

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

**CAMPUS MONTERREY
DIVISIÓN DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERÍA**



**TECNOLÓGICO
DE MONTERREY.**

**DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA PARA EL DESPLIEGUE DE UN SISTEMA DE
INDICADORES DE DESEMPEÑO**

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO
ACADEMICO DE:**

**MAESTRA EN CIENCIAS
ESPECIALIDAD EN SISTEMAS CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD**

POR:

LINDA HORTENCIA ESPINOSA MIRANDA

MONTERREY, N.L.

DICIEMBRE DE 2007

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

CAMPUS MONTERREY

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERÍA**

Los miembros del comité de tesis recomendamos que el presente proyecto de tesis presentado por la Ingeniera Linda Hortencia Espinosa Miranda sea aceptado como requisito parcial para obtener el grado académico de:

**Maestra en Ciencias en Sistemas de Calidad y Productividad
Especialidad en Productividad y Optimización**

Comité de Tesis:

Dr. Dagoberto Garza Núñez
Asesor

Dr. Rafael Ernesto Bourguet Díaz
Sinodal

M.C. Graciela Caffarel Rodríguez
Sinodal

Aprobado:

Dr. Francisco Ángel Bello
Director del Programa de Graduados en Ingeniería
Diciembre, 2007

Dedicatoria

A mi mamá y mis abuelos Lupe, Nelly y Rómulo,
por haber tenido el placer de convivir con ustedes.

Agradecimientos

A mis sinodales el Dr. Rafael Bourguet y la Maestra Graciela Caffarel, así como a mi asesor el Dr. Dagoberto Garza, por toda su ayuda y apoyo a lo largo de este proceso.

A mis hermanos Marco y Alex por su cariño y amor.

A mis abuelos, tíos, primos y amigos por esa convivencia tan singular que tenemos y por todo su apoyo y confianza.

A mi novio Carlos, por todo su amor, apoyo y paciencia a lo largo de este proceso: eres mi compañero ideal.

Y a mi nueva familia y amigos por tener el gusto de haberlos conocido a lo largo de este año y medio, y por todos esos momentos que hemos y pasaremos juntos.

¡A TODOS MUCHAS GRACIAS!

Resumen Ejecutivo

La tesis presentada en este documento y que fue realizada de Enero a Diciembre de este año, tiene como objetivo principal el diseño de una herramienta para el despliegue de indicadores de desempeño que sirvan principalmente para la toma de decisiones dentro de una unidad organizacional. Este trabajo es hecho ante la necesidad de crear un conjunto de pasos para la búsqueda y definición clara de indicadores que sean basados tanto en el consenso de las personas trabajando dentro de las operaciones de la unidad organizacional como en la definición de objetivos claros que sean alineados a una estrategia clave y basados en la misión.

En la primera parte de esta investigación, se definen los conceptos básicos encontrados sobre métricas de desempeño o indicadores. Se hace una breve descripción y se explican sus principales características. También, se describen los modelos SCOR, Balanced Scorecard y el modelo del Premio Malcolm Baldrige como fundamentos investigados para la creación del modelo de despliegue de indicadores, y al final se realiza una comparación entre ellas de sus ventajas y desventajas con respecto al despliegue de indicadores.

Después de la revisión bibliográfica hecha, se describe la herramienta de despliegue de indicadores, en pasos descritos de manera sencilla con el propósito de que puedan ser aplicados para cualquier unidad organizacional no importando su giro. Cada uno de los pasos propuestos para el despliegue es descrito a base de un objetivo inicial, un procedimiento del proceso de obtención o creación de la información necesaria y por último las recomendaciones para llevar a cabo el paso y sus resultados finales.

Se hace una validación de la herramienta al ser aplicada como tal dentro de una empresa de tipo PyME. Como resultado de dicha aplicación, se explican los indicadores de despliegue encontrados para la empresa y las observaciones que se encontraron. Por último, se describen las conclusiones encontradas al terminar este trabajo y recomendaciones para futuras investigaciones.

Índice General

| | |
|---|-----------|
| DEDICATORIA | 3 |
| AGRADECIMIENTOS..... | 4 |
| RESUMEN EJECUTIVO..... | 5 |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | 9 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 9 |
| CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN..... | 11 |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 11 |
| 1.2 OBJETIVO DE LA TESIS | 11 |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN..... | 12 |
| 1.4 ALCANCES Y LÍMITES DEL ESTUDIO | 13 |
| 1.5 METODOLOGÍA A EMPLEAR | 14 |
| CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO..... | 15 |
| 2.1. INTRODUCCIÓN | 15 |
| 2.2. INDICADORES DE DESEMPEÑO | 15 |
| 2.3. DESPLIEGUE DE INDICADORES | 20 |
| 2.4 DESCRIPCIÓN Y COMPARACIÓN DE HERRAMIENTAS DE DESPLIEGUE DE INDICADORES. | 25 |
| 2.4.1. <i>Modelo SCOR</i> | 25 |
| 2.4.2. <i>Balanced Scorecard</i> | 31 |
| 2.4.3. <i>Premio Malcolm Baldrige</i> | 35 |
| 2.4.4. <i>Modelo de Sistema Viable</i> | 39 |
| 2.4.5. <i>Comparación de las herramientas</i> | 42 |
| CAPÍTULO 3. HERRAMIENTA DE DESPLIEGUE DE INDICADORES | 45 |
| 3.1. INTRODUCCIÓN | 45 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 3.2. | PASO 0. INFORMACIÓN NECESARIA PARA EL DESPLIEGUE DE INDICADORES | 46 |
| 3.3. | PASO 1. OBTENCIÓN DE INDICADORES | 48 |
| 3.4. | PASO 2. DEPURACIÓN DE LA INFORMACIÓN ACERCA DE INDICADORES..... | 51 |
| 3.5. | PASO 3. EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE INDICADORES | 52 |
| 3.6. | PASO 4. DEFINICIÓN DE INDICADORES..... | 56 |
| 3.7. | PASO 5. VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE INDICADORES..... | 61 |
| CAPÍTULO 4. VALIDACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE DESPLIEGUE (CASO PRÁCTICO) | | 65 |
| 4.1 | INTRODUCCIÓN | 65 |
| 4.2 | ANTECEDENTES DE LA EMPRESA..... | 65 |
| 4.3 | METODOLOGÍA..... | 66 |
| 4.4 | SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA | 67 |
| 4.5 | APLICACIÓN DEL MODELO DE DESPLIEGUE DE INDICADORES..... | 72 |
| 4.5.1. | <i>Obtención de Indicadores</i> | <i>72</i> |
| 4.5.2. | <i>Consulta de fuentes secundarias.....</i> | <i>73</i> |
| 4.5.3. | <i>Depuración de la información acerca de indicadores.....</i> | <i>74</i> |
| 4.5.4. | <i>Evaluación y Selección de Indicadores.....</i> | <i>76</i> |
| 4.5.5. | <i>Definición de indicadores</i> | <i>78</i> |
| 4.5.6. | <i>Validación del sistema de indicadores.....</i> | <i>85</i> |
| CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES..... | | 86 |
| 5.1. | CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN..... | 86 |
| 5.2. | CONCLUSIONES DEL CASO PRÁCTICO | 87 |
| 5.3. | APORTACIONES IMPORTANTES..... | 90 |
| 5.4. | RECOMENDACIONES Y FUTURAS INVESTIGACIONES..... | 90 |
| BIBLIOGRAFÍA | | 92 |

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. “Diagrama de Flujo de un indicador”. Kaufman, 1988. | 19 |
| Figura 2. Indicadores de desempeño..... | 20 |
| Figura 3. “Componentes de un indicador”. Kaufman, 1988. | 24 |
| Figura 4. Nivel 1-Procesos. Supply Chain Council, 2003. | 27 |
| Figura 5. “Nivel 3, Modelo SCOR”. Supply-Chain Operations Reference Model. 2007 .. | 28 |
| Figura 6. Elementos del Balanced Scorecard. Kaplan y Norton, 1996. | 33 |
| Figura 7. El Balanced Scorecard como Sistema de Administración Estratégica. Kaplan y Norton, 1996. | 34 |
| Figura 8. Perspectiva sistémica del Premio Malcolm Baldrige, 2007..... | 38 |
| Figura 9. “Tres medidas de capacidad generando tres medidas de logros”. Beer, 1981. | 40 |
| Figura 10. Volumen de ventas de una empresa. Modelo VSM..... | 41 |
| Figura 11. Pasos del Modelo de Despliegue de Indicadores..... | 46 |
| Figura 12. Selección y Evaluación de indicadores. Paso 1..... | 54 |
| Figura 13. Selección y Evaluación de Indicadores. Paso 2 y 3..... | 55 |

Índice de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Comparación de Herramientas Investigadas | 42 |
| Tabla 2. Realización de Grupo de Enfoque | 48 |
| Tabla 3. Consulta de fuentes de datos secundarios. | 50 |
| Tabla 4. Recopilación de datos de indicadores actuales | 52 |
| Tabla 5. Definición de indicadores propuestos; | 56 |
| Tabla 6. Validación de los indicadores definidos | 59 |
| Tabla 7. Encuesta de Validación de Indicadores. | 61 |
| Tabla 8. Validación del Sistema de Indicadores | 62 |
| Tabla 9. Factores para la Validación de un sistema de indicadores. | 64 |
| Tabla 10. Operaciones de la empresa. | 68 |
| Tabla 11. Depuración de indicadores encontrados..... | 74 |
| Tabla 12. Tabla de Evaluación y Selección de indicadores..... | 76 |
| Tabla 13. Validación de indicadores propuestos. | 77 |
| Tabla 14. Porcentaje Tiempo de Entrega | 78 |
| Tabla 15. Volumen de ventas | 79 |
| Tabla 16. Volumen de Compras por proveedor. | 80 |
| Tabla 17. Porcentaje de tiempo de llegada de materiales por proveedor..... | 80 |
| Tabla 18. Generación de nuevos clientes..... | 81 |
| Tabla 19. Porcentaje de clientes con pagos vencidos. | 82 |
| Tabla 20. Indicador de desempeño general..... | 82 |
| Tabla 21. Validación de los indicadores..... | 84 |

Capítulo 1. Introducción

1.1 Planteamiento del Problema

Muchas de las herramientas y modelos de despliegue de indicadores de desempeño actuales no explican correctamente pasos a seguir para describir las funciones y características de un grupo de indicadores, tampoco evalúan si cumplen con dichas funciones. Esta perspectiva nos genera una pregunta clave:

“¿Cuáles son las principales características de una herramienta de despliegue de indicadores de desempeño que asegure que las métricas obtenidas para una unidad organizacional la ayuden en su toma de decisiones, el cumplimiento de sus objetivos claves y contribuya al logro de su misión?”.

1.2 Objetivo de la Tesis

El objetivo principal de esta investigación es el desarrollar una herramienta para la generación y despliegue de un sistema de indicadores de desempeño que sirvan como apoyo en la toma de decisiones con el fin de contribuir al crecimiento de una unidad organizacional.

De la misma manera, la investigación también tiene como objetivo el lograr aplicar la herramienta dentro de una empresa o unidad organizacional que nos permita hacer una validación parcial.

1.3 Justificación

Actualmente, muchas de las empresas buscan continuamente establecer métricas que les permitan conocer y mejorar su desempeño y apoyen las decisiones que deben ser tomadas. A partir de esta necesidad proponemos el siguiente trabajo en estudio que tiene como propósito generar una herramienta de despliegue de indicadores de desempeño para cualquier unidad organizacional.

Este trabajo permite crear pasos que establecen lineamientos a seguir para la generación y despliegue de indicadores; este punto no es nada nuevo ya que otros modelos han propuesto lineamientos similares, sin embargo, el procedimiento propuesto en esta investigación reúne factores de diferentes modelos y diversas perspectivas sobre el tema, y los integra para aumentar su valor.

Otro punto importante en la herramienta propuesta en esta investigación, es la formalización de un procedimiento de validación de los indicadores después de ser seleccionados y definidos, y del sistema como un todo. Esto es importante debido a que algunas herramientas actuales revisadas a lo largo de este trabajo, no toman en cuenta pasos definidos para la validación del sistema de indicadores, por lo que no proponen una metodología para ello.

1.4 Alcances y Límites del Estudio

El alcance de esta investigación será la creación de una herramienta de despliegue de indicadores de desempeño para cualquier unidad organizacional, no importando su giro, que apoye su toma de decisiones con el fin de mejorarla. El sistema de indicadores propuesto será generado con la información obtenida del modelo de diagnóstico para el despliegue de indicadores (Hita, 2007).

Por otra parte, la herramienta propuesta en esta investigación solamente pretende crear un sistema de métricas de desempeño con el mismo nivel jerárquico, es decir, serán creados solamente para apoyar al tomador de decisiones de la unidad organizacional, y no se tomarán en cuenta indicadores de desempeño operacionales a niveles inferiores.

Una limitante a esta investigación será el hecho de que tiene solamente como fin último el crear un sistema de indicadores de desempeño para el apoyo de una unidad organizacional, sin embargo, no se pretenden realizar mejoras directas en su proceso; simplemente se hará descripción de las observaciones encontradas en el proceso de diagnóstico y se complementará con el grupo de indicadores que serán propuestos para la unidad organizacional.

1.5 Metodología a emplear

- Recopilación de información acerca de sistemas de indicadores de desempeño y del despliegue de los mismos.
- Revisión bibliográfica de las herramientas de despliegue de indicadores existentes.
- Diseño de la herramienta de despliegue de indicadores propuesto.
- Aplicación de la herramienta a una unidad organizacional y hacer una validación parcial.
- Concluir resultados de la investigación.

Capítulo 2. Marco Teórico

2.1. Introducción

En este capítulo se hará una descripción de los conceptos básicos en los cuales se basa esta investigación. El marco conceptual que será mostrado a continuación tiene como objetivo final dar las bases para exponer el siguiente capítulo en el cual se explican los pasos de la herramienta de despliegue de indicadores de desempeño.

Se hablará primeramente de indicadores de desempeño: sus definiciones más comunes, características especiales y tipos de indicadores. En las partes siguientes, se darán algunas recomendaciones encontradas en la bibliografía revisada acerca del despliegue de un sistema de indicadores de desempeño. Por último, se explica de corta manera los modelos de despliegue de indicadores revisados y a partir del entendimiento de cada uno de ellos, se exponen las ventajas y desventajas de cada modelo.

2.2. Indicadores de desempeño

Evans y Lindsay en su libro *Administración y Control de la Calidad* publicado en el 2005 definen: “Los datos son simples representaciones de hechos que son obtenidos en cualquier tipo de proceso de medición. La medición es el acto de cuantificar las dimensiones de desempeño de productos, servicios, procesos y otras actividades dentro de un negocio u organización. Medidas e indicadores se refieren principalmente a la información numérica que resulta de las mediciones”.

El término indicador es usado comúnmente para mediciones que no son directa o exclusivamente de una medición de desempeño. Por ejemplo, uno no puede medir directamente la insatisfacción, pero podemos usar el número de quejas o la pérdida de clientes como indicador de insatisfacción. De esta manera, podemos ver que los indicadores pueden proveer una visión del desempeño del negocio y pueden ser usados a lo largo de la organización. El principal objetivo de un indicador es el ayudar a la organización a lograr sus objetivos estratégicos, y el anticiparse y responder rápidamente a cambios internos y externos que comúnmente son inesperados (Evans y Lindsay, 2005). Es debido a lo anterior que un sistema de indicadores efectivo dentro de cualquier unidad organizacional es indispensable; sin embargo, es importante que éstos no pierdan de vista cada uno de los objetivos y los planes a futuro que la organización tiene para su operación y existencia.

Otra definición establece que un indicador de desempeño especifica la evidencia cuantitativa necesaria para probar que un esfuerzo planeado ha logrado el resultado deseado. Un indicador tiene dos usos críticos: uno proactivo, el cual identifica lo que tiene que ser logrado; y el otro retrospectivo, que provee un criterio para determinar el éxito o fracaso (Kaufman, 1988).

Como parte de su objetivo, los indicadores de desempeño proveen los criterios específicos a los cuales los resultados pueden ser planeados y sus logros pueden ser medidos. Un indicador de desempeño debe contener un objetivo que necesita cumplir con las siguientes características (Kaufman, 1988):

- Un enunciado claro y sin ambigüedades de los resultados esperados.
- Un criterio preciso para medir los resultados actuales.
- Quién o qué va a demostrar los resultados esperados.
- Las condiciones en las cuales los resultados o el desempeño serán observados.

Se cree que un sistema de métricas bien hecho puede incrementar las probabilidades de éxito mediante la alineación de procesos con los objetivos generales de la empresa a través de múltiples departamentos, atacando los segmentos de mercado más redituables, y obteniendo una ventaja competitiva a través de una diferencia de servicios y reducción de costos. Por el contrario, la falta de un sistema de métricas adecuado puede resultar en la falla de cumplir con las expectativas de los clientes internos y externos, una baja optimización departamental o un bajo desempeño global de la compañía, oportunidades perdidas para mejorar el desempeño y conflictos inter-departamentales (Lambert y Pohlen, 2001).

