

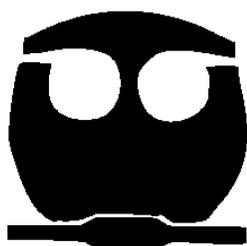


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

**DISEÑO DE OBJETIVOS E INDICADORES
EN UN SECTOR DE TRANSFORMACIÓN**

**TRABAJO ESCRITO VÍA CURSOS
DE EDUCACIÓN CONTINUA
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERA QUÍMICA
P R E S E N T A:
PATRICIA IVONNE FUENTES RAMÍREZ**



MÉXICO D.F.

2008



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

JURADO ASIGNADO

PRESIDENTE: Ing. León C. Coronado Mendoza

VOCAL: Ing. Federico Galdeano Bienzobas

SECRETARIO: Dra. Ma. del Rocío Cassaigne Hernández

1er SUPLENTE: QFB. Ma. de Lourdes Osnaya Suárez

2do SUPLENTE: Ing. Jorge R. Martínez Peniche

Sitio en donde se desarrollo el tema:

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA

Asesor: Dra. Ma. del Rocío Cassaigne Hernández

Sustentante: Patricia Ivonne Fuentes Ramírez

✘ AGRADECIMIENTOS ✘

A mi abuelita, quien me infundo la ética y el rigor que guían mi transitar por la vida, gracias por todo el amor que me prodigas, por tus sonrisas, por la ternura de tus palabras, por la fuerza que me das y por la confianza que depositas en mí, gracias por tu cuidado, por tu responsabilidad, por tu respeto y por tu conocimiento. Te quiero.

A mi mamá, sin ti no hubiera podido, eres una gran inspiración para mí, faro en la obscuridad que me ha guiado a buen puerto, cada una de las letras de este trabajo es para ti.

A mis hermanos Angélica e Irving por confiar en mí, por estar conmigo y ser mis mejores amigos, gracias por su alegría, por su interés, por su comprensión, por su conocimiento, por su humor, por su tristeza, gracias por darme un poco de todas las expresiones y manifestaciones de todo lo que está vivo en ustedes. Porque juntos salimos adelante, a ustedes les debo cuanto soy.

A mis tíos, quienes me han cuidado como unos padres, quienes me han apoyado incondicionalmente y me han dado tanto sin el fin de recibir, porque han estado conmigo y seguirán cuando los necesite.

A mis primitos, quienes con su inocencia, alegría y amor me inspiran a seguir adelante.

A José Luis, y a la familia Peña Jardines, gracias por el cariño y apoyo, el amor que tengo hacia ustedes es reciproco.

A mis amigos, porque aunque a veces no nos veamos cuando nos reunimos es como si no pasará el tiempo.

"No puede responder otra cosa que gracias y gracias. Los amo"

Índice

1. INTRODUCCIÓN	5
2. INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL TEMA	9
2.1. EMPRESAS MANUFACTURERAS	9
2.2. INDICADORES	12
2.2.1. GESTIÓN DE INDICADORES	14
2.2.2. INDICADORES DE NEGOCIO	19
2.2.3. INDICADORES DE PROCESO	20
2.3. CUADRO DE MANDO INTEGRAL	23
3. DISCUSIÓN	29
4. CONCLUSIONES	38
5. BIBLIOGRAFÍA	40
6. ANEXO. EJEMPLO DE CMI	41

“DISEÑO DE OBJETIVOS E INDICADORES EN UN SECTOR DE TRANSFORMACIÓN”

1. INTRODUCCIÓN

La globalización está revolucionando los sistemas de producción y las estructuras industriales. En los nuevos esquemas de competencia, la calidad, el diseño, la atención a clientes y subcontratantes, la rapidez de los plazos de entrega y la capacidad de innovación de las empresas, son los factores más importantes para crecer y consolidar la participación en los mercados internos y externos.

Se hace necesario que las empresas, especialmente las de los países en desarrollo tengan conocimientos claros de que, para participar en el comercio, se esta haciendo cada vez más necesario suministrar bienes y servicios que cumplan con la “calidad estipulada” conforme a normas.

Según Juran (1995), la calidad es una prioridad fundamental que se desarrolla a través de muchas condiciones cambiantes en las que se incluyen: competencia, clientes que cambian, mezcla de productos que cambian, complejidad del producto y niveles más altos de expectativas de los clientes.

Froman (1995), menciona que la calidad debe cumplir con las siguientes necesidades: las de los usuarios de un producto o de un servicio, los requisitos de la sociedad y las de la buena gestión interna de una organización.

Lo anterior se resume en que si una empresa quiere sobrevivir en el nuevo mercado mundial debe fomentar la calidad dentro de ella, tomando en cuenta las condiciones cambiantes del comercio, la competencia y el cliente. Para ello se han creado diversos instrumentos, que entre las ventajas que aportan están: el conocimiento mejor de los procesos que realizan, presencia ante el cliente, competitividad, reconocimiento de clase mundial. Sin embargo, cabe remarcar que ningún sistema de calidad por sí sólo resolverá los problemas de las organizaciones; es el impulso y pensamiento estratégico lo que marcará la diferencia entre las organizaciones. (Alttos Group, 2008).

Con el objeto de estandarizar los requisitos de calidad para los países dentro del mercado común, en 1987, un organismo especializado en normatividad, la Internacional Organization for Standarization (IOS), compuesta por representantes de los organismos de normas nacionales de 157 países, adoptó una serie de normas de calidad, denominadas en ese momento como ISO 9000:1987.

La IOS adopto el prefijo "ISO" ya que es el prefijo griego que significa igual, con lo que se dio a entender que toda organización, industria o empresa

certificada de acuerdo con las normas ISO tendría la misma calidad que otra, en las mismas condiciones.

La norma ISO 9001:2000 está orientada hacia los procesos que lleva a cabo la empresa; la aplicación correcta de esta norma, establece controles, vigila procedimientos y efectúa auditorias, que facilitan iniciar la búsqueda del reconocimiento de la calidad de los servicios y/o productos que ofrecen.

La implementación de esta norma no es una tarea fácil, primero para que una organización funcione de manera eficaz, tiene que identificar y gestionar numerosas actividades relacionadas entre sí.

Una actividad que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados, se puede considerar como un proceso.

Frecuentemente el resultado de un proceso constituye directamente el elemento de entrada del siguiente proceso (Norma ISO 9001:2000).

De acuerdo con lo anterior, esta evolución de los conceptos de la calidad y su aplicación en los distintos sectores industriales y administrativos, han llevado a hacer de la calidad una herramienta reconocida de buena gestión. Por lo que se ha pasado del simple concepto de control de calidad del producto al aseguramiento de la calidad, que es la parte de la gestión de una organización

dedicada a la calidad, dentro del espíritu de la serie de normas ISO 9000. Se trata de una mentalización a crear y mantener para ser aplicada tanto en una empresa de producción como en una organización de prestación de servicios o en una administración (Froman, 1995).

