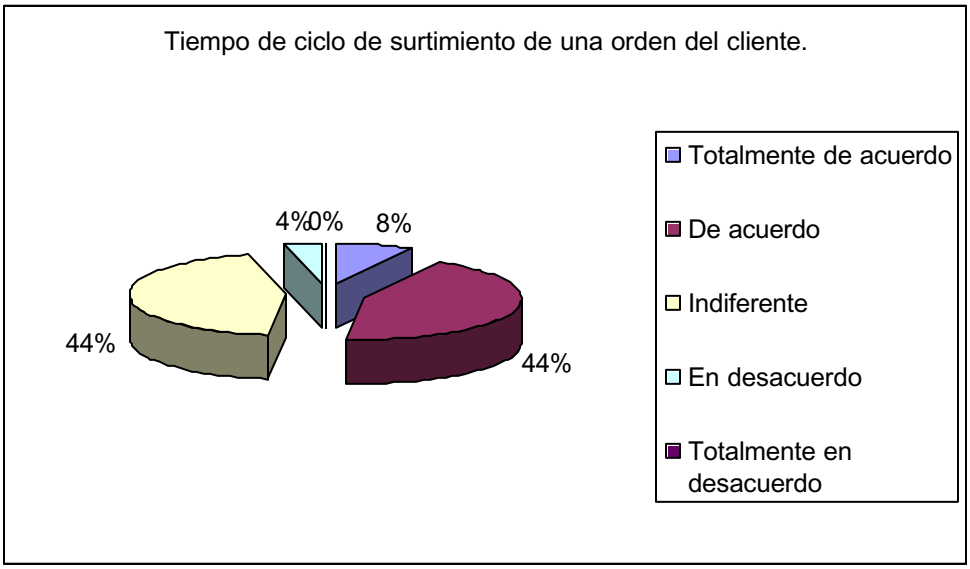


Figura 5.10. Respuestas a tiempo de ciclo de surtimiento de una orden.

Los expertos de la muestra coinciden en que para sus empresas es muy importante surtir rápidamente las demandas de sus clientes y es un indicador de que tan bien funcionan las cadenas de suministro.

8. Tiempo de ciclo de la cadena (Proveedores-Clientes).

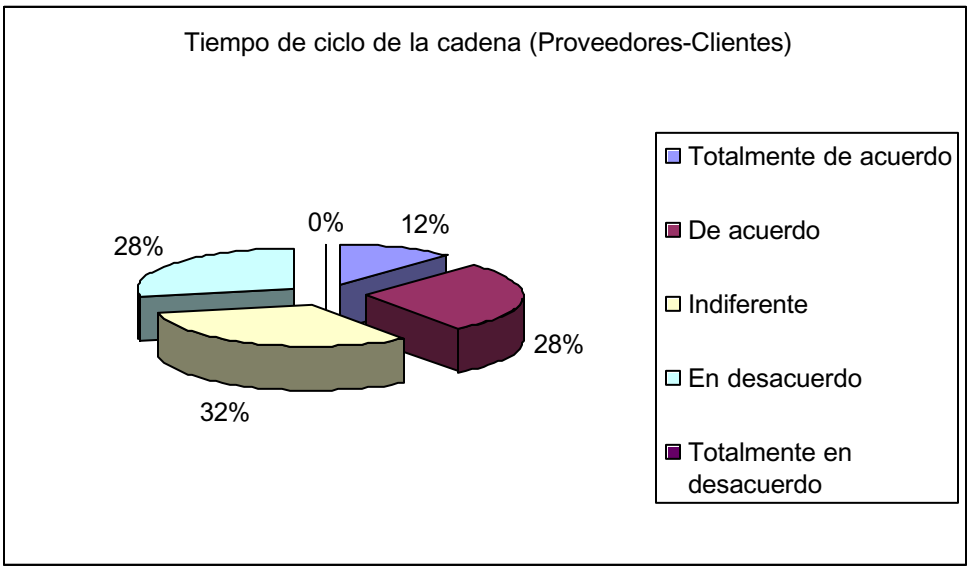


Figura 5.11. Respuestas a tiempo de ciclo de la cadena.

En particular este indicador mide la velocidad de toda la cadena de suministro, señala la velocidad en que un insumo es vendido como producto terminado, concluyendo el ciclo de la cadena de suministro.

9. % producción entregada perfectamente (tiempo y cantidad).

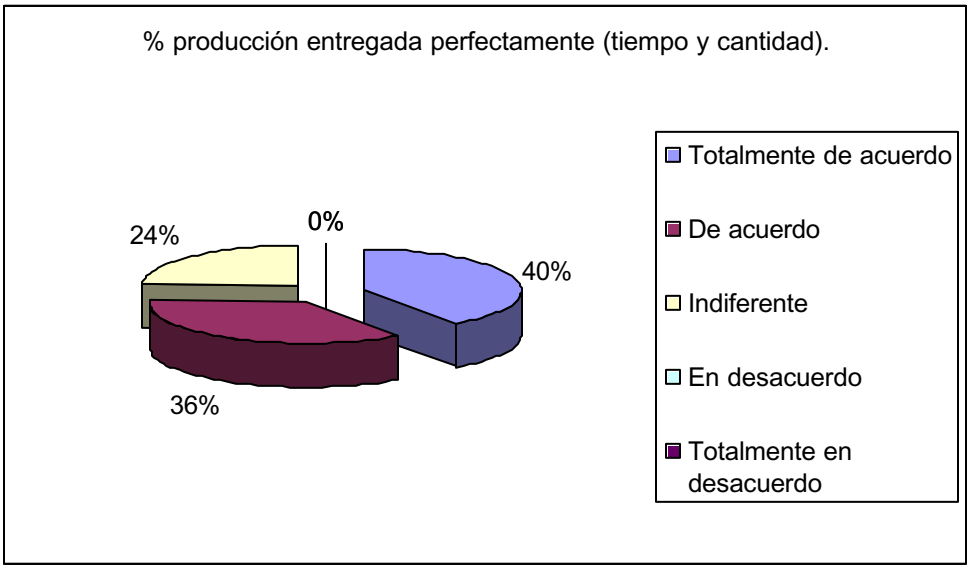


Figura 5.12. Respuestas a % de producción entregada perfectamente.

Pareciera que el enfoque de los encuestados ya no se centra en producir con calidad, o mejor aún, la calidad se da por añadidura, sin embargo, ahora se enfocan hacia la definición del siguiente paso de la calidad, producir perfectamente sin otorgarle tanto peso a la eficiencia, como fue denotado en su oportunidad en la investigación de la literatura.

10.% producción programada vs. producción real.

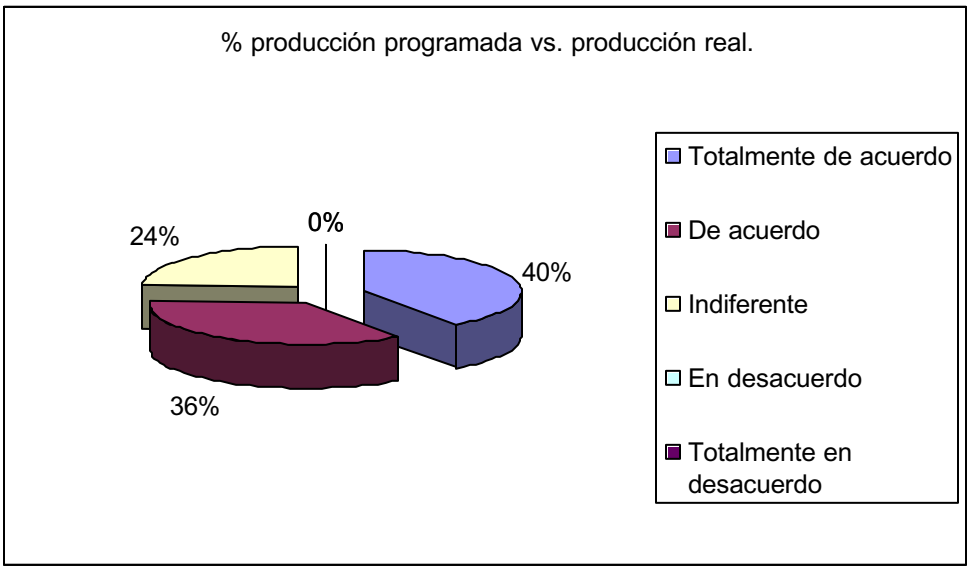


Figura 5.13. Respuestas a producción programada vs. producción real.

Regresando al indicador de disponibilidad de inventarios, va ligado implícitamente a éste pues si se considera los productos provenientes de manufactura como inventarios por llegar, su disponibilidad en tiempo y cantidad es de suma importancia para realizar operaciones en la cadena.

11.% traspasos entre bodegas cumplidos perfectamente (tiempo y cantidad).

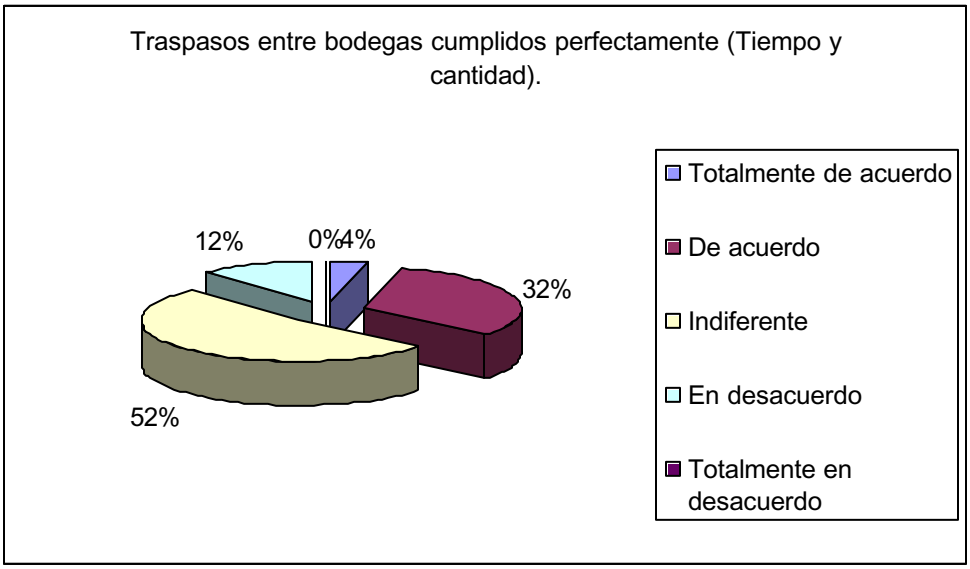


Figura 5.14. Respuestas a % traspasos entre bodegas cumplidos perfectamente.