Un factor importante y común de la falta de una medición de desempeño efectiva es la ausencia de un enfoque para el despliegue y diseño de dichas medidas. En la mayoría de las compañías, los sistemas de medición muestran comúnmente datos internos de los departamentos como tiempos de ciclo, tiempos de entrega o desempeño a tiempo; todo este tipo de medidas fallan al no plasmar de manera general el desempeño presente y pasado del departamento o compañía, y fallan al identificar oportunidades que podrían existir para mejorar su competitividad (Lambert y Pohlen, 2001).

Estas fallas se deben principalmente a la falta de alineación de los indicadores de desempeño con la misión de la unidad organizacional, sus objetivos clave de éxito, sus planes a futuro y sus relaciones con la competencia clave, que ocasiona que la unidad organizacional sea incapaz de medir de manera correcta los factores claves que proporcionan una visión del desempeño de la empresa de manera general.

Un indicador de desempeño útil puede distinguir entre los medios y los resultados y, cuando es enunciado correctamente, puede eliminar la confusión concerniente a cuáles resultados son los más deseados. También proveen criterios para asegurar una evaluación más útil y apropiada. Los resultados son definidos como lo que se quiere obtener, mientras que los medios son todas las posibles técnicas, procedimientos, métodos y recursos que pueden ser usados para obtener un resultado. Existen dos tipos de indicadores de desempeño con respecto a su orientación, los cuales son (Kaufman, 1988):

- *Indicadores orientados a resultados.* Identifican el desempeño y resultados medibles incluyendo contribuciones individuales así como organizacionales y sus consecuencias.
- *Indicadores orientados a la implantación.* Identifican la fidelidad a una cierta actividad y en la aplicación de métodos, recursos y enfoques.

Por otra parte, existen tres consideraciones importantes para desarrollar indicadores de desempeño útiles: la diferenciación entre medios y resultados; el rigor de la medición de los resultados; y por último, el arreglo y rango de los elementos organizacionales cubiertos.

También, es necesario en el momento de desarrollar diferentes indicadores de desempeño, éstos sean clasificados de acuerdo con su nivel de medición. De esta manera, existen cuatro escalas métricas definidas para indicadores (Kaufman, 1988):

1. Nominal – nombrada.
2. Ordinal – Ordenada por rangos.
3. Intervalos – Distancias a escala iguales con un punto cero arbitrario.
4. Radiales – Distancias a escala iguales con un punto cero desconocido.

Los objetivos son medidos en una escala a intervalos o radial, mientras que metas y propósitos utilizan una escala nominal u ordinal, entendiendo como objetivos la función de lo que el indicador pretende hacer, como por ejemplo aumentar el volumen de ventas o el número de clientes, y como metas la escala o nivel que deseamos llegar a lograr, ya sea en aumento o disminución. Indicadores de desempeño y sus objetivos asociados, deben ser medidos en una escala a intervalos o radial de manera que puedan asegurar su confiabilidad y exactitud. En la Figura 1 se expresa de manera de diagrama de flujo una manera sencilla de expresar los componentes de un indicador de desempeño, el cual se compone de la descripción correcta de los medios y resultados, su escala de medición y donde el indicador es aplicado.

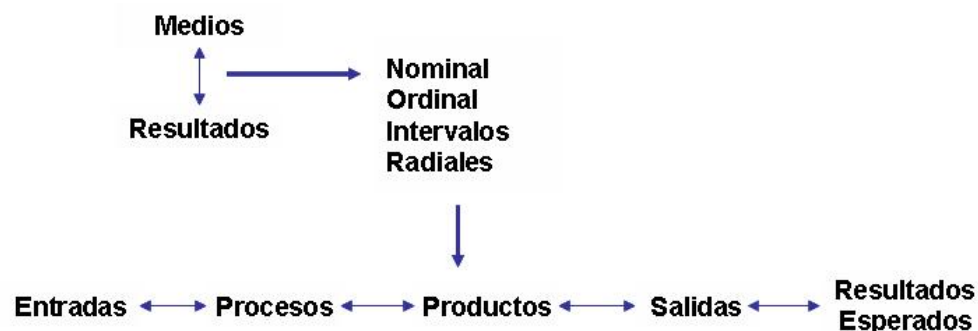


Figura 1. "Diagrama de Flujo de un indicador". Kaufman, 1988.

Por último, en la Figura 2 se pueden resumir de manera concreta las características esenciales que un indicador de desempeño debe tener.



Figura 2. Indicadores de desempeño.

2.3. Despliegue de Indicadores

Una vez definidos los indicadores a utilizar, existen algunos conceptos importantes a tomar en cuenta a la hora de desarrollar un sistema completo, entendiendo por este último al conjunto de indicadores de desempeño utilizados para determinar si las acciones realizadas por la unidad organizacional son hechas para cumplir con sus objetivos y si las estrategias establecidas están siendo alcanzadas (Niven, 2006). Algunas de las recomendaciones hechas por Mark Brown en su libro *Keeping Score* son:

- *Pocos son mejor.* Es necesario concentrarse en pocas variables clave que en muchas triviales.
- Las métricas deben ser ligadas a los factores clave de éxito.
- Deben ser una mezcla entre el pasado, presente y futuro para asegurar que la organización está consciente de las tres perspectivas.
- Deben ser basadas en las necesidades de los clientes, accionistas y grupos de interés.
- Las métricas deben empezar en la cabeza y bajar a todos los niveles dentro de una organización.
- Deben ser cambiados o ajustados a través del tiempo dependiendo de los cambios del ambiente y las estrategias organizacionales.
- Deben tener metas u objetivos bien establecidos que sean basados en investigación en lugar de números arbitrarios.

El máximo número de indicadores que un tomador de decisiones en general puede analizar son como máximo veinte. Ninguna persona puede revisar y controlar más de veinte variables de forma regular. La clave de tener un conjunto de métricas exitosas es disminuir la base de datos de la organización a pocas métricas clave que estén ligadas a los objetivos de la unidad organizacional. En conjunto, es necesario seleccionar los indicadores que estén ligados a los factores clave de éxito (Brown, 1996).

El problema con la mayoría de los indicadores de desempeño es que se enfocan en el pasado; Mark Brown en su libro *Keeping Score* publicado en 1996, explica que: “Las métricas basadas en el pasado y presente son las más fáciles de definir, debido a que comúnmente existen datos para este tipo de métricas y los resultados han ocurrido. Las

métricas basadas en el futuro ayudan a predecir el éxito sobre un periodo de tiempo más amplio que el próximo mes o dos meses”. Un ejemplo de métricas basadas en el futuro es el conocer el número de nuevos posibles clientes para una organización o la cantidad de posibles nuevas ventas basado a través de las cotizaciones hechas.

Seleccionar las métricas o medidas correctas es muchas veces más difícil que decidir qué medir. Si se seleccionan indicadores de desempeño incorrectos, una organización puede estar en problemas y fracasar aún cuando los indicadores expresen que todo está bien. Sabemos por sentido común que una organización necesita un sistema de indicadores de desempeño balanceado y adecuado, y que pocas métricas son mejores que muchas de ellas; sin embargo, el obtener un grupo de métricas preciso y adecuado que pueda realmente predecir el éxito de una organización es bastante difícil. Para lograr obtenerlas, muchas veces hay que recurrir a extensas investigaciones y métodos de tanteo para poder encontrar las métricas adecuadas (Brown, 1996).

Muchas organizaciones hoy en día han desarrollado un conjunto de métricas balanceadas para evaluar su desempeño general. El problema es que unidades de negocio individuales y funciones dentro de la organización muchas veces tienen sus propios conjuntos de métricas que no están relacionados con las métricas de desempeño de la organización. Objetivos para cada departamento son establecidos y sus métricas son identificadas para operaciones o condiciones que son fáciles de medir y lograr, pero que frecuentemente no tienen relación con el éxito de la organización (Brown, 1996).

Por lo anterior, podemos ver que es necesario dentro de los datos requeridos como entrada para el proceso de despliegue de indicadores, el definir si los objetivos de la unidad organizacional están alineados con los objetivos generales de la empresa u organización. De esta manera, es posible crear un conjunto de indicadores de desempeño que garanticen estar relacionados con los objetivos de la empresa.

Otra cuestión importante a considerar para la definición de un sistema de indicadores de desempeño es la definición de sus metas. La gráfica de una métrica no tiene sentido y no ayuda a mejorar el desempeño si no se conoce una meta o valor deseado. El mayor problema en algunas organizaciones es que las metas para un indicador de desempeño son elegidas de manera completamente arbitraria y basadas en historia pasada. Las metas deben ser apoyadas en investigación previa de lo que competidores claves están haciendo y en un estudio de otras compañías que no están dentro de la competencia pero que tienen funciones similares.

Podemos apreciar en la Figura 3 cada una de las partes que componen un indicador de desempeño, desde su definición hasta la elección de la meta. Una vez definidos los indicadores es necesario revisar las herramientas de despliegue de indicadores más importantes en este momento y que pueden ayudar a una organización.

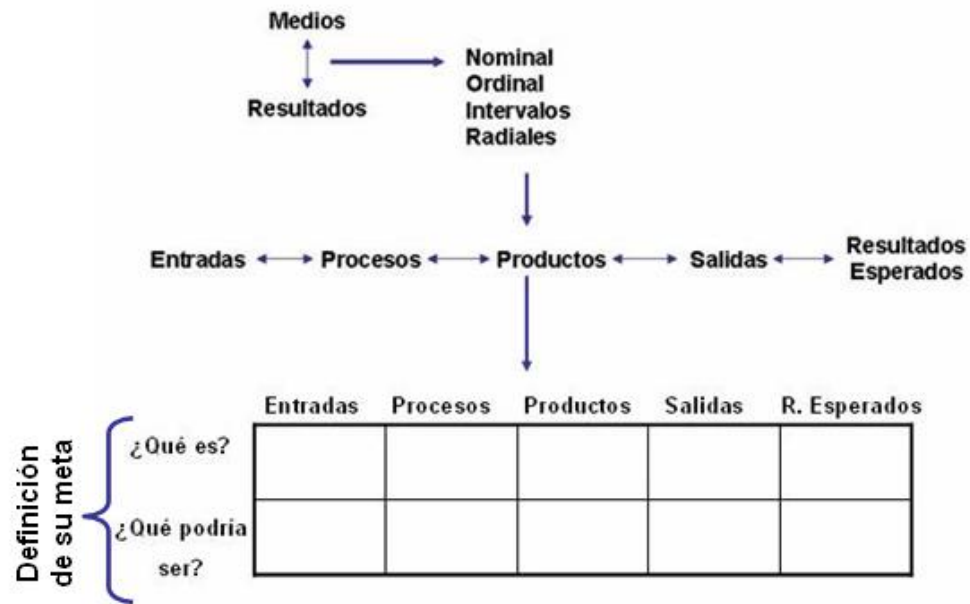


Figura 3. "Componentes de un indicador". Kaufman, 1988.

En resumen, un sistema de indicadores bien definido debe ser diseñado tomando como recomendación características importantes como lo son un número máximo, lo cual obliga a las personas diseñando el sistema a dar un peso importante a cada uno de los indicadores y a utilizar solamente los importantes para la unidad organizacional.

También, es necesario ligar cada uno de los indicadores con la misión, los objetivos clave de éxito y los planes a futuro de la unidad organizacional en estudio y la empresa en sí. Este punto es esencial debido a que si un indicador no está alineado a los puntos clave de la unidad organizacional, éste no será un representante del desempeño global de la misma y no agregaría un valor importante en el momento de la toma de decisiones.

Por otra parte, debe existir un equilibrio dentro de los indicadores con respecto a la información que utilizarán para hacer la medición u obtención de su meta, es decir, debe existir un balance entre los indicadores basados en el pasado, presente y futuro; esta recomendación es hecha con el fin de tener indicadores que representen un desempeño hacia el futuro de la compañía lo cual aseguraría su longevidad.

Como última recomendación, las metas para cada uno de los indicadores deben estar correctamente establecidas y basadas no solamente en datos históricos de la empresa o valores arbitrarios, sino mediante un estudio de la competencia y de lo que la unidad organizacional es capaz de realizar.

2.4 Descripción y comparación de herramientas de despliegue de indicadores.

En esta sección se describirán las herramientas de despliegue revisadas y se hará una comparación entre ellas sobre sus ventajas y desventajas en cuanto a lo referente al proceso de despliegue de indicadores.

2.4.1. Modelo SCOR

El modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference-model) es el resultado del trabajo del Consejo de Cadenas de Suministro o SCC, el cual es un organismo independiente sin fines de lucro con membresías abiertas a empresas, organizaciones e individuos interesados en aplicar y progresar en los sistemas y prácticas de la

Administración de la Cadena de Suministro. Este modelo es una herramienta administrativa desarrollada para describir las actividades del negocio asociadas con todas las fases de la satisfacción de las demandas del cliente. Si se aíslan los procesos de la administración de la cadena de suministros y estos elementos son comparados con las mejores prácticas y benchmarking de datos de desempeño, provee al usuario un marco de referencia para el entendimiento de las necesidades de mejora.

El modelo SCOR integra técnicas de procesos de negocios como lo son la reingeniería, el benchmarking y las medidas de procesos para tratar problemas administrativos de la empresa en lugar de verlos a nivel funcional. No es una estrategia operacional por si misma, sin embargo el modelo es una herramienta para asegurar que las estrategias operacionales logren sus metas¹.

El modelo SCOR presenta un modelo general de la Cadena de Suministro que consta de cuatro niveles; el primero de ellos, incluye cinco procesos principales, los cuales son planear, suministrar, fabricar, entregar y devolver, y pueden observarse en la Figura 4.

¹ Supply Chain Council Inc. www.supply-chain.org. 2007

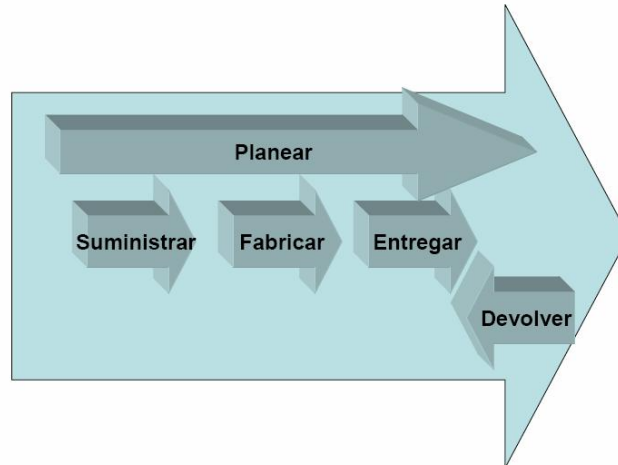


Figura 4. Nivel 1-Procesos. Supply Chain Council, 2003.

En su primer nivel, se refleja el alcance del modelo mediante los cinco procesos principales de la Cadena de Suministro, los cuales están presentes en la mayoría de las empresas. En este nivel inicial se refleja la base de la competencia de las empresas referente a la Administración de la Cadena de Suministro, y se establecen los objetivos de desempeño de la misma. La definición de cada uno de los elementos del primer nivel según el modelo SCOR es la siguiente¹:

- Planear: son los procesos que crean un balance entre la demanda agregada y los suministros para desarrollar acciones que optimicen los requerimientos de abastecimiento, producción y entrega.
- Suministrar: son los procesos que ayudan a obtener los bienes y servicios para cumplir la demanda actual o planeada.
- Fabricar: procesos que transforman el producto a un estado final para cumplir con la demanda actual o planeada.
- Entregar: son los procesos que proveen los productos finales y servicios, incluyen la administración de órdenes, transporte, y distribución.

- Devolver: procesos asociados con regresar y recibir productos devueltos por cualquier razón. Incluye el soporte a los clientes después de enviado el producto final.

En el segundo nivel también llamado de configuración, la Cadena de Suministro de una empresa puede ser configurada con respecto a los procesos clave de la misma. La empresa puede implantar sus estrategias de operación a través de la configuración que se elige para su Cadena de Suministro.

El tercer nivel o nivel de elementos de procesos, define la habilidad que tiene la compañía para competir de manera exitosa en los mercados elegidos y consiste en: definir los elementos de los procesos, la información de entrada y salida de los elementos de los procesos, las métricas de desempeño para los procesos, la utilización de mejores prácticas donde puedan ser aplicadas, y las herramientas o sistemas utilizados. En este nivel se hace un proceso de descomposición de los procesos dentro de la Cadena de Suministro como se muestra en la Figura 5.

