

4
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**“INDICADORES DE DESEMPEÑO EN EL
CONTEXTO DE LA REINGENIERÍA”**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA INDUSTRIAL
P R E S E N T A N :**

**TAMARA ISKRA/ALCÁNTARA CONCEPCIÓN
VERÓNICA LÓPEZ VEGA**

DIRECTOR: ING.GONZALO GUERRERO ZEPEDA



MÉXICO, D.F.

1997

**TESIS CON
PUNTO DE ORIGEN**



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.

Agradecimiento

Al Ing. Pedro Alcántara Aguilar

Por compartir con nosotras esta experiencia a través de su conocimiento, entusiasmo y dedicación, y por el pretexto que fué este trabajo para unir nuestros intereses e impulsar otras metas.

Al Ing. Gonzalo Guerrero Sepeda

Porque sin su apoyo para enfrentar las dificultades, este trabajo no habría sido posible.

A México, por la oportunidad de dejarnos crecer y hacerlo cada día mas nuestro.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por dejarnos pertenecer a la mejor institución académica y el orgullo que nos produce serlo.

A la Facultad de Ingeniería por habernos otorgado educación, cultura y diversión de alto nivel, a lo largo de la carrera.

A todos los profesores, amigos y compañeros que siempre nos brindaron su amistad y ayuda a lo largo de la carrera.

A nuestros amigos Alonso, Héctor y a tío Humberto, sin los cuales este trabajo probablemente habría sido más rápido, pero seguramente menos divertido.

Por toda su amistad y apoyo

¡Gracias!

Verónica y Tamara

*A mi padre el ingeniero, el sociólogo, el científico.
Por invertir en este trabajo,
su entusiasmo, tiempo y
conocimientos. Con todo mi
amor y admiración.*

*A mi madre por su esfuerzo,
dedicación y porque sin su
empeño y espíritu de lucha,
nada hubiera sido posible. Con
todo mi amor.*

*A mis hermanos Camilo, Víctor y Ernesto.
Por compartir conmigo el amor a la vida, por las
largas discusiones sobre ésta y sobre todo por la
amistad, amor y compañerismo que nos une.*

Tamara Iskra

A mis amigos por todas las vivencias y preocupaciones compartidas. Por su compañerismo, amistad y confianza que me han brindado a través del tiempo.

A José Alfredo, a Miriam, a Elizabeth, a Gerardo, a Alberto.

En especial a Veró por su amistad y confianza, y por todas las aventuras que hemos vivido juntas.

A pollo por su cariño, paciencia y comprensión.

Tamara Iskra

*A mi mamá por su amor, confianza,
cuidados y hasta malcrios, que a
cada día recibo. Eres maravillosa y
te amo.*

A mis hermanas:

*Leticia, porque sin su esfuerzo y ayuda,
jamás lo hubiera logrado.*

*Erika, su cariño, confianza y apoyo son
esenciales en mi vida.*

A mis hermanos:

*Roberto y José Manuel, por creer en mí y estar
juntos siempre, pero sobre todo, por darme a los
sobrinos más bellos: Héctor, Nadia, Sheila y
Rodrigo.*

A mi papá y abuela quienes aún permanecen en mí.

*A Isabel por ser mi amiga y dejarme
compartir la vida a su lado en las
buenas y malas.*

*A Tamara, por vivir juntas estos
años increíbles y sobre todo por la
amistad que existe.*

V e r ó n i c a

INDICE

Introducción	i
Reingeniería de procesos de negocio	1
Conceptos básicos	
CONCEPTOS BÁSICOS	2
<i>¿Por qué reingeniería de procesos de negocio?</i>	2
<i>¿Qué es reingeniería de procesos de negocio?</i>	4
Los procesos básicos de una empresa en la reingeniería de procesos de negocio	7
EL PARADIGMA ORGANIZACIONAL	10
<i>Estructura organizacional</i>	10
<i>Remuneración económica</i>	14
<i>La tecnología de información y reingeniería de procesos de negocio</i>	16
La medición en los negocios	17
EL CONCEPTO DE MEDIDA	19
<i>Definición de medida</i>	19
Definición conceptual de medida.....	19
Definición formal de la medida y algunos conceptos de la teoría de la medida.....	20
<i>La medida según su uso</i>	24
<i>La medida según su complejidad</i>	24
<i>Terminología</i>	27
METODOLOGÍA PARA DISEÑAR MEDIDAS EN LOS NEGOCIOS	28
<i>Pragmática de la medida</i>	29
<i>Identificación de qué medir</i>	29

<i>Diseñar la función de medición</i>	29
<i>Diseñar el proceso de medición</i>	32
<i>Infraestructura para la medición</i>	34
MEDICION E INFORMACION	35
<i>Semiología</i>	36
<i>Sistemas de información</i>	37
<i>Epistemología</i>	38
<i>Indicadores de desempeño y metas operativas</i>	39
<i>Misión</i>	40
<i>Resultados de negocio</i>	41
<i>Resultados de proceso</i>	43
<i>Indicadores de desempeño</i>	45
<i>Metas operativas</i>	46
<i>Teleología</i>	47
<i>Reingeniería de procesos de negocio</i>	
<i>Metodología</i>	49
METODOLOGIA DE REINGENIERÍA DE PROCESOS DE NEGOCIO	49
<i>Diseño ideal</i>	52
<i>Conocer la organización</i>	52
<i>Conocer la estrategia de la empresa</i>	53
<i>Obtener una visión general de la empresa</i>	53
<i>Identificar procesos básicos</i>	53
<i>Diseñar modelos de procesos ideales</i>	58
<i>Diseño del plan de cambios</i>	62
<i>Realizar análisis de brechas</i>	62
<i>Definir objetivos de cambio</i>	63
<i>Diseñar estrategias de cambio</i>	68
<i>Estructurar proyectos de cambio</i>	68

Implantación	69
Diseñar programa de implantación de cambios	69
Ejecutar el programa	69
Documentar el proceso	69
Evaluación y control	70
Organización del grupo de cambio	70
Recomendaciones para la implantación de reingeniería de procesos de negocio	72
Conclusión	74
Bibliografía	75
Índice de figuras y tablas	78

1

Reingeniería de procesos de negocio. Conceptos básicos

En este capítulo se desarrollarán los conceptos básicos de la reingeniería de procesos de negocio, que son necesarios para cualquier proyecto de esta disciplina. Particularmente, nos servirán como base para desarrollar los conceptos del capítulo 3 Indicadores de desempeño y del capítulo 4 Metodología para la reingeniería.

CONCEPTOS BÁSICOS

¿Porqué reingeniería de procesos de negocio?

En la actualidad, el mundo se encuentra en una constante y acelerada evolución; el reto permanente de enfrentar situaciones críticas ha motivado que toda entidad productiva cambie de manera de pensar desechando viejas costumbres y formas de organización del trabajo. Algunos de los problemas que se han enfrentado son: reducción en la cartera de clientes, duros enfrentamientos con la competencia, disminución en la participación en los mercados, así como la necesidad de incrementar la rentabilidad y aumentar los márgenes de utilidad, o bien en muchos casos, se desea evitar el cierre del negocio o redimensionar de forma inteligente toda la empresa o parte de la misma.

Esta problemática ha inducido el surgimiento de diversos enfoques para la mejor operación de empresas: filosofías como TQM (*Total Quality Management*) o el JIT (*Just In Time*) se ha popularizado en los últimos años con un impacto positivo en las empresas; más recientemente se ha presentado como tecnología de cambio radical la reingeniería de procesos de negocio (RPN).

En el JIT se organizan las operaciones con el objeto de reducir al mínimo las actividades que no agregan valor, se enfoca a la reducción del tiempo total de fabricación bajo la premisa de inventario cero. Se busca la mejora continua de funciones individuales generalmente desde la fabricación.