Para la muestra de expertos encuestada, la ejecución de los planes y el llevar a cabo perfectamente los acuerdos parece tener mucha incidencia en la manera en que evalúan el desempeño de las cadenas de suministro.

12.% pedidos de clientes cumplidos perfectamente (tiempo y cantidad).

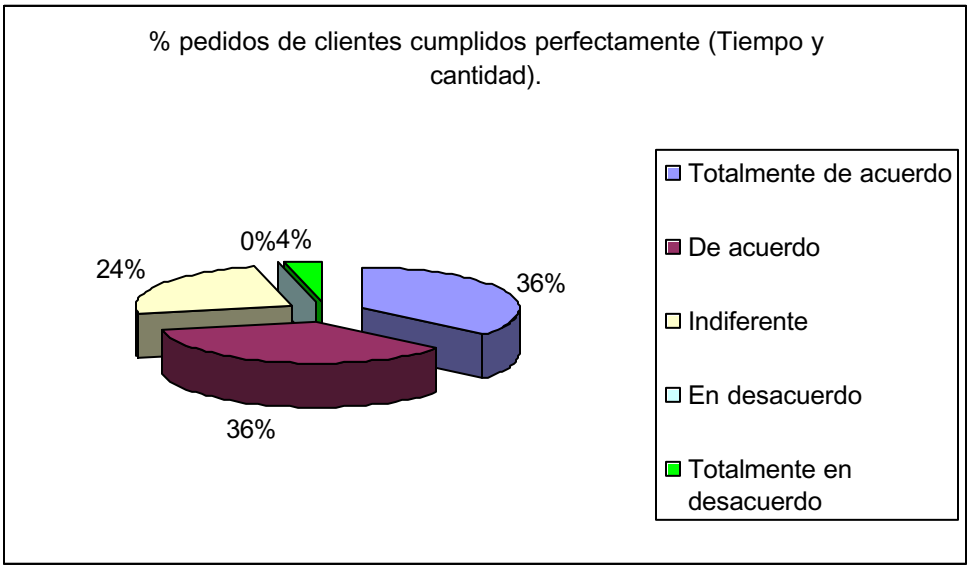


Figura 5.15. Respuestas a % de pedidos de clientes cumplidos perfectamente.

Parece ser que para la muestra de expertos seleccionada, un indicador muy importante del desempeño de una cadena de suministro es la manera en que surte a sus clientes.

5.2.6 Indicadores globales a la luz de la teoría de restricciones.

Como fue definido en la sección 1.5.4, las maneras de afectar el desempeño de una empresa son:

- Aumentar la facturación (Throughput).
- Reducir los Gastos de Operación.
- Reducir el inventario.

Si las comparamos contra los 12 indicadores que arrojó la investigación, clasificados como se ha hecho hasta ahora, tenemos:

Capacidad de operación.		
	Disponibilidad de inventarios en almacén en cantidad y localización.	Indica cuanta confiabilidad tenemos en los niveles de inventario de la cadena de suministro, su consistencia es vital.
Capital de trabajo.		
	Inventario de materias primas en días de consumo promedio. Inventario de producto terminado en días de venta.	Cuanto inventario tenemos y si se ha reducido o incrementado.
Flexibilidad de respuesta.		
	Tiempo de ciclo de planeación. Tiempo de ciclo de producción. Tiempo de ciclo de carga y descarga. Tiempo de ciclo de surtimiento de una orden del cliente. Tiempo de ciclo de la cadena.	Se mide el tiempo que se tarda la cadena en convertir y vender los insumos, es el inverso del Throughput, a menor tiempo mayor el Throughput.
Ejecución perfecta.		
	% producción entregada perfectamente. % producción programada vs. producción real. % traspasos entre bodegas cumplidos perfectamente (tiempo y cantidad). % pedidos de clientes cumplidos perfectamente (tiempo y cantidad).	Reducir los Gastos de Operación, cada uno de los indicadores señala cuando se presentan errores en la ejecución por los que se tiene que pagar el costo de ser ineficiente.

Tabla 5.3. Indicadores fundamentados en la teoría de restricciones.

Por lo tanto, todos los indicadores que la investigación arrojó ayudan a identificar si la cadena de suministro se acerca a su meta o no, pues están relacionados directamente con los supuestos de la teoría de restricciones.

5.2.7 Modelo de indicadores del desempeño.

Para ejemplificar la relación que tienen los indicadores del desempeño, se propone un modelo muy simple de un tablero de controles como el que la mayoría de los automóviles posee, de forma que:

Capacidad de operación.		
	Disponibilidad de inventarios en almacén en cantidad y localización.	Gasolina en el tanque. Nos dice que tantos Kilómetros podemos avanzar si todo lo demás está bien.
Capital de trabajo.		
	Inventario de materias primas en días de consumo promedio. Inventario de producto terminado en días de venta.	Consumo de gasolina. Es el costo que pagamos por avanzar en relación a la velocidad que queremos mantener.
Flexibilidad de respuesta.		
	Tiempo de ciclo de planeación. Tiempo de ciclo de producción. Tiempo de ciclo de carga y descarga. Tiempo de ciclo de surtimiento de una orden del cliente. Tiempo de ciclo de la cadena.	Velocidad de avance. Regula que tan rápido podemos reaccionar a los cambios en el entorno mientras avanzamos kilómetros.
Ejecución perfecta.		
	% producción entregada perfectamente. % producción programada vs. producción real. % traspasos entre bodegas cumplidos perfectamente (tiempo y cantidad). % pedidos de clientes cumplidos perfectamente (tiempo y cantidad).	Kilómetros recorridos. Nuestra meta es avanzar, a un costo sustentable y a una velocidad que nos permita virar cuando se presente una curva.

Tabla 5.4. Modelo de indicadores del desempeño global.

El componente de la visión que se encuentra implícito dentro de los 12 indicadores, y se modela como el destino que se quiere alcanzar de forma:

Visión.		
	Metas en los 12 indicadores	Destino a alcanzar y el tiempo que se tiene para llegar ahí.

Tabla 5.5. Metas de los indicadores del desempeño global.

Capítulo 6. Conclusiones.

6.1 Importancia de la medición del desempeño de la cadena de suministro.

Durante la presente investigación se presentó la problemática que existe en la medición del desempeño de la cadena de suministro y se llegó a un conjunto de indicadores, según una muestra de expertos en administración de cadena de suministro, que proporcionan una visión más cercana al desempeño global de la cadena, en sus empresas.

Se cumplieron las expectativas del investigador sobre sus hipótesis iniciales de manera que:

- *Los indicadores de efectividad de proyectos de administración de la cadena de suministro, deben determinar el desempeño de la empresa rumbo a su meta: hacer dinero de forma sustentable.*
  El conjunto de 12 indicadores del desempeño global de la cadena sigue el rumbo propuesto por la literatura, se enfoca no tanto en medir eficiencias sino a ejecutar de manera sustentable las actividades de la cadena.

- *Las compañías cuentan con indicadores no alineados a lo largo de su cadena de suministro.*
  Durante la presente investigación se plantea la existencia de muchísimos indicadores del desempeño y cómo es que las empresas de la muestra utilizan en conjunto, 82 indicadores diferentes.

- *Los proyectos de implantación del software TradeMatrix requieren de indicadores que midan el desempeño global de la cadena, no por áreas o departamentos.*
  Debido a que los proyectos de implantación de software de planeación de cadena de suministro atacan varias áreas a la vez, se necesitan indicadores de desempeño que vean más allá de los resultados de un área en particular, no son proyectos como la mejora en eficiencias de una línea de producción, la teoría de restricciones establece que la mejora de un proceso es continua, el área de oportunidad sólo cambia de lugar.

- *Una fuente de ideas para encontrar los indicadores clave de desempeño organizacional son otras empresas, por lo tanto las mejores prácticas pueden ser utilizadas como primer paso para redefinir los propios.*
  Se observó la eficiencia de haber entrevistado a tres expertos en materia de implantación de proyectos de TradeMatrix y Administración de la cadena de

suministro, el investigador apoya la comparación del desempeño entre cadenas como un instrumento para encontrar áreas de mejora e ideas para mejorar.

6.2 Experiencias.

Durante la elaboración de ésta investigación los problemas que se sufrieron para obtener la información caen en tres clasificaciones:

El sentimiento pertenencia. Cada persona encuestada trabajaba por definición en un eslabón en su particular cadena de suministro, por tanto, sentía que su parte era la que definía el resultado de la misma, por decirlo así, el departamento al que pertenecía dirigía la orquesta. Se trató de minimizar su influencia, al hacer partícipes de la encuesta a niveles administrativos de empleados.

El miedo al cambio. Al igual que fue descrito en la literatura, todos los empleados están sujetos a cierto recelo a evaluar de poco importantes las medidas del desempeño por las cuales son evaluados actualmente. Además, el comentario común en la aplicación de las encuestas y entrevistas fue “¿para que va a ser utilizada toda ésta información?”. Se atacó el problema mediante una nota aclaratoria en las encuestas prometiendo la completa confidencialidad de los datos personales.

Delimitación de indicadores. Durante la presente investigación se trató de incluir la mayoría de los indicadores utilizados en la industria de la población, sin embargo, cada empresa utiliza una variante de los mismos en algún momento, la estandarización de nombres y conceptos fue uno de los impedimentos para avanzar en la etapa de desarrollo de entrevistas y encuestas.

6.3 Trabajos futuros.

Una vez realizada la investigación de campo se obtuvo un panorama más amplio de la situación de las empresas partícipes en cuanto a indicadores del desempeño, en términos generales, el mundo está cambiando y las empresas lo saben, están mutando a empresas más ágiles, enfocadas al cliente y con metas, aunque es un proceso lento el transformar las grandes y pesadas cadenas de suministro de antaño, en una cadena de suministro ágil, veloz y ligera, parece que el proceso está empezando.

En algunos años se debe realizar un estudio similar y ver los cambios que la administración de la cadena de suministro ha logrado alcanzar y el perfil de su futuro.

Además, debido a que la muestra de expertos no permite suponer que los resultados son los mismos para toda la población, sino sólo para los participantes

de la muestra misma, otro estudio de relevancia es la modificación de los indicadores del desempeño en una empresa en particular.