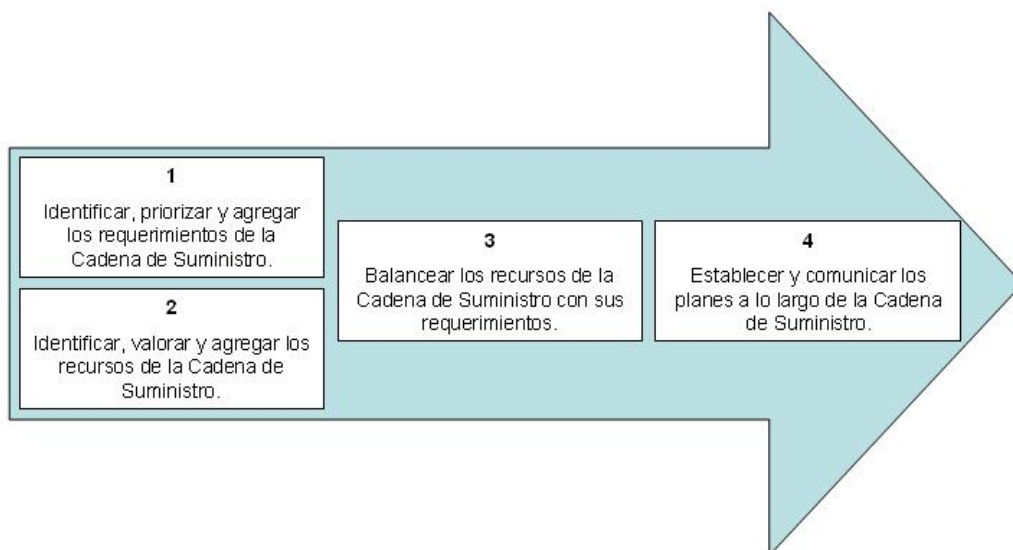


Figura 5. “Nivel 3, Modelo SCOR”. Supply-Chain Operations Reference Model. 2007

El último nivel del modelo SCOR lo constituye la descomposición de los elementos de los procesos del nivel anterior. A este último nivel o nivel cuatro, también se le conoce como nivel de implantación. Las empresas implantan sus operaciones de Administración de la Cadena de Suministro a este nivel y es donde en un momento dado se puede lograr una ventaja competitiva del negocio. Este nivel es muy particular de cada organización, por lo que es muy difícil llegar a una caracterización general de la descomposición de los procesos que tienen lugar en este nivel.

El modelo SCOR maneja indicadores particulares de las operaciones que ocurren dentro de la Cadena de Suministro en cinco diferentes categorías, las cuales son definidas por indicadores de desempeño que ayudan a la operación dentro de la Cadena de Suministro, los grupos y sus indicadores son (Bolstorff y Rosenbaum, 2003):

- *Confiabilidad de entrega de la Cadena de Suministro.* Es el desempeño de la cadena de suministro en la entrega: el producto correcto, en el lugar correcto en el tiempo correcto, y en condiciones de empaque y distribución correctas, con la documentación correcta y al cliente correcto. Algunos de los indicadores que pueden ser usados son: desempeño en entrega, tasas de cumplimiento y cumplimiento perfecto de órdenes.
- *Respuesta de la Cadena de Suministro.* Es la velocidad en la cual la cadena de suministro provee productos o servicios al cliente. Un indicador que puede ser usado en este grupo es el tiempo de entrega de cumplimiento de orden.
- *Flexibilidad de la Cadena de Suministro.* Es la agilidad de la cadena de suministro en responder a los cambios del mercado para ganar o mantener una ventaja competitiva. Pueden usarse como indicadores: el tiempo de respuesta de la cadena de suministro y flexibilidad de producción.

- *Costos de Cadena de Suministro.* Se refiere a los costos asociados a operar la cadena de suministro. Los indicadores usados en este grupo son: costos de productos vendidos, costos totales de administración de la cadena de suministro, productividad de valor agregado y costos de garantías y procesamiento de devoluciones.
- *Eficiencia de Administración de los activos de la Cadena de Suministro.* Se refiere a la efectividad de una organización en administrar sus activos como soporte de la satisfacción de la demanda; esto incluye la administración de activos fijos y capital de trabajo. Algunos indicadores usados en este grupo son: tiempo de ciclo de flujo de efectivo, días de inventario de suministro y rotación de activos.

El modelo SCOR no pretende en ningún momento ser una receta rígida que se tenga que implantar y seguir de una forma estricta y única. Por el contrario, es un modelo plenamente configurable dependiendo del tipo de industria, giro y características propias de cada negocio. Este modelo integra un conjunto de conceptos y herramientas que ya han sido utilizadas y cuya efectividad ha sido comprobada a lo largo de los años; tal es el caso de la Reingeniería de Procesos de Negocio para los niveles 1 y 2 donde principalmente se definen los procesos de la cadena y sus requerimientos, el Benchmarking el cual es utilizado para crear las métricas de desempeño de la cadena y mejorar sus procesos teniendo como base lo que la competencia está haciendo; y la Ingeniería de Sistemas que se utiliza en el último nivel para implantar las operaciones a lo largo de la cadena de suministro (Bolstorff y Rosenbaum, 2003).

El modelo SCOR parte del supuesto de que existe una realidad o modelo actual, el cual pretende ser mejorado o modificado para llegar a un estado futuro que representará el modelo mejorado de la situación actual. Este concepto no es nada nuevo y está presente en muchas de las metodologías de análisis y diseño de sistemas, así como en la reingeniería de procesos.

Como herramienta de despliegue de indicadores, el modelo SCOR basa sus operaciones y métricas tanto en las operaciones, como el cliente y sus mercados. Tiene métricas establecidas para diferentes perspectivas de la Cadena de Suministro y estos indicadores están plenamente definidos; también sugiere utilizar una investigación de campo o benchmarking como apoyo en el despliegue del sistema de indicadores de desempeño. Sin embargo, el modelo está diseñado solamente para operaciones dentro de la administración de la cadena de suministro.

2.4.2. Balanced Scorecard

El Balanced Scorecard es un marco de referencia multidimensional para describir, implantar y administrar estrategias en todos los niveles de una empresa mediante la alineación de los objetivos, estrategias, iniciativas y medidas (Kaplan y Norton, 1996). Esta herramienta provee una visión del desempeño de la organización mediante la integración de medidas financieras con otras de desempeño relacionadas con las preferencias del cliente, procesos internos, el crecimiento de la organización, aprendizaje e innovación. Basado en la experiencia en varias industrias, el Balanced Scorecard tiene el potencial de crear los siguientes beneficios (Inamdar y Kaplan, 2002):

- Provee un marco de referencia para la alineación de la estrategia enfocada al cliente.
- Establece principios y procesos clave para la implantación de la estrategia.
- Provee un mecanismo de comunicación y colaboración que asigna claramente responsabilidades y pide resultados para cumplir la estrategia en todos los niveles de la organización.
- Desarrolla un sistema de mediciones y reportes para evaluar el progreso y éxito de la estrategia.
- Dirige los recursos para desarrollar nuevos productos y servicios para clientes clave.
- Permite la retroalimentación y proceso de aprendizaje, facilitando ajustes rápidos al mercado y cambios frecuentes.

El Balanced Scorecard se conforma esencialmente de dos modelos: estructura de elementos y estructura de gestión estratégica. La primera se basa en el hecho de que la visión y estrategia del negocio se pueden traducir en objetivos y métricas que permitan llevarlas a cabo. Los objetivos y métricas se pueden delimitar y medir, mejorar y alcanzar paulatinamente, mediante el establecimiento de metas de negocio específicas a corto, mediano o largo plazo (Niven, 2006).

Para poder llevar a cabo el mejoramiento de las métricas y alcanzar las metas establecidas, es necesaria la implantación y ejecución de iniciativas que permitan llevar a cabo las mejoras necesarias en los procesos de negocio. La definición de objetivos, métricas, metas e iniciativas se realiza desde cuatro diferentes perspectivas: financiera,

clientes, procesos de negocio internos y aprendizaje y crecimiento. En la Figura 6, se muestran gráficamente los elementos que conforman la estructura de este modelo.

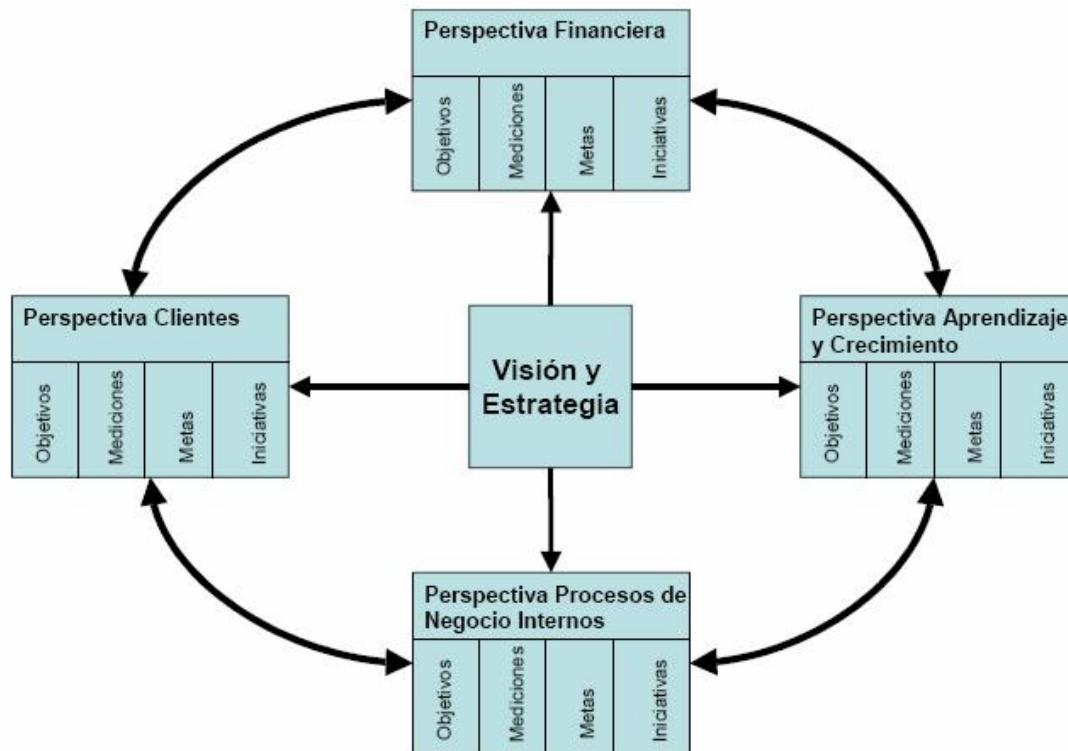


Figura 6. Elementos del Balanced Scorecard. Kaplan y Norton, 1996.

En lo que respecta al Balanced Scorecard como sistema de gestión estratégica, éste está conformado por cuatro elementos fundamentales o procesos de gestión críticos: clarificación y traducción de la visión y estrategias, comunicación y ligas o relaciones, planeación y establecimiento de objetivos, y retroalimentación estratégica y aprendizaje. Este modelo de gestión empresarial puede ser utilizado por cualquier empresa u organización como un sistema de gestión estratégica para administrar su estrategia a largo plazo. En la Figura 7 se muestra el modelo con sus elementos de manera gráfica y una breve explicación de cada una.

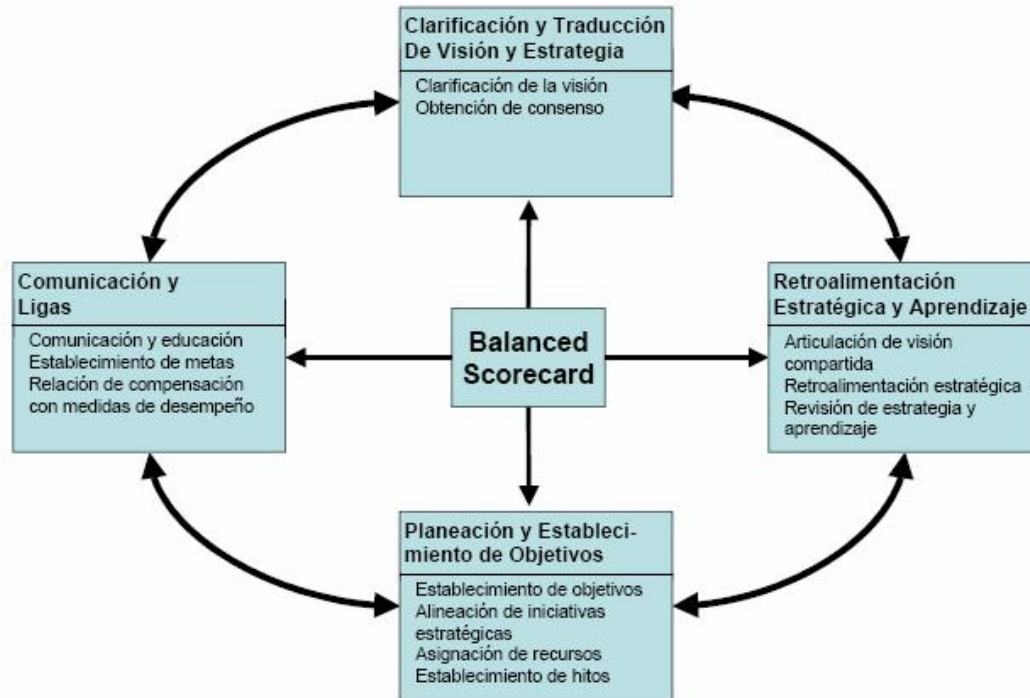


Figura 7. El Balanced Scorecard como Sistema de Administración Estratégica. Kaplan y Norton, 1996.

Este modelo ha sido utilizado en los últimos tiempos como una herramienta muy útil dentro de las organizaciones para alinear los objetivos de cada uno de los departamentos internos dentro de la organización con los objetivos clave de la empresa. Sin embargo, también presenta ciertos puntos débiles (Schneiderman, 1999):

- Mezcla indicadores estratégicos y operativos.
- Tiene una carencia de dirección por procesos, que su perspectiva interna, también llamada procesos internos, plantea indicadores globales tales como productividad y costos entendidos como totales.
- No suministra una metodología para el despliegue de indicadores desde el nivel estratégico hasta el operativo.
- No se enfatiza en el papel del benchmarking para validar la excelencia de los indicadores usados.

- No hace un diagnóstico de la situación inicial de la organización.
- No se consideran de forma sistemática variables externas como el entorno y el impacto en la sociedad.
- Tiene un alto grado de subjetividad.

En resumen, el Balanced Scorecard es un modelo que ayuda a las organizaciones como una herramienta de comunicación de estrategias usando como apoyo un grupo de métricas que son seleccionadas cuidadosamente cubriendo las cuatro perspectivas antes mencionadas.

El modelo establece ciertas métricas ya definidas para cada perspectiva y las provee como una sugerencia de uso para las organizaciones. También, hace énfasis en la alineación de objetivos y estrategias con el sistema de indicadores a ser utilizado y que éste sea desplegado a lo largo de la organización. Sin embargo, en la información leída acerca del modelo no se encontró ningún tipo de validación que pudiera ser usado para confirmar si los indicadores seleccionados a través del modelo son los adecuados para la organización.

2.4.3. Premio Malcolm Baldrige

Este premio fue creado en Estados Unidos en 1987 con el propósito de ayudar a las compañías estadounidenses a mejorar su calidad y productividad, reconocer sus logros en estos aspectos, establecer guías y criterios que pueden ser usados por negocios, industrias, gobierno y otras organizaciones para evaluar sus propios esfuerzos en la mejora de su calidad. El premio es otorgado anualmente en categorías distintas como

son manufactura, servicio, pequeños negocios y a partir de 1999 se agregaron las categorías de educación y centros de salud.

El premio se divide en siete grandes criterios que califican el desempeño de una empresa, la representación gráfica de éstos puede verse en la Figura 8, y son²:

1. *Liderazgo*: examina cómo los líderes de la organización la guían y sostienen. También analiza el sistema de gobierno y autoridad dentro de la organización y cómo éste toma en cuenta sus responsabilidades éticas, legales y de la comunidad.
2. *Planeación Estratégica*: examina cómo la organización desarrolla objetivos estratégicos y planes de acción. También examina cómo los objetivos estratégicos y planes de acción elegidos son desplegados a lo largo de la organización y cómo pueden ser cambiados si las circunstancias lo requieren. Por último, muestra cómo los progresos son medidos.
3. *Enfoque al cliente y mercado*: examina cómo la organización determina los requerimientos, expectativas y preferencias de clientes y el mercado. También examina cómo la organización crea relaciones con los clientes y determina los factores clave que llevan a la adquisición, satisfacción y retención de éstos para la expansión de la organización y su sustentabilidad.
4. *Medidas, análisis y administración del conocimiento*: examina cómo la organización selecciona, reúne, analiza, administra y mejora sus datos, información y evaluación del conocimiento. También examina cómo la organización revisa su desempeño.
5. *Enfoque en recursos humanos*: examina cómo los sistemas de trabajo y aprendizaje y motivación permiten a todos los empleados a desarrollar y utilizar

² Baldrige National Quality Program. www.baldrige.org. 2007.

su máximo potencial en alineación con los objetivos generales de la organización, las estrategias y planes de acción. También examina los esfuerzos de la organización para crear y mantener un ambiente de trabajo hacia la excelencia del desempeño y el crecimiento personal y organizacional.

6. *Administración de procesos:* examina los aspectos claves de la administración de procesos dentro de la organización, incluyendo procesos clave del negocio, procesos de soporte para crear valor hacia los clientes y la organización en si. Esta categoría incluye todos los procesos clave en todos los departamentos y unidades de trabajo.
7. *Resultados de desempeño de la organización:* examina el desempeño y mejoramiento de las áreas clave de la organización, resultados, la satisfacción del cliente, el desempeño financiero y de mercado, los resultados del sistema y unidades de trabajo, desempeño operacional, y responsabilidad social y liderazgo. Los resultados de la organización son examinados con respecto a los competidores y otras organizaciones que proveen servicios similares.



