



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS – INGENIERÍA INDUSTRIAL

DESARROLLO ESTRATÉGICO DEL SEIS SIGMA APOYÁNDOSE EN EL MARCO DE LOS
MAPAS ESTRATÉGICOS

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:
OTILIA ZELINDABETH RUIZ NORIA

TUTOR PRINCIPAL
M. I. ARTURO FUENTES ZENÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA

MÉXICO, D. F. JUNIO 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

JURADO ASIGNADO:

Presidente: Dr. Aceves García Ricardo
Secretario: M. I. Soler Anguiano Francisca Irene
Vocal: M. I. Fuentes Zenón Arturo
1 er. Suplente: M. I. Wellens Purnal Ann Godieleve
2 d o. Suplente: M. I. García Martínez Mariano A.

Lugar o lugares donde se realizó la tesis: Ciudad Universitaria, México, D. F.

TUTOR DE TESIS:

M. I. Arturo Fuentes Zenón

FIRMA

(Segunda hoja)

Con todo mi amor y agradecimiento a mis padres,
Yolanda Noria y Gilberto Ruiz[†]

Con toda mi amor y admiración a mis hermanos,
Katia y Edgar

Agradecimientos

Al posgrado de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo a través del programa de becas de alumnos.

Al M.I. Arturo Fuentes Zenón por su apoyo incondicional y dirección en este trabajo.

A mis sinodales Dr. Ricardo Aceves G., M. I. Francisca Soler A, M. I. Ann Wellens P. y al M. I. Mariano García M., por su apoyo en la conclusión de este trabajo.

ABSTRACT	6
ANTECEDENTES	
I. El papel de las herramientas de gestión	7
II. Descripción de la problemática	7
III. Objetivo	9
IV. Alcances y limitaciones	9
CAPÍTULO 1 Generalidades del seis sigma	
1.1 Un poco de historia	10
1.2 ¿Qué es?.....	12
1.3 Fases del seis sigma	13
1.4 Ámbitos del seis sigma.....	20
1.5 Alcances y deficiencias del seis sigma.....	22
CAPÍTULO 2 Generalidades del balanced scorecard (BSC)	
2.1 Generalidades del BSC	24
2.2 Elementos del BSC	26
2.2.1 Misión, visión y valores.....	26
2.2.2 Perspectivas, mapas estratégicos y objetivos.....	26
2.2.3 Propuesta de valor al cliente	28
2.2.4 Indicadores y sus metas	30
CAPÍTULO 3 Fusión del seis sigma y balanced scorecard	
3.1 Seis Sigma y Balanced Scorecard	41
3.2 Creación de valor.....	42
3.3 Seis sigma y el cliente	44
3.4 Vinculación de seis sigma y balanced scorecard.....	46
3.4.1 Voz del cliente	49
3.4.2 Procesos clave o de excelencia	50
3.4.3 Gestión del desempeño	51
3.4.4 Iniciativa de selección de mejoras	52
3.4.5 Iniciativa de ejecución de mejoras.....	53
CONCLUSIONES	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

Abstract

El trabajo de tesis que a continuación se presenta constituye una propuesta metodológica en el área estratégica y de proyectos. Combina dos herramientas utilizadas y reconocidas a nivel mundial; ambas tienen como eje central al "cliente". La primera está enfocada a la productividad fundamentada en el perfeccionamiento de los procesos de negocio y la segunda tiene como finalidad la competitividad a través del diseño y medición de la estrategia.

La unión de ambas herramientas da como resultado que el balanced scorecard describirá la estrategia de creación de valor y alineará los recursos para garantizar que la estrategia se ejecute con éxito y seis sigma ejecutará la estrategia mediante el uso de datos y herramientas de mejora de procesos.

Para lograr el éxito, el balanced scorecard será la brújula y seis sigma el combustible.

Antecedentes

I. El papel de las herramientas de gestión

Muchas empresas a nivel mundial se encuentran trabajando bajo el marco de herramientas que ayuden a los directivos a tomar decisiones; en el caso de las empresas mexicanas se trabaja cada vez más con metodologías que brinden por un lado la calidad y productividad requeridas (seis sigma, lean, TQM, ISO, etc.) y por otro lado métodos de análisis que tienen como fin la competitividad de la firma (ventaja competitiva, segmentación del mercado, análisis de la industria, balanced scorecard, mercadotecnia, planeación estratégica, etc.).

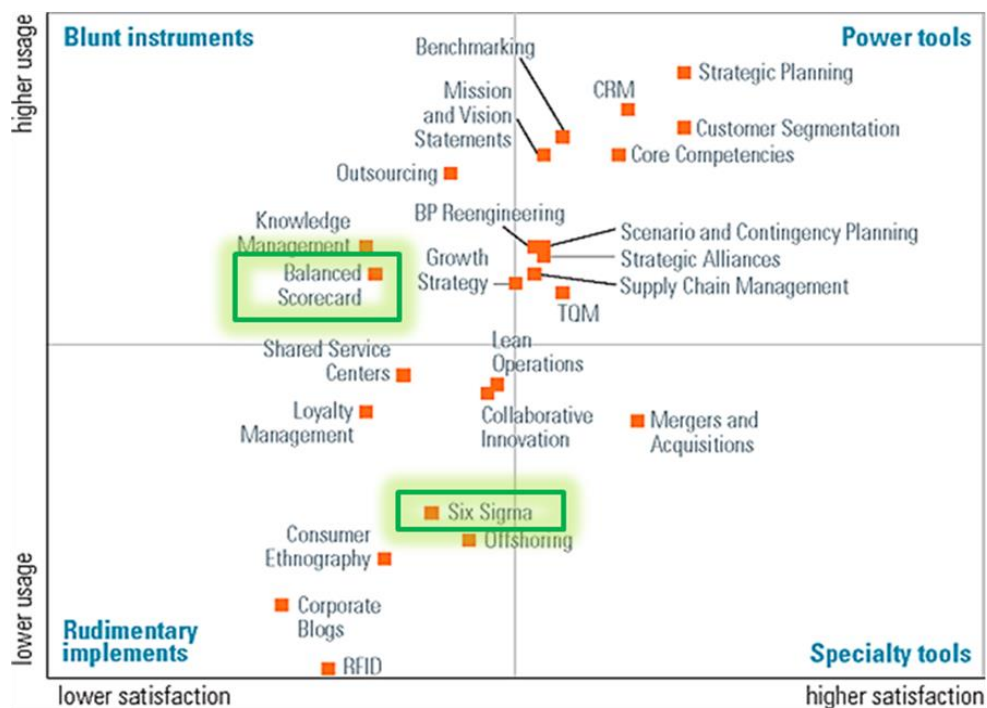
El uso adecuado de estas herramientas requiere una comprensión de las fortalezas y debilidades de cada herramienta, así como la capacidad de integrar creativamente las herramientas adecuadas, de la manera correcta, en el momento adecuado. El secreto no está en el descubrimiento de un dispositivo de magia, sino en aprender el mecanismo a utilizar, y cómo y cuándo usarlo.

II. Descripción de la problemática

Actualmente existen más de 100 herramientas de gestión utilizadas en la toma de decisiones, sin embargo existen dos herramientas muy populares desde su lanzamiento, la primera es el "Balanced Scorecard" y la segunda es el "Seis Sigma".

En la siguiente figura (Rigby y Bilodeau, 2007) se muestra un resumen de las herramientas más utilizadas en el mundo empresarial; como se puede apreciar aparecen las dos herramientas utilizadas por esta tesis: balanced scorecard está ubicado como un instrumento con un uso considerable, pero, que produce una

baja satisfacción, por lo que se califica como poco agudo o torpe. El seis sigma se encuentra ubicado como una herramienta rudimentaria, por su poco uso y baja satisfacción. Esto a primera vista resulta desalentador, pero no es así ya que también puede verse como una gran área de oportunidad, ya que ambas herramientas son complementarias, utilizan indicadores de medición y tienen como figura central al cliente; si se hace una unión adecuada de ellas se pueden llevar a un plano en donde estén consideradas como herramientas poderosas, con alto uso y que además generen una alta satisfacción.



III. Objetivo

Mezclar la efectividad de la metodología seis sigma apoyándose en la competitividad del balanced scorecard, esto es, vincular la excelencia operativa con el análisis de los requerimientos del mercado y el diseño de la estrategia competitiva.



IV. Alcances y limitaciones

Se presentan dos metodologías aplicadas en el área estratégica y de proyectos: Una es el balanced scorecard que trabaja simplificando y presentando de una forma más clara la estrategia de una organización, alineando todos los recursos para lograr dicha estrategia y la otra es seis sigma que funciona cerrando las brechas de desempeño mediante la resolución de las causas fundamentales de problemas de rendimiento específicos.

La unión de ambas metodologías está pensada para ser aplicada potenciando el poder que cada una tiene de forma individual.

Este trabajo de tesis únicamente describe a manera de pasos generales la unión de ambas metodologías, mismas que tendrían que ser probados en un estudio de caso.

Capítulo 1

Generalidades del seis sigma

El mundo de los negocios ofrece hoy el espectáculo de una sucesión de compañías, productos e incluso mercados que alcanzan sus “quince minutos de fama” y luego desaparecen. Incluso las más potentes, como IBM, Ford, Apple, Kodak y muchas otras, atraviesan dramáticos ciclos de casi muerte y renacimiento. Es como girar la rueda de la fortuna mientras los gustos de los consumidores, las tecnologías, las condiciones financieras y los terrenos competitivos cambian cada vez más rápido. En este entorno de alto riesgo la demanda de ideas para ponerse en primera línea o anticiparse al próximo cambio es cada vez más grande.

Seis sigma puede contemplarse como «otra respuesta más». En realidad hay una diferencia significativa, seis sigma es un sistema flexible para mejorar la dirección y el rendimiento empresarial.

1.1 Un poco de historia

La idea de esta metodología fue creada en Motorola a manos de William Smith a mediados de los 80's, bajo el concepto de utilizar las herramientas de calidad y estadística existentes en forma estructurada, para apoyar la toma de decisiones y disminuir el riesgo de hacer cambios sin bases reales.

El nombre seis sigma se origina por su ideal de perfección: alcanzar no más de 3.4 defectos, errores o equivocaciones por millón de oportunidades, aplicándose esto en el diseño o producción de un bien, así como para procesos en el ambiente de servicios.

Cuando se desarrolló el concepto seis sigma, se estableció el supuesto de que cuando el proceso alcanzaba el nivel de calidad seis sigma, la media del proceso seguía estando sujeta a alteraciones que podían hacer que se moviera hasta 1.5 desviaciones estándar fuera del objetivo, dicha situación se muestra en la figura 1. Bajo este escenario, un proceso seis sigma producirá aproximadamente 3.4 ppm de defectos.

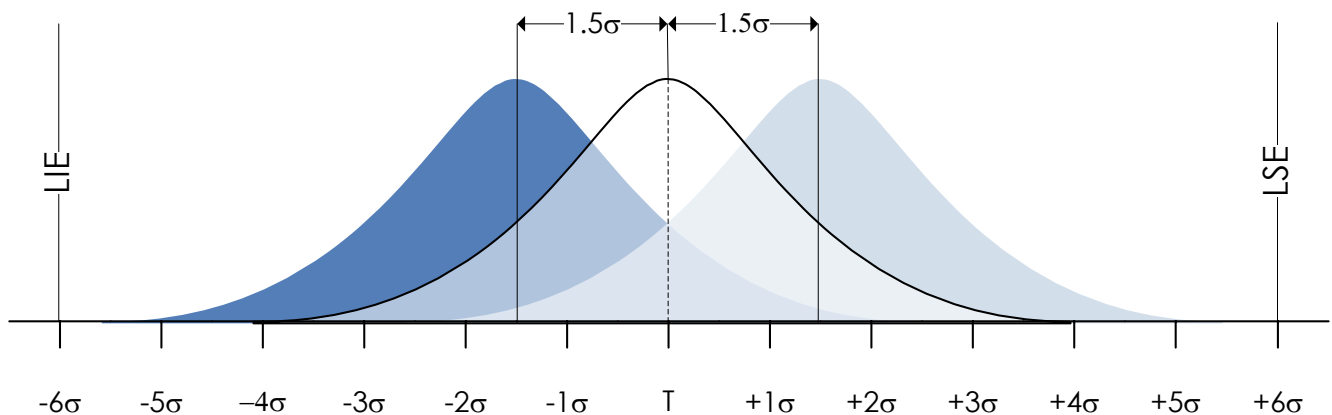


Figura 1. Definición estadística del seis sigma.

El símbolo *sigma* proviene del alfabeto griego, se usa matemáticamente para denotar la desviación estándar (medida de dispersión de datos). Para visualizar la utilización práctica de la desviación estándar, se puede tomar como referencia un proceso de negocio, cuando este proceso tiene muy poca variación en sus resultados o productos, es capaz de contener más desviaciones estándar o sigmas entre el promedio de los datos en sus resultados y los límites de especificación; si los resultados o productos del proceso tienen una gran variación, contienen por lo tanto, una menor cantidad de desviaciones estándar o sigmas.