En ambos casos, se le daría continuidad al presente estudio y se aprovecharía la investigación que se ha realizado hasta este momento.

Apéndice A. Interpretación de las entrevistas.

A.1 Ejemplar del cuestionario para la entrevista.

El siguiente cuestionario fue aplicado a los gerentes de proyectos de cadena de suministro de las empresas que cumplieron los requisitos para participar en la investigación.

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Campus Monterrey

Alumno: Ing. Jaime Israel Ponce Flores

El siguiente cuestionario forma parte de una investigación de campo para el desarrollo de la Tesis "Modelo de medición de resultados para sistemas de planeación de la cadena de suministro y soporte a la toma de decisiones, basados en teoría de restricciones", requisito para obtener el grado de Maestría en Administración de Tecnologías en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Los datos que sean proporcionados serán confidenciales pues tienen una finalidad académica, una copia del resultado de la investigación y sus conclusiones puede ser proporcionada bajo solicitud. Se agradece el tiempo dedicado a contestar el presente.

Información confidencial

Nombre de la empresa:_____
Indique si se puede publicar el nombre de su empresa

__ Si.	__ No.

Logística Empresarial

1. ¿Antes de generar una iniciativa para mejorar el desempeño de la compañía, específicamente en la cadena de suministro, se verifica que vaya conforme con la estrategia del negocio?

__ Si.	__ No.

2. ¿Cuenta con un ScoreCard (Tablero Maestro) de medidas del desempeño que utilice para administrar las iniciativas o proyectos de mejora a lo largo de la cadena de suministro?

__ Si.	__ No.

3. ¿Cuenta con acceso a los resultados y tendencias de los indicadores del desempeño del negocio, tanto financiero, de servicio al cliente, ventas, entrenamiento, etc...?

__ Si.	__ No.

4. ¿Cuenta actualmente con los datos necesarios para calcular las métricas del negocio, financieras, de servicio al cliente, entrenamiento, etc...?

__ Si.	__ No.

5. ¿Cuenta con metas establecidas para cada métrica?

__ Si.	__ No.

6. ¿Qué porcentaje de las ventas proviene de los productos nuevos (menos de 3 meses)?

__ 0 – 5%	__ 5% - 10%	__ 10% - 15%	__ mayor al 15%

Marque todos los diferentes indicadores del desempeño de la organización que utiliza la empresa para la cual labora.

Abastecimientos

7. ¿Cómo evalúa la compra y almacenamiento de materias primas?

Productividad / Utilización de activos fijos

__ % Costos de administración de órdenes de compra vs. ventas totales.
__ % Capacidad de almacenamiento.
__ % Inversión en infraestructura de almacenamiento y distribución de materia prima vs. ventas totales.

Rentabilidad / niveles de capital de trabajo

__ Inventario en días de consumo promedio.
__ % de inventarios de Materias Primas contra el Inventario total de producto terminado

Costo / gastos de operación

__ % de materiales obsoletos.
__ Disponibilidad de inventarios en almacén en cantidad y localización.
__ % Costos de transportación de materias primas del proveedor al almacén
de recibo vs. Costo de la materia prima.
__ % Costos de materia prima vs. costos totales del producto.
__ Costo total de pertenencia.

Servicio y crecimiento

__ Tiempo de ciclo de órdenes de compra.
__ Tiempo de respuesta de proveedores.
__ % Materias primas surtidas a plantas vs. materias primas requeridas.
__ Calidad de los bienes adquiridos.
__ % de defectos.

Seguimiento a planes

__ Ordenes de compra planeadas vs. ejecutadas.
__ Materias primas surtidas a tiempo vs. materias primas ordenadas.
__ Número de materias primas en la lista de prioridades.

Otro ¿cuáles? _____

Producción

8. ¿Cómo evalúa la producción?

Productividad / Utilización de activos fijos

__ % de utilización de la capacidad de producción.
__ % de utilización en los equipos con capacidad limitada.
__ % de inversión en equipo de producción vs. ventas totales.

Rentabilidad / niveles de capital de trabajo

__ % Inventario en proceso (WIP) vs. inventario total.
__ % de retrabajo vs. producción total.
__ % de defectos vs. producción total.
__ % costo de manufactura vs. ventas totales.

Costo / gastos de operación

__ % costos de mano de obra directa vs. ventas totales.
__ % costos de materia prima vs. ventas totales.
__ % costos generados por tiempos extras vs. ventas totales.
__ % costos generados por defectos (garantías) vs. ventas totales.
__ % costos por hora en la planta vs. ventas totales.
__ % costos indirectos vs. ventas totales.
__ Rendimiento de MP y ME contra la fórmula estándar.

Servicio y crecimiento

__ Tiempo de ciclo de producción (días).
__ % producción programada vs. producción real.
__ % producción entregada perfectamente (tiempo y cantidad).

Seguimiento a planes

__ % cambios en el programa de producción.
__ % producción en tiempo extra vs. producción total.

Otros ¿cuáles? _____

Distribución

9. ¿Cómo evalúa el manejo de almacenes?

Productividad / Utilización de activos fijos

__ % de utilización de la capacidad de almacén de producto terminado.
__ % de utilización de la capacidad de transporte de producto terminado
(entre almacenes y a clientes).
__ % de inversión en infraestructura de almacén vs. ventas totales.

__ % de inversión en infraestructura de transportación vs. ventas totales.

Rentabilidad / niveles de capital de trabajo

__ Inventario de producto terminado en días de venta.
__ Rotación de inventario de producto terminado.
__ Fill Rate entre almacenes.
__ Rentabilidad directa por producto.
__ Rentabilidad por cliente / segmento.
__ Inventarios obsoletos.
__ % de kilómetros recorridos sin carga de los transportes.
__ % unidades de productos vendidos vs. unidades de producto transportadas.
__ Fill Rate de clientes (pedidos).
__ % pedidos de clientes cumplidos perfectamente (Tiempo y cantidad).
__ % de productos agotados en punto de venta vs. productos en catálogo.
__ Rentabilidad estratégica (flujo de efectivo vs. utilización de activos).

Costo / gastos de operación

__ % costo de venta vs. ventas totales.
__ % costos de transporte vs. ventas totales.
__ % costo total de almacenamiento (considerando el costo financiero, renta o construcción de bodega y mano de obra) vs. ventas totales.
__ % costo de mantenimiento del transporte vs. ventas totales.
__ % costos generados por retornos de productos vs. ventas totales.
__ % costos de administración de la orden vs. ventas totales.
__ Inventario en días de venta.

Servicio y crecimiento

__ Tiempo de ciclo de carga y descarga (días).
__ Traspasos entre bodegas cumplidos perfectamente (Tiempo y cantidad).
__ % Fill Rate de traspasos entre bodegas.
__ Tiempo de ciclo de surtimiento de una orden del cliente.
__ Tiempo de ciclo de facturación (preparación y envío).
__ % de retención de clientes.
__ Tasa de crecimiento de ventas.
__ Tasa de adquisición de nuevos clientes.
__ % de ventas a clientes nuevos vs. ventas totales.
__ % de entregas en la fecha requerida
__ % de entregas en la fecha compromiso.
__ Participación de mercado.
__ Satisfacción del cliente.
__ Número de quejas relacionadas con el servicio al cliente.
__ % de retornos de ventas vs. ventas totales.

Seguimiento a planes

__ % cambios del programa de embarques.
__ Tiempo de ciclo del proceso de generar el pronóstico de ventas.
__ Exactitud del pronóstico de ventas.

Otros ¿cuáles? _____

Métricas del desempeño de la cadena

10. ¿Cómo evalúa el desempeño global de la cadena en su organización?

Productividad / Utilización de activos fijos

__ % Ganancias vs. ventas totales.
__ Flujo de efectivo.
__ Retorno sobre la inversión.
__ Retorno de activos.

Rentabilidad / niveles de capital de trabajo

__ Costos de logística como porcentaje de ventas totales.
__ Valor agregado al cliente (Beneficios percibidos / Sacrificio percibido de la compañía) / (Beneficios percibidos / Sacrificio percibido de la competencia).
__ Valor agregado por empleado. ($)
__ Valor de los accionistas.

Costo / gastos de operación

__ Necesidades fijas de capital.
__ Necesidades de capital de trabajo.
__ Días totales de inventario en días de venta.
__ Costo de capital.
__ Valor económico agregado (EVA).
__ Costeo basado en actividades.
__ Costo total de pertenencia del inventario.

Servicio y crecimiento

__ Tiempo de ciclo de planeación.
__ Tiempo de ciclo "cash to cash".
__ Satisfacción del cliente.
__ Participación de mercado.
__ Tasa de crecimiento de ventas.

Seguimiento a planes

__ % Error del pronóstico de ventas.
__ Tiempo de ciclo de la cadena (Proveedores-Clientes)

Otros ¿cuáles?_____

11. ¿Qué porcentaje de sus ventas totales representan los *costos de logística**? Esta pregunta se utilizará para comparar cadenas de suministro, por tanto no es necesario que se expresen los costos totales de logística ni las ventas de la organización, sólo el porcentaje que los primeros representan.

Costos totales de logística vs. ventas totales = _____ %

* *Para la presente investigación, en los costos de logística deberán incluirse, siempre y cuando la organización incurra en ellos, los siguientes:*

- ✍ Transportación de materias primas, producto terminado entre almacenes y a clientes.

- Espacio de almacenamiento, mano de obra, energía(luz, refrigeración, etc) equipo de bodegas (montacargas, maquinaria para armar tarimas, etc) y materiales que se utilicen para empacar y embarcar productos (celofán, tarimas, etc) tanto para materias primas como para producto terminado.
- Costos administrativos indirectos, como son: staff, control de inventarios, tráfico, computadoras.
- No incluye costos de manufactura.

A.2 Codificación de las entrevistas.