La calidad total (TQM) por su parte, pretende crear una nueva cultura en la organización, en la cual las metas son: satisfacer las necesidades de los clientes y desaparecer la inspección integrando la calidad a cada actividad. Con la idea de "hacer bien las cosas desde la primera vez", se busca la reducción de costos de calidad mientras se crea una cultura de mejora continua haciendo partícipes a todos los integrantes de la empresa. Este es un enfoque incremental y no holístico.

La mejora continua ha sido ampliamente impulsada. En países como Japón las fábricas miden su avance de acuerdo con el número de mejoras diarias; por tanto ya es parte de la cultura de la gente que integra la empresa.

Por otra parte la reingeniería de procesos de negocio busca el cambio radical de la organización; se desea transformar la empresa en todos sus niveles organizándola por procesos y se pretende romper viejos paradigmas¹ para responder a las necesidades de clientes y mercados.

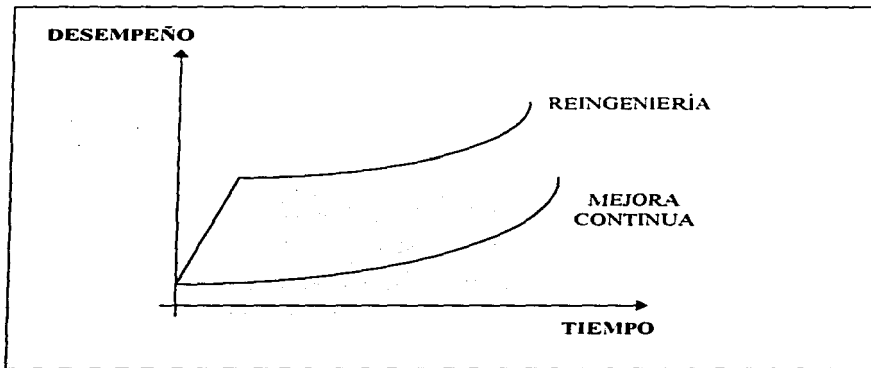


Fig. I.1. RPN vs mejora continua

Así, en respuesta a la necesidad de una mejora contundente en indicadores de desempeño reales, la reingeniería propone dejar atrás pequeños cambios e impulsar una tecnología de cambio radical.

En la gráfica mostrada en la Fig. I.1 se muestran el comportamiento que presentarían los cambios al implantar reingeniería ó mejora continua en una empresa.

¹ *Paradigma* es un modelo a seguir, es un conjunto de creencias que norman la acción; la RPN busca romper con los viejos paradigmas, no útiles para la obtención de mejoras espectaculares.

¿Qué es reingeniería de procesos de negocio?

Michael Hammer define reingeniería como el rediseño radical de las organizaciones; él propone *repensar las estructuras reorganizando radicalmente los procesos y dejar atrás la organización por departamentos funcionales, considerando que las medidas claves que deberán mejorar de manera espectacular son el costo, tiempo de ciclo, servicio y calidad*, mediante la utilización de herramientas y técnicas enfocadas al negocio².

Reingeniería de procesos de negocio es por lo tanto, una metodología de cambio, que organiza el trabajo con un enfoque de *procesos* y obtiene mejoras dramáticas en los **indicadores de desempeño**, hasta elevar la organización al nivel competitivo mundial.

La reingeniería de procesos de negocio, implica un proceso de medición durante todas las etapas de su metodología. La importancia de la medición para dar sentido a esta definición resulta evidente, puesto que no basta enfocar a procesos la organización, también es necesario medir.

En términos generales el método básico consiste en rediseñar una organización, a partir de un ideal, poniendo énfasis en el diseño por procesos. Se propone realizar un análisis sobre la situación actual comparándolo con el ideal para fijar objetivos y determinar las estrategias de cambio.

Los conceptos que se derivan de la definición de RPN muestran a su vez, una constante necesidad de medir y conocer las mejoras en **indicadores de desempeño**.

Un *proceso* es el conjunto de tareas que combinan cualquier actividad con el flujo de información³ y producen un resultado de negocio que

2. **Hammer, Michael and Champy, James, *Reingeniería***, México. Grupo Editorial Norma, 1990

3. Flujo de información es el proceso que involucra las tareas de recolección, verificación y análisis de datos a través de herramientas como la estadística y la informática, que tiene como fin apoyar a la toma de decisiones.

nos interesa medir como un todo. La notación que será utilizada en este trabajo para indicar un proceso se muestra en la Fig.1.2.



Fig I.2. Notación de proceso

Aunque más adelante se desarrollaran estos conceptos con mayor amplitud, es útil hacer algunas definiciones preliminares.

Un *resultado de negocio* es la concreción o desglose de la misión y tiene la característica de ser medible; por lo tanto, se definen de acuerdo con la misión⁴ y la visión⁵ vinculadas con la empresa.

En general resultados de negocio son aquellos productos de la actividad de una organización (como se muestra en la Fig I.3), que son medidos en relación a los fines de la organización, enunciados en la misión.

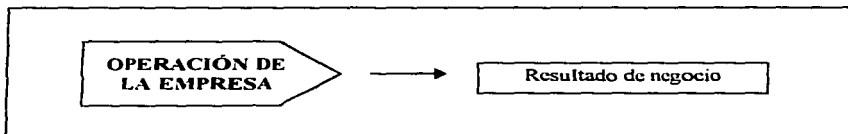


Fig. I.3. Resultados de negocio

Se puede hablar también de resultados de proceso como los productos de un conjunto de tareas medidos como un todo; entonces resultado de

4 La misión es el propósito más general que se persigue, proporciona un sentido a la organización.

5 La visión es una concepción ideal de la empresa en el futuro.

proceso es el producto intermedio de los procesos básicos⁶ (mostrado en la Fig. 1.4), por ejemplo son resultados de proceso básico: entrega de materia prima a tiempo y con calidad, productos de calidad, especificaciones de desempeño del producto final, ventas en unidades monetarias, entrega en tiempo y forma, entre otras.

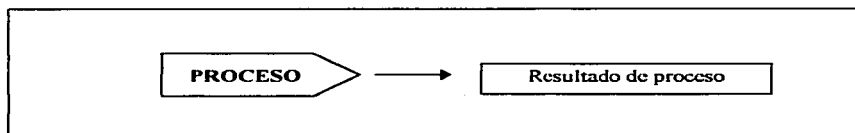


Fig. 1.-4. Resultado de proceso

Los logros de la empresa son evaluados con valores de indicadores de desempeño de proceso; medidos de cada uno de los resultados de procesos básicos, con el objeto de conocer el desempeño real de cada proceso y su contribución a la organización.

Los **indicadores de desempeño** permiten medir cómo se realizan las tareas, los tiempos y recursos consumidos, miden “qué tan bien lo estamos haciendo” y proveen de la información necesaria para determinar si las acciones tomadas son las correctas y si están dando los resultados deseados o si es necesario reestructurar los programas de acción. Los indicadores de desempeño evalúan las tareas realizadas a través de los resultados obtenidos.

Por tanto, es posible afirmar que el concepto de *proceso* contiene como elemento fundamental la medición. Esta medición busca evaluar los resultados y los procedimientos con que éstos se obtuvieron. Otro concepto relevante es la meta operativa que es un valor específico de

6 Definimos proceso básico como una construcción conceptual de conjunto de tareas que perteneciendo al proceso total de negocio, se agrupan para su análisis y diseño operativo. El elemento que agrupa a estas tareas es el que produce un resultado relevante para el costo total.

un resultado proceso; es el valor a lograr; el resultado esperado o el medidor de desempeño que deseamos alcanzar.

Los procesos básicos de una empresa en la RPN.

En una RPN se debe revisar la organización tradicional de las empresas, que operan con base en departamentos funcionales como producción, mercadotecnia, finanzas o ventas, en las que cada área establece objetivos y metas particulares, por lo que se trabaja de manera individual y aún cuando logren alcanzar sus metas no está garantizado que el resultado global sea en beneficio de la organización. En la nueva organización se cruzan los límites departamentales, se centra la atención en procesos básicos y con base en estos se rediseña la organización.