Un punto importante dentro de la metodología, es que se basa en las necesidades de los clientes para definir las especificaciones del proceso; esto hace una gran diferencia contra otros métodos, pues por lo regular las compañías definen internamente sus métricas e incluso definen la calidad de su producto conforme a las capacidades del proceso.

1.2 ¿Qué es?

La metodología seis sigma implica tanto un sistema estadístico como una filosofía de gestión, basándose en la unión del poder de las personas con el poder de los procesos.

Se puede definir, en forma general, a la metodología seis sigma, como una metodología que incrementa la satisfacción del cliente, mediante el perfeccionamiento de los procesos de negocio y el desarrollo de una cultura organizacional con base en la innovación, la toma de decisiones y la eficiencia financiera.

1.3 Fases del seis sigma

La metodología consta de cinco fases: *DEFINIR*, *MEDIR*, *ANALIZAR*, *MEJORAR* Y *CONTROLAR* o *DMAIC* por sus siglas en inglés *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, *Control* (que se ilustran en la figura 2) y viene de otro «modelo de mejora» aplicado a procesos durante años, desde que se inició el movimiento de la calidad. La mayoría de ellos se basaron en los procedimientos que introdujo W. Edward Deming en su método *Planificar- Hacer- Comprobar- Actuar* (*PDCA* o *Plan- Do- Check- Act*), que describe la mejora de procesos basados en datos.



Figura 2. Modelo de mejora DMAMC de seis sigma.

El objetivo en cada una de las fases es asegurar la correcta toma de decisiones para avanzar a la siguiente etapa de la metodología, de tal forma que los resultados del proceso estarán de acuerdo a lo establecido durante el proyecto.

En la figura 3 cada uno de los objetivos en las fases de la metodología seis sigma:

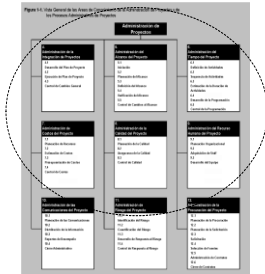


Figura 3. Objetivos de los pasos en el modelo DMAMC.

A continuación se explican en las figuras 4, 5, 6, 7 y 8, en qué consisten cada una de las etapas de la metodología seis sigma.

Se establece el propósito y alcance del proyecto, obteniendo los antecedentes del proceso e identificando los requerimientos del mismo.

¿Qué?



Propósito y el alcance del proyecto



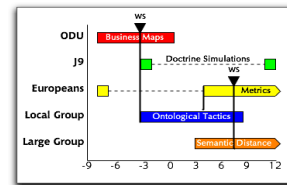
Requerimientos del proceso

Utiliza herramientas como el modelo de Kano y el árbol de procesos para saber las necesidades del cliente.

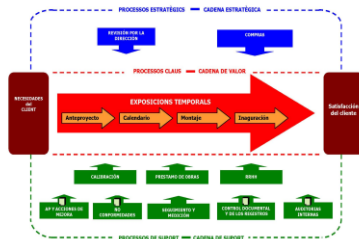
¿Cómo?



Voz del cliente



Plan de trabajo



Mapa de proceso



Qué mejoras al proceso



Identificación de los clientes y lo que les importa

Como resultado de las actividades anteriores se obtiene:

- el mapa de procesos.
- identificación de los clientes potenciales y lo que les importa adquirir.

¿Para qué?

Figura 4. Etapa 1 (Definir) en el ciclo de mejora DMAMC de seis sigma.

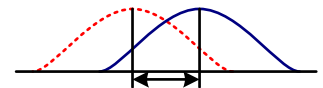
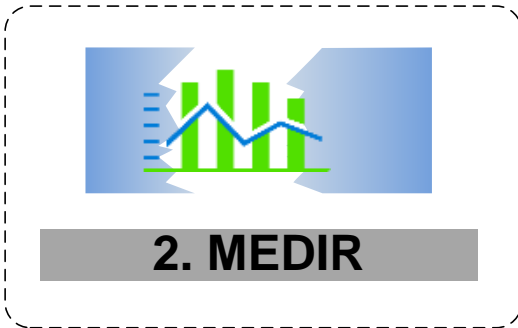
¿Qué?



Reunión de información de la situación y las condiciones actuales e históricas del proceso

Se desarrolla un sistema válido y sustentado de medición del proceso del negocio.

Se recolectan datos de soporte sobre defectos y causas posibles, además de decidir el tipo de métricas que se eleairán.



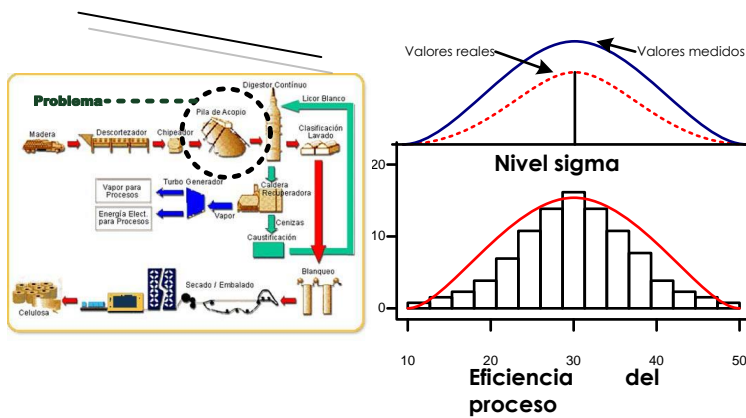
*Validar el sistema de medición

*Identificar variables críticas

*Detectar patrones en datos

*Desarrollar una estrategia para el muestreo

¿Cómo?



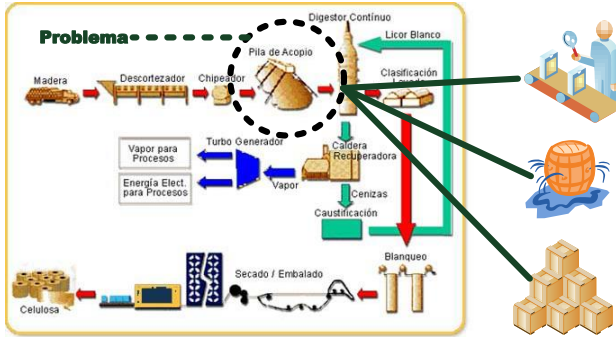
Se tiene que desarrollar una estrategia de muestreo y una validación del sistema de medición por medio del gage R&R .

¿Para qué?

Es posible ubicar (con la información anterior) el sitio u ocurrencia del problema, además del nivel sigma actual y la capacidad del proceso.

Figura 5. Etapa 2(Medir) en el ciclo de mejora DMAMC de seis sigma.

¿Qué?

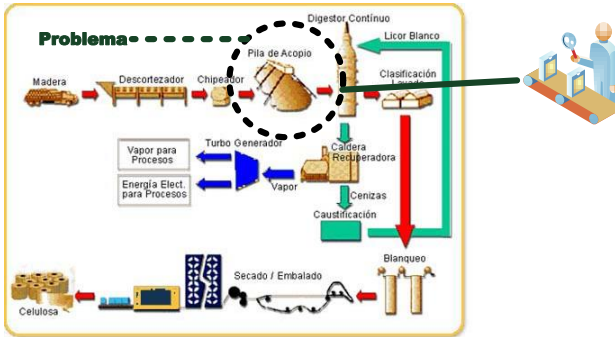
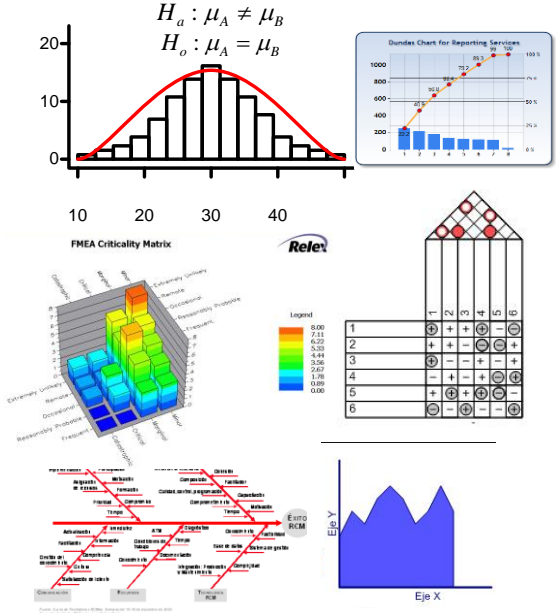


Con el uso de herramientas de calidad (pruebas de hipótesis, histogramas, pareto, series de tiempo, diagrama causa-raíz, AMEF, matriz de diseño de soluciones).



3. ANALIZAR

¿Cómo?



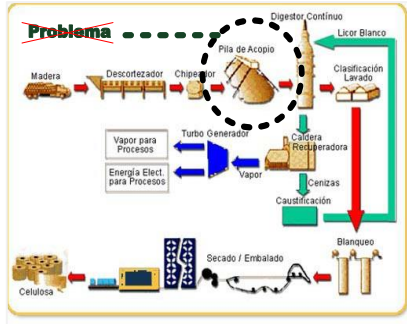
¿Para qué?

Para identificar el problema raíz y agrupar las causas potenciales.

Figura 6. Etapa 3 (Analizar) en el ciclo de mejora DMAMC de seis sigma.

¿Qué?

Propuestas de solución



Implanta las propuestas de solución (detectadas anteriormente) erradicando los problemas raíz.

Lograr la implantación total de la solución e implementar un plan de control.

Actualizar la documentación (mapas de procesos, métricas de proceso).

4. MEJORAR



¿Para qué?



¿Cómo?

- Generando ideas creativas de solución.
- Trabajar las ideas generadas.
- Seleccionar la mejor solución.

Algunas de las herramientas a utilizar son: matriz de diseño de soluciones, diseño de experimentos.

Figura 7. Etapa 4 (Mejorar) en el ciclo de mejora DMAMC de seis sigma.

¿Qué?

La solución en práctica (plan de control).



Propuestas de solución

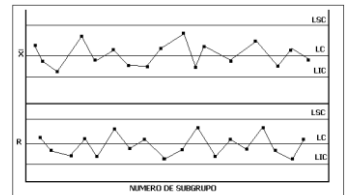
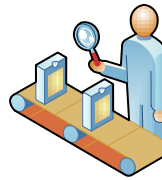
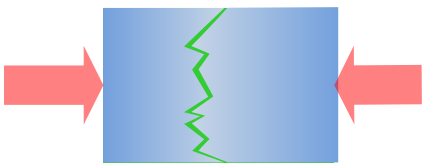


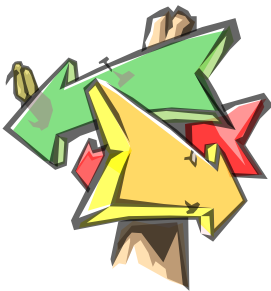
Figura 8. Carta de control X-R.



5. CONTROLAR

¿Cómo?

Midiendo continuamente el desempeño del proceso por medio de indicadores (conformar los resultados de las mejoras realizadas).



¿Para qué?

Los indicadores nos mostrarán los puntos problemáticos de nuestro negocio y nos ayudarán a caracterizar, comprender y confirmar nuestros procesos.

Figura 8. Etapa 5 (Controlar) en el ciclo de mejora DMAMC de seis sigma.

1.4 Ámbitos de la metodología seis sigma

El conocimiento del cliente y las medidas eficaces son el combustible de la metodología seis sigma y el motor al que impulsan está construido a partir de dos elementos básicos: el metodológico y el estratégico. La integración de ambos componentes es una de las innovaciones más importantes (y menos reconocidas) de la metodología seis sigma y se ilustran en la figura 9.



Figura 9. Componentes del seis sigma.

1. Componente estratégico, que se refiere a lo que la dirección debe hacer para asegurar que la aplicación de un sistema de gestión de mejora de la calidad tenga éxito, en donde los aspectos más característicos son el diseño o la validación de las métricas, además de medir el desempeño del negocio. También considera la elaboración de la línea base del negocio, con la cual se da cuenta del desempeño demostrable en él o los últimos años, lo que servirá de referencia para el mejoramiento.

Este ámbito considera la creación de condiciones organizacionales y la ejecución de un proceso de análisis con el cual se obtiene una cartera de oportunidades de mejora, con las estimaciones a nivel de perfil de los impactos operacionales y contables. Esta constituirá permanentemente la fuente de los procesos de mejora que se describen en el siguiente ámbito.

2. Componente metodológico, esta parte se refiere al desarrollo de soluciones orientadas a eliminar las causas raíz de los problemas de rendimiento de la empresa. Como se vio anteriormente, a esta parte se le llama DMAMC o por sus siglas en inglés DMAIC (Definition-Measurement-Analysis-Improvement-Control). La ejecución de estos proyectos se realiza con personal que recibe un entrenamiento avanzado en técnicas y tratamiento estadístico, análisis de procesos, técnicas de trabajo en equipo y herramientas de calidad.

Este trabajo se enfoca al estudio de la parte que está un poco olvidada y que ha sido apartada de la metodología, el **componente estratégico** y que poco a poco se irá desglosando e integrando.

1.5 Alcances y deficiencias de la metodología seis sigma

Como se ha visto hasta el momento, seis sigma es una herramienta muy poderosa, considerada por muchos como una fórmula para el éxito empresarial del siglo XXI, sin embargo también posee sus alcances y es objeto de ciertas críticas, como las que se indican a continuación.