	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	
1. ¿Antes de generar una iniciativa para mejorar el desempeño de la compañía, específicamente en la cadena de suministro, se verifica que vaya conforme con la estrategia del negocio?	S	S	S	
2. ¿Cuenta con un ScoreCard (Tablero Maestro) de medidas del desempeño que utilice para administrar las iniciativas o proyectos de mejora a lo largo de la cadena de suministro?	N	N	S	
3. ¿Cuenta con acceso a los resultados y tendencias de los indicadores del desempeño del negocio, tanto financiero, de servicio al cliente, ventas, entrenamiento, etc...?	S	N	S	
4. ¿Cuenta actualmente con los datos necesarios para calcular las métricas del negocio, financieras, de servicio al cliente, entrenamiento, etc...?	S	S	S	
5. ¿Cuenta con metas establecidas para cada métrica?	S	S	S	
6. ¿Qué porcentaje de las ventas proviene de los productos nuevos (menos de 3 meses)?	5-10%	0-5%	0-5%	
7.¿Cómo evalúa la compra y almacenamiento de materias primas?				Válido
% Costos de administración de órdenes de compra vs. ventas totales.				No válido
% Capacidad de almacenamiento.				No válido
% Inversión en infraestructura de almacenamiento y distribución de materia prima vs. ventas totales.				1 Válido
Inventario en días de consumo promedio.		1	1	1 Válido
% de inventarios de Materias Primas contra el Inventario total de producto terminado			1	Válido
% de materiales obsoletos.		1		Válido
Disponibilidad de inventarios en almacén en cantidad y localización.		1		Válido
% Costos de transportación de materias primas del proveedor al almacén de recibo vs. Costo de la materia prima.			1	1 Válido
% Costos de materia prima vs. costos totales del producto.		1	1	1 Válido
Costo total de pertenencia.				No válido
Tiempo de ciclo de órdenes de compra.		1	1	Válido
Tiempo de respuesta de proveedores.		1	1	Válido
% Materias primas surtidas a plantas vs. materias primas requeridas.			1	1 Válido
Calidad de los bienes adquiridos.		1		1 Válido
% de defectos.		1	1	1 Válido
Ordenes de compra planeadas vs. ejecutadas.			1	1 Válido
Materias primas surtidas a tiempo vs. materias primas ordenadas.			1	Válido
Número de materias primas en la lista de prioridades.				No válido
8. ¿Cómo evalúa la producción?				
% de utilización de la capacidad de producción.		1	1	1 Válido
% de utilización en los equipos con capacidad limitada.			1	1 Válido
% de inversión en equipo de producción vs. ventas totales.			1	Válido
% Inventario en proceso (WIP) vs. inventario total.			1	Válido
% de retrabajo vs. producción total.				No válido
% de defectos vs. producción total.			1	1 Válido
% costo de manufactura vs. ventas totales.		1	1	1 Válido
% costos de mano de obra directa vs. ventas totales.		1	1	1 Válido
% costos de materia prima vs. ventas totales.		1	1	1 Válido
% costos generados por tiempos extras vs. ventas totales.			1	Válido
% costos generados por defectos (garantías) vs. ventas totales.				No válido
% costos por hora en la planta vs. ventas totales.				1 Válido
% costos indirectos vs. ventas totales.			1	1 Válido
Rendimiento de MP y ME contra la fórmula estándar.		1		1 Válido
Tiempo de ciclo de producción (días).		1	1	Válido
% producción programada vs. producción real.		1	1	1 Válido
% producción entregada perfectamente (tiempo y cantidad).		1		Válido
% cambios en el programa de producción.			1	Válido
% producción en tiempo extra vs. producción total.				1 Válido
9. ¿Cómo evalúa el manejo de almacenes?				
% de utilización de la capacidad de almacén de producto terminado.		1	1	1 Válido
% de utilización de la capacidad de transporte de producto terminado (entre almacenes y a clientes).			1	1 Válido
% de inversión en infraestructura de almacén vs. ventas totales.				1 Válido
% de inversión en infraestructura de transportación vs. ventas totales.				1 Válido
Inventario de producto terminado en días de venta.		1	1	1 Válido
Rotación de inventario de producto terminado.			1	1 Válido
Fill Rate entre almacenes.		1		Válido
Rentabilidad directa por producto.			1	1 Válido
Rentabilidad por cliente / segmento.			1	1 Válido
Inventarios obsoletos.		1		1 Válido
% de kilómetros recorridos sin carga de los transportes.			1	Válido
% unidades de productos vendidos vs. unidades de producto transportadas.		1		1 Válido
Fill Rate de clientes (pedidos).		1		1 Válido

	% pedidos de clientes cumplidos perfectamente (Tiempo y cantidad).	1		1 Válido
	% de productos agotados en punto de venta vs. productos en catálogo.	1		1 Válido
	Rentabilidad por cliente / segmento.	1	1	Válido
	Rentabilidad estratégica (flujo de efectivo vs. utilización de activos).			No válido
	Rentabilidad directa por producto.	1		1 Válido
	% costo de venta vs. ventas totales.	1	1	Válido
	% costos de transporte vs. ventas totales.	1	1	1 Válido
	% costo total de almacenamiento (considerando el costo financiero, renta o construcción de bodega y mano de obra) vs. ventas totales.	1		1 Válido
	% costo de mantenimiento del transporte vs. ventas totales.			1 Válido
	% costos generados por retornos de productos vs. ventas totales.	1		Válido
	% costos de administración de la orden vs. ventas totales.	1		Válido
	Inventario en días de venta.	1	1	1 Válido
	Tiempo de ciclo de carga y descarga (días).	1	1	Válido
	Traspasos entre bodegas cumplidos perfectamente (Tiempo y cantidad).	1		1 Válido
	% Fill Rate de traspasos entre bodegas.	1		1 Válido
	Tiempo de ciclo de surtimiento de una orden del cliente.	1		1 Válido
	Tiempo de ciclo de facturación (preparación y envío).	1		1 Válido
	% de retención de clientes.	1		Válido
	Tasa de crecimiento de ventas.	1	1	Válido
	Tasa de adquisición de nuevos clientes.	1		Válido
	% de ventas a clientes nuevos vs. ventas totales.			No válido
	% de entregas en la fecha requerida	1		1 Válido
	% de entregas en la fecha compromiso.	1		1 Válido
	Participación de mercado.	1	1	1 Válido
	Satisfacción del cliente.	1	1	1 Válido
	Número de quejas relacionadas con el servicio al cliente.	1	1	1 Válido
	% de retornos de ventas vs. ventas totales.	1		1 Válido
	% cambios del programa de embarques.		1	Válido
	Tiempo de ciclo del proceso de generar el pronóstico de ventas.	1		1 Válido
	Exactitud del pronóstico de ventas.	1	1	1 Válido
10.	¿Cómo evalúa el desempeño global de la cadena en su organización?			
	% Ganancias vs. ventas totales.			1 Válido
	Flujo de efectivo.		1	1 Válido
	Retorno sobre la inversión.		1	Válido
	Retorno de activos.		1	Válido
	Costos de logística como porcentaje de ventas totales.	1		1 Válido
	Valor agregado al cliente (Beneficios percibidos / Sacrificio percibido de la compañía) / (Beneficios percibidos / Sacrificio percibido de la competencia).			1 Válido
	Valor agregado por empleado. ($)			No válido
	Valor de los accionistas.		1	Válido
	Necesidades fijas de capital.			1 Válido
	Necesidades de capital de trabajo.		1	1 Válido
	Días totales de inventario en días de venta.	1	1	1 Válido
	Costo de capital.		1	1 Válido
	Valor económico agregado (EVA).		1	Válido
	Costeo basado en actividades.			No válido
	Costo total de pertenencia del inventario.			No válido
	Tiempo de ciclo de planeación.	1		1 Válido
	Tiempo de ciclo “cash to cash”.			No válido
	Satisfacción del cliente.	1	1	1 Válido
	Participación de mercado.	1	1	1 Válido
	Tasa de crecimiento de ventas.		1	1 Válido
	% Error del pronóstico de ventas.	1	1	1 Válido
	Tiempo de ciclo de la cadena (Proveedores-Clientes)	1		Válido
	% costos de logística vs. ventas totales	23%	6%	5%

Apéndice B. Codificación de las encuestas.

B.1 Ejemplar de la encuesta.

Una vez que las entrevistas fueron realizadas, se definieron las métricas a utilizar en la encuesta como todas aquellas que al menos una de las empresas seleccionadas utilizara, y aquellas que no fueron señaladas en ninguna ocasión fueron descartadas, debido a que su presencia no era significativa en el entorno mexicano o de administración de la cadena de suministro apoyado en teoría de restricciones.

La siguiente es la encuesta aplicada a las 30 personas de la muestra.

Fecha

A quien corresponda:

Por medio de la presente se le invita a participar en la presente investigación que forma parte de una tesis de maestría dentro del ITESM. El objetivo de la misma es determinar los indicadores de desempeño de la cadena de suministro que reflejan el comportamiento de la cadena como un todo, no solamente el comportamiento de uno de sus eslabones.

Para lograr lo anterior, se ha seleccionado una muestra representativa de personas que tengan conocimiento de los procesos de administración de la cadena de suministro. Se agradece su colaboración al responder las siguientes preguntas, enviando la presente a la brevedad posible a la siguiente dirección de correo electrónico:

Ing. Jaime Israel Ponce Flores
jaime.ponce@intl.fritolay.com

La información que usted proporcione es de carácter confidencial y será analizada únicamente para los fines de la investigación.

Agradezco su colaboración en el presente estudio y quedo de usted para proporcionarle las conclusiones del mismo mediante su requerimiento por escrito a la dirección de correo electrónico arriba detallada.

Atentamente,
Ing. Jaime Israel Ponce Flores
Tel. 83-69-5832
e-mail: jaime.ponce@intl.fritolay.com

Nombre:	
Teléfono:	
Puesto:	
Antigüedad en el puesto:	

Influencia de los indicadores del desempeño en la percepción del desempeño global de la cadena de suministro. Circule una opción según lo siguiente:

Totalmente de acuerdo	5 4 3 2 1	Totalmente en desacuerdo

Los siguientes indicadores reflejan el desempeño global de la cadena de suministro aplicados en el área de abastecimientos.