Actualmente, las empresas requieren de instrumentos de medición confiables que les permitan obtener información relevante de acuerdo a sus necesidades. En este contexto, se asume que, si una actividad se puede medir, entonces se puede mejorar, y para lograr esto, es necesario desarrollar indicadores, con los cuales se pueda medir el progreso, mejora y mantenimiento de ello en la industria. Si se diseñan estos indicadores en forma correcta, si se especifica la forma en que se va a medir y se establecen objetivos de mejora de éstos, entonces se logrará la eficiencia y seguridad en los procesos de manufactura.

Por lo tanto, diseñar un conjunto de métodos ordenados y orientados con la problemática respecto a la medición del desempeño en las empresas, permitirá a estas mejorar sus prácticas en la medición de su desempeño con el fin de poseer información relevante para su subsistencia a largo plazo.

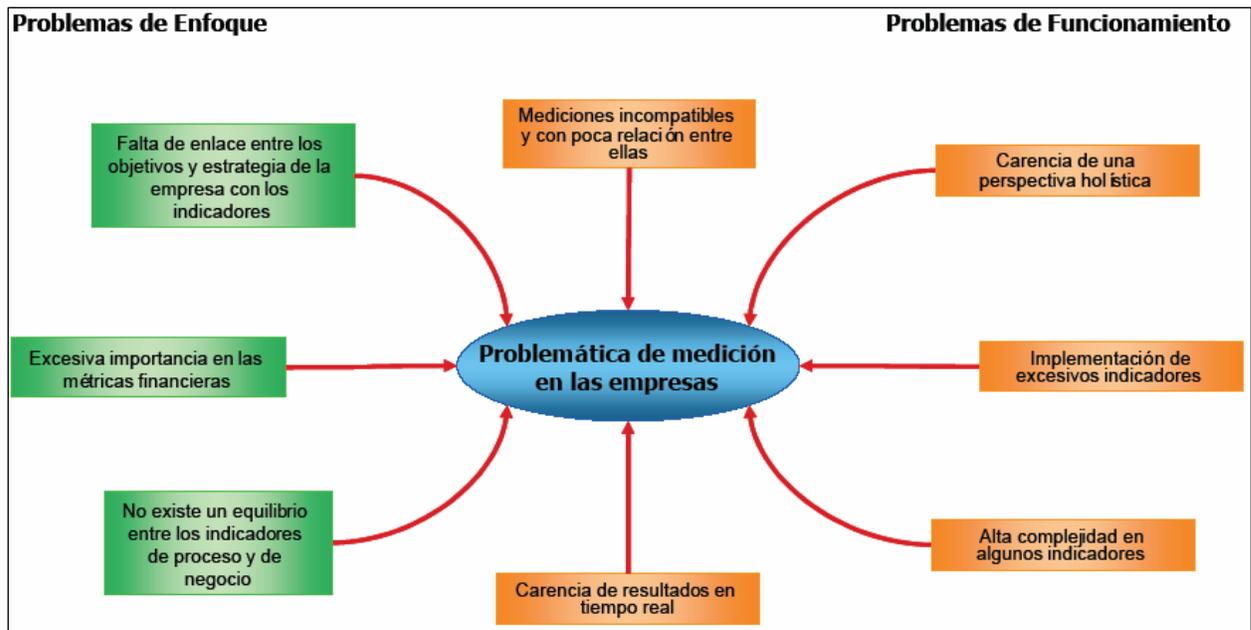


Figura 1.1. Problemática (Altos Group, 2008)

2. INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL TEMA

2.1. EMPRESAS MANUFACTURERAS

Una actividad económica es un conjunto de acciones realizadas por una entidad con el propósito de producir o proporcionar bienes y servicios, con base en este concepto el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) agrupa a los sectores en sus tres actividades económicas tradicionales: actividades primarias, secundarias y terciarias.

Las actividades secundarias (manufactura) siempre fabrican para su venta en el mercado, o para otros fines no determinados previamente (por ejemplo, para almacenarlos con objeto de venderlos o de transformarlos más adelante).

Las empresas manufactureras son aquellas que transforman bienes, sus productos son tangibles y se destinan a todos los sectores. Estas empresas se encuentran dentro del sector de actividades secundarias dedicadas a la transformación de bienes el cuál está compuesto por la –Minería-, -Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final-, -Construcción- e – Industrias manufactureras-, estos cuatro sectores específicos son a los que tradicionalmente se les llama “la industria”

La minería se sitúa al principio de este sector debido a que combina tanto actividades de extracción como de transformación. Los sectores electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final y construcción, se encuentran en este sector porque ambos son grandes usuarios de los recursos naturales; sin embargo el sector que se encuentra más cercano es el referente a las industrias manufactureras, ya que gran parte de sus insumos proviene de las manufacturas.

El sector de industrias manufactureras comprende unidades económicas dedicadas principalmente a la transformación mecánica, física o química de materiales o sustancias con el fin de obtener productos nuevos. También se consideran manufacturas las actividades de maquila: el ensamble de partes y componentes o productos fabricados, la reconstrucción de maquinaria y equipo industrial, comercial, de oficina y otros; y el acabado de productos manufacturados mediante el teñido, tratamiento calorífico, enchapado y procesos similares. Igualmente se incluye aquí la mezcla de materiales, como los aceites lubricantes, las resinas plásticas, las pinturas y los licores, entre otras. El trabajo de transformación se puede realizar en sitios como plantas, fábricas, talleres, maquiladoras u hogares. Estas empresas usan generalmente máquinas accionadas por energía y equipo manual.

El producto nuevo de un establecimiento manufacturero puede estar terminado (listo para utilizarse o consumirse) o semiterminado (para ser usado como materia prima por otros establecimientos manufactureros).

Para que una empresa sea competitiva no sólo deberá innovar en productos, sino que también deberá hacerlo en procesos, ya que aquella empresa que logre mejorar e innovar en sus procesos podrá ofrecer mejores productos que satisfagan de mejor manera las necesidades de sus clientes. En este sentido se hace imperante la utilización de sistemas de medición dentro de las empresas para medir y mejorar el desempeño de las mismas mediante estrategias de intervención basadas en la información arrojada por el sistema de medición.

2.2. INDICADORES

En la actualidad la subsistencia y crecimiento de las empresas no es algo trivial, ya que con los años, la competencia se ha intensificado, lo que ha originado que muchas empresas se encuentren operando con márgenes de utilidad cada vez más bajos, esto es, tienen que ofrecer precios inferiores con respecto a costos inferiores, lo que repercute en un menor poder adquisitivo, en gran parte debido a competidores no tradicionales como es el caso de los chinos, el continuo crecimiento de las exigencias del cliente y los niveles de servicio, los cortos tiempos de respuesta y ciclos de producto, la mayor variabilidad de demanda, el creciente número de productos sustitutos, el aumento de productos y servicios hechos a la medida del cliente y la necesidad de minimizar los costos teniendo como restricción la política de servicio al cliente, entre otras. Esta situación ha obligado a las empresas a estar cada día más interesadas en aumentar sus volúmenes de ventas, sin embargo están cada vez más renuentes a invertir en infraestructura debido a la incertidumbre que existe hacia el futuro.