Es claro que para logra esto se requiere identificar adecuadamente los procesos básicos de la empresa, para evitar encausar esfuerzos orientados a tareas innecesarias en la operación.

Los procesos básicos difieren de organización a organización y de acuerdo con el periodo en que se ubican, para este caso es de interés el estudio de los negocios y la identificación de sus propios procesos básicos. Diversos autores han profundizado en este tema, por lo que es posible encontrar varias propuestas sobre la taxonomía orientada a procesos de un negocio.

Cada empresa desarrolla un conjunto de actividades para diseñar, producir, llevar al mercado, entregar y apoyar bienes y/o servicios; y en todas las empresas existen estas actividades en mayor o menor grado, por lo que Michael Porter establece una estructura general de procesos básicos⁷ (mostrada en la Fig. I.5) que puede ser adoptada por la empresa en estudio. Para cada compañía particular es posible encontrar variaciones en las que algún proceso no existe, existen todos o bien toda la empresa está orientada a uno sólo de estos procesos, por lo que es necesario modificar la estructura general.

7. **Porter, Michael**, *La ventaja competitiva*, México, Ed. CECSA, 1987

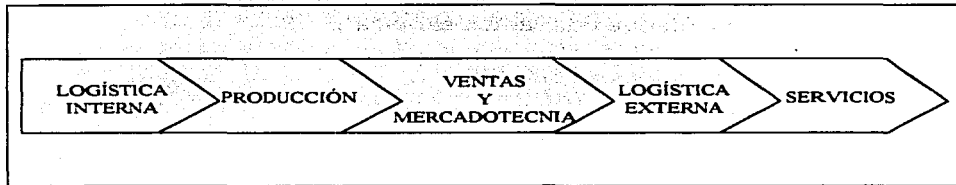


Fig. 1.5. Estructura general de proceso

En el presente trabajo, será utilizada esta taxonomía, por lo que se describen a continuación cada uno de los procesos básicos, según Porter:

Logística interna.

Incluye las tareas asociadas con recibo, almacenamiento y distribución de insumos del producto, como manejo de materiales, control de inventarios, programación de vehículos y retorno a los proveedores.

Resultado de proceso: proveer de materia prima e insumos al proceso de producción con el menor costo, en el tiempo y la calidad requerida.

Producción.

Es el conjunto de tareas cuya finalidad es la transformación de insumos a la forma final del producto, como maquinado, empaque, ensamble, mantenimiento del equipo, pruebas, impresión u operaciones de instalación.

Resultado de proceso: obtener productos finales de acuerdo a especificaciones, en cantidad y calidad requeridas, evitando incurrir en desperdicios.

Logística externa.

Son todas las actividades asociadas con el almacenamiento y distribución física del producto a los compradores como las realizadas en almacenes de materias terminadas, manejo de materiales,

operación de vehículos de entrega, programación y procesamiento de pedidos, etc.

Resultado de proceso: hacer llegar al cliente cada pedido en el tiempo, cantidad, especificaciones y calidad requeridos.

Ventas y mercadotecnia

Actividades referidas a proporcionar un medio por el cual los compradores puedan adquirir el producto e inducirlos a hacerlo, como publicidad, promoción, fuerza de ventas, cuotas, selecciones del canal, relaciones del canal y precio. Incluye las tareas para realizar estudios de mercado, monitoreo de necesidades de clientes y actividades de la competencia.

Resultado de proceso: vender los productos y servicios ofrecidos por la empresa y posicionar los productos en el mercado.

Servicios

Tareas cuya meta es apoyar a los clientes para realizar o mantener el valor del producto, como la instalación, reparación, entrenamiento, repuestos y ajuste del producto.

Resultado de proceso: mantener a los clientes satisfechos con la empresa antes, durante y después de adquirir el producto.

Además, existen tareas muy importantes en la empresa que por si mismas no constituyen procesos básicos, tales como sistemas, contabilidad, compras y recursos humanos.

A estas les llamaremos tareas genéricas, pues sus resultados contribuyen al alcance de resultados de todos y cada uno de los procesos básicos y se encuentran ilustradas en la Fig. I.6

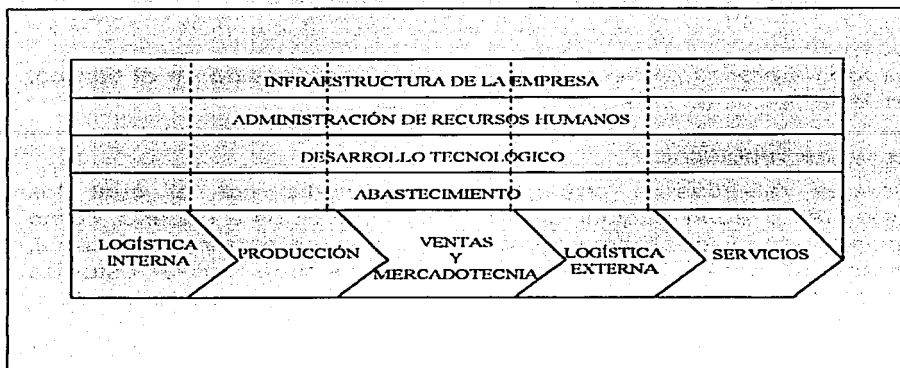


Fig. 1.6. Estructura de los procesos básicos
Fuente: Porter, Michael, *La ventaja Competitiva*, 1987

EL PARADIGMA ORGANIZACIONAL.

La reingeniería de procesos de negocios no es sólo un método, sino también una propuesta organizacional, un impulso a cambiar los paradigmas. Una vez rediseñado un proceso de negocio, la forma de la estructura organizacional tiene como característica básica que desaparece el trabajo en serie, muchos oficios y tareas que antes eran distintos se integran y comprimen en uno solo. Los trabajadores piensan más en las necesidades de los clientes y menos en las de sus jefes.

Estructura organizacional

Cualquier estructura organizacional que queda después de la RPN tiende a ser plana (Fig. 1.7), pues el trabajo lo ejecutan equipos formados por personas esencialmente iguales a otras, que operan con gran autonomía y tienen el apoyo de unos pocos gerentes, es decir, las estructuras organizacionales van de jerárquicas a planas y todos los departamentos funcionalmente relacionados antes se combinan en una

sola división funcional. Esta estructura organizacional establece las líneas de comunicación dentro de la empresa determinando la jerarquía de toma de decisiones, el control está en manos de las personas que ejecutan el proceso.

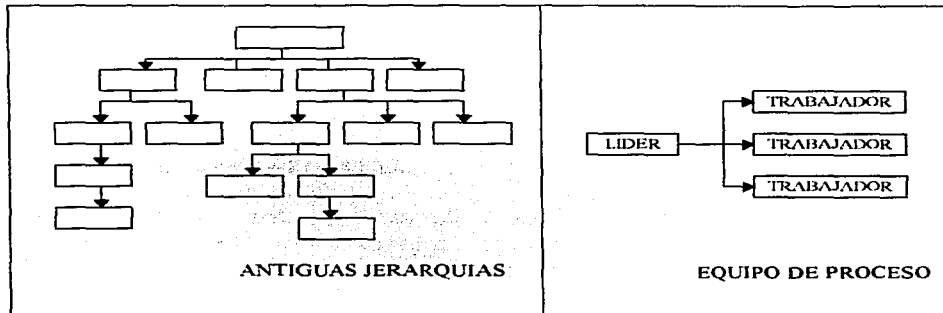


Fig. 1.7 Estructura organizacional

Por consiguiente, los ejecutivos deberán ser líderes, puesto que las organizaciones más planas los acercan a los clientes y a las personas que realizan el trabajo que agrega valor; los ejecutivos tienen que ser líderes capaces de influir y reforzar los valores y las creencias de los empleados con sus palabras y sus hechos.

Así, se deben revisar las estructuras actuales en función de una operación con menos niveles jerárquicos y operando con equipo de proceso y no por departamentos.