1	**% Costos de materia prima vs. costos totales del producto.**	5 4 3 2 1
2	**% Costos de transportación de materias primas del proveedor al almacén de recibo vs. Costo de la materia prima.**	5 4 3 2 1
3	**% de defectos en las materias primas.**	5 4 3 2 1
4	**% de inventarios de materias primas contra el inventario total de producto terminado**	5 4 3 2 1
5	**% de materiales obsoletos.**	5 4 3 2 1
6	**% Inversión en infraestructura de almacenamiento y distribución de materia prima vs. ventas totales.**	5 4 3 2 1
7	**% Materias primas surtidas a plantas vs. materias primas requeridas.**	5 4 3 2 1
8	**Calidad de los bienes adquiridos.**	5 4 3 2 1
9	**Disponibilidad de inventarios en almacén en cantidad y localización.**	5 4 3 2 1
10	**Inventario en días de consumo promedio.**	5 4 3 2 1
11	**Materias primas surtidas a tiempo vs. materias primas ordenadas.**	5 4 3 2 1
12	**Ordenes de compra planeadas vs. ejecutadas.**	5 4 3 2 1
13	**Tiempo de ciclo de órdenes de compra.**	5 4 3 2 1
14	**Tiempo de respuesta de proveedores.**	5 4 3 2 1

Los siguientes indicadores reflejan el desempeño global de la cadena de suministro aplicados en el área de producción

15	**% cambios en el programa de producción.**	5 4 3 2 1
16	**% costo de manufactura vs. ventas totales.**	5 4 3 2 1
17	**% costos de mano de obra directa vs. ventas totales.**	5 4 3 2 1
18	**% costos de materia prima vs. ventas totales.**	5 4 3 2 1
19	**% costos generados por tiempos extras vs. ventas totales.**	5 4 3 2 1
20	**% costos indirectos vs. ventas totales.**	5 4 3 2 1

21	**% costos por hora en la planta vs. ventas totales.**	5 4 3 2 1
22	**% de defectos vs. producción total.**	5 4 3 2 1
23	**% de inversión en equipo de producción vs. ventas totales.**	5 4 3 2 1
24	**% de utilización de la capacidad de producción.**	5 4 3 2 1
25	**% de utilización en los equipos con capacidad limitada.**	5 4 3 2 1
26	**% Inventario en proceso (WIP) vs. inventario total.**	5 4 3 2 1
27	**% producción en tiempo extra vs. producción total.**	5 4 3 2 1
28	**% producción entregada perfectamente (tiempo y cantidad).**	5 4 3 2 1
29	**% producción programada vs. producción real.**	5 4 3 2 1
30	**Rendimiento de MP y ME contra la fórmula estándar.**	5 4 3 2 1
31	**Tiempo de ciclo de producción (días).**	5 4 3 2 1

Los siguientes indicadores reflejan el desempeño global de la cadena de suministro aplicados en el área del manejo de almacenes

32	**% cambios del programa de embarques.**	5 4 3 2 1
33	**% costo de mantenimiento del transporte vs. ventas totales.**	5 4 3 2 1
34	**% costo de vender vs. ventas totales.**	5 4 3 2 1
35	**% costo total de almacenamiento (considerando el costo financiero, renta o construcción de bodega y mano de obra) vs. ventas totales.**	5 4 3 2 1
36	**% costos de administración de la orden vs. ventas totales.**	5 4 3 2 1
37	**% costos de transporte vs. ventas totales.**	5 4 3 2 1
38	**% de entregas en la fecha compromiso.**	5 4 3 2 1
39	**% de entregas en la fecha requerida**	5 4 3 2 1
40	**% de inversión en infraestructura de almacén vs. ventas totales.**	5 4 3 2 1
41	**% de inversión en infraestructura de transportación vs. ventas totales.**	5 4 3 2 1
42	**% de kilómetros recorridos sin carga en los transportes.**	5 4 3 2 1
43	**% de productos agotados en punto de venta vs. productos en catálogo.**	5 4 3 2 1
44	**% de retención de clientes.**	5 4 3 2 1
45	**% de devoluciones de ventas vs. ventas totales.**	5 4 3 2 1
46	**% de utilización de la capacidad de almacén de producto terminado.**	5 4 3 2 1
47	**% de utilización de la capacidad de transporte de producto terminado (entre almacenes y a clientes).**	5 4 3 2 1
48	**% pedidos de clientes cumplidos perfectamente (Tiempo y cantidad).**	5 4 3 2 1
49	**% unidades de productos transportadas vs. unidades de producto vendidas.**	5 4 3 2 1
50	**Exactitud del pronóstico de ventas.**	5 4 3 2 1
51	**Fill Rate de clientes (pedidos).**	5 4 3 2 1
52	**Fill Rate entre almacenes.**	5 4 3 2 1

53	**Inventarios de productos terminados obsoletos.**	5 4 3 2 1
54	**Número de quejas relacionadas con el servicio al cliente.**	5 4 3 2 1
55	**Participación de mercado.**	5 4 3 2 1
56	**Rentabilidad directa por producto.**	5 4 3 2 1
57	**Rentabilidad por cliente / segmento.**	5 4 3 2 1
58	**Satisfacción del cliente.**	5 4 3 2 1
59	**Tasa de adquisición de nuevos clientes.**	5 4 3 2 1
60	**Tasa de crecimiento de ventas.**	5 4 3 2 1
61	**Tiempo de ciclo de carga y descarga (días).**	5 4 3 2 1
62	**Tiempo de ciclo de facturación (preparación y envío).**	5 4 3 2 1
63	**Tiempo de ciclo de surtimiento de una orden del cliente.**	5 4 3 2 1
64	**Tiempo de ciclo del proceso de generar el pronóstico de ventas.**	5 4 3 2 1
65	**Traspasos entre bodegas cumplidos perfectamente (Tiempo y cantidad).**	5 4 3 2 1

Los siguientes indicadores reflejan el desempeño global de la cadena de suministro en toda su extensión

66	**% Error del pronóstico de ventas.**	5 4 3 2 1
67	**% Ganancias vs. ventas totales.**	5 4 3 2 1
68	**Costo de capital.**	5 4 3 2 1
69	**Costos de logística como porcentaje de ventas totales.**	5 4 3 2 1
70	**Días totales de inventario en días de venta.**	5 4 3 2 1
71	**Flujo de efectivo.**	5 4 3 2 1
72	**Necesidades de capital de trabajo.**	5 4 3 2 1
73	**Participación de mercado.**	5 4 3 2 1
74	**Retorno de activos.**	5 4 3 2 1
75	**Retorno sobre la inversión.**	5 4 3 2 1
76	**Satisfacción del cliente.**	5 4 3 2 1
77	**Tasa de crecimiento de ventas.**	5 4 3 2 1
78	**Tiempo de ciclo de la cadena (Proveedores-Clientes)**	5 4 3 2 1
79	**Tiempo de ciclo de planeación.**	5 4 3 2 1
80	**Valor agregado al cliente (Beneficios percibidos / Sacrificio percibido de la compañía) / (Beneficios percibidos / Sacrificio percibido de la competencia).**	5 4 3 2 1
81	**Valor de los accionistas.**	5 4 3 2 1
82	**Valor económico agregado (EVA).**	5 4 3 2 1

B.2 Codificación de las encuestas.

Pregunta\Encuesta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Puesto	G	Li	Li	Li	G	Li	Li	Li	Li	Lid	Líd	Lid	Ge	Lid	Lid	Lid	Lid	Ge	Dir	Lid	Ge	Lid	Lid	Ge	Ge
Antigüedad en el puesto	6	2	1	2	6	6	2	5	2	2	2	2	3	2	3	3	4	6	3	3	3	4	2	5	2
Los siguientes indicadores reflejan el desempeño de la cadena de suministro aunque son aplicados en el área de bastecimientos																									
1 **% Costos de materia prima vs. costos totales del producto.**	4	2	4	2	5	4	3	4	3	4	5	4	3	4	4	5	4	4	3	5	5	4	3	3	3
2 **% Costos de transportación de materias primas del proveedor al almacén de recibo vs. Costo de la materia prima**	4	4	3	4	3	3	3	5	2	3	2	4	2	4	4	4	4	3	3	3	5	4	3	3	1
3 **% de defectos en las materias primas.**	3	3	4	2	4	2	5	4	4	4	2	4	2	5	4	3	4	3	3	4	3	4	5	4	4
4 **% de inventarios de Materias Primas contra el Inventario total de producto terminado**	2	5	5	3	2	4	5	4	1	5	4	3	3	4	4	3	3	2	4	5	4	4	3	2	2
5 **% de materiales obsoletos.**	2	5	4	3	2	2	5	3	1	2	4	3	3	3	3	5	3	5	4	4	4	3	4	4	5
6 **% Inversión en infraestructura de almacenamiento y distribución de materia prima vs. ventas totales**	2	5	4	4	2	5	3	4	1	3	2	4	3	3	5	4	4	4	4	5	2	4	3	3	3
7 **% Materias primas surtidas a plantas vs. materias primas requeridas.**	4	4	5	3	3	3	4	5	3	5	1	3	3	4	5	4	3	5	4	4	3	4	4	4	4
8 **Calidad de los bienes adquiridos.**	3	3	5	3	4	3	4	5	3	5	3	3	4	5	4	3	4	3	3	5	5	4	4	4	4
9 **Disponibilidad de inventarios en almacén en cantidad y localización.**	5	5	3	3	2	5	3	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5
10 **Inventario de materias primas en días de consumo promedio.**	4	5	3	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5	4	5	5	4	4	5
11 **Materias primas surtidas a tiempo vs. materias primas ordenadas.**	5	4	4	3	5	3	4	3	5	3	4	4	5	4	5	3	4	5	5	5	4	4	3	5	5
12 **Ordenes de compra planeadas vs. ejecutadas.**	4	4	3	5	4	5	5	4	5	3	3	4	5	4	5	4	3	4	5	5	3	5	3	5	4
13 **Tiempo de ciclo de órdenes de compra.**	4	4	5	5	5	3	2	3	5	3	5	4	5	3	5	3	4	5	5	5	4	3	2	4	4
14 **Tiempo de respuesta de proveedores.**	4	3	4	5	5	1	3	4	5	3	5	4	5	4	5	4	4	4	5	5	5	3	3	4	3
Los siguientes indicadores reflejan el desempeño de la cadena de suministro aunque son aplicados en el área de producción																									
15 **% cambios en el programa de producción.**	4	5	4	3	5	5	5	3	5	5	3	4	3	3	3	3	4	3	5	5	1	4	2	4	3
16 **% costo de manufactura vs. ventas totales.**	3	4	5	2	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	5	3	4	3	3	4
17 **% costos de mano de obra directa vs. ventas totales.**	2	3	3	2	2	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	5	4	4	4	3	4
18 **% costos de materia prima vs. ventas totales.**	2	2	2	2	4	2	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	5	4	4	3	2	4
19 **% costos generados por tiempos extras vs. ventas totales.**	2	5	3	2	4	3	4	4	3	3	3	4	2	2	3	5	4	4	4	5	2	3	2	3	2
20 **% costos indirectos vs. ventas totales.**	2	4	3	2	3	4	3	3	3	3	2	4	2	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	2	2
21 **% costos por hora en la planta vs. ventas totales.**	2	4	3	2	5	3	3	4	3	3	2	4	2	4	3	4	4	2	3	5	2	4	4	2	2
22 **% de defectos vs. producción total.**	3	4	4	2	2	5	3	4	4	4	3	3	2	4	4	5	4	3	5	4	4	3	3	5	4
23 **% de inversión en equipo de producción vs. ventas totales**	2	3	4	2	3	4	3	5	3	3	3	3	3	3	5	3	3	2	3	5	2	4	4	4	2
24 **% de utilización de la capacidad de producción**	4	4	5	4	2	5	3	5	4	5	4	4	4	4	5	5	3	5	5	5	4	4	3	5	4
25 **% de utilización en los equipos con capacidad limitada**	4	3	4	4	3	5	3	5	4	3	3	4	5	4	5	5	3	4	5	5	4	4	3	5	4
26 **% Inventario en proceso (WIP) vs. inventario total**	3	4	4	5	4	4	5	4	3	4	3	4	2	4	5	4	3	4	5	3	5	4	4	4	3
27 **% producción en tiempo extra vs. producción total**	3	5	3	3	5	4	3	4	4	3	2	3	2	3	5	4	4	3	3	5	4	3	4	4	2
28 **% producción entregada perfectamente (tiempo y cantidad)**	5	5	5	4	5	3	5	3	5	5	5	4	5	4	5	4	4	2	5	5	5	4	4	5	5
29 **% producción programada vs. producción real.**	5	4	5	5	5	2	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	3	5	4
30 **Rendimiento de MP y ME contra la fórmula estándar.**	5	3	3	5	5	3	3	4	4	3	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	2	5	3	4	3
31 **Tiempo de ciclo de producción (días).**	5	5	5	5	5	4	3	4	5	5	5	3	5	3	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4
Los siguientes indicadores reflejan el desempeño de la cadena de suministro aunque son aplicados en el área del manejo de almacenes																									
32 **% cambios del programa de embarques.**	2	5	4	3	5	5	5	4	5	5	2	3	2	4	3	4	4	3	5	4	2	4	3	4	2
33 **% costo de mantenimiento del transporte vs. ventas totales.**	2	5	2	2	3	3	3	3	2	3	2	4	2	4	5	3	4	2	3	4	1	3	4	2	2
34 **% costo de vender vs. ventas totales.**	2	4	3	2	2	4	3	4	2	3	4	4	2	3	4	4	4	2	3	5	2	3	3	4	4
35 **% costo total de almacenamiento (considerando el costo financiero, renta o construcción de bodega y mano de obra) vs. ventas totales**	3	4	3	5	4	2	3	3	4	3	3	4	3	3	5	3	5	4	5	5	2	3	4	4	3