- Emplea muchas metodologías utilizadas desde hace muchos años, sólo que en una nueva presentación.
- No toma en cuenta la competitividad.
- Las ganancias esperadas son poco realistas.
- Posiblemente será reemplazado por otros programas de mejora de calidad, "más prácticos".

Capítulo 2

Generalidades del Balanced Scorecard

Al final del capítulo 1 se mencionó que es necesario que las etapas que conforman la metodología seis sigma se lleven a cabo de manera adecuada. Es cierto que esta metodología resulta muy poderosa y que actualmente posee un gran poder de convocatoria, pero han quedado descuidadas ciertas áreas que parecen ser puntos ciegos y que además pueden llevar a la metodología seis sigma más allá de su alcance actual (la mejora de procesos y a través de ello la efectividad interna).

Como se mencionó anteriormente, el **componente estratégico** tiene como propósito el llevar a cabo actividades que aseguren la correcta aplicación del sistema de mejora de calidad y con ello satisfacer de mejor forma los requerimientos del cliente. La pregunta inmediata es ¿cómo lograr lo anterior?, pues bien, esto se puede llevar a cabo por medio de indicadores, que muestran los puntos problema y que ayudan a caracterizar, comprender y confirmar los procesos, y mediante el control de resultados se puede saber si se cubren las necesidades y expectativas de los clientes.

El instrumento a utilizar es el balanced scorecard y más propiamente dos mapas estratégicos que de él se derivan, en este capítulo se darán a conocer de manera general los elementos que los conforman.

2.1 Generalidades del balanced scorecard

El *balanced scorecard* (BSC) es considerado como uno de los modelos más importante de planificación y gestión de los últimos años.

Derivado de la estrategia y la visión de la organización, el balanced scorecard es una herramienta que traduce la misión, visión y estrategia de una organización en un marco de trabajo para la medición, establecimiento de metas y conexión de las iniciativas estratégicas a los objetivos estratégicos, que se ilustra en la figura 10.



Figura 10. Traduciendo la misión en resultados deseados.

El balanced scorecard ayuda a conectar piezas normalmente descoordinadas y/o desconocidas en las organizaciones, para adecuar el comportamiento de las personas a la estrategia empresarial.

En términos llanos se puede decir que el balanced scorecard, proporciona una «fotografía», que permite examinar cómo se está dirigiendo hoy la estrategia a

mediano y largo plazo. La figura 11 ilustra que para enfocar esa «fotografía», es necesario concretar la visión del negocio en objetivos estratégicos relacionados entre sí según diferentes perspectivas, esto con el propósito de hacer que la estrategia sea más entendible y, por tanto, más comunicable.

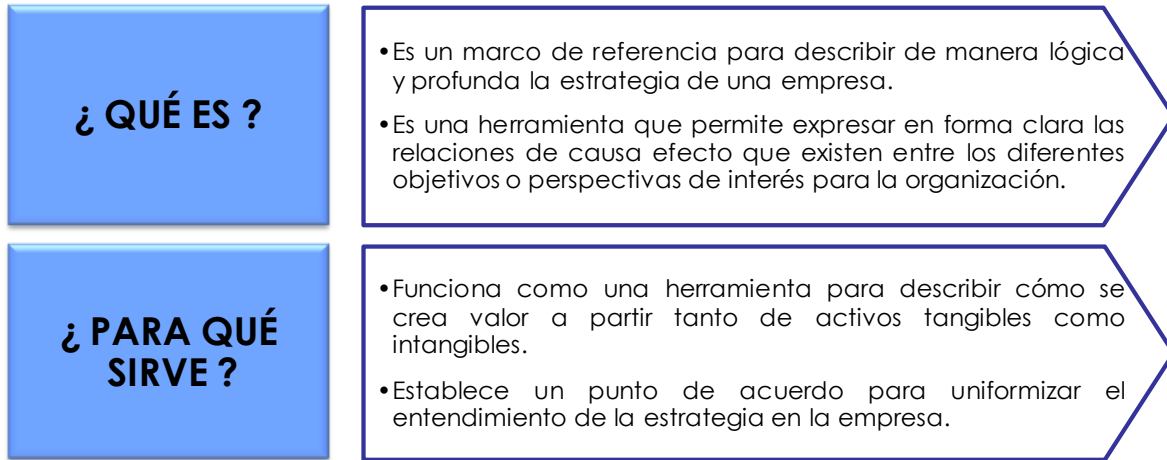


Figura 11. El mapa estratégico como un marco de referencia para describir la estrategia.

La figura 12 muestra los propósitos del balanced scorecard y la figura 13 ilustra la estructura general del balanced scorecard.



Figura 12. Propósitos definidos del mapa estratégico.



Figura 13. Estructura general del balanced scorecard.

2.2 Elementos del balanced scorecard

2.2.1. Misión, visión y valores

La aplicación del balanced scorecard empieza con la definición de la misión, visión y valores de la organización. A partir de esta definición se desarrolla la estrategia, que puede ser representada directamente en forma de un mapa estratégico.

2.2.2. Perspectivas, mapas estratégicos y objetivos

Llamamos mapa estratégico al conjunto de objetivos estratégicos que se conectan entre sí a través de relaciones causales. Los mapas estratégicos son el aporte conceptual más importante del balanced scorecard. Ayudan a entender la coherencia entre los objetivos estratégicos y permiten visualizar de manera sencilla y muy gráfica la estrategia de la empresa.

Un mapa estratégico ayuda a valorar la importancia de cada objetivo estratégico, ya que los presenta agrupados en perspectivas. Las perspectivas son

aquellas dimensiones críticas clave en la organización. Las cuatro perspectivas que contempla, se muestran en la figura 14.

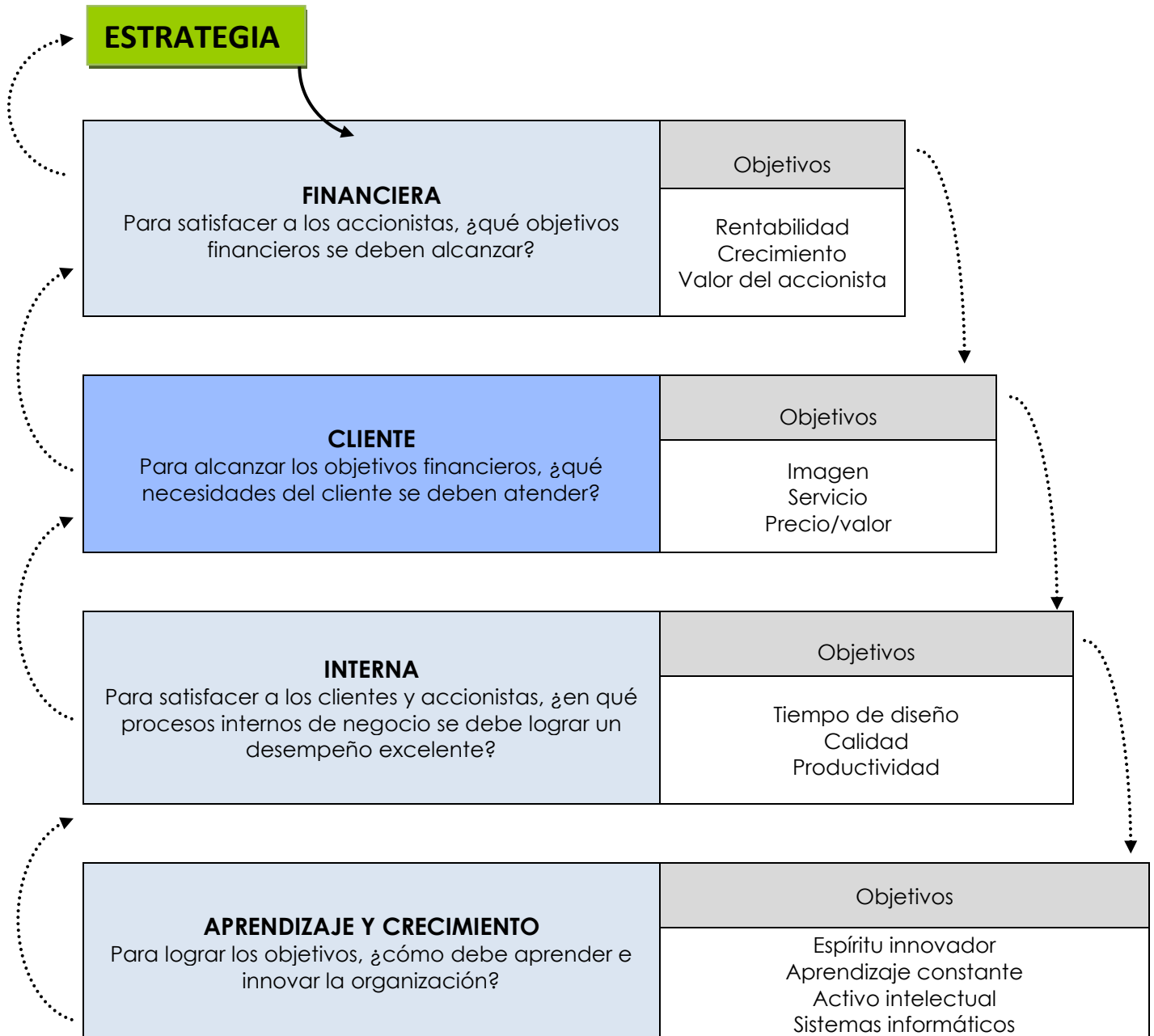


Figura 14. Perspectivas de negocio.

Los mapas estratégicos se componen de objetivos estratégicos y relaciones causales. Los objetivos estratégicos muestran aquello que se quiere conseguir. Las relaciones causales son una clara relación entre los objetivos, son relaciones

intuitivas basadas en el conocimiento de la organización y del sector, así como de la experiencia.

2.2.3. Propuesta de valor al cliente

A partir de que el “valor” del producto está dado por el conjunto de beneficios que percibe el cliente, este último, estará dispuesto a pagar un precio y realizar cierto esfuerzo por contar con el producto. Dado lo anterior, es posible construir una ecuación con las características por las que el cliente estará dispuesto a pagar, mostradas en la figura 15.

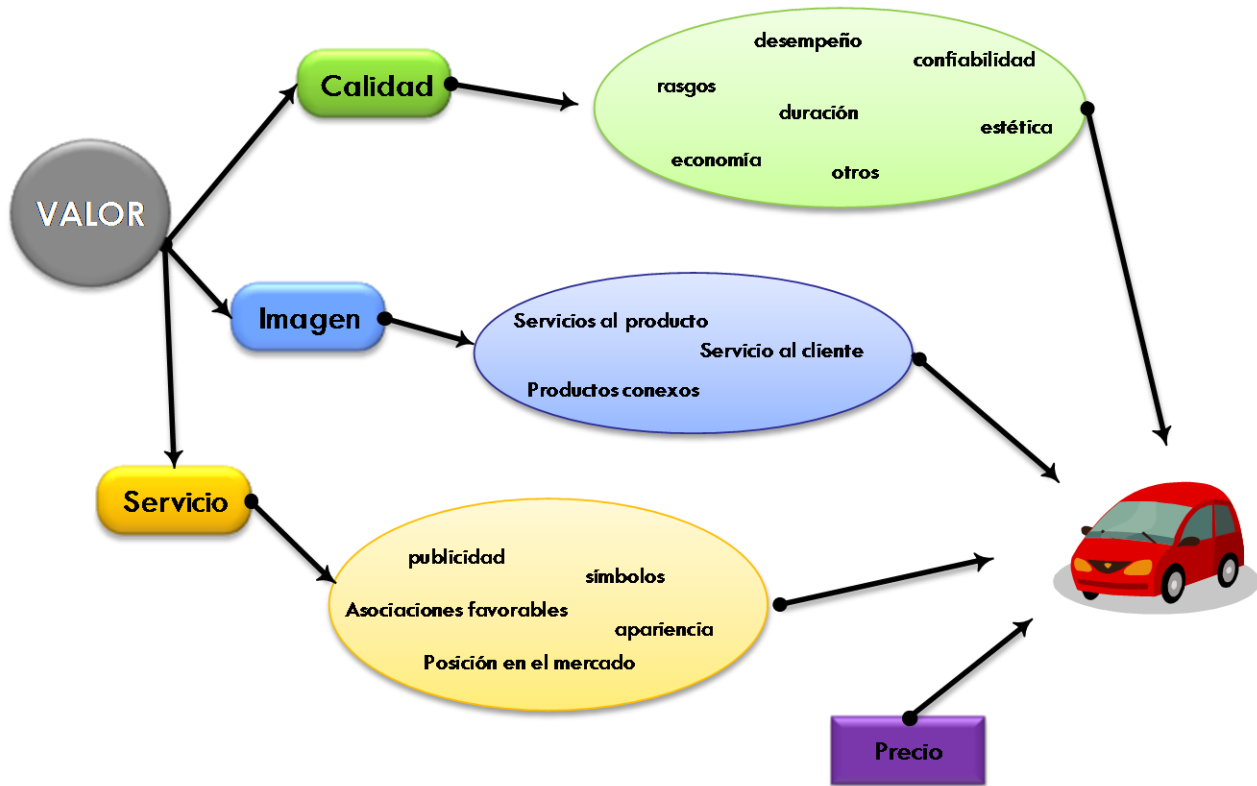


Figura 15. Dimensiones del valor y su significado.