Figura 8. Perspectiva sistémica del Premio Malcolm Baldrige, 2007.

El modelo del premio Malcolm Baldrige tiene como objetivo ayudar a las organizaciones a mejorar su calidad y productividad a través de hacer un diagnóstico completo de la compañía, dando como herramientas una serie de preguntas y condiciones que toda compañía debe incluir en sus operaciones y funciones. Con respecto al despliegue de indicadores, este modelo incluye todo un capítulo sobre indicadores, el análisis de éstos y cómo son actualizados y administrados; sin embargo no incluye una metodología de diseño y despliegue de indicadores, sino que solamente establece la importancia de tenerlos y mantenerlos actualizados.

2.4.4. Modelo de Sistema Viable

El Modelo de Sistema Viable (VSM, por sus siglas en inglés) fue creado por el Dr. Stafford Beer en el cual explica la condición de viabilidad, es decir, la capacidad de mantener una existencia independiente, y afirma que se puede demostrar científicamente que todos los organismos vivos tienen una estructura similar (Walker). Este mismo pensamiento puede ser usado para hacer un diagnóstico de una empresa o unidad organizacional considerando a la empresa como un sistema viable.

Desde el punto de vista de este modelo, el desempeño de la organización debe basarse en una visión a corto y largo plazo para asegurar su viabilidad. Por esta razón, el modelo propone tres niveles de éxito que deben estar presentes en cualquier unidad organizacional, los cuales son (Beer, 1981):

- Actualidad: es lo que la unidad organizacional puede lograr *ahora*, con los recursos y limitaciones existentes.
- Capacidad: es lo que la unidad organizacional podría estar logrando (inclusive ahora), con los recursos y limitantes existentes.
- Potencialidad: es lo que la unidad organizacional podría estar haciendo si desarrollara sus recursos y eliminara sus limitantes.

A partir de los tres niveles de éxito descritos, el modelo propone tres indicadores de desempeño: productividad, es obtenido dividiendo la actualidad entre la capacidad; latencia, el cual es obtenido dividiendo la capacidad entre la potencialidad, y por último el desempeño, el cual puede ser obtenido dividiendo la actualidad entre la potencialidad

o multiplicando la productividad y la latencia. La Figura 9 muestra los tres niveles de éxito y la obtención de los tres indicadores propuestos.

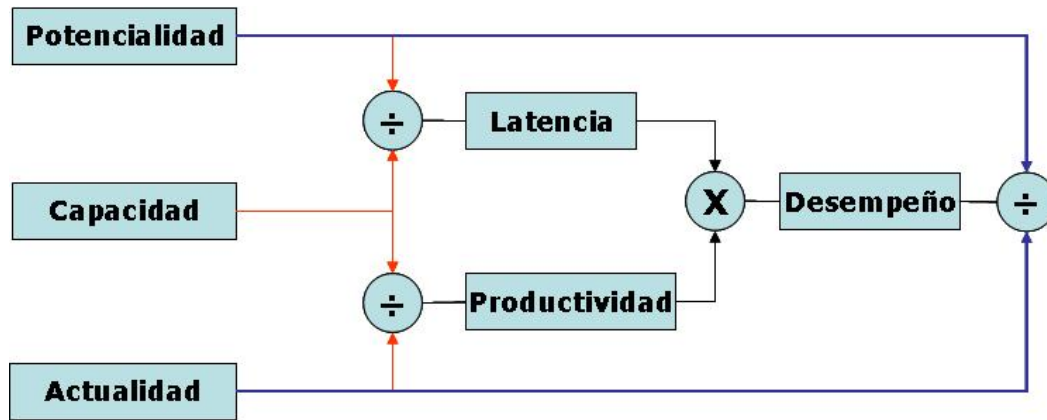


Figura 9. “Tres medidas de capacidad generando tres medidas de logros”. Beer, 1981.

La potencialidad es siempre mejor que la capacidad, la cual siempre será mejor que la actualidad, ya sea más o menos la mejor dimensión (Beer, 1981). Otra consideración importante es que los tres niveles (actualidad, capacidad y potencialidad) deben estar expresados en la misma medida.

Este sistema puede ser usado para expresar en términos de tres indicadores el desempeño total de la empresa con la dimensión o medida que se desee; por ejemplo, podemos medir la capacidad de una cierta empresa en términos de sus volúmenes de venta, y los datos de la empresa quedarían como en la Figura 10.

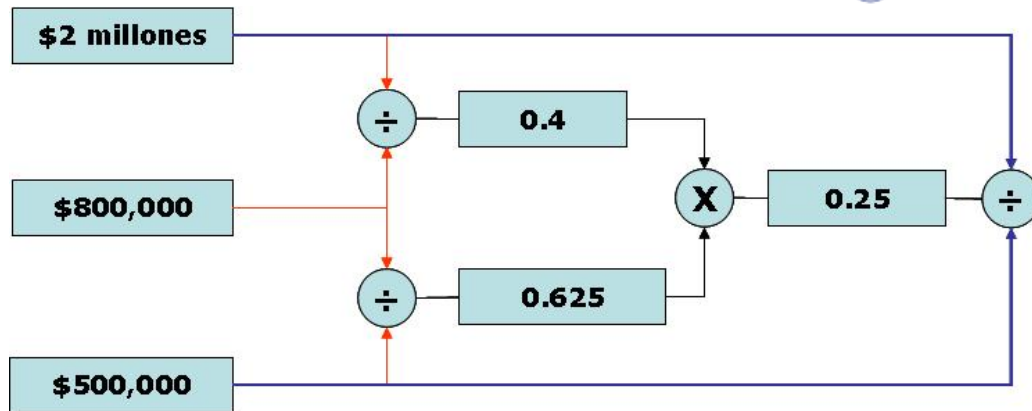


Figura 10. Volumen de ventas de una empresa. Modelo VSM.

Como se puede ver en la Figura 10, la productividad queda expresada como el 62.5% (0.625×100) mientras que la latencia es solamente el 40%. Por último, el desempeño de la empresa global es solamente del 25% con respecto a la potencialidad. En conclusión, este indicador puede ser usado por una empresa para desplegar sus metas a largo plazo en términos numéricos, haciendo revisiones constantes de la actualidad y capacidad (una vez que ésta es alcanzada), y dejando la potencialidad como un plan a largo plazo.

El Modelo de Sistema Viable no es en sí una herramienta para el despliegue de indicadores, sin embargo, tanto los niveles de éxito como indicadores de desempeño utilizados puede ser una opción interesante a ser utilizada en cualquier unidad organizacional para medir lo que se tiene actualmente con lo que en un futuro se quiere llegar a lograr.

2.4.5. Comparación de las herramientas

Después de revisar los conceptos de las herramientas más importantes revisadas en esta investigación, es importante identificar las ventajas y desventajas de cada una de ellas con respecto a la capacidad que tienen para el despliegue de indicadores. La Tabla 1 hace un resumen de estos aspectos, sintetizando lo encontrado por diferentes autores ya referenciados a lo largo de este capítulo.

Tabla 1. Comparación de Herramientas Investigadas

| Herramienta | Ventajas | Desventajas |
|---------------------------|--|---|
| Modelo SCOR | <ul style="list-style-type: none"> ○ Está basado en el cliente y mercados. ○ Toma en cuenta la situación actual para crear una situación ideal a ser alcanzada. ○ Es adaptable a diferentes organizaciones o empresas. ○ Utiliza herramientas como la reingeniería y el benchmarking para comparar el desempeño de la empresa con otras cadenas de suministro. | <ul style="list-style-type: none"> ○ El modelo está hecho solamente para las operaciones dentro de la administración de la cadena de suministro. ○ Propone indicadores de desempeño para diferentes áreas dentro de la cadena, sin embargo no establece una metodología de despliegue de indicadores. ○ No presenta un diagnóstico de la empresa, si no solamente hace referencia a la situación actual de la misma. |
| Balanced Scorecard | <ul style="list-style-type: none"> ○ Establece una alineación de los objetivos clave y estrategias de la empresa a lo largo de todas sus operaciones. | <ul style="list-style-type: none"> ○ No cuenta con una metodología de despliegue de indicadores estratégicos a operacionales, por lo cual muchas veces se pierde la |

| | | |
|---------------------------------------|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Establece principios y procesos clave para la implantación de las estrategias. ○ Propone un sistema de medición y reportes para evaluar el progreso y éxito de las estrategias implantadas. ○ Permite la retroalimentación y proceso de aprendizaje. | <p>alineación de los indicadores a lo largo de la organización.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ No enfatiza en la utilización del benchmarking para validar la excelencia de los indicadores usados. ○ No hace un diagnóstico de la situación actual de la organización para usarse en el despliegue de métricas. |
| <p>Premio Malcolm Baldrige</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ Establece una metodología global para el diagnóstico de una organización tomando en cuenta desde los aspectos de recursos humanos internos hasta la responsabilidad social de la organización. ○ Propone puntos importantes de análisis y alineación de los objetivos estratégicos de la organización a lo largo de ésta. ○ Da mucha importancia a la parte de medición del desempeño y de cómo los objetivos de la organización son desplegados y medidos. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Pese a que establece pasos importantes en cada una de sus categorías, éstas son meramente de diagnóstico y no propone puntos para la implantación de una metodología de despliegue de métricas e indicadores. ○ Su visión de diagnóstico es hacia el crecimiento y despliegue de las estrategias de la organización a lo largo de ésta, por lo tanto, no se enfoca en la creación y despliegue de indicadores, éstos últimos son solamente mencionados en una de sus categorías. |

Como podemos ver en la tabla anterior, los diferentes modelos presentados tienen ventajas significativas que las organizaciones podrían aplicar para mejora del desempeño del negocio.

Sin embargo, ninguno de los modelos referidos en la tabla muestra una metodología de diseño y evaluación del sistema de indicadores propuesto, solamente hacen referencia de indicadores que pueden ser utilizados en cada una de las áreas de las organizaciones.

Es por esta razón que esta investigación hace un diseño de despliegue y evaluación del sistema de indicadores que ayudaría a cerrar la brecha entre los modelos sugeridos y el despliegue e implantación del sistema de indicadores de desempeño propuesto para la empresa.

Capítulo 3. Herramienta de Despliegue de Indicadores

3.1. Introducción

En este capítulo se expondrá la propuesta de la herramienta de despliegue de indicadores de desempeño, la cual es dividida en cinco pasos:

1. *Obtención de indicadores:* Este paso reúne tres diferentes mecanismos serán usados para obtener indicadores de desempeño posibles a utilizar.
2. *Depuración de información acerca de indicadores:* En este paso se propone hacer una síntesis de los indicadores encontrados en el paso anterior.
3. *Evaluación y Selección de indicadores:* En este se paso se evalúa cada uno de los indicadores de desempeño con respecto a características específicas y a partir de ello se escogen los indicadores que mejor representen a la unidad organizacional.
4. *Definición de indicadores:* En este paso, los indicadores propuestos en el paso anterior, se definen de manera completa y se proponen mecanismos para implantar dichos indicadores. De la misma manera, se hace una validación para conocer si los indicadores fueron definidos correctamente.
5. *Validación del sistema de indicadores:* En este paso se pretende conocer si el sistema de indicadores propuesto por esta herramienta es adecuado para la toma de decisiones dentro de la unidad organizacional.

Los pasos definidos para la realización de esta herramienta son mostrados de manera gráfica en la Figura 11.

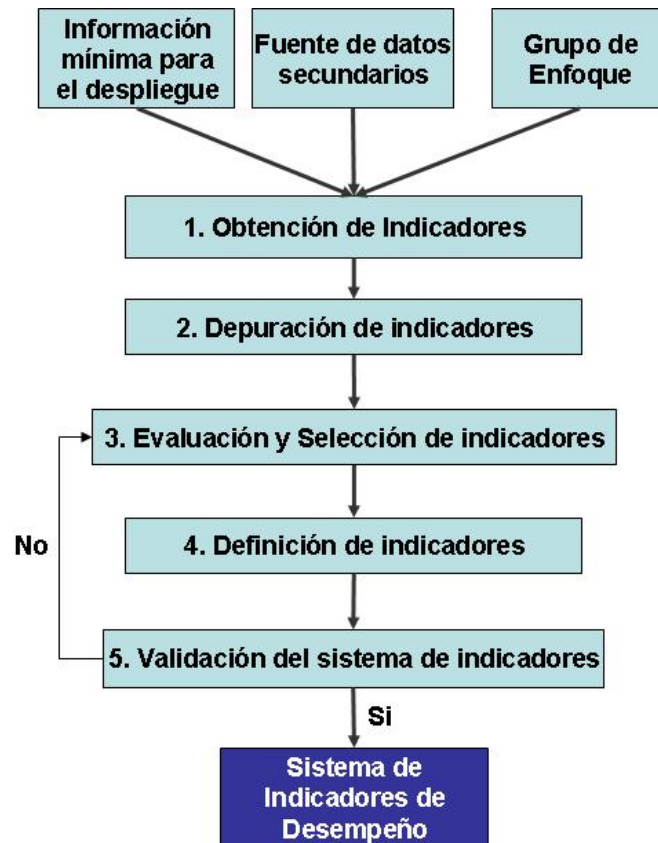


Figura 11. Pasos del Modelo de Despliegue de Indicadores

3.2. Paso 0. Información necesaria para el despliegue de indicadores

Antes de definir los pasos propuestos para la herramienta de despliegue de indicadores, es necesario que la unidad organizacional recolecte, identifique o presente algunas ideas de por lo menos la siguiente información; para esta herramienta de despliegue, la información será obtenida mediante una herramienta de diagnóstico basada en el trabajo de Hita (2007):

- Definir la unidad organizacional en la cual se hará el despliegue. También su misión, objetivos estratégicos y metas. Esta información es relevante debido a que un buen indicador de desempeño debe ser ligado a alguno de estos tres elementos.

- Definir los procesos principales de operación y los indicadores que se utilizan para medir su desempeño. Esto nos ayuda a conocer cuáles son las operaciones que son llevadas a cabo dentro de la unidad organizacional y que serán influenciadas por la creación de indicadores de desempeño.
- Definir las actividades de coordinación entre los procesos, es decir, cualquier regla de operación o contradicciones que existan entre una operación y otra. Esta información es útil a la hora de definir los indicadores porque se tendrá una base sólida de las relaciones entre operaciones y se podrá visualizar si existirán conflictos entre la obtención de un indicador y otro.
- Definir las actividades de planeación de la unidad organizacional y los indicadores que miden el desempeño de estas actividades. En este punto se deben identificar todos los proyectos o procesos de planeación que la unidad organizacional lleva a cabo con el fin de crear indicadores que apoyen este tipo de actividades.
- Listar todos los indicadores existentes en la unidad organizacional y conocer si son adecuados. Esto es importante para el siguiente paso en la herramienta, debido al hecho de que podremos conocer cuáles son los indicadores actuales dentro de la unidad organizacional que ya son operados por el tomador de decisiones y las operaciones.

3.3. Paso 1. Obtención de Indicadores

Este paso tiene como objetivo recopilar una lista de indicadores de desempeño; es dividido en tres mecanismos los cuales son: los resultados obtenidos mediante un proceso de diagnóstico de la situación actual de la unidad organizacional en donde podamos conocer qué indicadores existen y sus características, la realización de un grupo de enfoque y la investigación de indicadores mediante una consulta de fuentes de datos secundarios.

En la primera parte es necesario conocer si la unidad organizacional cuenta actualmente con indicadores de desempeño que apoyen su toma de decisiones, es decir, es necesario listar cada uno de los indicadores que son utilizados por el encargado de la unidad organizacional que sirven como soporte en su toma de decisiones; por otro lado, este proceso de diagnóstico nos dará como resultado la información necesaria para el despliegue de indicadores descrita en el Paso 0, en el cual se listan diferentes paquetes de información que la unidad organizacional debe tener para hacer un buen despliegue. El procedimiento para los mecanismos del grupo de enfoque y la consulta de fuentes de datos secundarios, son descritos en las Tablas 2 y 3.

Tabla 2. Realización de Grupo de Enfoque

| Grupo de Enfoque | |
|-------------------------|---|
| Objetivo: | Obtener una lista de indicadores de desempeño dado por las personas que laboran dentro de la unidad organizacional. |
| Procedimiento: | Este mecanismo de obtención de información puede ser ejecutado de dos formas distintas dependiendo de la disponibilidad de las personas involucradas. |

Opción 1:

1.1 Reunir a un representante de cada operación o área dentro de la unidad organizacional en estudio.

1.2 Escoger a alguien para que sea el facilitador y un secretario para llevar a cabo la agenda o bitácora del grupo de enfoque.

1.3 Explicar que el objetivo del ejercicio es la obtención de **indicadores de desempeño** para la unidad organizacional que ayuden al encargado en su toma de decisiones.