Por todo lo anterior se puede observar que las empresas actualmente, están inmersas en un entorno dinámico y competitivo que las obliga a ajustarse continuamente, por lo que es de suma importancia que todos sus esfuerzos estén enfocados a conseguir objetivos específicos. Es por esta razón que el proceso de selección de objetivos es un elemento crítico dentro de las empresas, ya que

ayuda a jerarquizar y armonizar los esfuerzos del personal para asegurar que todos estén enfocados en lo que realmente importa para alcanzar el éxito de la empresa, es aquí en donde reside la importancia de los indicadores, ya que ayudan a controlar el proceso de alcance de objetivos específicos, sobre la base de que, “no se puede controlar lo que no se puede medir y no se puede administrar lo que no se puede controlar”.

El hecho de establecer objetivos que no pueden ser medidos, es similar a competir en un deporte en el cuál no se posee un marcador, ya que sin este elemento, es difícil motivar al equipo para ganar o para cambiar la estrategia. Algo similar ocurre cuando el marcador no es visible durante la competencia o al término de la misma, debido a que contar con información justo a tiempo le permite a un equipo o este caso a una empresa, llevar a cabo las acciones correctivas antes de que el cliente.

La medición por sí misma no asegura el éxito de una empresa, pero sí es una de las principales herramientas que la ayudan a mejorar su desempeño, debido a que, apenas se mide una función, ésta mejora, ya que las mediciones condicionan el comportamiento de los individuos: por esta razón es un instrumento efectivo para monitorear el sistema.

Dentro de los principales beneficios de un sistema de indicadores destacan, el aumento en los ingresos por proveer un producto o servicio que incremente la lealtad y la satisfacción de los clientes, permite identificar oportunidades de

ingresos por la diferenciación en la forma de manejar los productos y servicios, permite también aumentar la rentabilidad de la empresa mediante una reducción significativa de los costos operativos y administrativos, además, ayudan a reconocer el impacto que tienen determinados proveedores y clientes en la empresa y apoyan a la gerencia logística en las áreas de oportunidad reconocidas para la reducción de costos operativos, entre otros beneficios.

2.2.1. GESTIÓN DE INDICADORES

Para entender cómo funcionan y cómo se utilizan los indicadores es conveniente definir claramente qué es un indicador, qué información proporciona, cuáles son sus principales características y sus principales objetivos.

Un indicador, es una relación matemática que acciona mecanismos de alerta dentro de un sistema, en este contexto un indicador sirve para establecer políticas y estrategias que mejoren al sistema, garantizando su equilibrio en términos de estándares.

Un indicador de algún desequilibrio se presenta cuando los resultados están por debajo de su estándar, es decir cuando no están logrando los resultados deseados y no se cumple la finalidad del sistema. En muchas ocasiones se confunde el concepto de estándar con el de indicador, la diferencia reside en que un estándar es un rendimiento esperado y por lo general relaciona dos variables que permiten medirlo, mientras que un indicador es un criterio de análisis y

medición que puede ser financiero, organizacional, administrativo o técnico. La observación constante de un indicador con el tiempo, da origen a un estándar, es decir, el indicador es previo al estándar y es la base para establecer una cultura de evaluación y control en una organización.

El uso de indicadores en las empresas es de suma importancia para determinar el rumbo que se debe tomar, mientras el tamaño de la empresa sea mayor, mayor será la necesidad de mantener indicadores que muestren en forma sistemática, objetiva y periódica el estado de la empresa y su posición actual con relación a la ruta fijada.

Los indicadores son útiles para analizar rendimientos, pueden expresar relaciones de causa y efecto entre los insumos de un proceso, su actividad y los resultados del mismo. El principio fundamental es que todo aquello que tiene indicadores puede administrarse, por tanto éstos se convierten en la fuente esencial para la toma de decisiones, en la aplicación de mecanismos correctivos para la solución de problemas y como apoyo para mejorar el desempeño de la empresa.

Las ventajas implícitas de los indicadores son que aseguran que se permita visualizar rápidamente la situación de la empresa con relación a un estándar predefinido, permiten determinar la cercanía de la situación actual con relación a los mínimos criterios y predicen con anterioridad los resultados finales del periodo.

Los indicadores deben diseñarse para recibir información al final de cada periodo, acumularse en forma estadística a la de periodos anteriores y presentar tendencia respectiva, una información estática no servirá para tomar medidas correctivas ni sería fácil su interpretación administrativa.

Cuando se posee un conjunto estructurado de indicadores, se dice que se posee un sistema de medición el cual tiene como objetivo controlar, monitorear y dirigir el rumbo de la empresa. El control reside en desarrollar estándares de desempeño adecuados para contrastar con las métricas obtenidas y evaluarlas, el monitoreo consiste en la generación de métricas apropiadas para evaluar el desempeño del sistema para reportar a la gerencia, y la dirección se encarga del establecimiento de estructuras de motivación y recompensa para mejorar el desempeño.

Por lo tanto, los indicadores deben de ser cuantificables, esto es, que se pueda llevar un control numérico de sus resultados; claros y expresados en un lenguaje sencillo para las personas que harán uso de ellos; precisos, de tal forma que no den lugar a diferentes interpretaciones; consistentes en términos de su interpretación a través del tiempo; confiables en relación con su metodología de obtención y verificación de los resultados medidos con ellos; auditables de manera que se puedan monitorear; fáciles de relacionar con otros de mayor o menor nivel de agregación en la empresa; oportunos en su obtención de acuerdo con las necesidades del usuario; altamente correlacionados con los atributos que desean

medir, buenos predictores de futuros desempeños, buenos evaluadores de desempeños ya logrados y deben proveer retroalimentación real para la empresa.

Por lo regular los indicadores hacen referencia a los recursos financieros, a la productividad, al tiempo, a la calidad y a la satisfacción del cliente. Para que un sistema de medición sea de utilidad, los indicadores deben estar alineados con los objetivos y estrategias del negocio (satisfacción del cliente, eficiencia en la operación y resultados financieros), deben tener un nivel de detalle apropiado, involucrar distintas perspectivas y tener coherencia interna.

Los objetivos fundamentales de un sistema de medición son: proveer un manejo gerencial efectivo (comparación con los competidores, avance y control en las metas establecidas, motivación del cambio interno de la empresa, jerarquización de acciones, recursos y tiempo), facilitar la comunicación hacia todas las áreas de la organización (permite a los ejecutivos mostrar la estrategia de la empresa a los niveles administrativos y operativos, alinear las mediciones de desempeño a los objetivos del negocio), dirigir las acciones y el comportamiento de los integrantes de la empresa (conocimiento y seguimiento del criterio de evaluación interno), fomentar la innovación y la mejora continua de la empresa (las mediciones de desempeño crean un ambiente en el cual las personas son motivadas a buscar, reconocer y perseguir oportunidades de mejora, observar áreas de oportunidad y crear una estructura de mejora continua), evaluar la posición competitiva y la capacidad operativa de la empresa (tendencia a mediciones que generan ideas sobre el potencial de la empresa o su capacidad,

más allá de mediciones orientadas a exhibir los problemas actuales y permite una comparativa a través del tiempo entre divisiones o puntos de desarrollo, entre competidores o participantes de la industria u otras industrias).