Para esto, se forman equipos de proceso⁸ para organizar al personal que realiza el trabajo, estos equipos se unifican naturalmente para producir un resultado, es decir, operan en un proceso; los equipos pueden ser de muchas clases, y es que en cada caso su estructura dependerá de la naturaleza del trabajo que se vaya a realizar (Fig 1.8).

⁸ Equipos de proceso: grupos de personas que en conjunto reúnen todas las destrezas necesarias para realizar un proceso de inicio a fin.

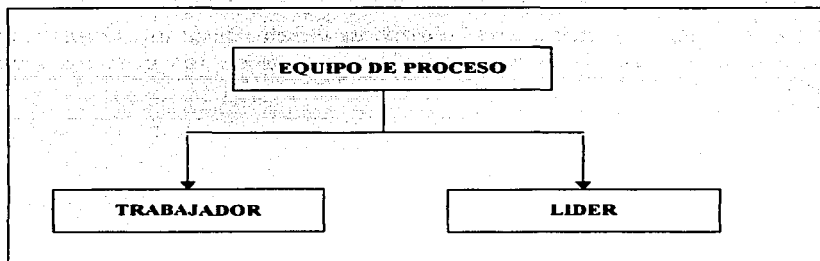


Fig. 1.8 El equipo de proceso

Por trabajo multidimensional se entiende que los integrantes de equipos de proceso son responsables colectivamente de los resultados del proceso, ya no individualmente de una tarea. Ahora el trabajador cuenta con una apreciación del proceso en forma global; cuando el trabajo se vuelve más multidimensional también se torna más significativo para el trabajador.

La RPN no solo elimina el desperdicio sino también el trabajo que no agrega valor, es decir, actividades que no contribuyen a la obtención del resultado de proceso; por ejemplo, la mayor parte de la verificación, la espera, la conciliación, el control y el seguimiento⁹ son eliminados, lo cual produce que la gente destine más tiempo a hacer trabajo real.

El papel del trabajador cambia de controlado a facultado; el rediseño no busca empleados que sigan reglas, quiere gente que haga sus propias reglas. La preparación del oficio cambia de entrenamiento a educación, es decir, los empleados necesitan ahora la suficiente educación para discernir que es lo que deben hacer. El entrenamiento aumenta las destrezas y la competencia, les enseña a los trabajadores el "cómo" de un oficio; la educación aumenta su perspicacia y la comprensión además de enseñarles el "porqué". Cuando se le confía a los equipos de proceso la responsabilidad de completar un proceso total,

⁹ Trabajo improductivo que existe por causa de las fronteras que hay dentro de una organización

conjuntamente se les otorga también la autoridad para tomar las medidas conducentes.

Los gerentes pasan de ser supervisores a entrenadores o líderes, los equipos de proceso, no necesitan jefes sino entrenadores, se les pide asesoría a los líderes, ya que estos pueden ayudarles a resolver problemas a los equipos. El papel de los gerentes es el de actuar como facilitadores, capacitadores y personas cuyo deber es el desarrollo del personal y de sus habilidades, de manera que esas personas sean capaces de realizar ellas mismas procesos que agregan valor. En las compañías rediseñadas los gerentes necesitan fuertes destrezas interpersonales y tienen que enorgullecerse de las realizaciones de otros.

Algunas de las habilidades del equipo de proceso han sido ejemplificadas en la Fig. I.9

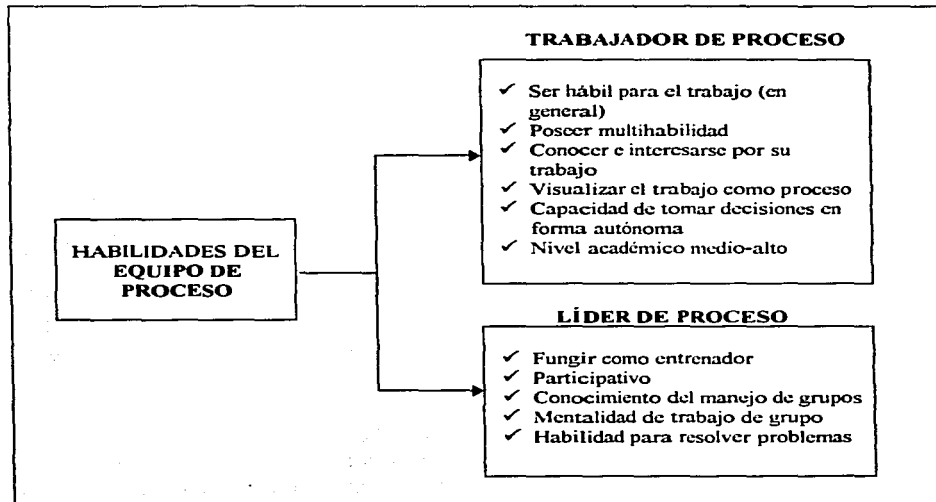


Fig. I.9 Habilidades del equipo

Remuneración económica y jerárquica.

Después del rediseño, el trabajo se hace mas satisfactorio porque los trabajadores tienen una mayor sensación de terminación, cierre y realización; ellos comparten los retos y las recompensas del empresario. Están orientados al cliente, cuya satisfacción es su meta; ya no están tratando de mantener contento al jefe ni de trabajar a través de la burocracia y el trabajo se hace mas remunerador porque los oficios adquieren un mayor componente de desarrollo personal y aprendizaje, y así el oficio crece a la par de la experiencia del trabajador.

El enfoque de medidas de desempeño y compensación se desplaza de actividad a resultados. La remuneración de los trabajadores en las compañías tradicionales es relativamente sencilla: se les paga a las personas por su tiempo, pero cuando los empleados realizan trabajo de proceso, las compañías pueden medir su desempeño y pagarles con base en el valor que crean.

Ahora los salarios básicos en la RPN tienden a permanecer relativamente estables después de reajustes por inflación y las recompensas importantes por rendimiento toman la forma de bonificaciones, no alzas de sueldo. Otros supuestos sobre remuneraciones también desaparecen como pagarles a los empleados sobre la base del rango o la antigüedad, pagarles solo por presentarse, o hacerles alzas de sueldo simplemente porque ha transcurrido otro año.

Los criterios de ascenso cambian de rendimiento a habilidad, la distinción entre ascenso y desempeño se marca fuertemente. El ascenso a un nuevo puesto dentro de la organización es una función de habilidad, no de desempeño, es un cambio, no una recompensa. Los sistemas administrativos de una organización (las formas en que se paga a la gente, las medidas por las cuales se evalúa su desempeño, etc.) son los principales formadores de los valores y las creencias de los empleados. Los discursos que se hagan en cuanto al cambio de valores deberán estar siempre apoyados por los sistemas

administrativos, y desde luego la alta administración tiene que vivir ella misma esos valores.

Es a causa de estos factores que cambiar los valores es parte tan importante en la reingeniería de procesos de negocio.

En la siguiente tabla se presenta un análisis comparativo general acerca del viejo y el nuevo paradigma.

Característica	Enfoque tradicional	Nuevo paradigma
Tipo de cambio	Continuo	Radical
Orientación del trabajo	Funciones o departamentos	Procesos
Tareas	Especializadas	Multidimensionales
Organización del trabajo	Aislado	Global
Paradigmas	Continuidad de la tradición	Renovación
Empleados	Dependientes	Capacidad de decisión
Nivel académico	Básico	Medio-alto
Enfoque	Jefe	Cliente
Tecnología	Herramienta para la automatización	Parte de la cultura.
Grupos de trabajo	Círculos de calidad	Multidisciplinarios orientado a procesos
Líder	Supervisor	Entrenador
Medición	Actividades	Resultados
Cultura	Básica	Avanzada
Valores	Enfoque en la producción	Enfoque en la gente
Estructura organizacional	Jerárquica	Plana (equipos)
Alta administración	Indiferencia	Involucrado en el proceso

La tecnología de información y la reingeniería de procesos de negocio.