	Pregunta\Encuesta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
36	**% costos de administración de la orden vs. ventas totales.**	3	3	4	5	4	5	3	4	2	4	3	4	3	4	5	3	4	2	3	4	2	3	4	3	2
37	**% costos de transporte vs. ventas totales.**	3	4	4	5	2	3	3	4	2	3	4	4	3	3	5	4	4	3	3	5	2	4	3	4	4
38	**% de entregas en la fecha compromiso.**	4	5	5	3	4	4	5	4	5	4	5	4	5	3	5	3	4	3	5	5	5	4	2	5	5
39	**% de entregas en la fecha requerida**	4	5	5	3	4	5	5	4	5	4	5	3	5	3	5	3	5	3	5	5	5	4	3	5	3
40	**% de inversión en infraestructura de almacén vs. ventas totales.**	4	4	5	3	2	3	3	5	2	2	3	4	4	3	5	3	4	2	4	5	3	3	3	3	2
41	**% de inversión en infraestructura de transportación vs. ventas totales.**	3	4	5	3	2	3	3	3	2	2	3	3	4	3	5	3	4	2	3	5	2	4	2	3	2
42	**% de kilómetros recorridos sin carga en los transportes.**	4	3	2	4	3	5	3	4	4	3	3	4	4	4	5	2	5	3	5	5	2	4	3	3	2
43	**% de productos agotados en punto de venta vs. prod. ctos en catálogo**	4	5	3	5	4	4	3	3	5	5	5	4	5	4	5	4	4	2	5	5	5	4	4	5	4
44	**% de retención de clientes.**	4	3	4	3	4	1	4	4	3	4	4	3	4	4	5	3	4	3	5	5	5	3	3	4	3
45	**% de devoluciones de ventas vs. ventas totales.**	3	3	3	4	4	4	3	2	1	3	3	3	4	4	4	4	4	3	5	4	2	3	2	4	4
46	**% de utilización de la capacidad de almacén de prod. cto terminado**	5	4	3	5	4	5	2	5	5	3	4	3	5	4	5	4	5	5	5	5	3	3	3	4	3
47	**% de utilización de la capacidad de transporte de producto terminado (entre almacenes y a clientes)**	4	4	4	3	2	5	4	4	4	4	3	3	5	4	5	4	4	2	3	4	2	5	2	3	3
48	**% pedidos de clientes cumplidos perfectamente (Tiempo y cantidad).**	5	4	5	5	3	5	2	4	5	5	5	4	5	3	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5
49	**% unidades de productos transportadas vs. unidades de producto vendidas.**	3	4	4	5	3	2	1	4	3	3	4	4	5	4	5	4	4	3	3	5	3	4	3	4	3
50	**Exactitud del pronóstico de ventas.**	3	4	4	5	5	4	2	4	5	5	4	3	5	2	5	4	4	3	5	5	5	4	3	5	2
51	**Fill Rate de clientes (pedidos).**	4	4	3	5	3	2	4	4	5	5	5	4	5	3	5	4	4	4	5	5	5	4	3	5	4
52	**Fill Rate entre almacenes.**	4	4	3	5	4	3	4	5	5	5	5	3	5	3	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	3
53	**Inventarios de productos terminados obsoletos.**	4	5	2	2	3	5	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	2	5	4	4	3	2	4	4
54	**Número de quejas relacionadas con el servicio al cliente.**	4	3	4	2	2	1	2	2	4	3	3	4	4	4	3	3	3	2	5	5	5	3	4	5	3
55	**Participación de mercado.**	4	3	3	2	4	2	2	5	2	3	5	4	4	4	3	4	4	3	5	5	5	3	5	4	2
56	**Rentabilidad directa por producto.**	3	4	2	2	4	3	2	5	3	3	5	4	4	4	4	3	5	2	4	5	3	3	4	3	5
57	**Rentabilidad por cliente / segmento.**	3	4	2	2	4	3	2	4	3	3	4	3	4	4	4	3	5	2	5	5	4	3	3	3	5
58	**Satisfacción del cliente.**	3	3	3	3	4	2	2	4	4	3	4	3	5	4	5	3	4	2	5	5	5	3	5	5	3
59	**Tasa de adquisición de nuevos clientes.**	3	3	2	3	2	4	2	5	2	3	3	4	4	4	3	4	5	2	4	4	4	4	4	5	3
60	**Tasa de crecimiento de ventas.**	3	3	2	3	2	5	2	5	3	4	5	3	4	4	3	3	4	3	5	5	4	3	5	5	2
61	**Tiempo de ciclo de carga y descarga (días).**	5	5	4	5	5	5	3	4	5	4	5	4	5	3	5	4	5	4	5	5	4	3	4	4	3
62	**Tiempo de ciclo de facturación (preparación y envío).**	4	4	3	5	5	3	2	5	5	4	5	3	5	3	5	4	5	4	5	5	4	3	4	5	3
63	**Tiempo de ciclo de surtimiento de una orden del cliente.**	5	5	4	5	5	4	3	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5
64	**Tiempo de ciclo del proceso de generar el pronóstico de ventas.**	3	4	3	5	3	4	2	4	5	4	3	3	4	3	5	3	5	2	5	5	3	4	3	4	2
65	**Traspasos entre bodegas cumplidos perfectamente (Tiempo y cantidad).**	5	4	3	5	4	5	4	4	5	5	5	4	5	3	5	4	5	3	5	5	5	4	4	4	3
	Los siguientes indicadores reflejan el desempeño de la cadena de suministro en toda su extensión																									
66	**% Error del pronóstico de ventas.**	3	5	3	5	4	5	4	4	5	5	4	3	5	2	5	4	4	4	5	5	5	3	4	4	3
67	**% Ganancias vs. ventas totales.**	3	3	4	2	3	4	4	5	2	4	5	4	5	3	5	3	5	3	5	5	3	3	3	3	3
68	**Costo de capital.**	4	3	2	4	3	3	3	4	2	4	4	4	4	4	5	3	5	4	5	5	3	3	4	4	3
69	**Costos de logística como porcentaje de ventas totales**	3	5	4	5	3	4	3	4	3	4	3	3	5	3	5	3	5	4	5	4	4	3	4	4	5
70	**Inventario de producto terminado en días de venta.**	4	5	4	5	3	5	4	4	5	5	5	4	5	3	5	3	5	4	5	5	4	4	4	4	4
71	**Fluio de efectivo.**	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4	4	3	5	5	3	3	4	5	3
72	**Necesidades fijas de capital de trabajo.**	4	3	2	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	5	4	3	4	3	3
73	**Participación de mercado.**	4	3	3	2	3	4	4	5	2	3	4	3	5	4	4	4	5	3	5	5	4	4	5	5	3
74	**Retorno de activos.**	3	3	4	2	3	5	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	5	3	3	4	4	3
75	**Retorno sobre la inversión.**	3	4	3	2	2	5	4	4	2	3	5	3	5	4	4	4	5	4	5	5	3	3	5	3	3
76	**Satisfacción del cliente.**	5	3	4	3	5	5	4	5	3	4	5	4	5	3	5	4	4	3	5	5	5	4	5	5	3
77	**Tasa de crecimiento de ventas.**	4	4	3	3	3	5	3	4	2	3	5	3	5	4	4	4	4	3	4	5	4	4	4	4	3
78	**Tiempo de ciclo de la cadena (Proveedores-Clientes)**	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	3	5	3	4	5	5	5	5	4	4	3	5
79	**Tiempo de ciclo de planeación.**	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	3	5	3	5	4	5	5	4	5	5	3	4	5	3
80	**Valor agregado al cliente (Beneficios percibidos / Sacrificio percibido de la compañía) / (Beneficios percibidos / Sacrificio percibido de la competencia)**	3	3	5	4	4	4	3	4	4	3	3	4	5	3	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	3
81	**Valor de los accionistas.**	3	3	4	3	3	4	3	5	3	3	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	3	3	4	4	3
82	**Valor económico agregado (EVA).**	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	3

B.3 Análisis estadístico.