Sin embargo para una correcta medición del desempeño, se presentan diversos problemas, en primera instancia se requiere de un gran esfuerzo y apoyo por parte de toda la empresa, ya que es común que se presente una falta de sincronización de las mediciones utilizadas para la evolución del desempeño y la estrategia de la empresa debido a que cada departamento o unidad de negocio de una empresa, tiene una perspectiva diferente del proceso. En ocasiones se diseñan demasiados indicadores y en muchos casos con una visión contradictoria al cotejarlos entre diferentes departamentos, la medición se maneja secretamente y no se transmite al personal de la organización, existen problemas en la definición y de perspectiva de algunos conceptos básicos, existe una tendencia a realizar una medición en todo el proceso integral, no proveen retroalimentación acerca de la ejecución, carencia de flexibilidad, tendencia a la estandarización y no apoya a la gerencia en la toma de decisiones para la operación.

En resumen la gestión de indicadores sirve para apoyar a la gerencia en la toma de decisiones, para conseguir el compromiso y respaldo de los trabajadores y para lograr un adecuado desempeño, aunque es conveniente mencionar que los indicadores pueden hacer más mal que bien si no se soportan en todos los objetivos y estrategias de la empresa. Es importante tener un especial cuidado en sus diferentes niveles de importancia, en su variación dependiendo de la empresa

o el tipo de empresas procurando un equilibrio entre el servicio al cliente, los costos y los activos de la empresa, con el fin de satisfacer al cliente a un costo adecuado.

2.2.2. INDICADORES DE NEGOCIO

Las métricas financieras tienen un valor trascendental en el manejo actual de las empresas, ya que el objetivo final consiste en generar utilidades para poder mantenerla operando y/o reinvertir para su crecimiento, por tal motivo no es de extrañar que el monitoreo financiero sea la principal prioridad de los empresarios. En este sentido se han diseñado una infinidad de indicadores financieros que permiten conocer su desempeño.

El control financiero tiene como base el análisis de los estados financieros los cuales arrojan información importante del desempeño del negocio, sin embargo no siempre los estados financieros que genera la empresa son confiables ya que en algunas ocasiones se manipula la información o se convierte únicamente en un requisito fiscal.

De cualquier manera de la evaluación financiera no se escapa ninguna empresa, ya que por lo menos deben tener un control de sus costos y sus ingresos para conocer sus utilidades. Ahora bien, cuando una empresa evalúa su desempeño financiero su atención se centra principalmente en cuatro variables:

- Apalancamiento (hasta que punto la empresa depende del endeudamiento)
- Rentabilidad (beneficios que proporciona la inversión de un conjunto de recursos en un tiempo determinado)
- Solvencia (capacidad para pagar sus deudas)
- Valor de la empresa

Para cada una de estas cuatro variables existen indicadores también conocidos como razones financieras; los indicadores financieros se enfocan en diversos factores dentro de los que destacan los costos en los que se incurre para que opere la empresa, la rentabilidad y márgenes de utilidad, el manejo de los activos (eficacia con la que se utilizan los recursos para generar ventas y beneficios, la forma en la cual se reinvierten las ganancias para generar ingresos adicionales), así como métricas relacionadas con los flujos de efectivo, endeudamiento y la capacidad de la empresa para la generación de valor agregado.

2.2.3. INDICADORES DE PROCESO

Los indicadores de proceso están relacionados con la operación y se centran en la medición de las actividades con características técnicas que se realizan dentro de la empresa, desde el proveedor hasta el cliente. Estos indicadores no pretenden medir todo ni todos los procesos, más bien se concentran en los puntos críticos dentro del proceso, ya sean cuellos de botella o actividades cuya falla repercute en el desempeño del proceso o procesos

subsecuentes. Para lograr medir los factores más importantes se deben considerar cuatro aspectos fundamentales: calidad, productividad, satisfacción y tiempo.

La calidad se refiere a que tan bien se realiza el proceso o el producto para satisfacer las necesidades del cliente, algunos ejemplos de estos indicadores son la frecuencia de productos dañados, la precisión en la facturación y el número de pedidos regresados por el cliente.

Calidad

- Calidad de la materia prima

$$CMP = \frac{\text{piezas entran almacén} - \text{piezas rechazadas}}{\text{piezas entran almacén}} * 100\%$$

- Productos rechazados $PR = \frac{\text{Pedidos devueltos cliente}}{\text{Pedidos totales}} * 100\%$

La siguiente variable de interés es la productividad la cual consiste en obtener el mayor beneficio con respecto a los recursos con los que se dispone, estos indicadores se refieren a las unidades enviadas por empleado, las unidades empleadas por costo de empleado, las órdenes por vendedor, el índice de productividad, tiempos de inactividad del equipo, productividad de las órdenes de entrada, productividad de la mano de obra en el almacén, productividad de la mano de obra de transporte, entre otros.

Productividad

- Capacidad utilizada $CU = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad instalada}} * 100\%$
- Rotación de existencia de materiales $REM = \frac{\text{Consumo materiales}}{\text{Existencia materiales}} * 100\%$
- Productividad de ventas $PRV = \frac{\text{Ventas(unidades)}}{\text{Número vendedores}} * 100\%$

Con respecto al tiempo existen muchos indicadores, algunos de ellos son el tiempo de ciclo para la entrega, el tiempo de respuesta al cliente en solicitudes y órdenes, o el tiempo de espera del cliente.

Tiempo

- Eficiencia del proceso $EP = \frac{\text{Tiempo proceso}}{\text{Tiempo total}}$
- Utilización de la capacidad productora $UCP = \frac{\text{Tiempo real trabajo}}{\text{Tiempo óptimo trabajo}}$

Por último se encuentra la satisfacción del cliente la cual involucra la percepción del cliente en cuanto a calidad, servicio, imagen, precio y esfuerzo

para conseguir el producto o hacer uso del servicio. A pesar de ser una variable con un matiz un tanto más subjetivo puede medirse con algunas de las siguientes métricas: tasa de surtido, niveles de servicio al cliente, órdenes perfectas, tasa de órdenes completas, entregas a tiempo, entrega por solicitud al cliente, errores de envío, entregas retrasadas, tiempo de respuesta a pedidos, órdenes completas, quejas de clientes, confiabilidad, etc.