La figura anterior deja ver que el valor del producto no es absoluto, sino un atributo que no puede ser separado de los precios, por lo que igual puede haber “buenos” o “malos” productos en los niveles de precio bajo, medio o alto.

En estas condiciones, para lograr un mayor valor y aspirar a mejores precios se puede elevar la calidad del producto, realzar la imagen o añadir servicios, con un consecuente aumento en los costos.

En los mismos términos, se puede trabajar con un producto básico, sin adornos, con escaso servicio y promoción reducida, para reducir los costos y competir con bajos precios.

La elección del cliente dependerá tanto de sus necesidades y preferencias como del precio que esté dispuesto a pagar, tratando siempre de obtener el mayor valor al menor precio.

Es entonces que el balanced scorecard ha de ser sencillo y fácilmente entendible, y es clave seleccionar aquellos objetivos estratégicos de primer nivel que son prioritarios. Para ello, resulta de gran utilidad definir la propuesta de valor al cliente, es decir, lo que diferencia a la organización ante los clientes.

Norton y Kaplan (2002) han distinguido diferentes formas de competir, siguiendo su clasificación se tienen las siguientes variantes:

- **Liderazgo de producto:** se centra en la excelencia de sus productos y servicios, que ofrecen la máxima calidad y funcionalidad.
- **Relación con el cliente:** se centra en la capacidad para generar vínculos con clientes, para conocerlos y proporcionarles productos y servicios adecuados a sus necesidades.
- **Excelencia operativa:** se centra en proporcionar productos y servicios de una calidad y funcionalidad apropiada a un precio muy competitivo.

En la siguiente figura se muestran las propuestas de valor más comunes para los clientes y los mapas estratégicos que se desprenden de la combinación de éstas.

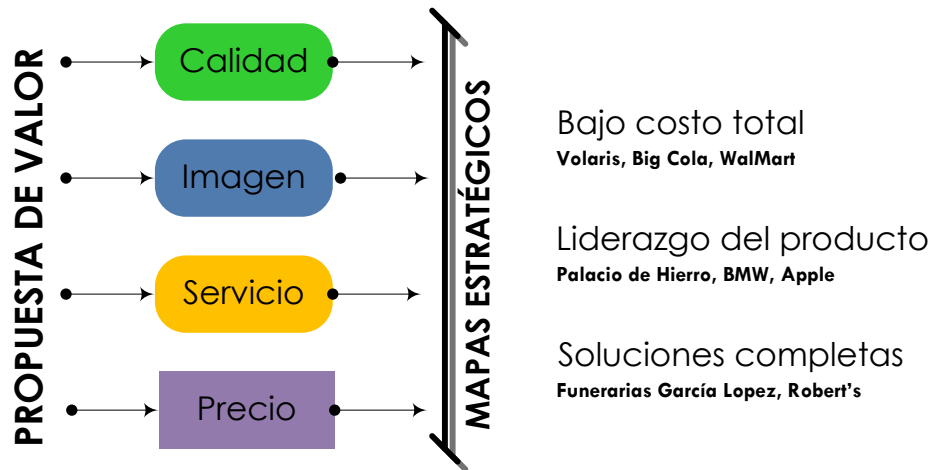


Figura 16. Variantes en los mapas estratégicos.

Por lo general, las organizaciones intentan ser excelentes en una de estas estrategias, manteniendo unos estándares mínimos en las otras dos. Es lógico que las perspectivas del cliente y, por ende, las de procesos y aprendizaje y crecimiento, se centren en objetivos estratégicos relacionados con la estrategia de diferenciación de la organización.

2.2.4. Indicadores y sus metas

Un indicador, es el medio que se tiene para visualizar si se están cumpliendo o no los objetivos estratégicos. Se pueden establecer dos tipos de indicadores:

- **Indicadores de resultado:** miden la consecución del objetivo estratégico. También se les llama indicadores de efecto (*lag indicators u outcome measures*).
Ejemplo: El índice de satisfacción.
- **Indicadores de causa:** miden el resultado de las acciones que permiten su consecución. También se llaman indicadores inductores (*lead indicators o performance drivers*).
Ejemplo: El número de horas de formación por empleado, mide el esfuerzo que se realiza para conseguir mejorar las capacidades y en función de ello, la satisfacción del cliente.

La figura 17, muestra a manera de resumen los elementos básicos de un balanced scorecard:

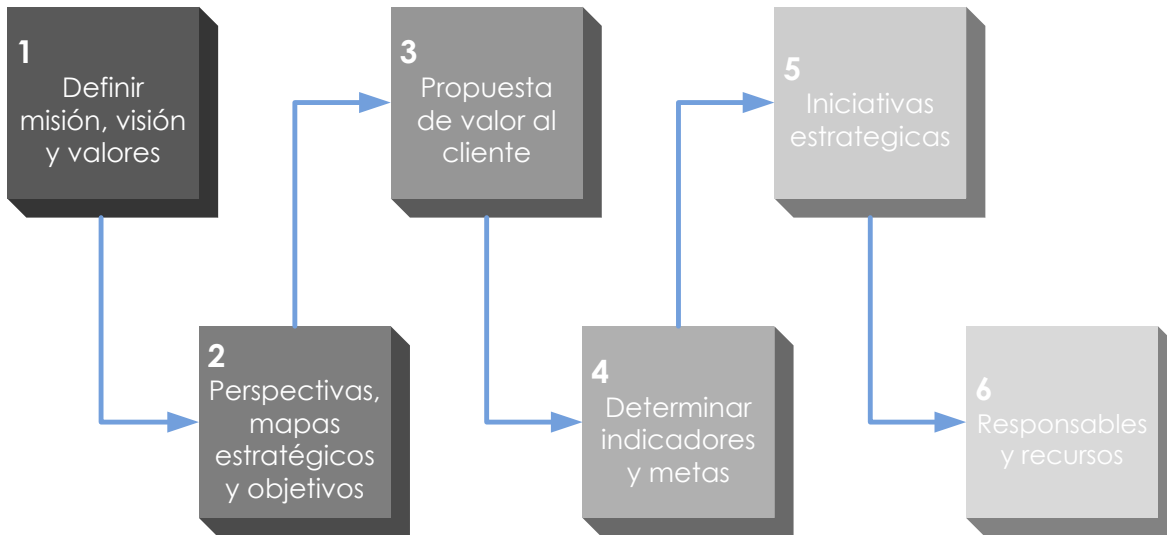


Figura 17. Elementos de un balanced scorecard.

Hasta el momento han quedado definidos los elementos más importantes que componen a un *balanced scorecard* y dado su enfoque integrador y global, es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos para su implantación:

1. Un modelo simple, el objetivo principal del modelo no es añadir burocracia o complicaciones, sino, todo lo contrario, el de simplificar la gestión al centrarse en aquello que es importante. El punto clave es la priorización. Se trata de ordenar la información, los proyectos y los recursos de forma eficiente para la organización.
2. Lenguaje común, es el nombre que se le dé al modelo, a las perspectivas y a los diferentes elementos que lo componen, es importante para que las personas que van a utilizarlo lo entiendan y pueda existir un lenguaje común en la organización.
3. Entender el modelo, no existen dos empresas iguales ni tampoco dos implantaciones idénticas. Las empresas deben adaptar el modelo a sus propias necesidades o preferencias.

4. Liderazgo, la implantación debe ser liderada al máximo nivel en la organización. Al ser un proyecto integrador, se requiere apoyo para ser continuado a lo largo del proyecto.
5. Comunicación y participación, para que el modelo sea aceptado y utilizado, debe ser entendido e interiorizado por parte de las personas que trabajan en la organización, además de que determinadas personas pueden aportar valor y enriquecer el diseño de los diferentes elementos que lo componen.

Los mapas estratégicos planteados por Norton y Kaplan (2002) a principios de los 90's, resultan una herramienta muy poderosa si se utilizan adecuadamente; sin embargo, se requiere de gente especializada para su elaboración y en ocasiones no queda claro para la organización. Esto hace poco accesible el hecho de entender los mapas estratégicos tal y como fueron creados, es por eso que se reúne información para poder plantear una versión propia de los mapas estratégicos, no olvidando que los mapas estratégicos deben ser un instrumento que simplifique y mejore la planificación y la gestión, clarificando el modelo de negocio, priorizando lo importante y dar consistencia a los diferentes elementos. A continuación se desarrolla una versión propia de los mapas estratégicos.

Como se vio anteriormente, los mapas estratégicos constan de cuatro perspectivas y cada una de ellas tiene actividades necesarias para llevar a cabo el objetivo particular y estas pueden ser diferentes en las variantes que existen (bajos costos, liderazgo del producto y soluciones completas), así que se explica el tipo de actividades que pueden englobarse en cada perspectiva. En la figura 18, se muestra un esquema global de las partes que conforman un mapa estratégico:

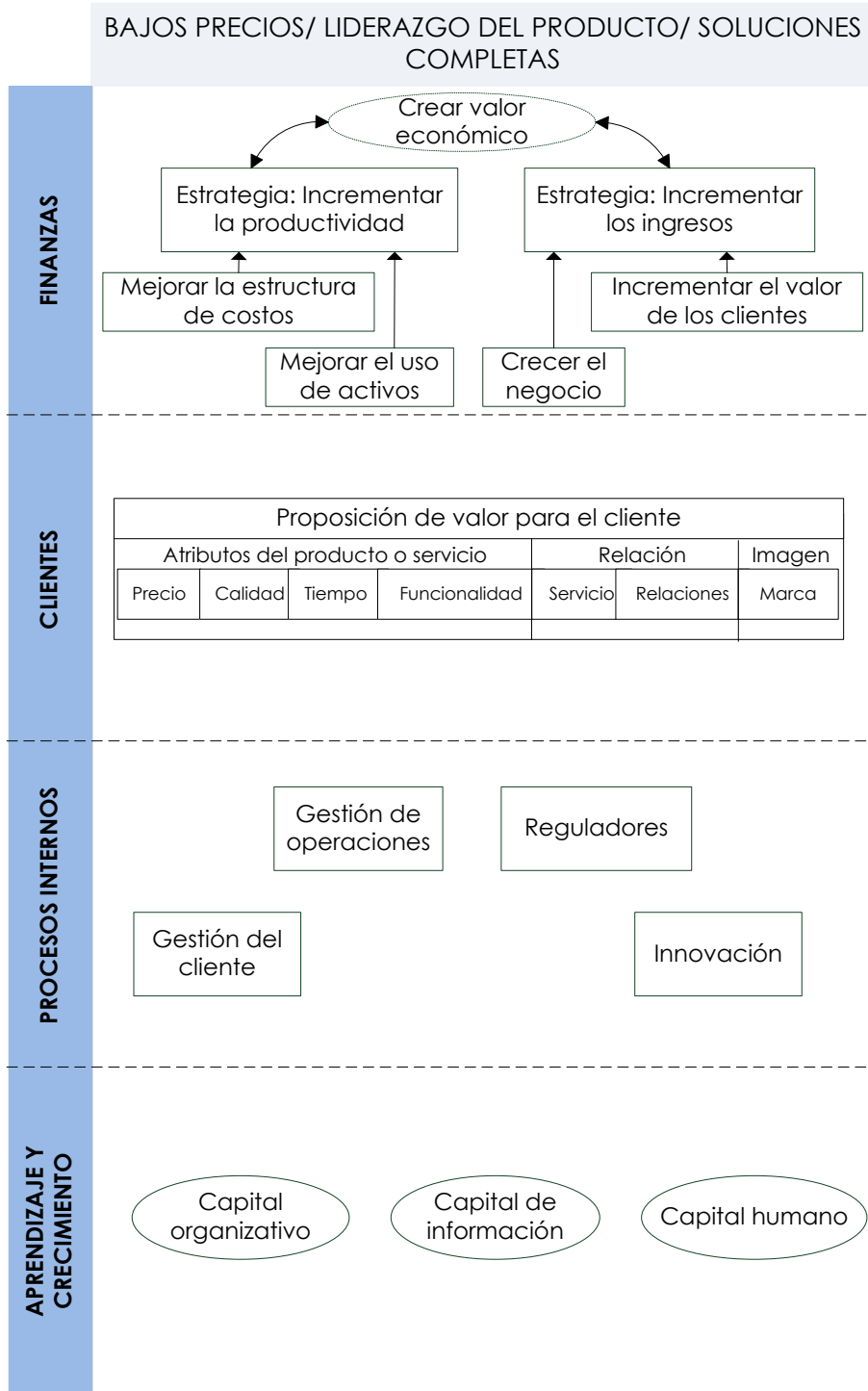


Figura 18. Partes que conforman un mapa estratégico.