	Pregunta\Encuesta	Frec	Moda	Media	Desv estándar	Prueba T (tc)	t°	tc > t°	¿Indicador significativo?
rente	***Puesto***								
	Antigüedad en el puesto	25	2	3.14	1.629928424				
	Los siguientes indicadores reflejan el desempeño de la cadena de suministro aunque son aplicados en el área de bastecimientos								
1	**% Costos de materia prima vs. costos totales del producto.**	25	4	3.76	0.879393731	-1.3370064	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
2	**% Costos de transportación de materias primas del proveedor al almacén de recibo vs. Costo de la materia prima**	25	3	3.32	0.945163125	-3.5245832	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
3	**% de defectos en las materias primas.**	25	4	3.56	0.916515139	-2.3518989	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
4	**% de inventarios de Materias Primas contra el Inventario total de producto terminado**	25	4	3.44	1.15758369	-2.3699613	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
5	**% de materiales obsoletos.**	25	3	3.44	1.121011448	-2.4472797	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
6	**% Inversión en infraestructura de almacenamiento y distribución de materia prima vs. ventas totales**	25	4	3.44	1.083205121	-2.5326953	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
7	**% Materias primas surtidas a plantas vs. materias primas requeridas.**	25	4	3.76	0.925562892	-1.2703135	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
8	**Calidad de los bienes adquiridos.**	25	3	3.84	0.8	-0.9797959	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
9	**Disponibilidad de inventarios en almacén en cantidad y localización.**	25	5	4.44	0.86986589	2.47802678	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
10	**Inventario de materias primas en días de consumo promedio.**	25	4	4.36	0.56862407	3.10157925	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
11	**Materias primas surtidas a tiempo vs. materias primas ordenadas.**	25	5	4.16	0.8	0.9797959	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
12	**Ordenes de compra planeadas vs. ejecutadas**	25	5	4.16	0.8	0.9797959	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
13	**Tiempo de ciclo de órdenes de compra.**	25	5	4	1	0	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
14	**Tiempo de respuesta de proveedores.**	25	4	4	1	0	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
	Los siguientes indicadores reflejan el desempeño de la cadena de suministro aunque son aplicados en el área de producción								
15	**% cambios en el programa de prod cción**	25	3	3.76	1.090871211	-1.0778129	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
16	**% costo de man fact ra vs. ventas totales**	25	3	3.56	0.711805217	-3.0282877	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
17	**% costos de mano de obra directa vs. ventas totales**	25	3	3.28	0.73711148	-4.7852534	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
18	**% costos de materia prima vs. ventas totales.**	25	4	3.24	0.879393731	-4.2338537	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
19	**% costos generados por tiempos extras vs. ventas totales**	25	3	3.24	1.011599394	-3.6805325	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
20	**% costos indirectos vs. ventas totales.**	25	3	3.04	0.734846923	-6.4	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
21	**% costos por hora en la planta vs. ventas totales**	25	2	3.16	0.986576572	-4.1711337	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
22	**% de defectos vs. producción total.**	25	4	3.64	0.907377173	-1.9436599	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
23	**% de inversión en equipo de producción vs. ventas totales**	25	3	3.24	0.925562892	-4.0226596	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
24	**% de utilización de la capacidad de prod cción**	25	4	4.2	0.816496581	1.2	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
25	**% de utilización en los equipos con capacidad limitada**	25	4	4.04	0.789514619	0.24820209	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
26	**% Inventario en proceso (WIP) vs. inventario total**	25	4	3.88	0.781024968	-0.7527001	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
27	**% producción en tiempo extra vs. producción total**	25	3	3.52	0.918331821	-2.5606323	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
28	**% producción entregada perfectamente (tiempo y cantidad)**	25	5	4.44	0.820568908	2.62689818	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
29	**% producción programada vs. producción real**	25	5	4.48	0.770281334	3.05279389	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
30	**Rendimiento de MP y ME contra la fórmula estándar**	25	5	4	0.912870929	0	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
31	**Tiempo de ciclo de producción (días).**	25	5	4.52	0.714142843	3.56717057	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
	Los siguientes indicadores reflejan el desempeño de la cadena de suministro aunque son aplicados en el área del manejo de almacenes								
32	**% cambios del programa de embarques.**	25	4	3.68	1.107549848	-1.4154428	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
33	**% costo de mantenimiento del transporte vs. ventas totales.**	25	2	2.92	1.037625494	-5.0990438	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
34	**% costo de vender vs. ventas totales.**	25	4	3.2	0.912870929	-4.2932505	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
35	**% costo total de almacenamiento (considerando el costo financiero, renta o construcción de bodega y mano de obra) vs. ventas totales**	25	3	3.6	0.912870929	-2.1466253	1.711	Se acepta Ho	No es significativo

	Pregunta\Encuesta	Frec	Moda	Media	Desv estándar	Prueba T (tc)	to	tc > to	¿Indicador significativo?
36	**% costos de administración de la orden vs. ventas totales.**	25	3	3.44	0.916515139	-2.9933259	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
37	**% costos de transporte vs. ventas totales.**	25	4	3.52	0.871779789	-2.6973671	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
38	**% de entregas en la fecha compromiso.**	25	5	4.24	0.879393731	1.33700643	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
39	**% de entregas en la fecha requerida**	25	5	4.24	0.879393731	1.33700643	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
40	**% de inversión en infraestructura de almacén vs. ventas totales**	25	3	3.36	0.994987437	-3.1511422	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
41	**% de inversión en infraestructura de transportación vs. ventas totales**	25	3	3.12	0.971253486	-4.4386991	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
42	**% de kilómetros recorridos sin carga en los transportes.**	25	4	3.56	1.003327796	-2.1484015	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
43	**% de productos agotados en punto de venta vs. productos en catálogo.**	25	5	4.24	0.830662386	1.41544278	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
44	**% de retención de clientes.**	25	4	3.68	0.9	-1.7418594	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
45	**% de devoluciones de ventas vs. ventas totales**	25	4	3.32	0.9	-3.7014512	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
46	**% de utilización de la capacidad de almacén de prod. cto terminado**	25	5	4.08	0.953939201	0.41084207	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
47	**% de utilización de la capacidad de transporte de producto terminado (entre almacenes y a clientes).**	25	4	3.6	0.957427108	-2.0467269	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
48	**% pedidos de clientes cumplidos perfectamente (Tiempo y cantidad).**	25	5	4.36	0.810349719	2.17638456	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
49	**% unidades de productos transportadas vs. unidades de prod. cto vendidas**	25	4	3.6	0.957427108	-2.0467269	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
50	**Exactitud del pronóstico de ventas.**	25	5	4	1.040833	0	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
51	**Fill Rate de clientes (pedidos).**	25	4	4.16	0.850490055	0.92162949	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
52	**Fill Rate entre almacenes.**	25	4	4.16	0.746100976	1.05057726	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
53	**Inventarios de productos terminados obsoletos.**	25	4	3.56	0.916515139	-2.3518989	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
54	**Número de quejas relacionadas con el servicio al cliente.**	25	3	3.32	1.107549848	-3.0078159	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
55	**Participación de mercado.**	25	4	3.6	1.08012345	-1.8142295	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
56	**Rentabilidad directa por producto.**	25	3	3.56	1.003327796	-2.1484015	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
57	**Rentabilidad por cliente / segmento.**	25	3	3.48	0.962635272	-2.6463495	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
58	**Satisfacción del cliente.**	25	3	3.68	1.029563014	-1.522659	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
59	**Tasa de adquisición de nuevos clientes.**	25	4	3.44	0.960902354	-2.8550544	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
60	**Tasa de crecimiento de ventas.**	25	3	3.6	1.08012345	-1.8142295	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
61	**Tiempo de ciclo de carga y descarga (días).**	25	5	4.32	0.748331477	2.09489175	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
62	**Tiempo de ciclo de facturación (preparación y envío).**	25	5	4.12	0.92736185	0.63392465	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
63	**Tiempo de ciclo de surtimiento de una orden del cliente.**	25	5	4.52	0.585946528	4.34761401	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
64	**Tiempo de ciclo del proceso de generar el pronóstico de ventas.**	25	3	3.64	0.994987437	-1.7725175	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
65	**Traspasos entre bodegas cumplidos perfectamente (Tiempo y cantidad).**	25	5	4.32	0.748331477	2.09489175	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
	Los siguientes indicadores reflejan el desempeño de la cadena de suministro en toda su extensión								
66	**% Error del pronóstico de ventas.**	25	5	4.12	0.881286938	0.66706712	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
67	**% Ganancias vs. ventas totales.**	25	3	3.68	0.988264472	-1.5862894	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
68	**Costo de capital.**	25	4	3.68	0.852447457	-1.8390265	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
69	**Costos de logística como porcentaje de ventas totales**	25	3	3.92	0.81240384	-0.4824182	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
70	**Inventario de producto terminado en días de venta**	25	4	4.32	0.690410506	2.2706396	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
71	**Fluio de efectivo.**	25	4	3.76	0.723417814	-1.625278	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
72	**Necesidades fijas de capital de trabajo.**	25	4	3.52	0.653197265	-3.6	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
73	**Participación de mercado.**	25	4	3.84	0.943398113	-0.8308653	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
74	**Retorno de activos.**	25	4	3.56	0.820568908	-2.6268982	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
75	**Retorno sobre la inversión.**	25	3	3.72	1.021436896	-1.3429261	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
76	**Satisfacción del cliente.**	25	5	4.24	0.830662386	1.41544278	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
77	**Tasa de crecimiento de ventas.**	25	4	3.76	0.778888096	-1.5095302	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
78	**Tiempo de ciclo de la cadena (Proveedores-Clientes)**	25	5	4.52	0.714142843	3.56717057	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
79	**Tiempo de ciclo de planeación.**	25	5	4.44	0.768114575	2.80628834	1.711	Rechaza Ho	Es significativo
80	**Valor agregado al cliente (Beneficios percibidos / Sacrificio percibido de la compañía) / (Beneficios percibidos / Sacrificio percibido de la competencia)**	25	4	4	0.763762616	0	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
81	**Valor de los accionistas.**	25	4	3.76	0.723417814	-1.625278	1.711	Se acepta Ho	No es significativo
82	**Valor económico agregado (EVA).**	25	4	3.8	0.707106781	-1.3856406	1.711	Se acepta Ho	No es significativo