Satisfacción

- Tasa de fidelidad $TF = \frac{\text{Clientes repiten compra}}{\text{Clientes compran producto}} * 100\%$

- Tasa de éxito $TE = \frac{\text{Clientes compran producto}}{\text{Clientes conocen producto}} * 100\%$

- Renovación de clientes $RC = \frac{\text{Ventas clientes nuevos}}{\text{Ventas totales}} * 100\%$

2.3. CUADRO DE MANDO INTEGRAL

Las técnicas más utilizadas para el diseño de indicadores han sido las financieras, dentro de las que destacan el “Análisis Financiero (AF)” que consiste en verificar la situación económica de una empresa con base en la información de sus estados financieros, y el “Control de Gestión (CG)” el cual mide el

aprovechamiento eficaz de los recursos humanos, técnicos y financieros con base en la contabilidad general, la contabilidad de costos y el control presupuestario, en los últimos años se ha diseñado un método que pretende medir de manera integral el desempeño de las empresas, el “Cuadro de Mando Integral (CMI)”, el cual consiste en medir el cumplimiento de las estrategias empresariales, considerando una relación causa-efecto para determinar qué área dentro de la empresa merece ser incentivada y que área debe mejorarse para mantener dicho desempeño; la aportación más importante es que trata de balancear cuatro perspectivas: la financiera, la del cliente, la de factor humano y la de proceso.

1) Financiera.

Se trata de aquellos indicadores y metas que están vinculados con los resultados financieros de la empresa, como ventas, utilidades, crecimiento, retorno sobre la inversión. Estos indicadores son los que tradicionalmente una empresa tiene dentro de sus objetivos y planes dado que de ellos depende la subsistencia de la misma.

2) Cliente.

Estos indicadores introducen la perspectiva del cliente dentro del proceso. Se incluyen indicadores como satisfacción del cliente, retención de clientes, desempeño de entregas (fecha y cantidad).

3) Factor Humano.

Esta perspectiva está enfocada en el desarrollo de los recursos internos y su preparación para el crecimiento y futuro de la empresa. Se trata de medir y desarrollar las capacidades del equipo para poder realizar los procesos internos de la mejor manera posible.

4) Proceso.

Con esta perspectiva se mide el desempeño de los procesos internos, de forma tal que se puedan identificar desviaciones y corregirlas de modo que no afecten los demás indicadores, por ejemplo, los financieros.

El cuadro de mando integral (CMI) proporciona a los directivos el equipo de instrumentos que necesitan para navegar hacia un éxito competitivo futuro. Hoy en día las organizaciones están compitiendo en entornos complejos y, por lo tanto, es vital que tengan una exacta comprensión de sus objetivos y de los métodos que han de utilizar para alcanzarlo. El Cuadro de Mando Integral traduce la estrategia y la misión de una organización en un amplio conjunto de medidas de actuación, que proporcionan la estructura necesaria para un sistema de gestión y medición estratégica (Altos Group, 2008).

A medida que las organizaciones intentan transformarse para poder competir con éxito en el futuro, recurren a toda una variedad de iniciativas de mejora:

- Gestión de calidad total
- Sistemas de distribución y de producción “justo a tiempo” (JIT)
- Competencia basada en el tiempo
- Reducción de costes
- Diseño de organizaciones orientadas al cliente
- Gestión de los costes basada en la actividad (ABC y ABM)
- Otorgar poder a los empleados
- Reingeniería

Sin embargo, muchos de estos programas de mejora han dado unos resultados decepcionantes. Es frecuente que los programas estén fragmentados. Puede ser que no estén vinculados a la estrategia de la organización, ni a la consecución de resultados financieros y económicos concretos. Los avances espectaculares en la actuación exigen un cambio importante, y ello incluye realizar cambios en los sistemas de medición y gestión utilizados por la organización. La navegación hacia un futuro más competitivo, más tecnológico y más regido por la aptitud y la capacidad, no puede conseguirse si uno se limita a observar y controlar los indicadores financieros de la actuación pasada.

Un “cuadro de mando” es “una visualización sintética que caracteriza la situación y la evolución de los indicadores de la calidad” (Froman, 1995), pero aplicado como *Balanced Scorecard* o Cuadro de Mando Integral, las mediciones realizadas darán resultados desde un punto de vista estratégico.

Nace en el Nolan Norton Institute y conducido por, David P. Norton, conjuntamente con el Dr. Robert S. Kaplan, Profesor de Contabilidad en Harvard Business School, en equipo con empresas como: Apple Computer, Bell South, CIGNA, DuPont, General Electric y otros.

Balanced Scorecard (BSC) es una poderosa herramienta de administración que se utiliza para monitorear y administrar el desempeño de la estrategia en una organización.

El *Balanced Scorecard* convierte la misión y visión también denominadas como objetivos estratégicos en un conjunto integral de metas y medidas de desempeño que pueden ser cuantificadas y valuadas.

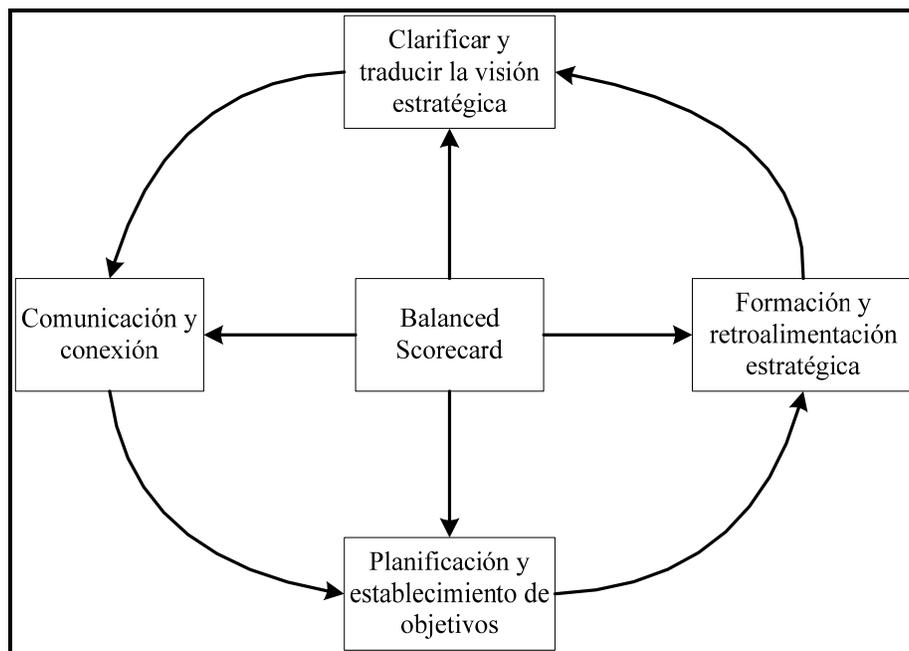


Diagrama 2.3.1. Estructura del *Balanced Scorecard* (Olve, 2000).

El desarrollo del tablero de control (BSC) se lleva a cabo en cuatro procesos (Robert and David, 1992):

1. Traducir la visión en objetivos operativos. Esta es la parte más difícil de la implementación del BSC, por la complejidad de seleccionar los indicadores dentro de la organización y de determinar las metas para cada uno de ellos que lleven a la realización exitosa de las estrategias.