1.4 Dar la siguiente descripción del significado de indicador de desempeño a las personas del grupo de enfoque que sirva como base para la lluvia de ideas:

Indicador: es una métrica la cual tiene como objetivo el ayudar a la organización a lograr sus objetivos estratégicos, los cuales deben tener una meta bien definida. Los indicadores deben proveer criterios específicos con los cuales los resultados pueden ser planeados y sus logros medidos. Por último, un indicador debe ayudar a la toma de decisiones.

1.5 Explicar la misión de la unidad organizacional, sus objetivos específicos, los proyectos o actividades de planeación que se tienen y los clientes de las operaciones que conforman la unidad organizacional.

1.6 Escribir las ideas de indicadores propuestos con el menor número de palabras posible.

1.7 No interpretar o cambiar las ideas.

1.8 Establecer un tiempo límite.

1.9 Revisar la lista para verificar su comprensión.

1.10 Eliminar las duplicaciones.

1.11 Llegar a un consenso sobre los indicadores que el grupo cree que representan mejor el desempeño de la unidad organizacional.

| | |
|-------------------|---|
| | <p><i>Opción 2:</i></p> <p>Si no existe disponibilidad de tiempo de los representantes de cada operación dentro de la unidad organizacional para reunirse a una misma hora, una forma de obtener la información sería de la siguiente manera.</p> <p>1.11 Hacer una pequeña entrevista a cada uno de los representantes de las operaciones, en donde al principio de ella se expliquen el objetivo de la entrevista, como también la misión, objetivos, planes a futuro y los clientes de las operaciones que conforman la unidad organizacional.</p> <p>1.12 Describir el concepto de indicador de desempeño a cada persona entrevistada antes de iniciar las preguntas, el concepto es descrito en la Tabla 2.</p> <p>1.12 Preguntar a cada uno de ellos de manera abierta sus ideas sobre indicadores de desempeño que podrían ayudar a la toma de decisiones dentro de la unidad organizacional.</p> <p>1.13 Consolidar la información de todas las entrevistas que fueron hechas y eliminar ideas duplicadas.</p> <p>1.14 Enlistar todas las ideas de indicadores de desempeño que se generen a través de las entrevistas</p> |
| Resultado: | Un listado de indicadores de desempeño propuestos por las personas dentro de la unidad organizacional, los cuales serán tanto a nivel de procesos operativos como de la misma unidad organizacional. |

Tabla 3. Consulta de fuentes de datos secundarios.

| Obtención de indicadores mediante una consulta | |
|---|---|
| Objetivo: | Realizar una consulta de fuentes de datos secundarios, la cual tiene como objetivo identificar indicadores de desempeño utilizados por la competencia directa, así como de funciones o procesos similares que permitan comparar y complementar los obtenidos mediante el grupo de enfoque y |

| | |
|-----------------------|--|
| | el diagnóstico actual de la unidad organizacional. |
| Procedimiento: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Formar un equipo o personas encargadas de la consulta, es decir, escoger a los responsables para que la actividad se lleve a cabo. 2. Identificar las fuentes de información que se utilizarán para recopilar la información de la consulta. Estas fuentes pueden ser: la competencia líder de la unidad organizacional, asesores, analistas, fuentes gubernamentales, literatura de negocios y comercio, informes industriales y bases de datos computarizadas, entre otros. 4. Recopilar la información de la consulta y resumirla para hacer el análisis. Se sugiere no solamente recopilar el nombre del indicador sino también su funcionamiento, datos de entrada y las metas que se utilizan. 5. Resumir la información encontrada en un reporte. |
| Resultado: | Un listado de indicadores de desempeño que son utilizados por otras empresas o procesos similares. |

3.4. Paso 2. Depuración de la información acerca de indicadores.

Este paso tiene como objetivo resumir la información obtenida mediante los tres mecanismos utilizados en el paso uno en un mismo listado, y la eliminación de indicadores de desempeño duplicados; es llevado a cabo por la persona aplicando esta herramienta de despliegue. El resultado de este paso será dado mediante un listado único de indicadores. En caso de que exista información faltante, es necesario repetir cualquiera de los tres mecanismos utilizados en el paso uno para hacer la recopilación. En la Tabla 4 se muestra un formato de recopilación de indicadores encontrados que puede utilizarse para resumir la información encontrada.

Tabla 4. Recopilación de datos de indicadores actuales

| Indicador | Descripción | Medida o escala | Meta | Actualización de la meta | Procedimiento de obtención y su frecuencia de medición | Políticas o restricciones |
|------------------|--|-------------------------------|---|---|--|--|
| 1 | Dar una breve descripción del indicador y cómo apoya a la toma de decisiones | Cuál es su escala de medición | Cuál es el objetivo deseado del indicador | Definir los intervalos de tiempo en el año en que se actualiza el indicador | Describir cómo se calcula el indicador y cuál es la frecuencia en la que los datos del indicador son obtenidos | Identificar las situaciones en las que se basa su definición u obtención |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| n | | | | | | |

En caso de que existan indicadores iguales, es posible eliminarlos con el fin de no tener duplicados dentro de la lista. Por otro lado, si existen indicadores similares, es posible fusionarlos en uno solo si el procedimiento de obtención es igual o muy parecido. Si lo último no es posible, los indicadores pueden quedarse dentro de la lista preliminar y en el Paso tres puede analizarse si uno de ellos se elimina del sistema de indicadores final.

3.5. Paso 3. Evaluación y Selección de indicadores

Este paso propone un procedimiento para evaluar y seleccionar los indicadores adecuados para la toma de decisiones de la unidad organizacional en estudio. El procedimiento de selección está basado en las características básicas que deben ser encontradas en un buen sistema de indicadores y será descrito en la lista de verificación presentada en las Figuras 12 y 13. El objetivo de este paso es elegir a los mejores

indicadores que cumplan con los diferentes criterios, y que son adecuados para la unidad organizacional.

El encargado de llevar a cabo este paso es la persona realizando el diagnóstico en conjunto con el responsable de la unidad organizacional y en consentimiento final del jefe inmediato superior (si esto aplica para la unidad organizacional en evaluación). Es importante que el proceso en este paso sea un trabajo participativo entre los tres individuos para que de esta manera se obtengan los mejores resultados de la selección de indicadores.

Por otro lado, en caso de encontrar que un factor importante descrito en la Figura 12 no es apoyado por uno de los indicadores obtenidos en los Pasos 1 y 2, es necesario realizar una lluvia de ideas con el encargado y algunos de sus colaboradores de la unidad organizacional para generar en ese momento opciones para cubrir el factor, y por supuesto, realizar el proceso de selección para obtener el mejor indicador.

Por último, es decisión del tomador de decisiones de la unidad organizacional y su jefe inmediato el decidir el número de indicadores adecuado a ser administrado por ellos como apoyo a los factores claves descritos en las Figuras 12 y 13.

| Check List para la Selección y Evaluación | | | | | | | | | | |
|--|--|-------------------------------|-------------------------------|------------|------------|------------|--------------------|------------|------------|------------|
| Paso 1: Alineación de Indicadores de Desempeño con factores claves | | | | | | | | | | |
| <p>Instrucciones: De los indicadores obtenidos en el paso 2, seleccionar los que mejor cumplan con las características presentadas, calificando a cada uno con el siguiente criterio:</p> <p>0 - No apoya al criterio 1 - Poco apoya al criterio 3 - Apoya al criterio 9 - Apoya fuertemente al criterio</p> <p>Características a evaluar:</p> <p>1) El indicador está alineado con los elementos críticos de la misión. 2) El indicador apoya alguno de los objetivos clave de la unidad organizacional. 3) El indicador tiene importancia sobre las decisiones que deben ser tomadas dentro de la unidad organizacional. 4) El indicador apoya alguna de los proyectos de planeación llevados a cabo por la unidad organizacional.</p> | | | | | | | | | | |
| Matriz de Selección | | | | | | | | | | |
| Criterios de Selección: listar cada uno de los objetivos, políticas y planes a futuro, para ser evaluados con respecto a los indicadores | | | | | | | | | | |
| Indicador | Elemento Crítico de la Misión | Elemento Crítico de la Misión | Elemento Crítico de la Misión | Objetivo 1 | Objetivo 2 | Objetivo n | Toma de decisiones | Proyecto 1 | Proyecto 2 | Proyecto n |
| 1 | Todo indicador debe apoyar al menos un criterio de selección de lo contrario debe ser eliminado o rediseñado | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | Cada criterio debe tener al menos un indicador apoyándolo, de lo contrario es necesario crear al indicador que lo apoye. | | | | | | | | | |
| n | | | | | | | | | | |
| Reglas de decisión para seleccionar los indicadores | | | | | | | | | | |
| <p>Todos los valores son 0: El indicador es eliminado debido a que no apoya a ningún factor.</p> <p>Todos o algunos de los valores son 1 y 0: El indicador es eliminado o puede ser rediseñado y evaluado de nuevo; esto es debido a que solamente apoya de manera pobre a los factores de la tabla.</p> <p>Un valor 3 y los demás 1 y 0: El indicador apoya alguno de los factores de manera parcial por lo que es necesario rediseñarlo para que sea sólido.</p> <p>Más de dos valores 3: El indicador es seleccionado debido a que apoya a más de dos factores de la tabla de selección.</p> <p>Al menos un valor 9: El indicador es seleccionado debido a que apoya fuertemente uno de los factores.</p> | | | | | | | | | | |

Figura 12. Selección y Evaluación de indicadores. Paso 1.

Paso 2: Evaluación de los indicadores de manera operativa

Instrucciones: Evaluar cada uno de los indicadores seleccionados mediante el paso anterior, utilizando los siguientes valores:

0 - El indicador NO cumple con la condición
1 - El indicador SI cumple con la condición

| | Indicador 1 | Indicador 2 | Indicador 3 | Indicador 4 | Indicador n |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1. El indicador toma en cuenta las reglas de operación de los procesos. | | | | | |
| 2. El indicador toma en cuenta los acuerdos entre diferentes operaciones. | | | | | |
| 3. El indicador toma en cuenta las condiciones laborales o no laborales que impiden el logro de la meta que se logra medir. | | | | | |
| 4. El objetivo del indicador toma en cuenta posibles contradicciones con objetivos de indicadores de otros procesos. | | | | | |
| | Σ valores | Σ valores | Σ valores | Σ valores | Σ valores |

Reglas de decisión

La suma de los valores es igual a 4: El indicador es sólido, por lo tanto es seleccionado para el sistema de indicadores.
La suma de los valores es menor o igual a 3: Es necesario revisar el indicador antes de ser seleccionado, se recomienda que el indicador sea rediseñado para su mejora.

Paso 3: Validación de la estructura del Sistema de Indicadores

Instrucciones: Validar si los indicadores seleccionados cumplen con un balance con respecto a su tipo:

Efectividad: Es la relación entre los resultados logrados y los resultados propuestos, es decir, permite medir el grado de cumplimiento de los objetivos planificados. Se vincula con la productividad a través de impactar en el logro de mayores y mejores productos.

Eficacia: Valora el impacto de lo que se hace, del producto o servicio. Es un criterio muy relacionado con la calidad. Se refiere a los resultados en relación con las metas y cumplimiento de los objetivos organizacionales. Es el grado en que algo puede lograr el mejor resultado posible.

Eficiencia: Se emplea para relacionar los esfuerzos frente a los resultados que se obtengan. A mayores resultados, mayor eficiencia. Si se obtienen mejores resultados con menor gasto de recursos o menores esfuerzos, se habrá incrementado la eficiencia. Se utilizan dos factores para medir o evaluar la eficiencia: costo y tiempo.

| | Efectividad | Eficacia | Eficiencia |
|-------------|-------------|----------|------------|
| Indicador 1 | | | |
| Indicador 2 | | | |
| Indicador 3 | | | |
| Indicador 4 | | | |
| Indicador n | | | |

Regla de decisión:
Dentro de los indicadores seleccionados debe existir un balance entre estas tres características. Para esto se propone lo siguiente:
Cada característica de la tabla debe ser cubierta con al menos el 20% del número total de indicadores

Figura 13. Selección y Evaluación de Indicadores. Paso 2 y 3.

Este paso tiene como resultado el generar una lista de indicadores que cumplen con los factores descritos en las Figuras 12 y 13, y ayudan al encargado de la unidad organizacional en su toma de decisiones.

3.6. Paso 4. Definición de Indicadores

Una vez seleccionados los indicadores que van a ser utilizados dentro de la unidad organizacional, es necesario definirlos de manera clara y completa utilizando como referencia los datos requeridos en la Tabla 5.

Tabla 5. Definición de indicadores propuestos;

| Descripción de Indicadores | | |
|--------------------------------------|--|--------------------|
| Objetivo: | Describir de manera completa cada uno de los indicadores seleccionados usando los criterios propuestos en esta tabla, así como las recomendaciones dadas al final. | |
| Procedimiento: | Llenar cada una de las características que se explican en la tabla inferior. Este paso será hecho mediante un trabajo participativo entre la persona aplicando la herramienta, el dueño de la unidad organizacional y el jefe inmediato superior de la unidad organizacional (si éste existe). | |
| Indicadores: | | |
| | Indicador 1 | Indicador 2 |
| Nombre: | Identificar el título que se le dará al indicador. | |
| Descripción: | Dar una breve descripción del indicador. Ésta debe ser clara y sin ambigüedades. | |
| Tipo de indicador (medición): | Identificar qué tipo de indicador es con respecto a su manera de ser medido, esto es, si es cuantitativo o cualitativo ; también, si su medida será de manera directa, indirecta, positiva o negativa . | |
| Tipo de indicador | Definir al indicador en base a | |

| | | |
|---------------------------------------|--|--|
| (proceso): | la parte del proceso que mide, esto es, si el indicador mide las <u>entradas</u> , el <u>proceso</u> en si, o las <u>salidas</u> . | |
| Tipo de indicador (resultado): | Definir al indicador de acuerdo al tipo de resultado que proporciona ya sea de <u>efectividad</u> , <u>eficacia</u> o <u>eficiencia</u> . | |
| Escala de medición: | Definir la escala de medición para el indicador, si ésta será nominal o existirán rangos. | |
| Forma de ser calculado: | Definir en pasos o fórmulas la forma en que el valor del indicador será calculado. | |
| Información de entrada: | Describir la información que será necesaria para obtener el valor del indicador, así como el mecanismo de obtención de dicha información ¹ . | |
| Responsable del indicador: | Quién será la persona de recolectar la información y mantener actualizado el indicador. | |
| Frecuencia: | Definir cuál será la frecuencia de obtención de la información para actualizar el indicador. | |
| Meta: | Definir cuál será la meta del indicador ² y con qué frecuencia dicha meta será revisada y actualizada. | |

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| <p>Ayuda a:</p> | <p>Definir a la persona u operación que será beneficiada con el conocimiento de este indicador. De esta manera se puede crear una conciencia de lo que el indicador representa.</p> | |
| <p>Recomendaciones</p> | <p>¹ Es necesario explicar de manera concreta los pasos que serán ejecutados para la obtención de la información (mecanismo de obtención).</p> <p>² Es necesario que la meta propuesta para cada indicador sea basada no solamente en datos históricos de la empresa, sino también en previa investigación de metas de los competidores o unidades organizacionales similares.</p> <p>También, deben ser diseñados para proveer una meta que provee un reto para la unidad organizacional pero al mismo tiempo puede ser alcanzable.</p> <p>Es importante que los indicadores seleccionados y las metas propuestas para éstos no sean contradictorias entre sí, es decir, que el alcanzar una meta en un indicador no sea motivo de restricción para alcanzar la meta de otro.</p> | |
| <p>Resultados:</p> | <p>Una tabla matricial con todas las características correctamente definidas que un indicador debe tener, que ayuden de manera más concreta a implantar el grupo de indicadores dentro de la unidad organizacional.</p> | |

Una vez que definidos todos los indicadores, es necesario validar si éstos fueron correctamente descritos. Para ello se propone el procedimiento de validación descrito en la Tabla 6, el cual fue basado en el libro *Keeping Score* (Brown, 1996) y el artículo *Performance metrics: the new strategic* (Frost, 1999).