El innovador y sorprendente desarrollo de la tecnología ha repercutido en todos los niveles de la vida, en especial en los negocios, la tecnología de información forma parte crucial en el proceso de formación y operación de empresas con renovados paradigmas.

En el desarrollo de la metodología de reingeniería de procesos de negocio podemos observar la necesidad de obtener y manipular datos referentes a la operación de empresas a nivel mundial, no solo como parte del diseño de procesos e indicadores de desempeño, sino también como parte de la operación diaria de las organizaciones y como objetivos de cambio a lograr con metodologías como la que se presenta.

La necesidad de incrementar la competitividad obliga al conocimiento de mercados, de las economías y de los procesos tanto al interior como al exterior de la propia empresa. Al integrar la tecnología al proceso es posible resolver problemas que antes eran muy complejos por la simple recabación de datos, aún sin tener en cuenta su manipulación y análisis pero es importante resaltar que la tecnología por si sola no produce cambios, y que el diseño de sistemas de información debe ser cuidadoso para que la calidad de la misma sea muy alta y por tanto útil al tomador de decisiones.

La tecnología de información juega un papel importante en la reingeniería de procesos de negocios y su impactante desarrollo produjo un cambio de paradigma con respecto a ésta. Antes la organización definía sus requerimientos y buscaba la tecnología en el mercado, ahora analiza las alternativas que ofrece el mercado y determina sus requerimientos de acuerdo con lo que puede tener (que a veces no imagina).

2

La medición en los negocios

La medición es en principio, una respuesta a la necesidad de conocimiento del hombre, referida en este caso al conocimiento de las posesiones individuales y de grupo, se requiere conocer la cantidad de comida, pieles y armas entre otras, para determinar los requerimientos del grupo o individuo. El origen de la medición se pierde en el origen de la civilización.

A través de la historia, se encuentran innumerables ejemplos sobre mitos y creencias acerca de la actividad de medir. En algunos casos, diversos pueblos sostuvieron la creencia de que "contar y medir es pecar", la cual se asumió durante largo tiempo y se consideró que realizar estas actividades traía consigo el castigo divino; en consecuencia, no permitieron contar a las personas, la comida o tomar medidas a los seres humanos. Otro ejemplo de esto, es la inesperada afirmación de W. Kula acerca del surgimiento de la medición para diferenciar lo bueno y lo malo, él precisa que: "El verdadero inventor de las pesas y medidas fue Caín"; "El hermano malo, hijo de Adán y Eva, quien después de haber dado muerte a Abel, cometió muchos otros actos abominables y entre estos - después de haber inventado pesas y

medidas- transformó aquella inocente y noble naturalidad . . . en una vida plena de estafas"¹

En la actualidad, el rechazo producido hacia la medición ha sido descartado. El concepto de medición se manifiesta en una amplia gama de expresiones que por lo general se encuentran latentes en las actividades más comunes de la vida cotidiana; contar es la forma más simple de medición, pero han sido desarrolladas medidas tan complejas como la inteligencia, preferencia, cualidades físicas o el comportamiento de las personas, que pueden resultar confusas y difieren de acuerdo con el contexto en que se sitúen.

Entonces, la medición es utilizada como parte de la vida cotidiana, pero en la mayoría de los casos se desconoce su definición, utilidad e historia. De la misma forma, en las organizaciones se mide diariamente, son medidos todos y cada uno de los procesos; se utilizan medidas e información para la toma de decisiones sin evaluar el tipo de medición, información y alcance que se requiere; cabe señalar que la medición guiará las acciones al precisar acerca de los resultados obtenidos en cualquier proceso.

Así, las mediciones, los procesos de medición y las medidas se vuelven elementos centrales para la planeación, operación y control de las organizaciones. Particularmente, en los rediseños basados en la metodología de reingeniería de procesos de negocio la medición de resultados de negocio y el concepto de Indicadores de desempeño son fundamentales. Así, importa desarrollar con alguna precisión los conceptos alrededor de medida y de los procesos de medición.

En el presente capítulo se desarrolla la definición de medida desde el punto de vista conceptual y matemático, se hacen clasificaciones de las medidas de acuerdo con su utilidad y su complejidad. Se presenta también una propuesta de metodología para el diseño de medidas en los negocios que deberá ser desarrollada con mayor profundidad en el futuro.

¹ W. Kula, *Las mediciones y los hombres*, Ed. LIMUSA, 1989.

EL CONCEPTO DE MEDIDA

Definición de medida

Definición conceptual de la medida

Medir es el conjunto de tareas, que parten de una observación, para asignar un valor numérico o nombre que representa alguna o algunas de las características de lo observado mediante un criterio predefinido. Es decir, es un proceso mediante el cual se asignan símbolos a elementos de un conjunto, mediante un criterio.

Medir es el proceso de asignar símbolos (medidas) para representar:

✓ **Propiedades,**

Se utiliza generalmente en el estudio físico de los fenómenos, se asigna valores a características de objetos bajo ciertas condiciones de estudio: la temperatura, resistencia de materiales, permeabilidad y dureza son medidas correspondientes a este tipo.

✓ **Eventos,**

A través de medidas se describe o acotan sucesos y características que lo hacen único. Por ejemplo, lapso de tiempo, población o indicadores económicos. En la teoría de la probabilidad, la medición de eventos es fundamental, ya que se parte de estos para la inferencia estadística

✓ **Grupos de objetos**

Se representa a través de un número la cantidad de objetos y sus características como color, tamaño y forma.

Medir ofrece la posibilidad de comparar características y o propiedades, o al objeto o evento observado a través del tiempo o con otros diferentes, y describir las relaciones entre estos. En general, la medición se utiliza para comparar la propiedad medida de un evento u objeto con la misma propiedad de otro evento u objeto.

Si se realiza esta comparación contra una norma o estándar², entonces el proceso de medición produce una medida de las que se utilizan normalmente en la vida cotidiana, por ejemplo, decir que el “tamaño” del disco duro de una PC es de un *gigabyte* es muy útil para definir propiedades de objetos y eventos, lo que produce aseveraciones como “mayor que”, de una respecto de la otra.

Los estándares se utilizan para comparar cualquier tipo de resultado, o comportamiento, por ejemplo, el fijar estándares es el primer paso crítico en la medición de la productividad. Existen estándares específicos o implícitos para cada trabajo; los datos utilizados en los estándares de productividad personal provienen de la persona que está realizando el trabajo y de diversas fuentes que existen dentro y fuera de la organización, los criterios van ligados al tipo de trabajo.

Los estándares forman una base firme para la medición en cualquier campo de investigación y pueden ser únicos al trabajo, a la persona, a la organización y a la industria.

Definición formal de la medida y algunos conceptos de teoría de la medida.

La definición formal de la medida se inscribe en la parte de las matemáticas llamada teoría de la medida.

Definición de medida.

Sea Ω un conjunto de objetos, sea N cualquier conjunto de símbolos y Q un conjunto de cualidades de esos objetos,

entonces decimos que M es una medida si y sólo si M es una función de Q a N , tal que,

1. $\forall A \subset Q$, existe $M(A)$

2. $A, B \subset Q$ y $A \cap B = \emptyset$

² Estándar. Medida de la característica de un objeto o evento que se considera útil como referencia para comparar con otras medidas

$$M(A \cup B) = M(A) + M(B)$$

Algunos conceptos de teoría de la medida³

La teoría de la medida tiene 4 partes:

1. Sistema empírico relacional correspondiente a la cualidad
2. Sistema relacional numérico
3. Condición de representación
4. Condición de unicidad

1. La cualidad como un sistema empírico relacional

Se considera alguna cualidad (por ejemplo longitud, dureza, etc.) y se denominan $q_1, q_2, \dots, q_i, \dots$; que representan manifestaciones individuales de la cualidad.

De tal manera que podemos definir el conjunto de todas las posibles manifestaciones de Q:

$$Q = \{ q_1, q_2, \dots, q_n, \dots \}$$

y

$$\Omega = \{ w_1, w_2, \dots, w_n, \dots \}$$

que representa la clase de todos los objetos que manifiesten elementos de Q.