Este proceso consiste en identificar que impacto tienen las estrategias de la empresa dentro de las cuatro perspectivas definidas por BSC, encontrar los indicadores de proceso que se ven afectados por estas estrategias y establecer las metas para los mismos.

2. Comunicar la visión y vincularla al desempeño individual. Tras haber seleccionado los indicadores y conocer el impacto de la estrategia sobre las cuatro perspectivas es necesario comunicarlo a la organización, a fin de compartir un objetivo común en todos los niveles. También será necesario crear los incentivos individuales de modo que todo individuo ponga atención a los indicadores que están bajo su responsabilidad.

3. Planeación de negocio. Se plantean los escenarios objetivos para el negocio a partir de los impactos esperados en el desempeño al cumplirse los objetivos individuales dentro de cada una de las perspectivas.

4. Retroalimentación, aprendizaje y ajuste de la estrategia. Esta etapa evalúa los resultados que está teniendo la implementación de las acciones específicas detonadas con el BSC y determina si es necesario hacer cambios. También se ajustará la estrategia si hay cambios en el entorno o los supuestos empleados sufren alguna corrección a partir de la experiencia adquirida.

Diseñar un buen tablero de control BSC se logra con la selección de 4 a 6 indicadores relevantes en cada una de las perspectivas. Sin embargo, la dificultad se encuentra en saber cuáles son los indicadores más representativos y vincular la estrategia con estos indicadores. El proceso es hasta cierto punto, subjetivo (Olve, 2000).

Sin embargo, el tablero de control sí busca obtener un equilibrio con los indicadores financieros (Olve, 2000). Esto depende de la implantación no solo del tablero, sino de los procesos para su uso.

3. DISCUSIÓN

Es claro que los indicadores brindan información clave para la toma de decisiones, sin embargo su diseño no es tan simple, ya que es indispensable tener conocimiento de sus procesos y puntos críticos para establecer el indicador, pero sobre todo se tiene que disponer de información que en muchas ocasiones la empresa no maneja y por ende es necesario generarla. No toda la información que se genera o que se puede medir proviene de fuentes cuantificables y así como todos los sistemas poseen un grado de subjetividad, el caso de un sistema de medición no es la excepción. Por lo que se debe tener en cuenta que los indicadores pueden ser tanto cuantitativos como cualitativos, procurando no mezclarlos pero si mantener un adecuado equilibrio entre ambos. Por todo lo anterior no se debe desvalorizar la información cualitativa ya que puede proporcionar información relevante para el diseño de los indicadores. Es mejor recolectar poca información estratégica, donde, Información = Datos cuantitativos + Datos cualitativos, anecdóticos y opiniones honestas.

Para que un sistema de indicadores sea un instrumento eficaz para el control de la empresa es conveniente que la alta dirección esté involucrada en el proceso de diseño, desarrollo e implementación del mismo, y que los objetivos departamentales y globales sean realistas, puedan cuantificarse y estén ligados con la planificación estratégica. Si no hay una vinculación con esta y no hay congruencia con los objetivos, puede conducir a comportamientos individuales poco adecuados para la empresa. También es necesario que se puedan prever los

resultados de las acciones comprendidas, lo cual permitirá el establecimiento de valores estándares válidos. Es necesario que cada responsable pueda controlar las magnitudes que determinan su rendimiento, teniendo en cuenta que es conveniente clasificar las variables controlables y no controlables, para cada responsable.

El CMI es una herramienta para comunicar y ligar los objetivos estratégicos con los indicadores de la empresa. Este modelo no es precisamente una herramienta de medición, sin embargo puede ser utilizada para clarificar el sistema gerencial y para trasladar la estrategia y visión de la empresa en objetivos estratégicos.

Un sistema de indicadores está compuesto por elementos interdependientes que interactúan entre si y tiene como objetivo mostrar el desempeño de la empresa en el nivel que se este analizando, por lo que es de suma importancia definir claramente la magnitud del sistema para proveer el contexto de medición. En este sentido debe comprenderse que en un sistema de medición se producen interacciones complejas y éstas son las que dificultan su análisis.

Los pasos para elaborar los indicadores se encuentran estructurados por etapas:

Etapas 1. Realizar un análisis FODA.

El análisis FODA es una herramienta de la planeación estratégica utilizada para evaluar la situación de la empresa desde un enfoque interno, análisis de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.

Las Fortalezas son todos aquellos elementos internos y positivos que diferencian a la empresa.

Las Oportunidades son aquellas situaciones externas, positivas, que se generan en el entorno y que una vez identificadas pueden ser aprovechadas.

Las Debilidades son problemas internos, que una vez identificados y desarrollando una adecuada estrategia, pueden y deben eliminarse, ejemplos de estas son: falta de liquidez, alta merma, mal proveedor, falta de capacitación del personal, etc.

Las Amenazas son situaciones negativas, externas a la empresa, que pueden atacar contra ésta, por lo que llegado al caso, puede ser necesario diseñar una estrategia adecuada para poder sortearla, ejemplos de estas son: cuestiones políticas, sindicatos, filtración de información, nuevos competidores, etc.

Etapa 2. Despliegue de estrategias.

Una debilidad genera una o más estrategias, las cuales se convertirán en fortalezas, así como también una amenaza genera estrategias que se convertirán en oportunidades.

Lo anterior se resume en el siguiente esquema:

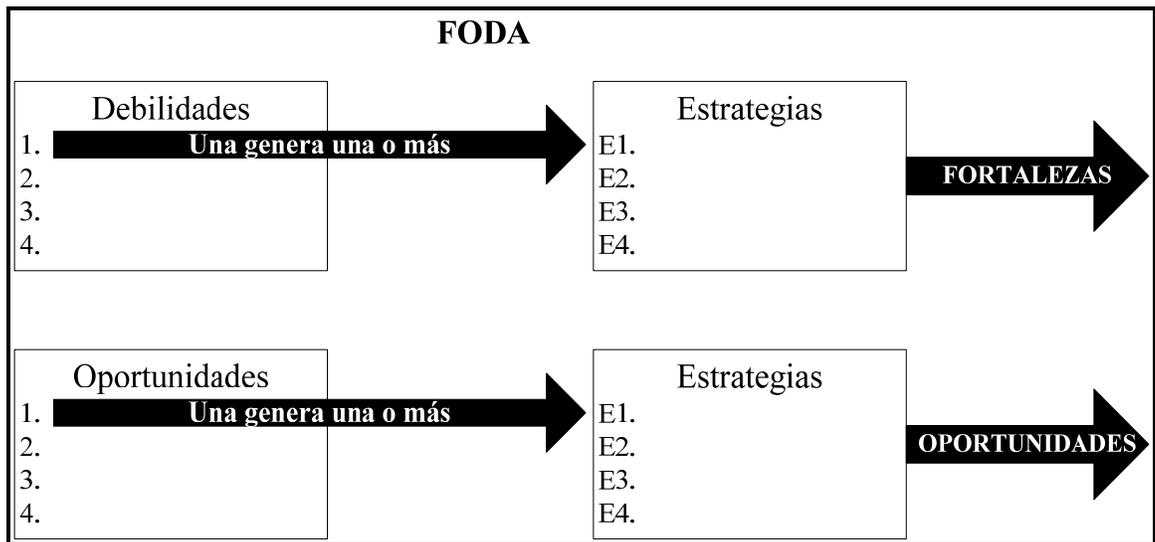


Diagrama 3.1. Despliegue de estrategias (Alttos Group, 2008).