B.4 Valores críticos para la distribución t de Student. [66]

Grados de libertad	alfa						
	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001	0.0005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.656	318.289	636.578
2	1.886	2.92	4.303	6.965	9.925	22.328	31.6
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.214	12.924
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.61
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.894	6.869
6	1.44	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408
8	1.397	1.86	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.25	4.297	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.93	4.318
13	1.35	1.771	2.16	2.65	3.012	3.852	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.14
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
16	1.337	1.746	2.12	2.583	2.921	3.686	4.015
17	1.333	1.74	2.11	2.567	2.898	3.646	3.965
18	1.33	1.734	2.101	2.552	2.878	3.61	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.85
21	1.323	1.721	2.08	2.518	2.831	3.527	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.5	2.807	3.485	3.768
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745
25	1.316	1.708	2.06	2.485	2.787	3.45	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.689
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.66
30	1.31	1.697	2.042	2.457	2.75	3.385	3.646
31	1.309	1.696	2.04	2.453	2.744	3.375	3.633
32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738	3.365	3.622
33	1.308	1.692	2.035	2.445	2.733	3.356	3.611
34	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728	3.348	3.601
35	1.306	1.69	2.03	2.438	2.724	3.34	3.591
36	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719	3.333	3.582
37	1.305	1.687	2.026	2.431	2.715	3.326	3.574
38	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712	3.319	3.566
39	1.304	1.685	2.023	2.426	2.708	3.313	3.558
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551
60	1.296	1.671	2	2.39	2.66	3.232	3.46
120	1.289	1.658	1.98	2.358	2.617	3.16	3.373
inf	1.282	1.645	1.96	2.327	2.576	3.091	3.291

66 Chao, Lincoln. Estadística para las ciencias administrativas. Mc Graw Hill. Colombia, 1993; pp. 432.

Glosario.

ABC: Costeo basado en actividades.
ECM: Eficiencia del Ciclo de Manufactura.
EVA: valor agregado económico.
IT: Tecnologías de información.
ROI: Retorno sobre la inversion.
SCOR: Supply Chain Operations Reference model.
VAC: Valor agregado al cliente.
WIP: Work In Process.

Referencias bibliográficas.

[ANÓNIMO, 95] Anónimo. Better Change. Price Waterhouse Change Integration Team. Irwin. Estados Unidos, 1995.

[ANÓNIMO, 01] Anónimo. Integrating cost performance improvements in supply chain management. Performance measuring group. Estados Unidos, 2001.

[ANÓNIMO, 00] Anónimo. Survey: Top Performers Cut SCM Costs to 4% of Sales. Performance Measurement Group. Estados Unidos, 2000.

[ANÓNIMO, 01] Anónimo. Using benchmarking as a key decision-making tool. Performance measuring group. Estados Unidos, 2001.

[BALLOU, 85] Ballou, Ronald. Logística Empresarial: Control y Planificación. Ediciones Díaz de Santos, 1985.

[BOXWELL, 94] Boxwell, Robert. Benchmarking for competitive advantage. McGraw-Hill, Inc. Estados Unidos, 1994.

[CAVINATO, 92] Cavinato, Joseph. A Total Cost/Value model for supply chain competitiveness. Journal of Business Logistics. Estados Unidos, 1992.

[CHANG, 00] Chang, Richard y Morgan Mark. Performance Scorecards, Measuring the right things in the real world. Editorial Jossey-Bass. Estados Unidos, 2000.

[CHAO, 93] Chao, Lincoln. Estadística para las ciencias administrativas. Mc Graw Hill. Colombia, 1993.

[COOPER, 90] Cooper, Robin y Kaplan, Robert S. Measure Cost Right. CPA The Journal. Estados Unidos, 1990.

[ELNATHAN, 96] Elnathan, Dan; Lin, Thomas W y Young, S Mark. Benchmarkin and management accounting: A framework for research. Journal of Management Accounting Research. Estados Unidos, 1996.

[GOLDRATT, 86A] Goldratt, Eliyahu y Cox, Jeff. La Meta. North River Press, 1986.

[GOLDRATT, 86B] Goldratt, Eliyahu y Fox, Robert. La Carrera. North River Press. 1986.

[GOLDRATT, 87] Goldratt, Elihyhu M. "Chapter 1: Hierarchical Management--The Inherent Conflict" The Theory of Constraints Journal, (Vol. 1, No. 1), Avraham Y. Goldratt Institute, New Haven, CT, Oct.-Nov., 1987.

[GOLDRATT, 88A] Goldratt, Elihyhu M. "Chapter 2: Laying the Foundation" The Theory of Constraints Journal, (Vol. 1, No. 2), Avraham Y. Goldratt Institute, New Haven, CT, April-May, 1988.

[GOLDRATT, 88B] Goldratt, Elihyhu M. "Chapter 3: The Fundamental Measurements" The Theory of Constraints Journal, (Vol. 1, No. 3), Avraham Y. Goldratt Institute, New Haven, CT, Aug.-Sept., 1988.

[GOLDRATT, 89] Goldratt, Elihyhu M. "Chapter 4: The Importance of a System's Constraints" The Theory of Constraints Journal, (Vol. 1, No. 4), Avraham Y. Goldratt Institute, New Haven, CT, Feb.-Mar., 1989.

[GOLDRATT, 00] Goldratt, Eliyahu; Schragenheim, Eli y Ptak, Carol A. Necesario pero no suficiente. North River Press. 2000.

[GRANLUND, 98] Granlund, Markus y Lukka, Kari. It's a small world of management accounting practices. Journal of Management Accounting Research. Estados Unidos, 1998.

[HATRY, 99] Hatry, Harry P. Performance Measurement. The urban institute press. Estados Unidos, 1999.

[HENDRICKS, 98] Hendricks, James A; Defreitas, David y Walker, Delores. Changing performance measures at caterpillar. Journal of Management Accounting Research. Estados Unidos, 1998.

[HERNANDEZ, 98] Hernández, Roberto; Fernández, Carlos y Baptista, Pilar. Metodología de la investigación. Mc Graw Hill. México, 1998.

[HOPE, 97A] Hope, Jeremy y Hope, Tony. Chain reaction. People Management. Estados Unidos, 1997.

[HOPE, 97B] Hope, Jeremy. Beyond Budgeting… Breaking through the barrier to "the third wave". Management Accounting. Estados Unidos, 1997.

[HOPE, 98] Hope, Jeremy y Fraser, Robin. Measuring performance un the new organizational model. Management accounting. Estados Unidos, 1998.

[HOPE, 99] Hope, Jeremy y Hope, Tony. Transforming the bottom line. Harvard Bussiness School Press. Estados Unidos, 1999.

[KAPLAN, 91] Kaplan, Robert. New systems for measurement and control. Harvard Business School. Estados Unidos, 1991.

[KAPLAN, 96] Kaplan, Robert y Norton, David. The Balanced Scorecard: Translating strategy into action. Harvard Business School Press. Estados Unidos, 1996.

[LALONDE, 96] LaLonde, Bernard J. y Pohlen, Terrance. Issues in supply chain costing. International Journal of Logistics Management. Estados Unidos, 1996.

[LAMBERT, 00] Lambert, Douglas y Burduroglu, Renan. Measuring and selling the value of logistics. The international journal of logistics management Estados Unidos, 2000.

[LANGFIELD, 98] Langfield-Smith, Kim y Madden, Dagmara. Productivity and performance indicators in enterprise agreements. Australian Accounting Review. Australia, 1998.

[LAPIDE, 91] Lapide, Larry. What about measuring supply Chain Performance. AMR Research. Estados Unidos, 1991.

[LARA, 86] Lara, Elías. Contabilidad. Editorial Trillas. México, 1986.

[LUNA, 91] Luna, González. Administración de sistemas de manufactura utilizando los principios de la teoría de restricciones. ITESM México, 1991.

[MACKY, 95] Macky, Noreen; Eric, Debra and James. The Theory of Constraints and Its Implications for Management Accounting North River Press, 1995.

[OTTENHEIMER, 99] Ottenheimer, Jack. How are we doing?. Journal of accountancy. Estados Unidos, 1999.

[SRIKANTH, 93] Srikanth, M.L. Regaining Competitiveness: Putting The Goal to Work. Spectrum Publishing, 1993.

[SRIKANTH, 95] Srikanth, M.L. y Robertson, Scott A. Measurements for Effective Decision-Making. Spectrum Publishing, 1995.

[STEIN, 94] Stein, Robert E. The Next Phase of Total Quality Management: TQM II and the focus on Profitability. Marcel-Decker, 1994.

[STEIN, 96] Stein, Robert E. Re-engineering the Manufacturing System: Applying the Theory of Constraints. Marcel-Decker, 1996.

[STEWARD, 95] Steward, Gordon. Supply chain performance benchmarking study reveals keys to supply chain excellence. Logistics Information Management. Estados Unidos, 1995.

[STIVERS, 98] Stivers, Bonnie; Covin, Teresa J.; Hall, Nancy G. y Smalt, Steven W. How nonfinancial performance measures are used. Management Accounting. Estados Unidos, 1998.

[TATIKONDA, 98] Tatikonda, Lakshmi y Tatikonda, Rao. We need dynamic performance measures. Management Accounting. Estados Unidos, 1998.

[TESORO, 00] Tesoro, Ferdinand y Tootson, Jack; Implementing Global Performance Measurement systems. Jossey-Bass Pfeiffer, San Francisco, Estados Unidos. 2000.

[THOMPSON, 96] Thompson, Todd. How do you measure up?. KPMG. Estados Unidos, 1996.

[VAN, 98] Van Hoek, Remko. "Measuring the unmeasurable"-measuring and improving performance in the supply chain. Supply Chain Management MCB University Press. Estados Unidos, 1998.

[VITALE, 95] Vitale, Michael R. y Mavrinac, Sarah C. How Effective is your performance measurement system?. Management Accounting. Estados Unidos, 1995.

[WALKER, 99] Walker, William. Use global performance measures to align the enterprise trading partners. The ASCET Project. Estados Unidos, 1999.

[WATSON, 92] Watson, Gregory H. Manual de "Benchmarking". Productivity Press, Inc. Estados Unidos, 1992.