Considerando además que existe sobre Q un conjunto \mathcal{R} de relaciones empíricas $R_1, R_2, \dots, R_n, \dots, R_n$ que se denota:

$$\mathcal{R} = \{ R_1, R_2, \dots, R_n, \dots, R_n \}$$

Entonces, la cualidad es representada por un sistema empírico relacional:

$$\mathfrak{S} = \langle Q, \mathcal{R} \rangle$$

³ **Wiley John & Sons Ltd, Finkelstein**, Chapter 1, *Handbook of Measurement Science Vol.1*, edited by P.H.Sydenham, 1982.

2. Sistema relacional numérico.
represente N una clase de números, y sea:

$$\mathcal{P} = \{ P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_n \}$$

un conjunto de relaciones definidas sobre N .

Así:

$$\mathcal{N} = \langle N, \mathcal{P} \rangle$$

representa un sistema relacional numérico.

Comúnmente \mathcal{N} es el conjunto de los números reales

3. Condición de representación

La condición de representación requiere que la medida sea el establecimiento de una correspondencia entre manifestaciones de la cualidad y números, en una forma tal que las relaciones entre las propiedades de manifestaciones de la propiedad referente implican y son implicadas por las relaciones entre sus imágenes y el conjunto de números.

Formalmente, la medida es definida como una operación empírica objetiva:

$$M : Q \rightarrow N$$

tal que $\mathcal{S} = \langle Q, \mathcal{P} \rangle$ mapea homomórficamente sobre $\mathcal{N} = \langle N, \mathcal{P} \rangle$ por M y F .

F es un mapeo uno a uno, con dominio en \mathcal{R} y rango \mathcal{P}

$$F : \mathcal{R} \rightarrow \mathcal{P}$$

Por tanto podemos denotar que:

$$P_i = F(R_i); P_i \in \mathcal{P}; R_i \in \mathcal{R}$$

Por mapeo homomórfico queremos decir que para toda $R_i \in \mathcal{R}$, para todo $P_i \in \mathcal{P}$ y $P_i = F(R_i)$,

$$R_i(q_1, q_2, \dots, q_i, \dots, q_n) \leftrightarrow P_i(M(q_1), \dots, M(q_i), \dots, M(q_n))$$

La medida es un homomorfismo debido a que M no es uno a uno; mapea propiedades separadas pero indistinguibles al mismo número,

entonces

$$\mathcal{L} = \langle \mathcal{J}, \mathcal{N}, M, F \rangle$$

constituyen una escala de medición para $n_i = M(q_i)$. La imagen de q_i en \mathcal{N} bajo M es llamada la medida de q_i en escala \mathcal{L} . Tal como se muestra en la Fig. II.1.

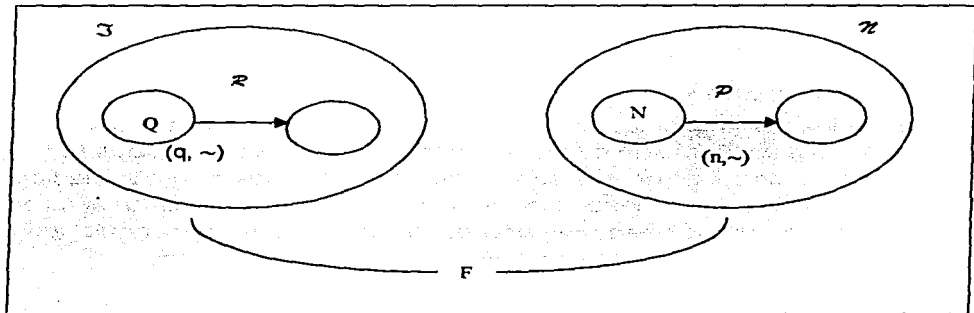


Fig. II.1 Escala de medición

4. Condición de unicidad

La condición de representación puede ser válida para más de un mapeo M . Se pueden admitir ciertas transformaciones de una escala de una propiedad a otra, sin invalidar las condiciones de representación. La condición de unicidad define la clase de transformaciones de la escala para las cuales la condición de representación será válida.

5. Incertidumbre

La definición ha sido dada en términos de relaciones determinísticas y de mapeos. Sin embargo, todas las observaciones experimentales están sujetas a errores, por lo tanto, debería introducirse la incertidumbre en la teoría representacional de la medida.

La medida según su uso

El fin último del proceso de medir puede ser la generación de conocimiento (como un fin en sí mismo) o la utilización de este conocimiento para tomar decisiones, por ejemplo para diseñar, construir, producir objetos o para definir la estrategia de una organización.

En el primer caso hablamos de medidas “científicas” y en el segundo de medidas “pragmáticas”.

La medida según su complejidad

Una medida es simple cuando en el proceso de medir (la asignación de un número a un elemento de un conjunto) no se ven involucradas (o los números no son función de) otras medidas. Ejemplos de esta medida son la longitud y el peso. En el primer caso, el conjunto al cual asignamos números puede ser uno de los lados de un rectángulo y en el segundo la mercancía que se vende a granel en una tienda.

En contraparte, una medida es compleja cuando la medición es el resultado de calcular el número asignado como una función de otras medidas. Un ejemplo de medida compleja es el costo de producción. Veamos por qué:

Lo que llamamos costo de producción de un producto, es en realidad el promedio de los costos de cada uno de los productos producidos en un periodo (lo más común será costo mensual). Esto es, se podría expresar el costo de un producto como:

$$C_p = \sum C_{p_i} / n \quad i = 1, 2, \dots ; n$$

donde:

C_p : Costo de producción

C_{pi} : Costo del producto i

n : total de productos producidos en el período

En donde se ve que el cálculo del costo de producción es función de las mediciones de costos de producción de cada producto elaborado y del volumen de producción. A su vez, el cálculo del costo de cada producto C_{pi} , implicaría la medición del volumen de materias primas, de la mano de obra y de los servicios utilizados en su proceso de producción.

En la realidad, por imperativos prácticos y económicos que impiden la medición del costo producto por producto se calcula un costo promedio que incluye lo gastado por concepto de materia prima, servicios y mano de obra, para lo cual se mide el volumen de materias primas utilizado en el periodo de referencia, valuado a partir de un costo unitario y los montos totales erogados por concepto de servicios y salarios en el mismo período.

Esto es, se puede expresar el costo como⁴ :

$$C_p = f(C_{mp}, C_{sa}, C_s, n) = (C_{mp} + C_{sa} + C_s) / n$$

donde:

C_p es el costo de producción,

C_{mp} es el costo de materias primas

C_{sa} es el valor erogado en salarios y

4 En realidad el cálculo del costo de producción es más complejo, pues por ejemplo, incluye otros conceptos (indirectos por ejemplo), o el producto tiene componentes o subensambles que deben ser costeados previamente en la misma línea de producción o planta así como cuando: se fabricaron en el periodo artículos o medidas diversos, sin embargo pareciera que basta esta simplificación, para ilustrar el carácter complejo de la medida.

C_s es el costo de los servicios

n = volumen de producción

A su vez el cálculo de estos totales puede ser el resultado de otras mediciones y promedios.

Es el caso del cálculo del valor de las materias primas utilizadas, el cual se calcula como:

$$C_{mp} = (S + E_p - M_{pr}) C_u$$

Donde:

C_{mp}

S es el volumen de materias primas salidas del almacén en el período,

E_p son las existencias en el piso al iniciar el período,

M_{pr} el volumen de materia prima que queda en proceso al final del período.

C_u es el costo unitario de esa materia prima

Para el cálculo del costo unitario, en ocasiones, se debe realizar otro proceso de medición ya que se da el caso de que los precios de compra de los materiales utilizados no sea el mismo (por ejemplo materiales comprados en diversos tiempos y a diversos proveedores), lo cual implica que se tome el promedio ponderado de precios o el valor por unidad de la última compra.

El cálculo de costos será, pues un proceso que involucra la valuación de otras medidas, resultando el costo como una función de estas medidas, es decir una medida compleja.