Tabla 6. Validación de los indicadores definidos

| Validación de los indicadores definidos | |
|--|---|
| Objetivo: | Conocer si los indicadores propuestos fueron descritos de manera correcta y son adecuados para la toma de decisiones. |
| Procedimiento | <p>Realizar la encuesta descrita en la Tabla 7 a las personas tomadoras de decisiones para así conocer el grado de efectividad del indicador de desempeño validado. En esta encuesta se toma como referencia una escala de Likert del 1 al 4, en donde sus valores son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No existe un valor en este punto 2. Poco ayuda a este punto 3. Ayuda a este punto 4. Agrega un valor a este punto |
| Recomendaciones | <p><u>Reglas de decisión:</u></p> <p>Al concluir la encuesta, es necesario sumar las calificaciones del indicador de desempeño validado.</p> <p>Una vez obtenida la calificación total del indicador, se sugiere lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. <u>Si el valor se encuentra entre 24 y 32 puntos.</u> El indicador es adecuado para la unidad organizacional y puede ser usado tal y como está. Para que este rango de calificación sea válido para el indicador evaluado es necesario que exista al menos un promedio de 3, es decir, el indicador debe ayudar de buena manera a los puntos descritos en la Tabla 7. b. <u>Si el valor se encuentra entre 16 y 23 puntos.</u> El indicador es sólido, sin embargo puede ser rediseñado o redefinido para su mejora. Este rango de valores solamente será válido si el indicador recibe una calificación con un promedio de al menos dos, es decir, que el indicador solamente ayuda un poco a los |

| | |
|---------------------------|--|
| | <p>factores evaluados en la Tabla 7, por lo que es conveniente revisar su definición y tratar de rediseñarlo para su mejoramiento.</p> <p>c. <u>Si el valor es menor a 15.</u> Es necesario rediseñar o cambiar el indicador, ya que no es adecuado para la unidad organizacional de la manera en que está definido actualmente. Si el indicador obtiene una calificación promedio menor a 2 quiere decir que no está ayudando a la mayoría de los factores descritos en la Tabla 7 por lo que es necesario rediseñarlo o cambiarlo debido a que no es adecuado para la unidad organizacional.</p> |
| <p>Resultados:</p> | <p>Una vez realizada la validación, obtendremos un grupo de indicadores adecuados para la toma de decisiones de la unidad organizacional, los cuales cumplen con las características básicas y han sido definidos de manera completa.</p> |

Tabla 7. Encuesta de Validación de Indicadores.

| Características | Indicador 1 | | | | Indicador 2 | | | | Indicador 3 | | | | Indicador 4 | | | | Indicador n | | | |
|--|-------------|---|---|---|-------------|---|---|---|-------------|---|---|---|-------------|---|---|---|-------------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. El indicador es entendible y ha sido definido de manera correcta. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. El indicador puede ser medido de acuerdo al procedimiento descrito. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. El indicador ayuda a que los objetivos de la unidad organizacional puedan ser convertidos en acciones. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. El indicador ayuda a los procesos a tener objetivos en común. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. El indicador provee las bases para crear cambio en la unidad organizacional. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. El indicador ayuda a la unidad organizacional a competir en un futuro. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. El indicador ayuda a la creación de mejoras en los procesos de la unidad organizacional. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. Las metas del indicador están basadas en previa consulta. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suma Total = | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reglas de decisión: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * <i>Si el indicador se encuentra entre 24 y 32 puntos.</i> El indicador es adecuado para la unidad organizacional y puede ser usado tal y como está. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * <i>Si el indicador se encuentra entre 16 y 23 puntos.</i> El indicador es sólido, sin embargo puede ser rediseñado o redefinido para su mejora. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * <i>Si el valor es menor a 15 puntos.</i> Es necesario rediseñar o cambiar el indicador, ya que no es adecuado para la unidad organizacional de la manera en que está definido actualmente. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.7. Paso 5. Validación del sistema de Indicadores

Por último, en este paso realizamos una validación del sistema de indicadores propuesto con el fin de conocer si es adecuado para la toma de decisiones dentro de la unidad organizacional. Se propone como método de validación utilizar una encuesta cerrada con escala de Likert, en el que a cada pregunta se le asigna un rango del 1 al 4. Las preguntas descritas en el cuestionario propuesto son basadas en características básicas que un sistema de indicadores debe tener para ser adecuado y ayude a la unidad organizacional; los pasos para este procedimiento son descritos en la Tabla 8.

Tabla 8. Validación del Sistema de Indicadores

| Validación de los indicadores definidos | |
|--|--|
| Objetivo: | <p>Conocer si el sistema de indicadores propuesto es adecuado para la toma de decisiones. Este paso es realizado por el encargado de la unidad organizacional y la persona aplicando la herramienta.</p> |
| Procedimiento | <p>Realizar la encuesta descrita en la Tabla 9 a las personas tomadoras de decisiones para así conocer el grado de efectividad del sistema de indicadores de desempeño. En esta encuesta se toma como referencia una escala de Likert del 1 al 4, en donde sus valores son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No existe un valor en este punto 2. Poco ayuda a este punto 3. Ayuda a este punto 4. Agrega un valor a este punto |
| Recomendaciones | <p><u>Reglas de decisión:</u></p> <p>Al concluir la encuesta, es necesario sumar las calificaciones del sistema de indicadores de desempeño que está siendo validado.</p> <p>Una vez obtenida la calificación total del sistema, se sugiere lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> d. <u>Si el valor se encuentra entre 15 y 20 puntos.</u> El sistema de indicadores es adecuado para la unidad organizacional y puede ser usado tal y como está. Para que este rango de calificación sea válido para el sistema de indicadores evaluado es necesario que exista un promedio de 3, que significa que el sistema de indicadores apoya de buena manera a los puntos descritos en la tabla de evaluación. e. <u>Si el valor se encuentra entre 10 y 14 puntos.</u> El sistema de indicadores es sólido, sin embargo es |

| | |
|---------------------------|--|
| | <p>posible encontrar áreas de mejora, por lo que se pide revisarlo y si es posible rediseñarlo. Este rango de valores solamente será válido si el sistema de indicadores recibe una calificación con un promedio de al menos dos, es decir, que el sistema sólo ayuda un poco a los puntos descritos en la tabla de evaluación y se sugiere revisar los indicadores dentro del sistema.</p> <p>f. <u>Si el valor es menor o igual a 9.</u> Es necesario rediseñar o cambiar el sistema de indicadores, debido a que no es adecuado para la unidad organizacional de la manera en que está definido actualmente. Esto se debe al hecho de que el sistema de indicadores tiene un promedio de calificación menor a 2, por lo que no está ayudando a crear valor en los factores evaluados en la Tabla 9.</p> |
| <p>Resultados:</p> | <p>Una vez realizada la validación, obtendremos un sistema de indicadores adecuados para la toma de decisiones de la unidad organizacional, los cuales cumplen con las características básicas y han sido definidos de manera completa.</p> |

Tabla 9. Factores para la Validación de un sistema de indicadores.

| Características | Sistema de indicadores | | | |
|---|------------------------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. El sistema de indicadores apoya la toma de decisiones dentro de la unidad organizacional. | | | | |
| 2. El sistema de indicadores ayuda a la unidad organizacional a evaluar objetivos que apoyan su visión hacia el futuro. | | | | |
| 3. El sistema de indicadores apoya la creación de mejoras dentro de los procesos de la unidad organizacional. | | | | |
| 4. El sistema de indicadores ayuda a la unidad organizacional a detectar áreas de oportunidad para su crecimiento. | | | | |
| 5. El sistema de indicadores ayuda a las operaciones dentro de la unidad organizacional a trabajar hacia objetivos comunes. | | | | |
| Suma Total = | | | | |
| <p>Reglas de decisión:</p> <p>* Si el valor se encuentra entre 15 y 20 puntos. El sistema de indicadores es adecuado para la unidad organizacional y puede ser usado tal y como está.</p> <p>* Si el valor se encuentra entre 10 y 14 puntos. El sistema de indicadores es sólido, sin embargo es posible encontrar áreas de mejora, por lo que se pide revisarlo y si es posible rediseñarlo.</p> <p>* Si el valor es menor o igual a 9 puntos. Es necesario rediseñar o cambiar el sistema de indicadores, debido a que no es adecuado para la unidad organizacional de la manera en que está definido actualmente.</p> | | | | |

Capítulo 4. Validación de la Herramienta de Despliegue (Caso práctico)

4.1 Introducción

La validación de la herramienta de despliegue fue hecha con el fin de encontrar debilidades en los pasos propuestos, los cuales fueron detectados y corregidos después, en el tiempo en que fue realizada esta investigación. Por lo tanto, los resultados de la validación en la empresa son expuestos con pasos y formatos anteriores a los cambios.

4.2 Antecedentes de la empresa

La validación del modelo de despliegue fue hecha en la empresa con nombre Total Water de México, la cual está localizada en la Calle Tampico 398, Colonia Esperanza, en Mexicali, Baja California.

Total Water de México fue fundada en abril de 1996, como una separación de la empresa familiar del padre del actual dueño, el Sr. Juan Carlos Chacón, el cual al ver el creciente mercado en la ciudad y sus alrededores decidió emprender un negocio propio.

A sus inicios, la empresa se dedicó únicamente a la distribución y venta de equipo para tratamiento de agua, enfocando su mercado principalmente en embotelladoras de tipo residencial e industrias pequeñas. Con el crecimiento de la ciudad y la cantidad de

industrias alrededor de ella, la empresa Total Water de México ha expandido su mercado a la industria en general con el diseño y ensamble de máquinas de ósmosis inversa, y en la venta de tanques de almacenamiento de tipo residencial e industrial.

En estos días, la segmentación de su mercado con respecto a sus ventas globales es de la siguiente manera:

- Mexicali, Baja California en un 60%
- Tijuana, Baja California con un 30%
- El resto de las ventas son hechas en Ensenada y Rosarito en Baja California, La Paz y Los Cabos en Baja California Sur, y en diferentes ciudades del centro del país.

Los principales productos disponibles a la venta por la empresa son: Filtros, bombas de agua, tanques de almacenamiento de agua, máquinas de ósmosis inversa, tanques de almacenamiento de plástico polietileno, tanques de transporte de materiales, refacciones y accesorios.

4.3 Metodología

La metodología utilizada para aplicar el modelo de despliegue de indicadores fue es la siguiente:

- Entrevista con el dueño y encargado de la empresa, el Sr. Juan Carlos Chacón para delimitar la unidad organizacional.
- Entrevista con las personas encargadas de cada uno de los procesos llevados a cabo dentro de la empresa con el fin de conocer los procesos.

- Creación de los indicadores de desempeño.
- Validación del grupo de indicadores propuestos.
- Presentación de resultados y recomendaciones.

4.4 Situación actual de la empresa

La información presentada en esta sección fue obtenida mediante el Modelo de Diagnóstico para el Despliegue de Indicadores (Hita, 2007).

Se definió que toda la empresa, junto con todos sus departamentos internos, sería la unidad organizacional a diagnosticar; al hacer la entrevista con el dueño de la empresa, el Sr. Juan Carlos Chacón, se definió que la misión de la empresa es: “Una empresa dedicada a la distribución de partes para equipos hidráulicos y manufactura de equipos de ósmosis inversa residenciales e industriales. La misión principal de la empresa es lograr un crecimiento sostenido y mejorar sus áreas de operación, así como brindar un excelente servicio al cliente logrando una ventaja competitiva importante”.

Los principales objetivos de Total Water de México son: vender a mejores precios, reducir sus costos de operación, un crecimiento sostenido del negocio, extender la cobertura del negocio a otras ciudades del país, hacer un catálogo de ventas de equipos de ósmosis inversa, aumentar los volúmenes de ventas.

La empresa cuenta con actividades de planeación a cargo del dueño de la empresa, y se observó durante la entrevista, que él mismo tiene la mayor parte de la responsabilidad de llevar a cabo los planes a futuro, por lo que no existe una delegación

de actividades. A pesar de esto, la planeación está ligada directamente con los objetivos de la empresa. Los planes a futuro mencionados fueron:

- Incrementar volumen de ventas. El plan se encuentra alineado con los objetivos de la empresa y tiene una escala de tiempo de realización de 1 año.
- Acudir a exposiciones industriales para dar a conocer la empresa. El plan se encuentra alineado con los objetivos y la misión de la empresa y tiene una escala de tiempo de ejecución de 1 año.
- Manufactura de equipos industriales de ósmosis inversa. El encargado de ejecutar este plan es el responsable del departamento de ensamble; el plan está alineado con los objetivos de la empresa y tiene una escala de tiempo de seis meses.
- Estandarización de los procesos de manufactura. El plan está alineado con los objetivos de la empresa y tiene una escala de tiempo de ejecución de 1 año.
- Buscar ampliar la distribución geográfica de la empresa. El plan está alineado con los objetivos de la empresa y tiene una escala de tiempo de realización de dos años.

La empresa cuenta con seis departamentos o procesos bien definidos, los cuales pueden ser vistos de manera más completa en la Tabla 10.

Tabla 10. Operaciones de la empresa.

| Operaciones dentro de la empresa | |
|---|--|
| Compras y Clientes: | <p>Es responsable de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pedido de materiales dentro de la empresa para la manufactura y distribución. • Verificar existencia de partes dentro del almacén. • Hacer inventarios cíclicos para conocer existencia de partes. |

| | |
|-----------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Verificar máximos y mínimos de partes dentro del sistema de información interno de la empresa. • Entrada de inventario de partes dentro del sistema de información. • Importación de partes y programación de pedidos al almacén. • Programación de contrarrecibos para proveedores locales o de la región. • Responsable de la cobranza con clientes de la empresa, otorgar tiempos de crédito a clientes y fechas de pago. <p>Utiliza muy seguido el sistema de información interno de la empresa y sus contactos externos son los proveedores para el pedido de materiales y los clientes para la cobranza.</p> |
| Almacén: | <p>Sus responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar inventario de partes para manufactura y distribución. • Recibo físico de material al almacén. • Reportar faltantes de inventario. • Identificar materiales nuevos antes de colocarlos en el almacén. • Llenado de órdenes de clientes. <p>Utiliza muy seguido el sistema de información interno de la empresa y no tiene contactos externos.</p> |
| Ventas: | <p>Es responsable de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar pedidos de clientes. • Ventas dentro de la empresa. • Hacer cotizaciones para clientes. • Dar seguimiento a los pedidos. <p>Tiene mucha relación con el departamento de compras y clientes para estar al tanto de los créditos disponibles de clientes haciendo pedidos; también tiene relación con el departamento de almacén con el cual revisa si es posible</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>entregar la orden que se está pidiendo por parte del cliente. Tiene relación directa con los clientes de la empresa.</p> |
| <p>Facturación:</p> | <p>Sus responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar los datos del cliente al hacer una venta. • Revisar los créditos de pago de los clientes. • Impresión de facturas. <p>Utiliza frecuentemente el sistema de información interno de la empresa y tiene relación directa con el despacho externo de contabilidad.</p> |
| <p>Bancos y proveedores:</p> | <p>Es responsable de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dar de alta las facturas dentro del sistema interno. • Revisar los pagos de los clientes en los diferentes bancos. • Revisar los pagos hechos a los proveedores y actualizar los saldos que se tienen. • Generación de pagos de los empleados de la empresa. • Capturar pagos de los clientes. • Compra de misceláneos utilizados dentro de la empresa. <p>Utiliza frecuentemente el sistema de información interno de la empresa y los sistemas bancarios por Internet. Tiene relación directa con el despacho externo de contabilidad.</p> |
| <p>Ensamble, soporte técnico y transporte</p> | <p>Sus responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Armar filtros de acuerdo con las especificaciones del cliente. • Diseño y Armado de máquinas de ósmosis inversa. • Atención a clientes en cuestiones de soporte técnico y garantías. • Transporte para importaciones y cobros. <p>Tiene relación directa con clientes y proveedores.</p> |

La empresa cuenta solamente con tres indicadores generales:

- *Volumen de ventas.* El volumen de ventas es un indicador de desempeño el cual pretende medir el crecimiento de la empresa.
- *Volumen de compras a los proveedores.* El volumen de compras solamente evalúa el crecimiento en la cantidad de materiales comprados a los diferentes proveedores, sin embargo no es una medida de desempeño, solamente una medida operativa.
- *Punto de reorden de materiales.* El punto de reorden es una medida operativa que se utiliza para saber el mínimo de materiales en el cual debe de ser ordenado, sin embargo esta medida no es calculada mediante alguna fórmula matemática sino más bien se basa en experiencia del dueño.

En cuanto a las reglas de coordinación dentro de la empresa, éstas no están bien definidas; son reglas implícitas que han sido formadas con la operación diaria de la empresa, se tienen diversos acuerdos para la coordinación entre departamentos. Sin embargo, debido a la falta de reglas claras existen algunas condiciones las cuales impiden el correcto desarrollo del trabajo de las personas dentro de los departamentos, principalmente por la falta de limitar las funciones de una manera clara.

En resumen, la empresa Total Water de México cuenta con las operaciones básicas de operación, con procesos plenamente identificados. Como puntos fuertes podemos identificar sus relaciones con los clientes, el contacto con sus proveedores y muy importante el sistema de información que utilizan, ya que se encarga de mantener al día los clientes actuales y su frecuencia de compra, todos sus proveedores y el volumen de compra para cada uno y los inventarios de los materiales. Por otra parte, se pueden

identificar como áreas de oportunidad la estandarización de los procesos de manufactura, la administración de inventarios de manera más eficiente que permita disminuir el número de inventarios cíclicos y la creación de indicadores de desempeño que ayuden al dueño a la toma de decisiones.

4.5 Aplicación del Modelo de Despliegue de Indicadores

4.5.1. Obtención de Indicadores

Durante la entrevista con el dueño de la empresa se identificaron tres indicadores que en la actualidad son usados:

- Volumen de ventas
- Volumen de compras por proveedor
- Punto de reorden de materiales

Por otra parte, debido al poco tiempo que se tuvo para hacer las entrevistas al personal, solamente se llegó a preguntar de manera individual cuáles serían para cada uno de ellos los indicadores que les ayudarían a tener una mejor visión de su trabajo y de sus relaciones con otros departamentos. De las entrevistas hechas a todo el personal, estos son las recomendaciones para indicadores de desempeño que se pudieron identificar:

- Es necesario tener un estándar para los tiempos de entrega, sobretodo para los equipos de ósmosis inversa ya que necesitan un tiempo de manufactura.
- Por otro lado, una de sus áreas de oportunidad está dentro de la administración de inventarios, por lo que fue sugerido tener un indicador que ayudara a visualizar los pedidos que fueron 100% completados.