Lo que se muestra a continuación es cada una de las perspectivas y las actividades que lo conforman:

Finanzas	
Estrategia de productividad	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Mejorar la estructura de costos: reducir el gasto corriente y eliminar defectos y mejorar entregables. ▸ Mejorar el uso de los activos: optimizar el uso de activos e inversiones incrementales para eliminar cuellos de botella.
Estrategia de incremento de ingresos	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Crecer el negocio: nuevas fuentes de ingresos. ▸ Incrementar el valor de los clientes: mejorar la rentabilidad de clientes actuales.
clientes	
Atributos del producto o servicio	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Calidad. ▸ Precio. ▸ Tiempo. ▸ Funcionalidad.
Relación	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Servicio. ▸ Relaciones.
Imagen	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Imagen. ▸ Marca.
Procesos internos	
Gestión del cliente	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Seleccionar clientes. ▸ Adquirir clientes. ▸ Retener clientes. ▸ Establecer relaciones con los clientes.
Gestión de operaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Desarrollar y sostener relaciones con los proveedores. ▸ Producir bienes y servicios. ▸ Distribuir y entregar productos y servicios a los clientes. ▸ Gestionar el riesgo.
Reguladores	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Medio ambiente. ▸ Seguridad y salud. ▸ Empleo. ▸ Comunidad.
Innovación	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Identificar oportunidades de nuevos productos y servicios. ▸ Gestionar la cartera de investigación y desarrollo. ▸ Diseñar y desarrollar los nuevos productos y servicios. ▸ Lanzar los nuevos productos y servicios al mercado.

Aprendizaje y crecimiento	
<p>Capital organizativo; Abarca los activos de conocimientos sistematizados, explícitos o internos de la organización</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Patentes, marcas, logotipos. ▸ Estándares de calidad. ▸ Formas de trabajo de la organización, rutinas, cultura interna. ▸ Creatividad y capacidad de innovación. ▸ Cultura organizativa compartida y asumida por el personal de la organización. ▸ Valores culturales, actitudes y comportamientos que estimulan la creatividad y la innovación. ▸ Conocimiento de las variables clave para satisfacer a los empleados de la empresa.
<p>Capital de información; incluye los activos capaces de ampliar o mejorar los sistemas de comunicación e información internos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Sistema de información y comunicación. ▸ Tecnologías disponibles, documentación de procesos de trabajo. ▸ Grado de uso efectivo del conocimiento existente. ▸ Disponibilidad de mecanismos sociales de transmisión y comunicación de conocimiento. ▸ Conocimiento de las variables clave para satisfacer a los clientes. ▸ Intensidad y estructuración de las alianzas estratégicas establecidas por la empresa con competidores, clientes, proveedores, centros tecnológicos, universidades u otras organizaciones para crear conocimiento. ▸ Intensidad de la relación con el cliente y con el proveedor.
<p>Capital humano; Incluye los activos de conocimientos (tácitos o explícitos) depositados en las personas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Conocimientos técnicos. ▸ Experiencia. ▸ Habilidades de liderazgo. ▸ Habilidades de trabajo en equipo. ▸ Estabilidad del personal. ▸ Habilidad directiva para la prospectiva y el anticipo de retos. ▸ Acumulación de conocimiento basado en la curva de experiencia.

Tomando en cuenta algunos de los puntos anteriores es posible proponer plantillas muy generales de las variantes de los mapas estratégicos que se muestran en la figura 19.

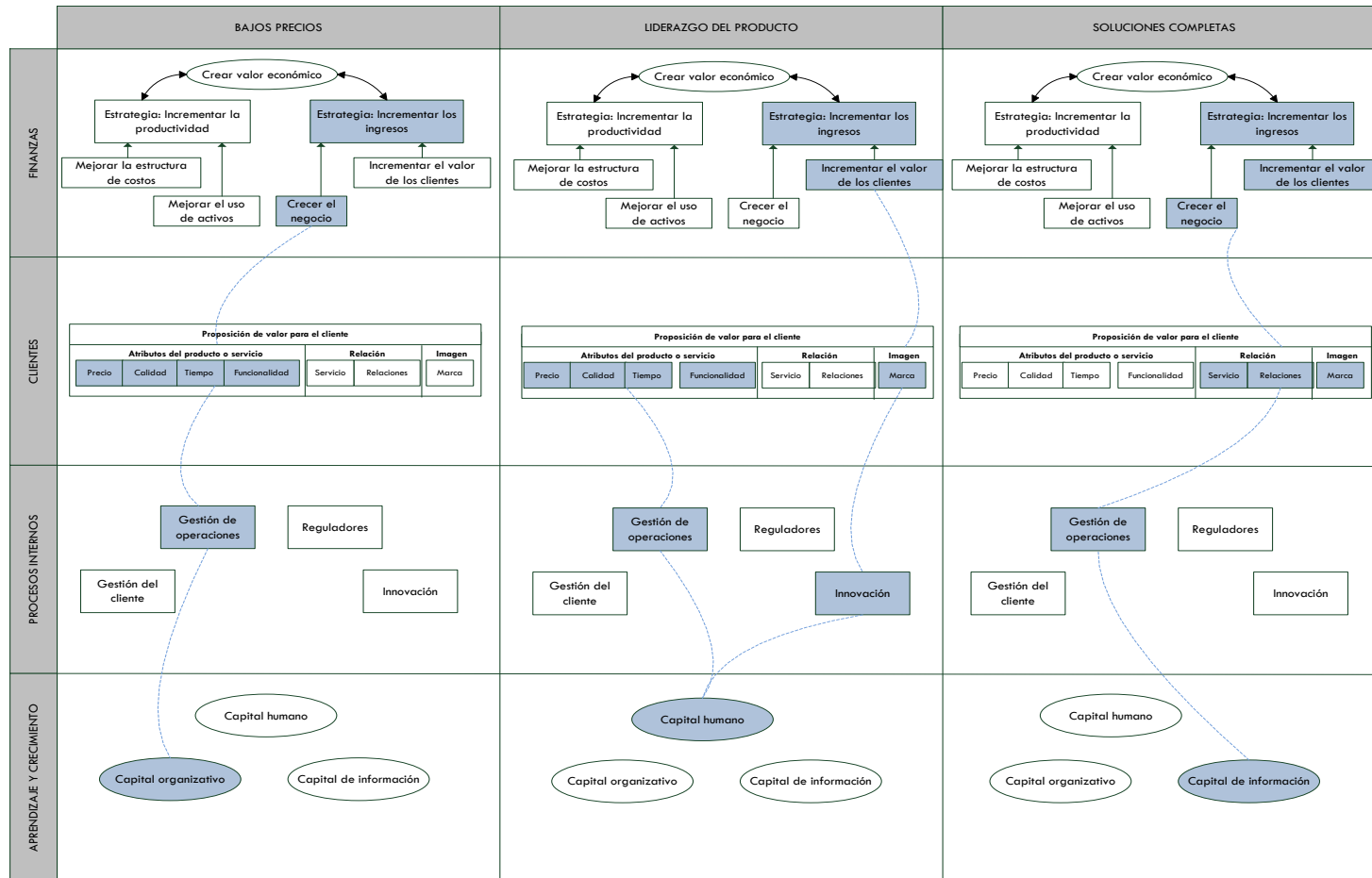


Figura 19. Variantes de mapas estratégicos.

Para poder tener más claro en qué consiste un mapa estratégico, las siguientes figuras muestran de manera general la forma en que queda plasmada la misión, visión y estrategia para una empresa constructora (figura 20), Bonice (figura 21) y para una empresa de red inalámbrica (figura 22).

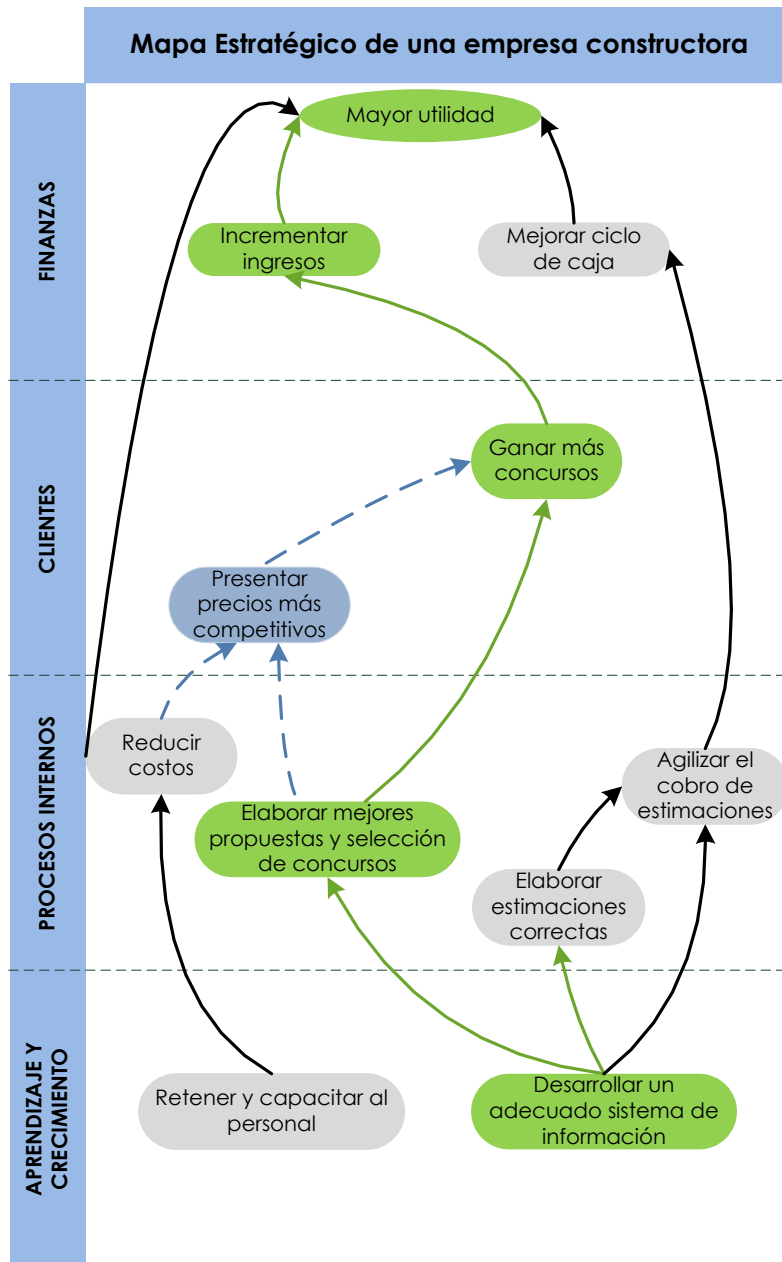


Figura 20. Mapa estratégico de una empresa constructora.

QUALA S.A. es una multinacional colombiana dedicada a la producción y comercialización de productos de consumo masivo. Tiene una extensa variedad de productos, entre los cuales se encuentra Bonlce.

Bonlce es una congelada que viene en diversos sabores, es un producto pasteurizado, con empaque que garantiza la calidad, estabilidad del producto, conservación del dulce, sabor y color durante el consumo.

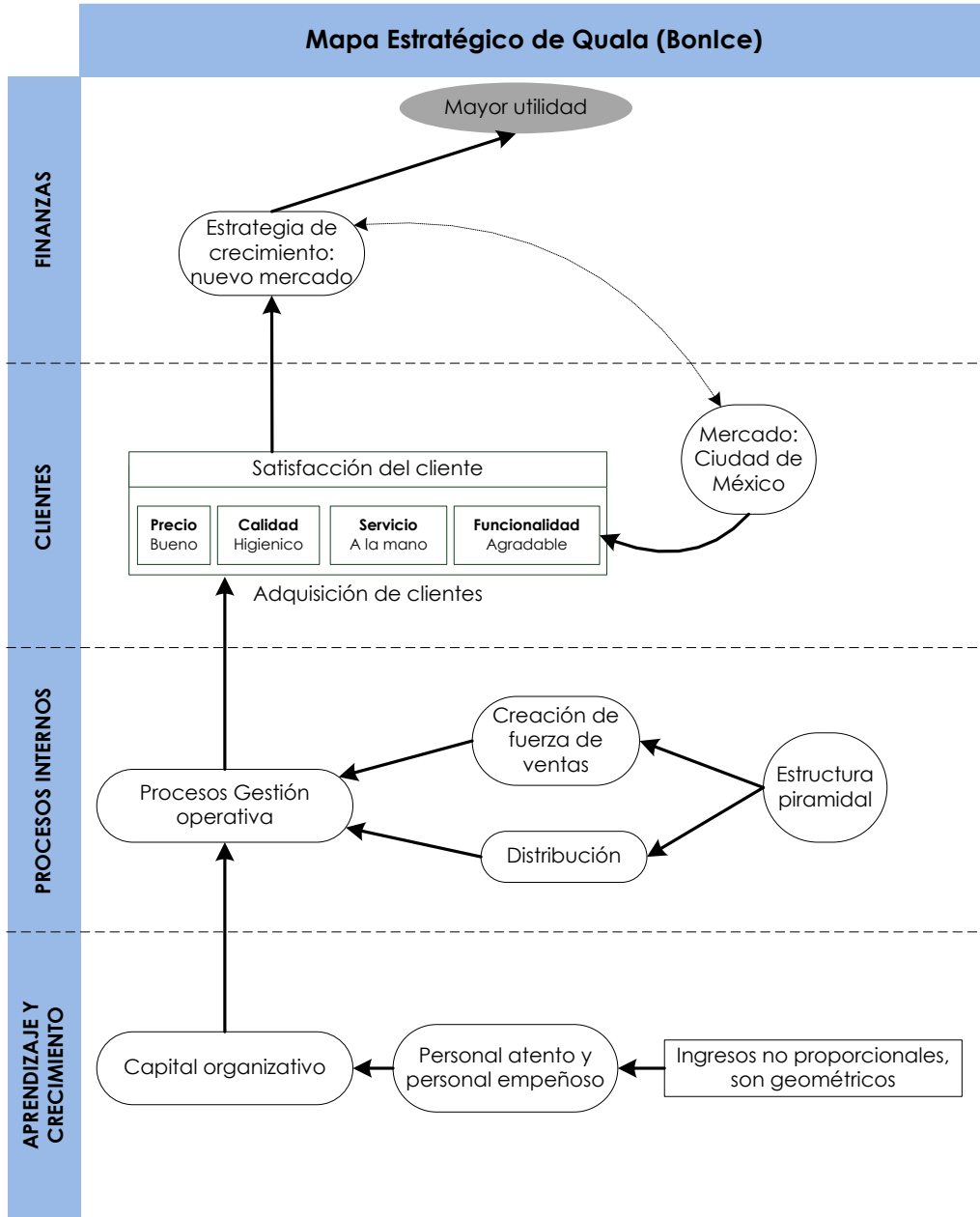


Figura 21. Mapa estratégico de Bon lce.