Así, aunque la noción de medida es la misma para las simples que para las complejas, la asignación de números a elementos de un conjunto, en el caso de las medidas complejas son el resultado de relacionar mediante una estructura predefinida a otras medidas.

Terminología: proceso de medición, medida y valor de la medida

Es conveniente en este punto una precisión en cuanto a la terminología. Cuando utilizamos la palabra *medida* podemos estarnos refiriendo al proceso mediante el cual se asignan números a elementos de un conjunto o a la estructura predefinida de una medida compleja (generalmente una función) que nos permite esta asignación o bien al número concreto que es asignado a un elemento del conjunto de referencia.

Para evitar confusiones, en este trabajo designaremos (ver Fig. II.2) como *proceso de medición* al proceso de asignación de números a elementos de un conjunto, *medida* a la estructura de una medida compleja y *valor de la medida* a un número asignado a un elemento determinado de un conjunto.

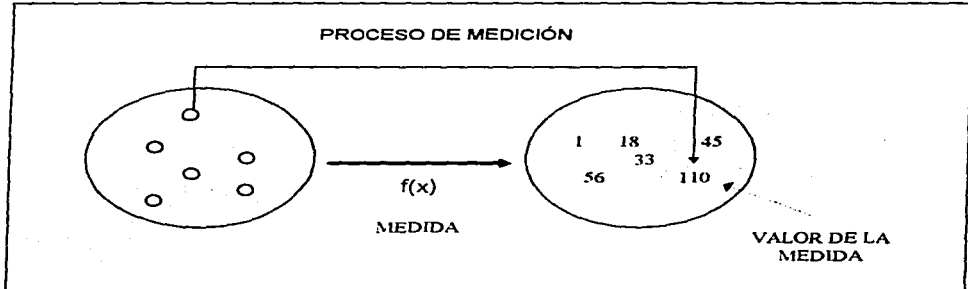


Fig. II:2 Proceso de medición, medida y valor de la medida

En el contexto de las empresas, como se muestra en la Fig. II.3, el proceso de medición de los resultados de la gestión y del desempeño produce valores de una medida pragmática.

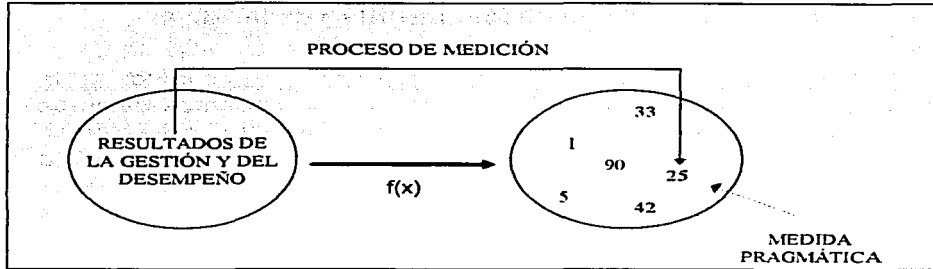


Fig. II.3 Medición en los negocios

METODOLOGÍA PARA DISEÑAR MEDIDAS EN LOS NEGOCIOS

Diseñar medidas que se apliquen a los negocios implica un proceso que puede resultar complejo. A continuación presentamos la propuesta de los elementos que habrán de desarrollarse para establecer una medida:

1. Establecer la dimensión pragmática de la medida
2. Identificar los eventos, objetos (en su caso) y sus propiedades relevantes a la decisión que se desea tomar,
3. Elegir o diseñar la función de medida.
4. Diseñar el proceso de medición
5. Diseñar la infraestructura para la medición.

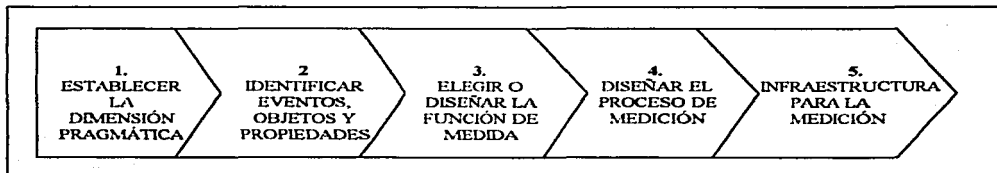


Fig. II.3 Metodología para diseñar medidas en los negocios

Pragmática de la medida

1. Establecer la dimensión pragmática de la medida

La pragmática de la medida, es decir, el fin que se persigue al obtener una medición específica; define la utilización de este conocimiento para tomar decisiones.

Es necesario plantear la interrogante: ¿Qué se desea conocer y con qué fin?, (se cuestiona si contribuye al conocimiento necesario para tomar decisiones).

Por ejemplo, para diseñar, construir, producir objetos o para definir la estrategia de una organización se persiguen diferentes fines.

Identificación de qué medir

2. Identificar eventos, objetos y sus propiedades

Identificar los eventos, objetos (en su caso) y sus propiedades a medir, relevantes para la decisión que se desea tomar. Se responde a la pregunta: ¿Qué eventos o cualidades de objetos se van a medir?

Es necesario realizar un análisis detallado de cada factor que se considere relevante a la pragmática, debido a que con base en este análisis se decide el tipo de valor y proceso de medida adecuado.

Diseñar la función de medición

3. Diseñar la función de medida.

Para este fin existen un sinnúmero de indicadores que han sido utilizados y que son susceptibles de consideración. Sin embargo en algunos casos no existen medidas apropiadas a la dimensión pragmática elegida, por tanto se requiere diseñar una función de medida.

Para esto se deberá (Fig. II.4):

- ✓ Definir la escala de valor de medida
- ✓ Establecer la función de medida

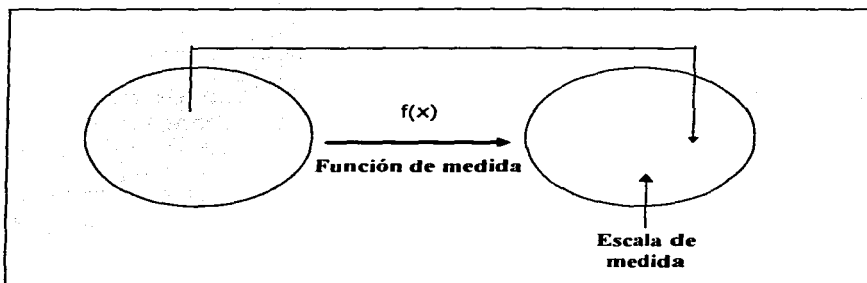
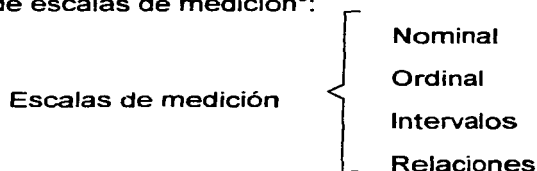


Fig.II.4 Función y escala de medida

✓ Definir la escala del valor de medida

Dependiendo de la pragmática de la medida y de las cualidades a medir se elegirá una escala. Con este fin se presenta una de las clasificaciones de escalas de medición⁵:



⇒ *Nominal.*

Números o símbolos basados en la identidad o diferencia. Se denominan las observaciones, generalmente con un adjetivo o nombre, de acuerdo con un nivel de agrupación. Los conceptos taxonómicos en biología, lo bueno y lo malo, el color de ojos, representan este tipo de medida.

⁵ Ackoff, Russell, *Un concepto de planeación de empresas*, México, Ed. LIMUSA, 1972.

⇒ *Ordinales*

Las medidas ordinales son asociadas con un orden, se establece una asociación entre símbolos y objetos, y el orden que deberá respetarse con el aumento de objetos; están basadas en "es mayor que" y "es menor que"; los sistemas numéricos, pesado y liviano, la inteligencia, la belleza, la edad y la estatura de las personas son medidas ordinales y entre estas; contar es la medida más conocida.