Las fortalezas y oportunidades desplegarán respectivamente estrategias que refuercen las fortalezas y estrategias que consoliden y cristalicen las oportunidades.

Etapa 3. Resolver indicadores estratégicos

Una vez resuelto el análisis FODA y el despliegue de estrategias, se procede a resolver los indicadores estratégicos, los cuales mostrarán el desempeño de la estrategia.

Ejemplo:

Debilidad: Falta de liquidez

Estrategia generada: Reestructura de políticas y procedimientos
(venta y cobranza)

Indicador de la estrategia generada: Factor de recuperación
financiera = 30%

Etapa 4. Clasificar estrategias por perspectivas

Para que la dirección tenga una visión más clara del desempeño de la organización y se pueda reorientar la estrategia, es necesario que se clasifiquen las estrategias generadas en la etapa 2 por perspectiva, es importante mencionar que una estrategia puede pertenecer a más de una.

Etapa 5. Prioridad por perspectiva

Una vez que se ha clasificado a cada estrategia dentro de una o más perspectivas, si es el caso se tiene que seleccionar para cada estrategia en cual perspectiva encaja mejor, para que de esta forma el indicador estratégico quede comprendido dentro de una sola perspectiva y así poder ordenar el CMI.

Etapa 6. Indicadores por perspectiva. BSC

Se integran los indicadores por perspectiva en el CMI y se establece el blanco objetivo, la alimentación de indicadores y se determina el grado de cumplimiento.

Para una medición más orientada es necesario considerar tres aspectos importantes: el estado en que se encuentra cada indicador o el promedio desempeño; el blanco objetivo o valor meta que es el valor del indicador que se requiere lograr o mantener; y el punto máximo de riesgo, con estos tres aspectos se obtendrá el status de cada indicador.

El establecimiento del valor meta es una actividad sumamente crítica, ya que si se define un valor bajo no representará un reto para la empresa y por ende pudiera disminuir su nivel de desempeño debido al establecimiento de una meta fácil de alcanzar , por el contrario, si el valor meta se considera muy elevado puede desmotivar al personal ya que no es posible alcanzarlo, por esta razón el valor meta debe definirse con la participación del personal de la empresa para que sea retador y alcanzable.

Se debe alimentar el sistema de manera periódica, para lo cual es necesario mantener una medición disciplinada que muestre tendencias a lo largo del tiempo, pero sobre todo que la información y la frecuencia de

cada indicador se obtenga de una fuente fidedigna y en los tiempos establecidos.

Debe tenerse en cuenta que el valor meta puede irse puliendo a lo largo del tiempo, pero deben de tenerse elementos suficientes para modificarlo y mejorarlo, se recomienda analizar la tendencia del indicador a lo largo de seis meses para tomar una decisión más acertada, sin embargo esto deberá hacerse con mesura ya que muchos cambios en este valor pudieran demeritar la credibilidad del sistema.

Se debe definir una escala en la cual se califique con rojo el mal desempeño, es decir aquellos indicadores que requieran atención urgente, con amarillo los que tengan un deficiente desempeño y requieran atención a corto plazo y con verde los que tengan un desempeño satisfactorio y requieran mejorarse.

Etapa 7. Mantener en uso, analizar y mejorar.

No debe perderse de vista que la empresa y su personal van evolucionando y madurando, por tal razón la mejora continua es un elemento que debe permanecer latente y por ende la flexibilidad del sistema de medición debe ser una de las virtudes más importantes de sistema. Esto quiere decir que si bien el sistema de indicadores es un medio para valorar el cumplimiento de la estrategia y los objetivos de la empresa. Si la estrategia cambia, el

sistema debe cambiar también. Esto implica que el sistema es dinámico y requiere mejorarse constantemente.

Por lo que el sistema deberá pasar por un periodo de ajuste desde su implantación, hasta lograr que se establezca para formar parte de la cultura de la empresa y que se convierta en un elemento importante que asegure su competitividad.

Por ende, los indicadores se deben monitorear y verificar continuamente. Para lograr esto, es necesario actualizar el sistema con base en la evolución de los objetivos estratégicos, así como verificar y corregir los indicadores que no estén funcionando adecuadamente de manera que se mantenga el sistema en un ciclo que vaya aprendiendo con el tiempo. El monitoreo y control del sistema consiste en verificar que los indicadores estén mostrando la información para la cual fueron diseñados, en este sentido debe auditarse a los responsables de dicha información, verificando sus fuentes y registros de modo que se pueda valorar la confiabilidad de su información y por ende disminuir sesgos en el sistema de indicadores.

4. CONCLUSIONES

Habiendo analizado el trabajo de investigación, se concluye que los indicadores por sí mismos no ayudan a mejorar el desempeño del área crítica, sino que muestran estructuradamente las áreas, procesos o procedimientos que requieren atención inmediata, jerarquizando aquellas que tiene una mayor influencia en el desempeño de la empresa. Es decir, los indicadores ayudan a observar en la organización de las variables fundamentales que intervienen en cada proceso organizativo, sobre las que se requiere garantizar su comportamiento, visualizando la influencia de los cambios que suceden.

La relación de estas variables, constituye los indicadores de desempeño. Los cuales hacen posible la evaluación de la empresa en términos de su eficacia y efectividad, utilizando adecuadamente sus recursos.

Cuando se implementa un sistema de indicadores, es necesario monitorearlo y evaluarlo de manera continua para corregir fallas en el cálculo y la obtención de la información. Esta retroalimentación permite determinar nuevos indicadores, corregir los existentes y eliminar los que sean redundantes o no brinden información representativa.

Se debe tener un especial cuidado en el planteamiento de las preguntas del diagnóstico como en la recopilación de información, ya que se puede presentar el caso de que el entrevistado de falsas respuestas para cubrir fallas propias o de la empresa, lo que origina un sesgo importante en la medición, es por esto que dicha

información debe corroborarse, de la veracidad y objetividad que se le dé a la información dependerá la confiabilidad del proyecto. Para lograrlo es necesario el compromiso conjunto de la empresa, pero sobre todo de los responsables y facilitadores de la información; se deben implementar formatos para la recopilación de datos en los que se capture la información sistemáticamente, evitando datos superfluos.

También es de suma importancia establecer un valor meta para cada indicador, ya que este es el factor de finura y la base sobre la cual se realiza la medición, también debe tenerse en cuenta que aunque el sistema de indicadores muestra información cuantitativa, se debe considerar que en determinadas circunstancias puede ser más importante el aspecto cualitativo.