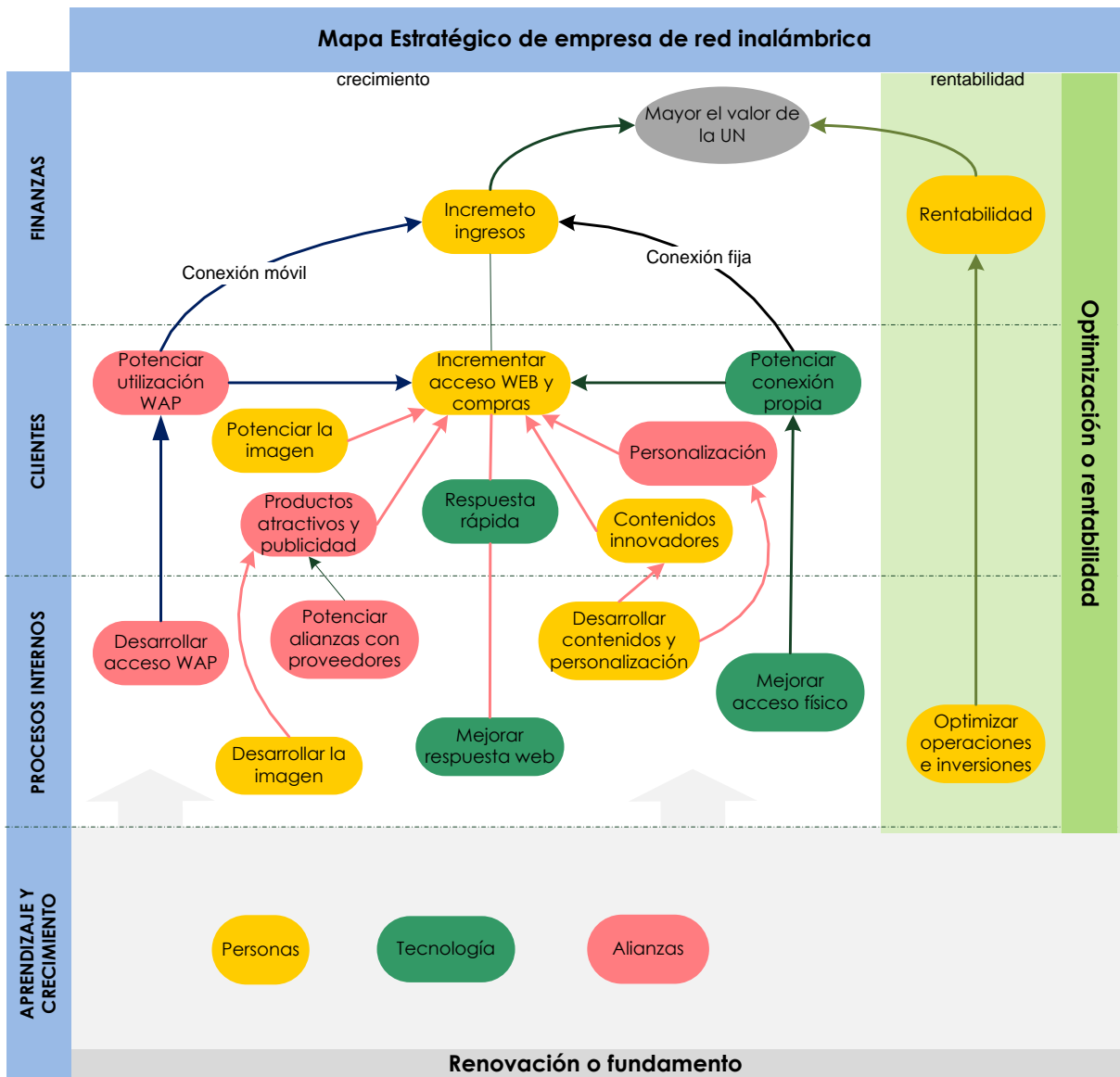


Figura 22. Mapa estratégico de empresa de red inalámbrica.

Capítulo 3

Fusión del Seis Sigma y Balanced Scorecard

En una era de complejidad y alta competencia, muchas organizaciones están buscando estrategias audaces para liderar y gestionar el cambio.

El balanced scorecard y el sistema seis sigma son dos herramientas que ayudan a los ejecutivos a alcanzar los resultados deseados. Lamentablemente estos poderosos marcos son utilizados de manera independiente. En su esencia, el BSC trabaja porque clarifica la estrategia de una organización (como los directivos crearán y sostendrán el valor) y alinea los recursos y energías de toda la organización (presupuestos, gente, iniciativas, etc.) para alcanzar la estrategia. Seis sigma trabaja porque esto cierra GAP's del funcionamiento, solucionando las causas de origen de problemas de específicos. Estas metodologías son complementarias y de ser usados juntas ofrecen un valor potencial muy alto.

3.1. Seis Sigma y Balanced Scorecard

El enfoque del **Balanced Scorecard** se basa en la comprensión de la cadena de valor y la alineación de la estrategia, centrándose en el comportamiento de las actividades necesarias para la creación sostenida de valor.

La metodología **Seis Sigma** se basa en cuantificar el impacto de los factores causales de la variabilidad de los resultados. Además de ser un sistema riguroso que analiza los requerimientos del negocio, posee medidas de desempeño, realiza un minucioso análisis causa-raíz y lleva a cabo la ejecución sostenible de la gestión del cambio.

Un enfoque que combina tanto el objetivo de los indicadores de desempeño y la comprensión de la cadena de valor como lo hace el balanced scorecard con el rigor estadístico de los seis sigma, puede ser utilizado para centrar de manera efectiva una organización con el logro de sus objetivos. A su vez, hay una generación de confianza que puede tener un impacto medible en la organización por acelerar la aplicación de los cambios, a menudo como un delicado equilibrio entre los costos, la calidad, la eficiencia y la competitividad externa.

La combinación de elementos de ambos enfoques en un negocio de mejoramiento del sistema, obliga a la respuesta de cuatro preguntas clave para la organización:

1. ¿Se están cumpliendo o excediendo los requerimientos de los clientes?
2. ¿Se están conduciendo y manteniendo la ejecución estratégica?
3. ¿Se están centrando la mejora empresarial de los recursos para obtener los mejores resultados?
4. ¿Se están identificando los problemas de mayor relevancia y resolviendo las causas raíz de estos problemas?

El **balanced scorecard** se ha desarrollado como un sistema de gestión estratégica que ha tenido dificultades para ser «operado». **Seis sigma** es más operativo, más impulsado por la metodología que se centra en ejecución más que en la estrategia. Combinar la intención estratégica a través de puntuación equilibrada y una ejecución a través de la metodología seis sigma tendría sentido y permitirá a los usuarios beneficiarse de las ventajas de ambos enfoques.

3.2. Creación de valor

Hasta el momento se ha visto tanto el balanced scorecard como el seis sigma de manera independiente y sin puntualizar cómo se relacionan.

Para producir y entregar propuestas de valor, una organización tiene dos funciones:

Las operativas, que tienen como fin elevar la **eficiencia** del proceso de conversión y están más dirigidas hacia el interior de la organización.

Las estratégicas, que están más relacionadas con la **eficacia** de la organización y con la creación de valor al exterior.

A continuación se desglosa la creación del valor económico y la creación del valor a los clientes, vistas desde el balanced scorecard y seis sigma para poder tener un panorama más claro de la fusión de ambas metodologías.

▸ **Creación del valor económico**

Si se utiliza cualquiera de las herramientas (BSC o seis sigma) es posible darse cuenta de que unos de los objetivos principales en ambas es crear el valor económico, es decir, gastar menos o vender más. Lo anterior se explica en la figura 23 que se muestra a continuación:

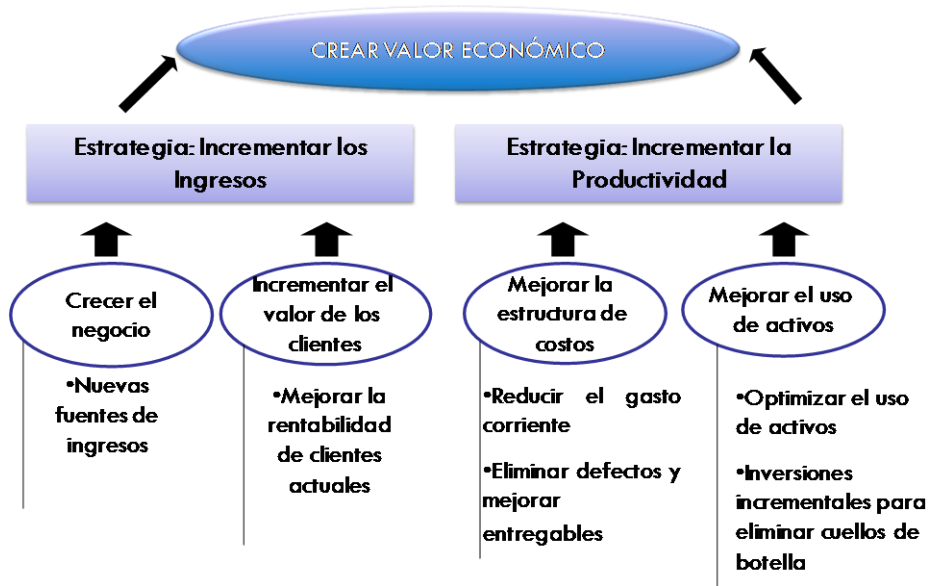


Figura 23. Balanced de la eficiencia operacional y el incremento en ingresos.

► **Creación del valor a los clientes**

La creación de valor (como se vio en el capítulo 2) es la mezcla de la comodidad, calidad, precio, servicio y garantía que la organización ofrece a sus clientes. Tal y como lo muestra en la figura 24, el tener unos clientes satisfechos es el inicio de una larga cadena de indicadores que son causa y efecto de otros.



Figura 24. Relaciones causa-efecto desde la perspectiva del cliente.

La conclusión inmediata es que la figura «cliente» es la más importante en todo el proceso.

3. 3 Seis sigma y el cliente

En este trabajo lo que interesa es abordar el seis sigma desde un punto de vista estratégico, para lo cual el punto de apoyo es el marco de los mapas estratégicos, es por eso que se revisara el proceso que va desde el seis sigma hasta el cliente y viceversa para saber cómo se comporta en cada una de esas direcciones.