- Por otra parte, en el área de cobranza no se tiene un indicador que les exprese la cantidad de clientes que están al día con sus pagos. De la misma manera, no se tiene un indicador que les exprese si están al día con sus pagos con los proveedores.
- Otra área de oportunidad que se pudo identificar fue acerca de la evaluación de los proveedores; actualmente sólo miden el volumen de compras de manera histórica, pero muchas veces tienen problemas con tiempos de entrega por parte del proveedor.

4.5.2. Consulta de fuentes secundarias

Una vez que se revisó la información de la empresa, sus operaciones, misión, objetivos y planes a futuro, es necesario hacer una consulta de fuentes secundarias para obtener indicadores que puedan ser útiles para la empresa. Las fuentes utilizadas para esta investigación fueron:

- El libro *Business Logistics Supply Chain Management* escrito por Ronald Ballou, en el cual se explican indicadores para niveles de servicio y puntos de reorden de materiales.
- Entrevista con el supervisor de la zona bajo de la empresa Construcard, el Ing. José Raúl Martínez, para conocer los indicadores que son manejados para medir el crecimiento en sus ventas.

A partir de la búsqueda anterior, los indicadores que son sugeridos para ser utilizados por la empresa son:

- Punto de reorden por material, dado por una fórmula matemática que tome en cuenta la demanda de éste en lugar de ser hecho por mera experiencia.

- Porcentaje de tiempo de entrega de pedidos a clientes.
- Volumen de ventas, este indicador también es usado por la empresa Construcard de la misma manera en que se usa actualmente.
- Índice de servicio por proveedor, el cual será definido por dos factores: uno, el volumen de compra por parte de la empresa al proveedor y por último, por el cumplimiento con sus tiempos de entrega.
- Generación de nuevos clientes, este indicador es usado por la empresa Construcard y ayuda a mantener la cartera de clientes activa y en aumento continuo.
- Porcentaje de clientes con pagos vencidos, el cual se propone para ayudar a la empresa a saber la situación en cuanto a sus créditos.
- Porcentaje de pedidos completados ó nivel de servicio de inventario, el cual ayudaría a la mejor administración de sus inventarios y la reducción de inventarios cíclicos.

4.5.3. Depuración de la información acerca de indicadores

Una vez revisados todos los indicadores obtenidos por parte de las personas laborando en la empresa y los encontrados mediante la revisión de fuentes de datos secundarias, podemos resumir los indicadores encontrados en la Tabla 11.

Tabla 11. Depuración de indicadores encontrados.

| Indicador | Descripción | Medida o escala | Meta | Actualización de la meta | Procedimiento de obtención y su frecuencia de medición | Políticas o restricciones |
|--------------------------------------|--|--|-----------------------------|---|--|---|
| Punto de reorden por material | Es la cantidad en la cual es necesario hacer el pedido del | Es cuantitativa. Es una cantidad de | Será obtenido por material. | Se recomienda actualizarla por temporada, es decir, dos veces | Punto de Reorden = demanda del material*tiempo | Es posible que la implantación de este indicador sea hecha poco |

| | | | | | | |
|--|---|-----------------------------------|----------------|--|--|---|
| | material. Además de este dato se obtendrá la cantidad óptima por material | material. | | al año. | de entrega del material ($PRO=d*TE$) | a poco debido a que el indicador debe ser calculado para cada material. |
| % Tiempo de entrega a clientes | Es la relación entre los pedidos entregados a tiempo al cliente y los pedidos totales. | Cuantitativa y será un porcentaje | - | - | - | La información necesaria puede ser encontrada en el sistema de información de la empresa. |
| Volumen de ventas | Es la cantidad de ventas globales hechas por la empresa de manera mensual. | Cuantitativa medida en dólares | - | - | - Sumatoria de todas las ventas hechas en el mes. ($Vv=\Sigma$ ventas) | La información necesaria puede ser encontrada en el sistema de información de la empresa. |
| Volumen de compras por proveedor | Es la cantidad de material comprado por proveedor. | Cuantitativa medida en dólares | - | - | - Sumatoria de todas las compras hechas en el mes por el proveedor. ($Cpr=\Sigma$ compras) | La información necesaria puede ser encontrada en el sistema de información de la empresa. |
| % Tiempo de llegada de materiales por proveedor | Es la relación entre las requisiciones entregadas a tiempo por el proveedor y las requisiciones totales hechas. | Cuantitativa y será un porcentaje | - | - | - División de los requerimientos entregados a tiempo por parte del proveedor entre los requerimientos totales hechos al mismo proveedor. | La información necesaria podrá ser encontrada en los pedimentos y facturas del proveedor. |
| Generación de nuevos clientes | Es la cantidad de nuevos clientes propuestos para un periodo de tiempo. | Cuantitativa | - | Metas mensuales con revisión cada año, siendo base de un plan a futuro. | - Suma de todos los clientes nuevos generados en un periodo de tiempo. | Es posible que en temporada de ventas baja sea necesario revisar las metas. |
| % de clientes con pagos vencidos | Es la relación entre los clientes con pagos vencidos y los clientes totales | Cuantitativa y será un porcentaje | - | Metas mensuales que ayuden a controlar las carteras vencidas. | -División de los clientes con pagos vencidos entre los clientes totales. | |
| % de pedidos completados | Es el nivel de servicio que se tiene en almacén con respecto a los pedidos de clientes que son completados. | Cuantitativa y será un porcentaje | - | La meta será mensual, contando como referencia el total de los materiales. | $NS = 1 - (\text{número de unidades NO disponibles en el mes}) / (\text{demanda total de materiales en el mes})$ | |
| Indicador de desempeño general | Es la relación entre tres indicadores importantes en la empresa, tomando como base el volumen de ventas de la | Cuantitativa y serán porcentajes | Llegar al 100% | La obtención del indicador deberá ser cada mes. La revisión de la meta de capacidad deberá hacerse | Productividad = Actualidad/ Capacidad Latencia = Capacidad/ Potencialidad Desempeño= Productividad* | Es posible que la potencialidad no sea tan fácil de obtener sin embargo puede formularse como un plan a futuro. |

| | | | | | | |
|--|---|--|--|---|----------|--|
| | misma: actualidad, capacidad y potencialidad. | | | cada año y la de potencialidad cada 5 años. | Latencia | |
|--|---|--|--|---|----------|--|

4.5.4. Evaluación y Selección de Indicadores

Con los indicadores mostrados en la Tabla 11, es posible hacer una evaluación de éstos y seleccionar los que mejor apoyen la misión, objetivos y planes a futuro de la empresa. El resultado de la evaluación de los indicadores es mostrado en la Tabla 12.

Tabla 12. Tabla de Evaluación y Selección de indicadores

| Matriz de Selección | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|---|--|-----------------------------|----------------------------------|---|---|--|--|-------------------------------|
| Criterios de Selección: listar cada uno de los objetivos, políticas y planes a futuro, para ser evaluados con respecto a los indicadores | | | | | | | | | | | | |
| Indicador | Objetivos de la empresa | | | | | | | Planes a futuro | | | | |
| | Misión | Vender a mejores precios | Reducir costos de operación | Lograr un crecimiento sostenido del negocio | Extender su cobertura a otras ciudades | Hacer un catálogo de ventas | Aumentar los volúmenes de ventas | Acudir a expos industriales para dar a conocer la empresa | Manufactura de equipos de ósmosis inversa | Estandarización de procesos de manufactura | Amplicar la distribución de la empresa | Apoya a la toma de decisiones |
| Punto de reorden | | | | | | | | | | | | |
| % tiempo de entrega a clientes | X | | | | | | | | | | | X |
| volumen de ventas | X | | | X | | | X | | | | | X |
| volumen de compras por proveedor | | X | | | | | | | | | | X |
| % tiempo de llegada de materiales por proveedor | | | | | | | | | | | | X |
| generación de nuevos clientes | X | | | X | X | | | | | | X | |
| % de clientes con pagos vencidos | | | X | | | | | | | | | X |
| % de pedidos completados | | | | | | | | | | | | |
| Indicador de desempeño general | X | | | X | | | X | | | | X | X |

Los indicadores marcados con una franja amarilla no cumplen con ninguno de los factores de decisión de la tabla, por lo que no se tomarán en cuenta para el sistema de indicadores propuesto.

Por otra parte, es necesario comprobar si los indicadores seleccionados cumplen con otras dos condiciones: que los indicadores no sean de un solo tipo ya sea eficaz, eficiente y efectivo; y si la información en la que se basan no sea solamente de tiempo pasado. En la Tabla 13 se muestran los indicadores seleccionados siendo evaluados en estas dos condiciones.

Tabla 13. Validación de indicadores propuestos.

| Validación de Indicadores seleccionados | | | | | | |
|---|----------|-----------|--------|--------|----------|--------|
| Indicador seleccionado | Efectivo | Eficiente | Eficaz | Pasado | Presente | Futuro |
| % tiempo de entrega a clientes | | X | | | X | |
| volumen de ventas | | X | | X | | |
| volumen de compras por proveedor | | X | | X | | |
| % tiempo de llegada de materiales por proveedor | | | X | | X | |
| generación de nuevos clientes | X | | | | | X |
| % de clientes con pagos vencidos | | X | | | X | |
| Indicador de desempeño general | X | | | | X | X |

Como puede observarse en la Tabla 13, dentro del grupo de indicadores seleccionados existen dos indicadores efectivos, cuatro eficientes y un eficaz; por otro lado, existen dos indicadores con información basada en el pasado, cuatro en el presente y dos en el futuro.

Cabe mencionar que para los planes a futuro dentro del proceso de manufactura (estandarización de operaciones y manufactura de equipos de ósmosis inversa) no es posible crear indicadores de desempeño en estos momentos debido a que las condiciones actuales no lo permiten; es necesario primeramente crear instrucciones de trabajo para los ensambles, conocer los tiempos de proceso de cada máquina y definir sus problemas de calidad, esto con el fin de tener una base sólida en la cual crear un sistema de indicadores.

4.5.5. Definición de indicadores

Los indicadores seleccionados son definidos con respecto al formato dado en la Tabla 7 del capítulo anterior. Las Tablas 14 a 20 muestran cada uno de los indicadores seleccionados mediante la evaluación y selección, y en ellas se definen cada una de sus características principales como lo son: una definición, tipo de indicador con respecto a su medición, tipo de proceso y resultado; también, se define su escala de medición y el procedimiento de obtención, por último, los responsables de la medición y la persona que será beneficiada con el indicador. Los indicadores seleccionados se muestran a continuación.

Tabla 14. Porcentaje Tiempo de Entrega

| Indicador | |
|--------------------------------------|--|
| Nombre: | Porcentaje de tiempo de entrega a clientes |
| Descripción: | Este indicador mide el nivel de servicio que se tiene en la empresa con respecto al cumplimiento del tiempo de entrega que se da a los clientes. |
| Tipo de Indicador (medición): | Es un indicador de tipo cuantitativo, que será medido de manera directa y es positivo, entre más alto sea el resultado de la medición es mejor. |
| Tipo de indicador | Este indicador mide las salidas del proceso de venta al cliente. |

| | |
|---------------------------------------|--|
| (proceso): | |
| Tipo de indicador (resultado): | Este indicador mide la eficiencia del proceso con respecto al cumplimiento del tiempo de entrega al cliente. |
| Escala de medición: | Será medido como un porcentaje. |
| Forma de ser calculado: | $\%T.E. \text{ al cliente} = \frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Todos los pedidos hechos}} * 100$ |
| Información de entrada: | Es necesario contar con la información de los pedidos generados por parte de los clientes, e identificar cuáles de estos pedidos han sido entregados a tiempo. |
| Responsable del indicador: | Encargado de ventas. |
| Frecuencia: | El indicador debe ser actualizado diariamente. |
| Meta: | Debe ser designada por el gerente general, según la capacidad de la empresa. |
| Ayuda a: | Gerente general, Departamento de ventas. |

Tabla 15. Volumen de ventas

| Indicador | |
|---------------------------------------|--|
| Nombre: | Volumen de ventas |
| Descripción: | Es la cantidad total de ventas de la empresa. |
| Tipo de Indicador (medición): | Cuantitativa, es directa ya que mide lo que se pide y es positivo, entre más se obtenga es mejor. |
| Tipo de indicador (proceso): | Mide las salidas del proceso. |
| Tipo de indicador (resultado): | Este indicador mide la efectividad del proceso con respecto a un resultado deseado. |
| Escala de medición: | Es medida en dólares. |
| Forma de ser calculado: | $\text{Volumen ventas} = \sum \text{Ventas hechas en el mes}$ |
| Información de entrada: | Es necesaria la información de todas las ventas realizadas en el mes que será calculado. |
| Responsable del indicador: | Departamento de Ventas. |
| Frecuencia: | El indicador puede ser actualizado diariamente pero su comparación con respecto a la meta puede ser cada mes o cada año. |
| Meta: | Debe ser designada según la capacidad de la empresa. |

| | |
|-----------------|-----------------------------------|
| Ayuda a: | El Gerente o dueño de la empresa. |
|-----------------|-----------------------------------|

Tabla 16. Volumen de Compras por proveedor.

| Indicador | |
|---------------------------------------|---|
| Nombre: | Volumen de Compras por proveedor |
| Descripción: | Son las compras totales hechas a cada uno de los proveedores. El indicador ayuda al dueño de la empresa a negociar descuentos por compras futuras. |
| Tipo de Indicador (medición): | El indicador es tipo cuantitativo y se puede medir de manera directa. |
| Tipo de indicador (proceso): | Mide las entradas al proceso. |
| Tipo de indicador (resultado): | Este indicador es efectivo. |
| Escala de medición: | Es medido en dólares. |
| Forma de ser calculado: | Vol. compras x proveedor = Σ compras por proveedor al mes Se obtendrá un indicador por proveedor. |
| Información de entrada: | Es necesario tener a la mano todas las compras totales hechas por cada proveedor en el mes. |
| Responsable del indicador: | Departamento de Bancos y Proveedores |
| Frecuencia: | El indicador puede ser utilizado cada semana y compararse con datos anteriores cada temporada (alta y baja). |
| Meta: | No existe una meta específica para el indicador ya que se usará para la toma de decisiones al momento de negociar con el proveedor. |
| Ayuda a: | Departamento de Compras y Gerente General. |

Tabla 17. Porcentaje de tiempo de llegada de materiales por proveedor.

| Indicador | |
|--------------------------------------|--|
| Nombre: | Porcentaje de tiempo de llegada de materiales por proveedor |
| Descripción: | Es el nivel de servicio dado por los proveedores a la empresa, es importante a la hora de negociar con los proveedores mejores precios y condiciones de entrega. |
| Tipo de Indicador (medición): | Es cuantitativo, de tipo directo y es positivo, entre mejor sea el resultado será mejor el desempeño. |

| | |
|---------------------------------------|--|
| Tipo de indicador (proceso): | Mide las entradas al proceso. |
| Tipo de indicador (resultado): | Es un indicador que mide la eficiencia del proceso de entrega por parte del proveedor. |
| Escala de medición: | Será medido como un porcentaje. |
| Forma de ser calculado: | $\%T. \text{ de llegada mat. x proveedor} = \frac{\text{Pedidos a tiempo}}{\text{Todos los pedidos}} * 100$ <p>Se tendrá un indicador por proveedor.</p> |
| Información de entrada: | Es necesario contar con la cantidad de pedidos hechos por cada proveedor y saber cuántos de estos pedidos fueron entregados a tiempo a la empresa. |
| Responsable del indicador: | Departamento de Compras y Almacén. |
| Frecuencia: | El indicador puede ser actualizado diariamente conforme pedidos han sido entregados a la empresa; sin embargo, puede ser comparado cada mes con la meta propuesta. |
| Meta: | Es definida por el Gerente General. |
| Ayuda a: | El Gerente General y Compras para negociar acuerdos con los proveedores. |

Tabla 18. Generación de nuevos clientes.

| | |
|---------------------------------------|--|
| Indicador | |
| Nombre: | Generación de nuevos clientes. |
| Descripción: | Es la cantidad de nuevos y posibles clientes que son generados por la empresa. |
| Tipo de Indicador (medición): | Es cuantitativo, de manera directa y positivo, entre más sea la cantidad es mejor para la empresa. |
| Tipo de indicador (proceso): | |
| Tipo de indicador (resultado): | Mide la eficacia del proceso de posibles ventas por parte de la empresa. |
| Escala de medición: | Cantidad de nuevos o posibles clientes |
| Forma de ser calculado: | Es la suma total de nuevos o posibles acuerdos con clientes nuevos. |
| Información de entrada: | Nuevos clientes = Σ nuevos clientes generados |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Responsable del indicador: | Gerente General, el cual es el encargado de la búsqueda de nuevos clientes. |
| Frecuencia: | Es actualizado mensualmente y puede ser comparado con la meta por temporada baja y alta. |
| Meta: | Será definida por el Gerente General. |
| Ayuda a: | Ayuda al Gerente General o dueño a conocer el crecimiento de la empresa. |