A través del uso de Balanced Scorecard se logra la integración de la visión global de la empresa y de los sistemas de control de los procesos, al seleccionar los indicadores relevantes, identificar las brechas entre la estrategia y la situación actual, crear planes y programas para transitar hacia los objetivos e identificar necesidades presupuestarias.

Por último, se puede decir que un sistema dinámico que se actualiza y aprende con el tiempo, ayuda a que la empresa mejore constantemente, manteniéndose así en la mejora continua, esto es, el sistema de indicadores no sólo muestra oportunidades o irregularidades de manera estructurada, sino que se convierte en una herramienta indispensable para la efectiva toma de decisiones.

5. BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Juran J.M., Gryna M. F.
Análisis y Planeación
Mc Graw-Hill
México (1995)

- 2.- Froman B.
Gestión de la calidad el Manual de la calidad Referencia básica en un sistema de gestión de la calidad,
AENOR
España (1995)

- 3.- Alttos Group
Manual del Diplomado ISO 9001:2000 Gestión de calidad, México (2008)

- 4.- Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C.
COPANT/ISO 9001-2000
ISO 9001:200
NMX-CC-9001-IMNC-2000
Sistemas de gestión de la calidad-Requisitos

- 5.- Olve N.G.
Implantando y gestionando el cuadro de mando integral: guía práctica del balanced scorecard.
Barcelona (2000)

- 6.- Robert, K. and David, N. (1992). Balanced scorecard.

- 7.- TESIS Mapeo de procesos para resolver indicadores de gestión por calidad
Diana Carolina Flores Herrera
Fac. Química, UNAM
México (2007)

- 8.- TESIS Despliegue de Indicadores y Objetivos, ISO 9001, por Planeación Estratégica
Francisco Bustamante Hempe
Fac. Química, UNAM
México (2007)

6. ANEXO. EJEMPLO DE CMI

El siguiente CMI se desarrollo durante el diplomado de Gestión de calidad, en la división de maquila del Grupo Carvajal S.A. de C.V.

ANÁLISIS FODA	
DEBILIDADES	ESTRATEGIAS
1. Dependencia de proveedor 2. Alta merma 3. Falta de liquidez 4. Falta de capacitación 5. Falta de liderazgo	E1. Desarrollo de nuevos proveedores E2. Estandarizar procesos E3. Reestructurar políticas y procedimientos comerciales(venta y cobranza) E4. Desarrollo de programas de capacitación E5. Desarrollo de programas de liderazgo
AMENAZAS	ESTRATEGIAS
1. No cumplir en tiempo y forma con la entrega para nuevos clientes 2. Desplazamiento en mercados potenciales 3. Filtración e infiltración de información	E6. Reestructurar políticas de entrega de producto urgente E7. Análisis de costo/beneficio de nuevos clientes E8. Incursión en un nuevo mercado E9. Fortalecer los sistemas de seguridad
FORTALEZAS	ESTRATEGIAS
1. Tecnología de punta 2. Excelente calidad del producto 3. Excelente servicio al cliente 4. Altos niveles de seguridad física y lógica 5. Respaldo financiero del Grupo Carvajal	E10. Resolver partidas presupuestales para la vanguardia tecnológica E11. Reforzar las acciones, planes y proyectos en materia de calidad E12. Reforzar las acciones, planes y proyectos en materia del servicio al cliente E13. Reforzar las acciones, planes y proyectos en materia de seguridad E14. Alineación de políticas y procedimientos comerciales con el Grupo Carvajal (venta y cobranza)
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS
1. Posibilidad de incursionar en un nuevo mercado (tarjetas de plástico) 2. Proceso de certificación bajo estándares internacionales	E15. Desarrollo de un plan de negocios E16. Implementación y seguimiento del Sistema de Calidad

Diagrama 6.1. Análisis FODA y despliegue de estrategias (Alttos Group, 2008).

Estrategias	Indicadores Estratégicos	Perspectivas			
ESTRATEGIAS		Procesos	Factor Humano	Cliente	Financiero
E1. Desarrollo de nuevos proveedores	Proveedores a desarrollar / Proveedor actual	mas			
E2. Estandarizar procesos	% de merma	mas			
E3. Reestructurar políticas y procedimientos comerciales(venta y cobranza)	Factor de recuperación financiera				mas
E4. Desarrollo de programas de capacitación	Productividad (Producción por tiempo)	mas	x		
E5. Desarrollo de programas de liderazgo	Cumplimiento de objetivos	x	mas		
ESTRATEGIAS					
E6. Reestructurar políticas de entrega de producto urgente	Relación Ganancia/Costo por cliente	x		mas	x
E7. Análisis de costo/beneficio de nuevos clientes					
E8. Incursión en un nuevo mercado	Aumento de ventas en esos nuevos mercados	x			mas
E9. Fortalecer los sistemas de seguridad	Número de incidentes	mas			
ESTRATEGIAS					
E10. Resolver partidas presupuestales para la vanguardia tecnológica	Factor de años (año de mi equipo con respecto al año del nuevo equipo)	mas			x
E11. Reforzar las acciones, planes y proyectos en materia de calidad	% de satisfacción del cliente en el producto			mas	
E12. Reforzar las acciones, planes y proyectos en materia del servicio al cliente	% de satisfacción del cliente en el servicio			mas	
E13. Reforzar las acciones, planes y proyectos en materia de seguridad	Número de incidentes	mas			
E14. Alineación de políticas y procedimientos comerciales con el Grupo Carvajal (venta y cobranza)	% de cumplimiento de políticas y procedimientos comerciales con el GC				mas
ESTRATEGIAS					
E15. Desarrollo de un plan de negocios	% de posicionamiento de nuevos productos	x			mas
E16. Implementación y seguimiento del Sistema de Calidad	Certificación en ISO 9001	mas			

Diagrama 6.2. Indicadores estratégicos y clasificación por perspectiva (Alttos Group, 2008).

Balanced Scorecard																	
Indicadores por P/BSC	Periodo 2008											Blanco Objetivo	Promedio Desempeño	Puntos Riesgo	Resultado STATUS		
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov					Dic	
Proceso																	
Proveedores a desarrollar / Proveedor actual														2		0	Crítico
% de merma														5		15	
Productividad (Producción por tiempo)														500,000		150,000	
Número de incidentes														0		2	
Factor de años (año de mi equipo con respecto al año del nuevo equipo)														5		8	
Certificación en ISO 9001														Certificado		no	
Factor Humano																	
Cumplimiento de objetivos														100		50	
Cliente																	
Relación Ganancia/Costo por cliente														2		1	
% de satisfacción del cliente en el producto														100		80	
% de satisfacción del cliente en el servicio														100		80	
Financiero																	
Factor de recuperación financiera														0		1,000,000	
Aumento de ventas en esos nuevos mercados														5		1	
% de cumplimiento de políticas y procedimientos comerciales con el GC														100		80	
% de posicionamiento de nuevos productos														80		20	

Diagrama 6.3. Cuadro de Mando Integral para Grupo Carvajal (Alttos Group, 2008).