▸ **Del seis sigma al cliente**

Cuando se implementa seis sigma es primordial que se ubique un problema que va desde los defectos, desperdicios y retrabajos hasta la pérdida de los clientes (esto será visto como la entrada a la metodología seis sigma), en donde tendrá que pasar por las fases de la metodología (DMAMC) para eliminar las causas raíz de los problemas y se obtendrá un producto y/o servicio mejorado que tendrá como destino final el *cliente*, que se espera se encuentre satisfecho por el perfeccionamiento de los procesos del negocio a los que se llegó después de haber implementado la metodología seis sigma, tal y como se muestra en la figura 25:

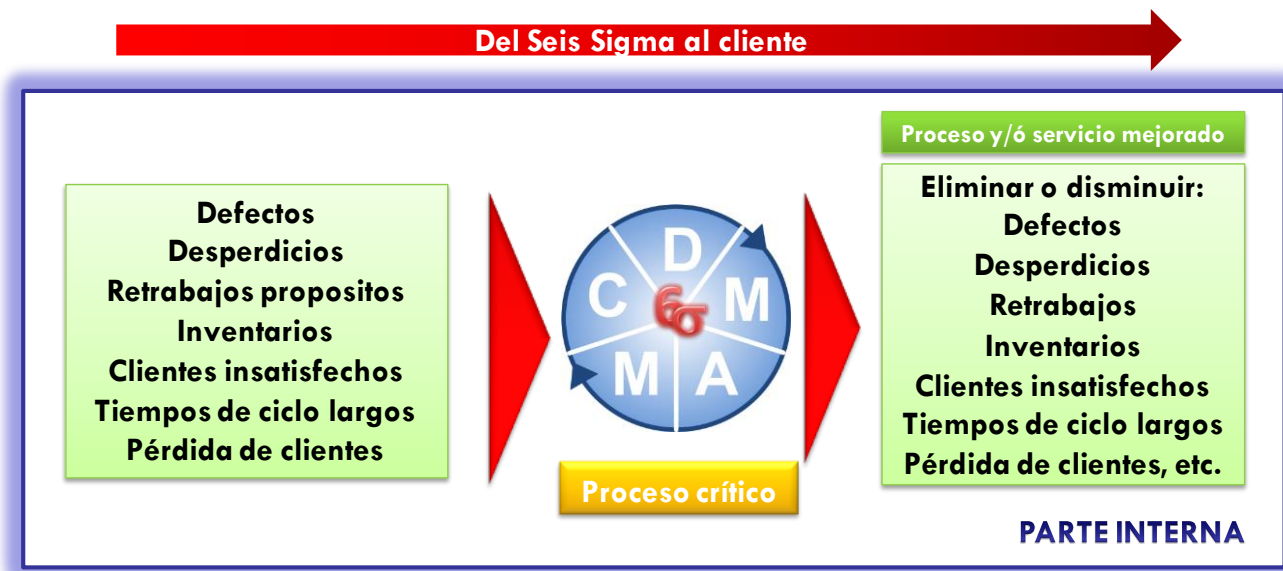


Figura 25. Proceso que va del seis sigma al cliente.

Hasta el momento parece que seis sigma resolvió el problema; sin embargo, quedan huecos como el hecho de que para estas alturas se enfoca en resolver o eliminar uno o varios problemas y olvida el hecho de satisfacer alguna de las propuestas de valor al cliente (bajos precios, Intimidad con el cliente y liderazgo del producto), enfocándose en la parte interna o de los procesos; además de que seis sigma no toma tan en cuenta la *rivalidad y estrategias*.

‣ **Del cliente al seis sigma**

Si ahora la visión va al revés, es decir, cuando hay que satisfacer las necesidades de los clientes y cubrir sus requerimientos (precio, calidad, servicio e imagen), es necesario conocer la propuesta de valor que el cliente aprecia para algún producto y/o servicio (liderazgo de producto, intimidad con el cliente o excelencia operativa), para luego poder llevarla a un mapa estratégico que pueda traducir la estrategia a los requerimientos del cliente y es aquí en donde los procesos internos cobran vital importancia, ya que es justo en esta parte en donde hay que centrar la atención para realizar de manera excelente aquellos procesos que entreguen lo que el cliente valora y que está dispuesto a pagar. Lo anterior se muestra en la figura 26.



Figura 26. Proceso que va del cliente al balanced scorecard.

Una vez que el balanced scorecard ha ubicado el proceso clave del negocio (desprendido de una propuesta de valor), será lo más lejos que podrá llegar, esto es, que se resuelve la necesidad del cliente desde un punto de vista externo, pero no se plantea cómo alcanzar la excelencia en el proceso.

3.4 Vinculación de seis sigma y balanced scorecard

La medición de procesos de negocio internos de desempeño o de la calidad de los procesos, se puede lograr mediante la ejecución de una evaluación permanente de la capacidad de proceso y la satisfacción del cliente.

Las entradas clave al proceso de ejecución provienen de dos fuentes:

- Los procesos clave de las organizaciones (y los cambios introducidos durante la ejecución de proyectos de mejora continua).
- Retroalimentación sobre los resultados obtenidos por parte de los clientes.

En resumen, el balanced scorecard y la metodología seis sigma son complementarios porque el primero ofrece el contexto estratégico de las iniciativas de mejora establecidas y el segundo es un enfoque de mejora de negocio que resuelve un gran número de problemas de rendimiento.

Dicho de otra manera: el balanced scorecard proporciona el contexto para el lanzamiento de proyectos seis sigma que estén dirigidos a cerrar las brechas de rendimiento estratégico.

La figura 27, muestra del lado izquierdo un circuito cerrado del mejoramiento del sistema de negocios que incluye cinco componentes fundamentales centrados en el cliente, y del lado derecho se ve un «seis sigma mejorado», ambas figuras vinculan la gestión del rendimiento y la excelencia de los procesos mediante la combinación de elementos del balanced scorecard y seis sigma.

Por tanto, los componentes del «seis sigma mejorado» serán:

1. Voz del cliente (VOC).
2. Proceso clave.

3. Gestión del desempeño.
4. Proyecto/iniciativa de selección.
5. Proyecto/iniciativa de ejecución.

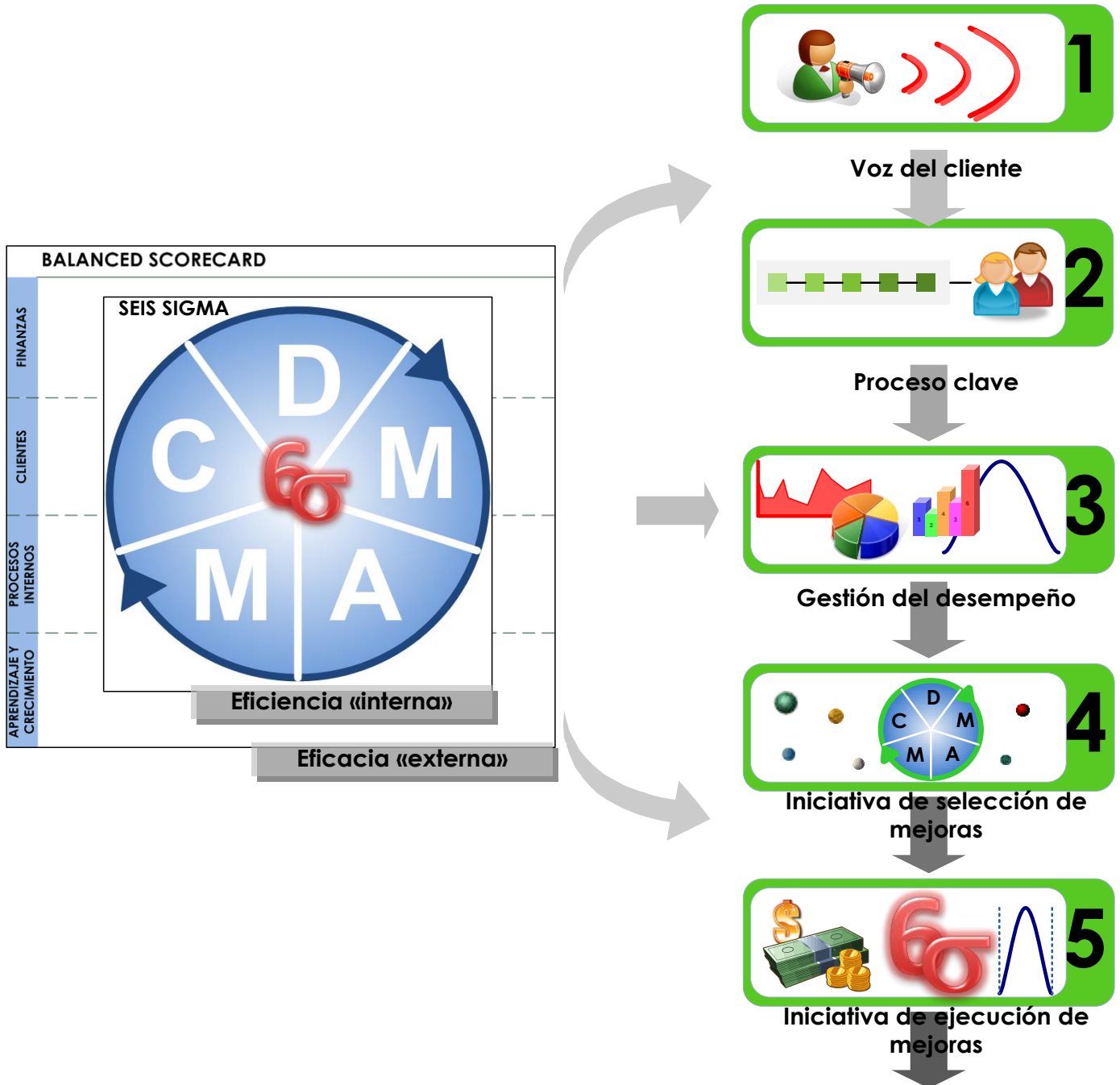


Figura 27. Mapa del nuevo seis sigma.

En la figura 28 se utiliza un ejemplo de una aerolínea, para mostrar cómo el marco del balanced scorecard proporciona el marco estratégico para el lanzamiento del seis sigma en proyectos que tienen como objetivo cerrar las brechas de rendimiento estratégico.

El lado izquierdo de la ilustración es una parte del mapa estratégico que describe los objetivos estratégicos a través de las cuatro perspectivas del balanced scorecard. Las flechas representan la relación de causa y efecto entre los objetivos estratégicos. De izquierda a derecha, cada objetivo estratégico tiene una medida correspondiente, el objetivo de una iniciativa.

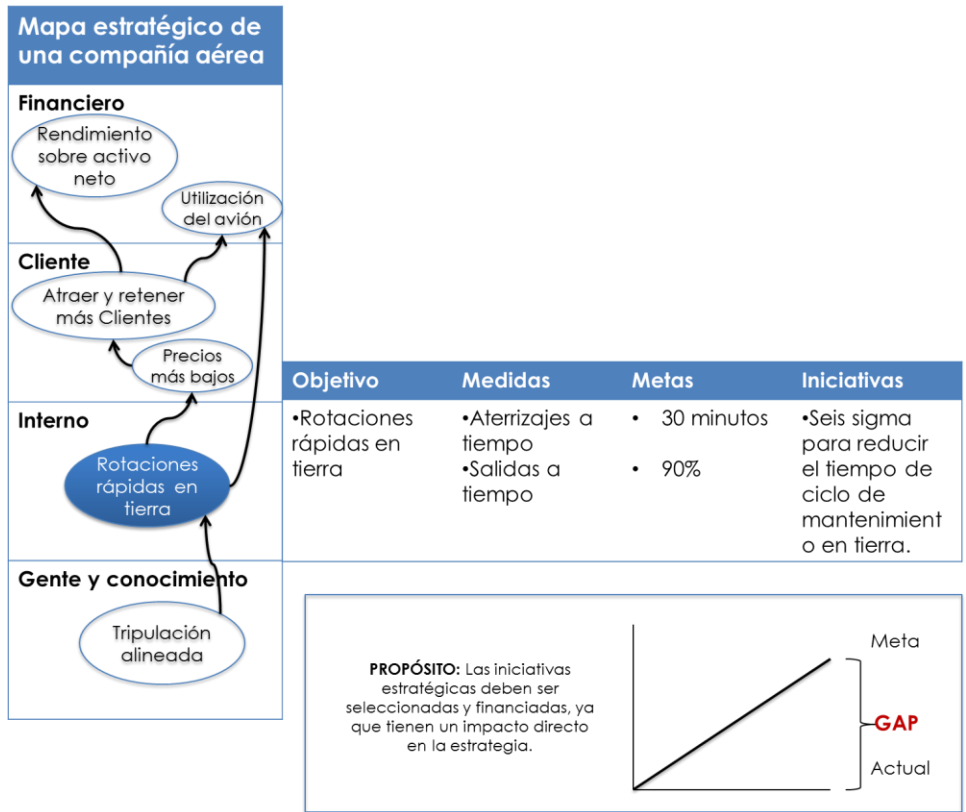


Figura 28. Marco del balanced scorecard apoyándose en seis sigma.

En este ejemplo, la compañía quiere aumentar el rendimiento sobre el activo neto. La estrategia para hacer esto requiere de un equipo en tierra que este alineado para realizar una rotación rápida y poder utilizar el avión rápidamente en el aire. El logro consistente de estos dos objetivos permite a la aerolínea ofrecer

precios más bajos. Un precio más bajo es una posición de valor para el cliente que debe atraer y retenerlos.

La aerolínea mide los tiempos de respuesta rápidos mediante el seguimiento de la cantidad de tiempo que un avión pasa en el suelo y el porcentaje de aviones que salen en el tiempo. El objetivo de rendimiento para estas medidas es de 30 minutos y 90%, respectivamente. Para mejorar su rendimiento en tiempo real de estos objetivos, la compañía aérea utiliza seis sigma para reducir el tiempo de ciclo del mantenimiento de los aviones en tierra.

3.4.1 Voz del cliente: definir las necesidades de los clientes

En esta parte se tratara de comprender lo que realmente quieren los clientes, así como los cambios de sus necesidades, requisitos y actitudes que se producen en el tiempo.

De todos los componentes del sistema de negocio de mejora ésta es la más crítica, ya que ninguna organización que pierde su contacto con las partes interesadas puede esperar prosperar, a menudo se deja al azar y sin ninguna coordinación o control ejecutivo. La visión general de esta etapa se muestra en la figura 29.