Tabla 19. Porcentaje de clientes con pagos vencidos.

| Indicador | |
|---------------------------------------|--|
| Nombre: | Porcentaje de clientes con pagos vencidos. |
| Descripción: | Es el porcentaje de los clientes que tienen pagos vencidos a la empresa, con respecto al número de clientes totales. |
| Tipo de Indicador (medición): | Es cuantitativo, mide de manera directa y es negativo, es decir, entre menor sea la cantidad será mejor. |
| Tipo de indicador (proceso): | Mide la salida del proceso. |
| Tipo de indicador (resultado): | Mide la eficiencia de los pagos de los créditos de los clientes. |
| Escala de medición: | Es un porcentaje. |
| Forma de ser calculado: | $\% \text{Pagos vencidos} = \frac{\text{Clientes c/pagos vencidos}}{\text{Todos los clientes}} * 100$ |
| Información de entrada: | Es necesario contar con la cantidad de clientes que tienen créditos vencidos con la empresa y la cantidad total de clientes. |
| Responsable del indicador: | Departamento de Clientes. |
| Frecuencia: | El indicador debe ser actualizado cada semana, y puede ser comparado con la meta cada mes. |
| Meta: | El Gerente General deberá definirla. |
| Ayuda a: | Al departamento de Bancos y Proveedores para estar al día con los pagos, al departamento de Clientes y al Gerente General. |

Tabla 20. Indicador de desempeño general.

| Indicador | |
|---------------------|--|
| Nombre: | Indicador de Desempeño General. |
| Descripción: | Son tres índices que nos muestran el desempeño global de la empresa con respecto a los volúmenes de venta hechos y los |

| | |
|---------------------------------------|---|
| | posibles. |
| Tipo de Indicador (medición): | Es un indicador cuantitativo, se mide de manera directa y es positivo, entre mejor sea el resultado será mejor para el indicador. |
| Tipo de indicador (proceso): | Mide las salidas del proceso de ventas. |
| Tipo de indicador (resultado): | Es un indicador que mide la efectividad de la empresa con respecto a sus ventas. |
| Escala de medición: | Será por medio de una relación o porcentaje. |
| Forma de ser calculado: | <p>Es necesario contar con tres datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Actualidad</u>: Son las ventas totales actuales que la empresa tiene, puede ser medida mensualmente. • <u>Capacidad</u>: Son las ventas posibles que la empresa podría generar sin cambiar su estructura. • <u>Potencialidad</u>: Son las ventas potenciales que podrían generarse si la empresa tuviera una mejor estructura y capacidad. <p>A partir de estos datos, es necesario obtener tres indicadores de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Productividad</i>: Es la división entre la actualidad y la capacidad, multiplicada por 100. Define el porcentaje alcanzado en las ventas con respecto a lo que se podría alcanzar. ○ <i>Latencia</i>: Es la división entre la capacidad y la potencialidad, multiplicado por 100. Define lo alcanzado en la capacidad de la empresa con respecto a lo que se pretende alcanzar en un futuro. ○ <i>Desempeño</i>: Es la multiplicación de la productividad por la latencia. Define el desempeño de la empresa con respecto a los tres indicadores. |
| Información de entrada: | Es necesario conocer las ventas actuales de la empresa, la capacidad posible que se tiene y las ventas potenciales que se pueden lograr. |
| Responsable del indicador: | El Gerente General. |
| Frecuencia: | Para la actualidad y productividad, es posible actualizarlas de |

| | |
|-----------------|---|
| | manera mensual. Mientras que la latencia y potencialidad son indicadores que pueden ser actualizados cada uno a cinco años. |
| Meta: | Serán definidas por el Gerente General. |
| Ayuda a: | Ayuda al Gerente General. |

Este grupo de indicadores fue validado por parte del dueño de la empresa con respecto a si fueron correctamente definidos y si cumplen con su relación a la misión, objetivos y sus relaciones con otros. Los resultados de la validación se pueden ver en la Tabla 21.

Tabla 21. Validación de los indicadores.

| Características | % de tiempo de entrega a clientes | | | | Volumen de ventas | | | | Volumen de compras por proveedor | | | | % de tiempo de llegada de materiales por proveedor | | | | Generación de nuevos clientes | | | | % de clientes con pagos vencidos | | | | Indicador de desempeño general | | | |
|---|-----------------------------------|---|----|---|-------------------|---|----|---|----------------------------------|---|----|---|--|---|----|---|-------------------------------|---|---|----|----------------------------------|---|---|----|--------------------------------|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. El indicador es entendible y ha sido definido de manera correcta. | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | X | | | | X | | | | | | X |
| 2. El indicador puede ser medido de acuerdo al procedimiento descrito. | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | X | | | | X | | | | | | X |
| 3. El indicador ayuda a que los objetivos de la unidad organizacional puedan ser convertidos en acciones. | | | X | | | X | | | | | X | | | X | | | | X | | | | | | X | | | | X |
| 4. El indicador ayuda a los procesos a tener objetivos en común. | | | X | | | X | | | | | X | | | X | | | | X | | | | | | X | | | | X |
| 5. El indicador provee las bases para crear cambio en la unidad organizacional. | | | X | | | X | | | | | X | | | X | | | | X | | | | | | X | | | | X |
| 6. El indicador ayuda a la unidad organizacional a competir en un futuro. | | | X | | | X | | | | | X | | | X | | | | X | | | | | | X | | | | X |
| 7. El indicador ayuda a la creación de mejoras en los procesos de la unidad organizacional. | | | X | | | X | | | | | X | | | X | | | | X | | | | | | X | | | | X |
| 8. Las metas del indicador están basadas en previa consulta. | | | X | | | X | | | | | X | | | X | | | | X | | | | | | X | | | | X |
| Suma Total = | | | 32 | | | | 27 | | | | 28 | | | | 27 | | | | | 18 | | | | 17 | | | | 30 |

Como podemos apreciar en la tabla anterior cinco de los siete indicadores propuestos fueron evaluados dentro del rango mayor (de 24 a 32 puntos) por lo que podemos concluir que los indicadores son adecuados y han sido bien definidos. Por su parte, los dos indicadores restantes quedaron dentro del rango intermedio de valores (16-23 puntos); esto se debe debido a que según el tomador de decisiones de la empresa, no es necesario conocer a todos los clientes con pagos vencidos, sino solamente a los clientes con créditos mayores a 60 días. Es por lo anterior que los dos

indicadores pueden ser rediseñados para que se adapten mejor a los requerimientos de la empresa.

4.5.6. Validación del sistema de indicadores

Debido al poco tiempo que se tuvo para realizar la aplicación de la herramienta a la empresa Total Water, no fue posible realizar una validación completa del sistema de indicadores propuesto. Por lo que solamente se toma en cuenta la validación hecha en el paso anterior. Sin embargo, la aplicación de la herramienta de despliegue a una empresa nos permitió mejorar sus pasos y cubrir factores importantes de una mejor manera, como lo son las posibles contradicciones que podrían existir entre la meta de un indicador y otro.

Capítulo 5. Conclusiones

5.1. Conclusiones de la investigación

A lo largo de este trabajo se realizaron diversas actividades las cuales dieron como resultado el diseño de una herramienta de despliegue y evaluación de indicadores. Como primer paso fueron revisadas diversas fuentes bibliográficas las cuales sirvieron para entender la lista de características que un indicador de desempeño tiene, así como la lista de propiedades que un sistema de indicadores debe tener.

Toda esta revisión bibliográfica sirvió para darnos cuenta de las ventajas y desventajas que otros modelos de despliegue tienen y en cómo es que la herramienta que deseaba crear ayudara a cubrir los huecos que fueron encontrados en otros modelos.

En el diseño de la herramienta de despliegue fue necesario revisar qué pasos eran necesarios para desplegar un sistema de indicadores y se propusieron los siguientes: información mínima necesaria, obtención de indicadores, depuración de la información, evaluación y selección, definición de indicadores, y validación del sistema de indicadores. Estos pasos cubren de manera completa un procedimiento a seguir para crear, seleccionar y validar un sistema de indicadores adecuado.

Es importante mencionar que la herramienta diseñada muestra pasos hechos mediante formatos y reglas de decisión que sirven para la evaluación y validación, tanto de los indicadores propuestos como del sistema completo, lo cual puede verse como una ventaja en comparación con las herramientas revisadas a lo largo de esta investigación.

5.2. Conclusiones del caso práctico

En el Capítulo cuatro se muestra la herramienta de despliegue de indicadores propuesta siendo aplicada en una empresa PyME localizada en la ciudad de Mexicali, Baja California.

En la realización del caso práctico se hizo primeramente un diagnóstico previo de la situación actual de la empresa, y se obtuvo la información necesaria para poder crear un sistema de indicadores útil, todo ello mediante la herramienta de diagnóstico para despliegue de indicadores diseñado por Hita (2007) como base de su propuesta de tesis.

Una vez obtenida y revisada la información que se dio por parte de la empresa, se aplicaron los pasos del modelo para la obtención de indicadores; durante las entrevistas hechas a las personas encargadas de los procesos, tuve la oportunidad de preguntar cuáles serían para ellos los indicadores de desempeño que harían que su trabajo fuera más claro hacia los objetivos de la empresa. Esta información fue utilizada como base para el Paso uno de la herramienta.

Después de las entrevistas con el personal, fue necesario hacer una consulta de fuentes secundarias para poder conocer diversos indicadores de desempeño que podrían ser utilizados en la empresa en cuestión. Por este motivo, se tuvo la oportunidad de hablar con el supervisor de la zona bajo de Construcard para conocer qué indicadores utilizaban ellos sobretodo en la parte de generación de clientes; por otro lado, se revisaron diferentes fuentes bibliográficas sobre administración de inventarios y cadena de suministro para tener una idea de indicadores posibles a utilizar en la empresa. Al final, con las entrevistas y la consulta, se obtuvo una lista de nueve indicadores.

Después de realizar la depuración de los indicadores encontrados, el siguiente paso fue hacer la evaluación y selección del sistema propuesto. Los nueve indicadores se evaluaron con respecto a su relación con la misión de la empresa, sus objetivos y planes a futuro, y si eran importantes en el momento de tomar decisiones. Los indicadores seleccionados fueron:

- Porcentaje de tiempo de entrega a clientes.
- Volumen de ventas.
- Volumen de compras por proveedor.
- Porcentaje de tiempo de llegada de materiales por proveedor.
- Generación de nuevos clientes.
- Porcentaje de clientes con pagos vencidos.
- Indicador de desempeño general.

Los siete indicadores propuestos cubren de manera importante la misión de la empresa, sus objetivos como aumentar volúmenes de ventas y reducción de costos de la empresa, y planes a futuro de lograr un crecimiento sostenido y ampliar la distribución de la empresa a otras regiones del país. Sin embargo, no cubre la parte de los procesos de manufactura debido a que éstos no están completamente definidos, es decir, no es posible crear un indicador que les ayude a medir la reducción del tiempo de ensamble de una máquina si no se conoce hasta el momento cuál es el tiempo estándar.

Cada uno de los indicadores finales fue descrito de manera general en cuanto a su medición y proceso de obtención, y se enviaron al dueño de la empresa para su validación. En este proceso se encontró que cinco de los indicadores propuestos estaban correctamente definidos y servían para el propósito por el cual fueron diseñados; mientras que dos de ellos tenían oportunidad de mejorar, haciéndolos más adecuados para la unidad organizacional.

Cabe mencionar que esta validación fue importante para crear los pasos finales de la herramienta de despliegue de indicadores propuesta en este trabajo y sirvió como apoyo para validar las matrices de selección y los resultados esperados de la herramienta.

5.3. Aportaciones importantes

El modelo diseñado en esta tesis tiene como objetivo principal el describir pasos concretos para la generación y despliegue de indicadores de desempeño útiles para cualquier empresa o unidad organizacional, logrando cerrar la brecha que existe entre los modelos de despliegue actuales.

Como aportación importante puedo decir que se lograron describir pasos bien definidos que ayudan a la generación y evaluación de indicadores, y éstos se basan en investigación previa de modelos de despliegue y artículos publicados sobre indicadores de desempeño.

Otra aportación importante es el hecho de que la herramienta puede ser aplicada a cualquier empresa o unidad organizacional no importando su tipo, lo cual es una gran ventaja con respecto a modelos como el SCOR, y por otro lado, cubre el hueco que se tiene dentro del modelo Balanced Scorecard con respecto a la evaluación del sistema de indicadores que se propone implantar debido a que este modelo no propone ninguna metodología para dicha evaluación.

5.4. Recomendaciones y futuras investigaciones

Debido al poco tiempo que se tuvo para la investigación y diseño de la herramienta propuesta, solamente se tuvo la oportunidad de validarlo de manera práctica a través de la aplicación en una empresa; es por esto que existe solamente una validación parcial de lo propuesto en esta investigación.

Como debilidades encontradas en la aplicación de la herramienta, puedo decir que falta definir más a fondo el proceso de despliegue del sistema de indicadores propuesto, es decir, pasos a seguir para dar a conocer a todas las operaciones y el personal cuáles son los indicadores que serán utilizados, sus metas y cómo es que apoyan al crecimiento de sus departamentos y la empresa en general. Otra cuestión utilizada es el hecho que la herramienta está diseñada para solamente crear un sistema de indicadores del mismo nivel jerárquico, esto es, que solamente ayuda a crear indicadores para el tomador de decisiones dentro de la unidad organizacional y no entra en detalles sobre indicadores de desempeño operativos dentro de las funciones internas de la misma.

Por otro lado, como posibles investigaciones futuras basadas en esta investigación están la definición de una metodología para la implantación de los indicadores desde su creación hasta los mecanismos necesarios en una empresa para su fácil funcionamiento; también, es posible tomar la herramienta propuesta en esta tesis y hacer una validación más formal aplicándolo a diferentes empresas o unidades organizacionales de diferentes ramos y tipos, para conocer si los pasos propuestos en esta herramienta son adecuados para la selección y despliegue de indicadores de desempeño.

Esta investigación fue en lo personal todo un reto, ya que fue necesario revisar diferentes libros y artículos del tema, hacer un análisis de éstos y por último proponer una metodología basada en previa investigación. Considero que no es fácil el diseñar algo nuevo, aún cuando está basado en algo ya realizado, esto debido al hecho de que enfrenta a la persona, a mí en lo particular, a un reto de creatividad y análisis que en ningún otro trabajo, tanto académico como laboral, habían logrado.

Bibliografía

Evans, J. y Lindsay, W. ***The Management and Control of Quality***. Thomson South Western. EUA, 2005.

Preparing Useful Performance Indicators. Kaufman, Roger. Training and Development Journal. ABI/INFORM Global. Septiembre, 1988.

Supply Chain Metrics. Lambert, D. y Pohlen, T. International Journal of Logistics Management. ABI/INFORM Global. 2001.

Niven, Paul. ***Balanced Scorecard Step-by-step***. Wiley. EUA. 2006.

Brown, Mark G. ***Keeping Store***. Productivity Press. EUA, 1996.

Castañeda, Claudia. ***Balanced Scorecard aplicado en la administración de proyectos de tecnologías***. ITESM. México. Julio 2003.

Why Balanced Scorecard Fail? Schneiderman, A. Journal of Strategy performance measurement. ABI/INFORM Global. Enero, 1999.

Bolstorff, P. y Rosenbaum, R. ***Supply Chain Excellence***. American Management Association. EUA, 2003.

Applying the balanced scorecard in healthcare provider organizations. Inamdar, N. y Kaplan, R. Journal of Healthcare Management. ABI/INFORM Global. Mayo-Junio, 2002.

Beer, Staffor. ***Brain of the Firm.*** John Wiley and Sons. EUA, 1981.

Ballou, Ronald. ***Business Logistics Supply Chain Management: planning, organizing and controlling the supply chain.*** Prentice Hall. EUA, 2004.

Hita, Carlos. ***Diseño de una herramienta de diagnóstico para el despliegue de un sistema de indicadores de desempeño.*** ITESM, Campus Monterrey. México, 2007.

Distribution: The neglected system. Soth, D. y Wetzal, J. Hospital Material Management Quarterly. ABI/INFORM Global. Mayo, 1988.

Representative Hospital Statistical Measures. Janson, Robert. Hospital Material Management Quarterly. ABI/INFORM Global. Noviembre, 1988.

Business process reengineering: A pathway for performance improvement. Perrin, Richard. Hospital Material Management. ABI/INFORM Global. Agosto, 1995.

Knowing the SCOR: using business metrics to gain measurable improvements. Malin, Jane. Healthcare Financial Management. ABI/INFORM Global. Julio, 2006.

Scorecards, dashboards, and KPIs keys to integrated performance measurement. Wyatt, Jamie. Healthcare Financial Management. ABI/INFORM Global. Febrero, 2004.