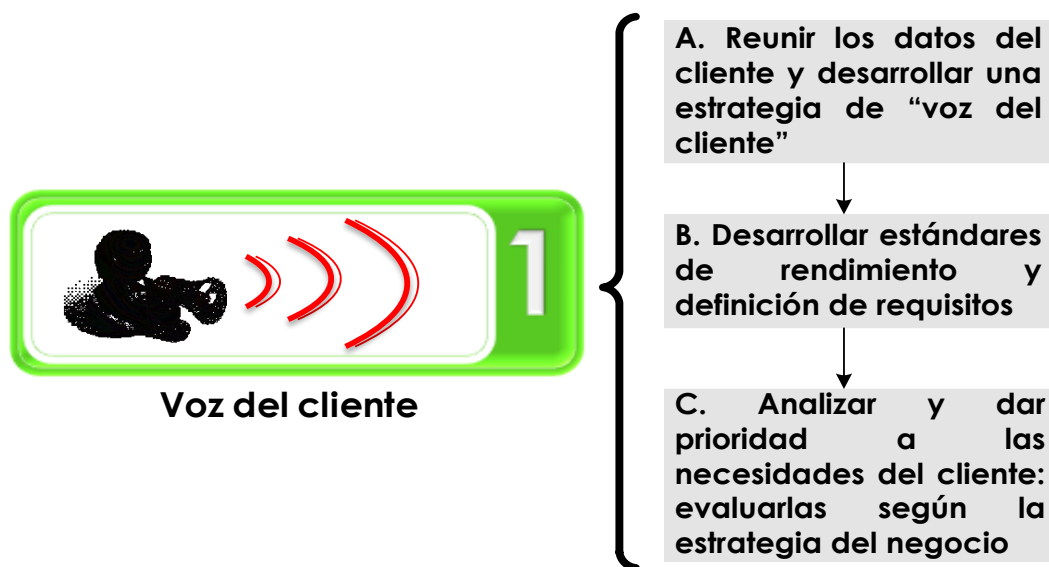


Figura 29. El mapa seis sigma, etapa 1 y subetapas.

3.4.2 Procesos clave o de excelencia

La excelencia de proceso es una evaluación en curso de la capacidad del proceso y la satisfacción de cliente por el funcionamiento de negocio.

Lo más importante para el negocio de excelencia es que no toma en cuenta los límites organizativos o sus funciones. Los clientes ven a las organizaciones a través de sus procesos y no a través de sus estructuras organizativas.

Las principales entradas para el proceso clave provienen de dos fuentes:

- a. La identificación de los procesos clave.
- b. La retroalimentación en curso por parte del cliente sobre el desempeño.

Algunas de las entradas que pueden darse a lo largo del proceso se citan a continuación y dado que seis sigma y el balanced scorecard son vistos ahora como complementos se muestra entre paréntesis de donde pueden provenir estas posibles entradas de información:

- Diferencias entre la voz del cliente (VOC) y los procesos vitales. **(seis sigma)**
- Asignación de métricas/objetivos vitales para el proceso. **(seis sigma)**
- Direccionar los GAP's de la capacidad con herramientas de análisis o proyectos/iniciativas. **(seis sigma)**
- Medir objetivos/procesos contra las metas. **(balanced scorecard)**
- Centrar la atención sobre las variaciones en las métricas contra las metas. **(balanced scorecard).**

El desglose de un proceso clave se muestra en la figura 30.

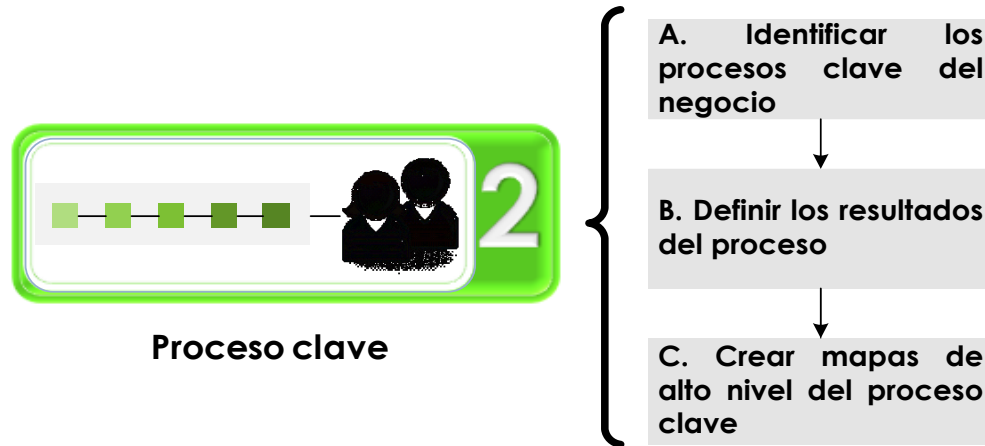


Figura 30. El mapa seis sigma, etapa 2 y subetapas.

3.4.3 Gestión del desempeño

La gestión del desempeño monitorea si la empresa está en camino de entregar los resultados, además de identificar todas las áreas que requieren una intervención.

La administración del desempeño de los procesos toma en cuenta como entrada dos elementos:

- a. Los objetivos estratégicos (provenientes del mapa estratégico) y los indicadores clave del rendimiento (métrica/ metas).
- b. Los resultados actuales con los objetivos.

La administración del desempeño se aplica mediante la combinación de elementos del balanced scorecard y seis sigma. Las entradas de información se muestran en la figura 31:

- Diferencias entre los temas estratégicos y objetivos vitales. (**balanced scorecard**)
- Asignación de parámetros/objetivos a metas. (**balanced scorecard**)
- Medición de los objetivos contra las metas. (**balanced scorecard**)
- Centrar la atención sobre las variaciones de las métricas contra las metas. (**balanced scorecard**)
- Conectar métricas/objetivos a factores críticos de la calidad (CTQ's). (**seis sigma**)

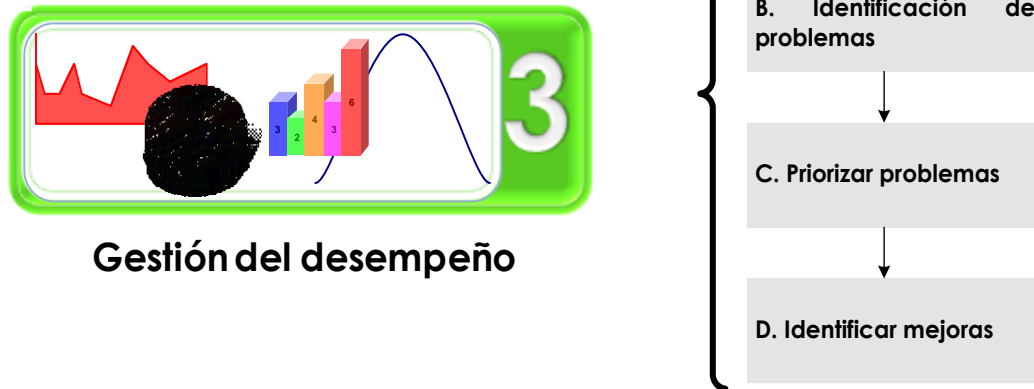


Figura 31. El mapa seis sigma, etapa 3 y subetapas.

3.4.4 Iniciativa de selección de mejoras

Con un efectivo proceso de administración del desempeño en el lugar de muchas oportunidades de mejora vendrán directamente los resultados, mientras que por la incapacidad de cubrir necesidades vendrán nuevos clientes o interesados. El proyecto o iniciativa de selección del proceso continúa identificando oportunidades de mejora.

La iniciativa de selección de mejoras se realiza mediante la combinación de elementos del balanced scorecard y seis sigma:

- Centrar la atención sobre las variaciones en las métricas contra la meta dentro de la Administración del Proyecto/Proceso de Excelencia. **(balanced scorecard)**
- Da prioridad al proyecto/ iniciativa de oportunidades con los objetivos. **(balanced scorecard)**
- Direccionar las diferencias en la capacidad con proyectos/iniciativas de oportunidad. **(seis sigma)**
- Escuchar la voz del cliente (VOC) para subrayar las nuevas oportunidades. **(seis sigma)**

Esta etapa es considerada por muchos como el arranque del motor seis sigma (figura 32), pues se ponen en marcha las mejoras del proceso.



Figura 32. El mapa seis sigma, etapa 4 y subetapas.

3.4.5 Iniciativa de ejecución de mejoras

La iniciativa de la ejecución y el proyecto ofrecen cambios a los productos o los procesos de negocio de la organización.

Las principales entradas para la iniciativa del proyecto y la iniciativa de ejecución del proceso son las oportunidades de proyectos propios y las expectativas del cliente sobre el producto o proceso a mejorar.

La iniciativa de ejecución es implementada por la combinación de elementos del balanced scorecard y seis sigma:

- Selección de métricas críticas de la calidad (CTQ's) a optimizar. **(seis sigma y balanced scorecard)**
- Analizar las causas raíz e implementa soluciones junto con una cuidadosa administración del cambio. **(seis sigma)**
- Rastrear el funcionamiento en curso tanto en entradas como en salidas de la métrica. **(balanced scorecard)**

En esta última parte se exploran los retos que representan a corto y largo plazo para sostener las mejoras seis sigma y convertir todos los conceptos y métodos de las etapas anteriores en un sistema de gestión interfuncional en régimen permanente. Las acciones clave a emprender en la gestión de procesos para obtener un rendimiento seis sigma se muestran en la figura 33.



Figura 33. El mapa seis sigma, etapa 5 y subetapas.

Conclusiones

Durante las últimas tres décadas, las herramientas de gestión se han convertido en una parte común de la vida de los ejecutivos, ya sea tratando de aumentar los ingresos, innovar, mejorar la calidad, aumentar la eficiencia o el plan para el futuro. El entorno actual de la globalización y la turbulencia económica ha aumentado los desafíos que enfrentan los ejecutivos y, por tanto, la necesidad de encontrar nuevas herramientas o bien la combinación de las ya existentes para hacer frente a estos desafíos. Para hacer esto con éxito, los ejecutivos deben elegir las herramientas que los ayuden a tomar decisiones de negocios que llevan a procesos, productos y servicios mejorados, dando lugar a un rendimiento superior. Tal y como es el caso de esta propuesta donde se logra que:

- El «balanced scorecard» trabaje simplificando y presentando de una forma más clara la estrategia de una organización y alineé todos los recursos de la organización para lograr esta estrategia y «seis sigma» funcione cerrando las brechas de desempeño, mediante la resolución de las causas fundamentales de problemas de rendimiento específicos.

Dicho lo anterior es posible decir que el objetivo planteado al inicio de este trabajo fue logrado satisfactoriamente, logrando unir ambas metodologías a través de la figura principal: El cliente.

Se sugiere profundizar en el desarrollo de cada uno de los tópicos propuestos en el modelo de «seis sigma mejorado» a fin de tener un desglose e indicar a los usuarios paso a paso la unión de ambas metodologías.

Se sugiere que la aplicación de esta propuesta se ponga en marcha en un caso real para comprobar los beneficios descritos con anterioridad.

Referencias Bibliográficas

BIBLIOGRAFÍA:

- ▶ Devane, T. (2003). *Integrating lean six sigma and high-performance organizations: Leading the charge toward dramatic, rapid, and sustainable improvement*. San Francisco: Pfeiffer
- ▶ Fuentes Zenón, A. (2002). *Las Armas del Estratega*. (2ª. ed.). México: DEPFI, Facultad de Ingeniería, UNAM.
- ▶ Fuentes Zenón, A. (2003). *Diseño de la estrategia competitiva*. (1ª. ed.). México: DEPFI, Facultad de Ingeniería, UNAM.
- ▶ Kaplan, R. y Norton, D., (2002). *Cuadro de mando integral*. (2ª. ed). España: Gestión 200.
- ▶ Kaplan, R. y Norton, D. (2001). *Transforming the Balanced Scorecard from Performance Measurement to Strategic Management: Part II, Accounting Horizons*.
- ▶ López Viñegla, A. (2004). *Gestión estratégica y medición: El Cuadro de mando como complemento del Balanced scorecard*. (2ª. Ed). España: ECA.
- ▶ Niven, P. (2003). *El Cuadro de Mando Integral*. Barcelona: Gestión 2000.
- ▶ Olve, N., Jan R. y Magnus W. (1999). *Performance Drivers: A Practical Guide to Using the balanced scorecard*. Chichester, UK: John Wiley & Sons.

HEMEROGRAFÍA:

- ▶ Kaplan, R. y Norton, D. (1996). Using the balanced scorecard as a Strategic Management System. *Harvard Business Review*.

- ▶ Kaplan, R. y Norton, D. (1996). *The balanced scorecard: Translating Strategy Into Action*, Boston, MA: *Harvard Business School Press*.
- ▶ Nagel, M. (2007). *Balanced Scorecard and Six Sigma: Complementary Tools to Advance the Leadership Agenda*. *Balanced Scorecard Collaborative*.
- ▶ Rigby, D. y Bilodeau, B. (2007). *Selecting Management Tools Wisely*, *Harvard Business Review*
- ▶ Sodhi ManMohan, S. y Navdeep, S. (2005). *Six sigma Pricing*. *Harvard Business Review* pp. 135-142.