⇒ *Intervalos.*

Un intervalo es un conjunto de valores numéricos delimitado por una cota superior y una cota inferior; representan la magnitud de las diferencias entre las propiedades observadas y se observa una unidad de medida predefinida, en este caso no se define el cero. La temperatura normal de un mamífero, por ejemplo, es entre 37 y 40°C y de 37 a 41°C en las aves (Eckert R. et al; 1992).

⇒ *Razones.*

Es esencial definir una unidad de medida y el cero, es decir se define un estándar de medición y el punto en que no existe tal. La longitud, el peso, la energía y el dinero son ejemplos.

✓ Establecer la función de medida

La función de medida es la estructura predefinida de una medida compleja (generalmente una función) que nos permite asignar números a elementos de un conjunto.

Establecer la función de medida consiste en definir la regla de correspondencia entre dos conjuntos: $A = \{\text{eventos objetos y propiedades}\}$ y $B = \{\text{valores de medida}\}$, siendo A y B el dominio y contradominio, respectivamente.

Recordando que una función $f(x)$ es una relación que asocia a cada elemento del dominio con uno y sólo uno del contradominio.

Al diseñar o elegir la función de medida es importante considerar que la función deberá ser consistente, concreta y congruente con la pragmática. Es decir, la estructura de función no puede permitir que se manejen variables con unidades o escalas diferentes y antes de implantarla en la empresa se debe asegurar que la función "mida lo que debe medir"; por último, que la medición sea de utilidad para la organización (que cumpla el propósito requerido).

Diseñar el proceso de medición

4. Diseñar el proceso medición

Proceso de medición es el proceso de asignación de números a elementos de un conjunto. Requiere de elementos concretos y reales de detección, registro, proceso de datos y criterios generales para ejecutar estas tareas.

Los elementos básicos del proceso de medición de acuerdo con la metrología clásica son tres y pueden ser aplicados en el caso de medidas simples, como se muestra en la Fig. II.5:

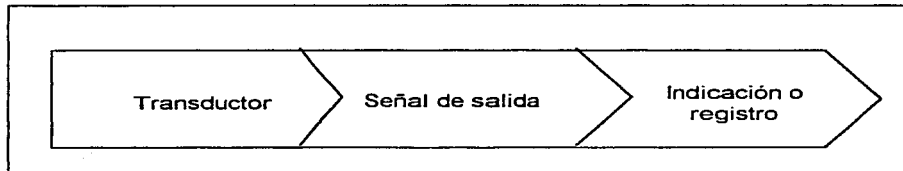


Fig. II.5 Proceso de medición.

- ⇒ Un transductor: mecanismo que detecta la variable a medir y la convierte o no en otra más sencilla de manejar;
- ⇒ la fase intermedia que modifica la señal del transductor originando una señal de salida conveniente y
- ⇒ una fase de indicación o registro.

En los negocios se tiene una secuencia más compleja que la anterior por lo que se requerirá definir procedimientos operativos que

especifiquen instrumentos, tareas y responsables del proceso de medición. Los elementos a definir en el procedimiento serán los mostrados en la Fig. II.6.

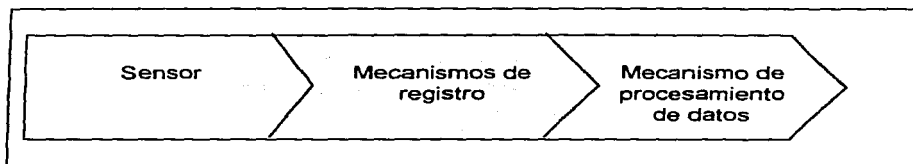


Fig. II.6 Elementos del proceso de medición

✓ **Sensor.**

Detecta cambios en las variables que componen la función de medida. Se distribuyen en todos los puntos de la empresa que aportarán datos; se debe prever que estos no se conviertan en procesos burocráticos al poner un número excesivo de sensores.

✓ **Mecanismos de registro.**

Estos mecanismos pueden ser manuales o electrónicos. Se trata de formatos, pantallas de captura, lector óptico u algún otro medio. Se sugiere incluir:

- Una forma preimpresa, para llenar con los datos básicos o especificaciones acerca de cómo construir un informe y con qué datos.
- Especificaciones acerca de tiempo y lugar de la organización en que deberán ser recolectadas y entregadas esas hojas.
- Prioridades, esto es, cuáles datos deben ser recogidos en forma más urgente.
- Se puede agregar a todo esto la tasa de error esperada en que incurra el canal de comunicación, o sea, retrasos y/o falsedades acerca de los datos básicos o información incompleta.

✓ Procesar datos.

El proceso de datos puede ser simple o complejo de acuerdo con la medida en cuestión. Se trata de efectuar operaciones y verificar datos hasta obtener la medida final. En los negocios la mayoría de las medidas son complejas.

Aquí se utiliza la función de medida, que transforma mediciones simples a mediciones complejas. Este proceso es definido en los procedimientos de operación de la empresa.

Infraestructura para la medición

5. Infraestructura para la medición.

Se define como los mecanismos o instrumentos sensores, de registro y procesamiento de datos para obtener un valor de medida, generalmente se le denomina sistema de información⁶. La infraestructura de información está formada por elementos de una amplia gama tecnológica, desde un formato hasta un moderno equipo de cómputo.

Es decir, la infraestructura para la medición no requiere necesariamente de costosos equipos para obtener muchos de los datos requeridos para la toma de decisiones de la empresa. Probablemente será posible obtenerlos mediante mecanismos muy simples como tarjetas de tareas, relaciones de materia prima, producto en proceso y producto terminado, registros de maquinaria y equipo, entre otros, sin olvidar registros de movimientos internos y externos de los activos de la organización.

Al escribir los procedimientos, estos deberán incluir formatos de cada tarea si así se requiere y una breve y concreta explicación de como llenarla, incluyendo en fecha y hora de llenado, nombre y descripción de la tarea correspondiente, así como responsable de la tarea y del formato.

⁶ Sin embargo en este trabajo se da un concepto más amplio que se presenta más adelante.

Por otra parte, existen también desarrollados equipos de cómputo y registro que pueden ser utilizados con este fin; por ejemplo, una de las principales ayudas de la tecnología para las empresas es que la información puede ser generada en diversos lugares; se integra en una base de datos para posteriormente ser usadas por muchas personas simultáneamente; aún las ubicadas en lugares muy distantes.

Así, con las redes de telecomunicaciones los negocios pueden obtener simultáneamente los beneficios de la centralización y de la descentralización.

Esto es la tecnología de información es básica como infraestructura para la medición.

MEDICIÓN E INFORMACIÓN

Para tomar decisiones, la medida en sí misma no es suficiente; para que sea útil a este fin debe ir acompañada de aclaraciones y comentarios (análisis) al resultado del proceso de medición (por ejemplo a qué se debieron las variaciones en los montos de utilidades o de la cartera vencida respecto a meses anteriores), que en general se refieren a las causas que produjeron esas medidas y de criterios que permiten, comúnmente por comparación, interpretar tanto los valores obtenidos como los análisis que los complementan (por ejemplo, qué significa que la utilización de la capacidad instalada sea de 75%, en el contexto actual).

Al conjunto de mediciones, análisis causales de lo que ellas expresan y a los criterios para interpretarlos, referidos a la operación de una empresa (organización más en general), le denominamos en el contexto del trabajo que aquí se presenta, *información*⁷.

7 En la mayoría de las empresas se denomina información a los valores de la medición, en algunas se consideran los análisis como parte de ésta -si es que se formulan por los responsables del proceso de medición-, y los criterios de interpretación son aportados en la generalidad de los casos, por la experiencia de los grupos de dirección, particularmente en la toma de decisiones complejas.

Esto es, información es una medida compleja y pragmática más un conjunto de análisis causa-efecto, que explican los valores que presentan las medidas y un conjunto de criterios para interpretarla.

Semiología

Podemos ver, entonces, que la información presenta en general los siguientes aspectos:

- a) Una medida, esto es, un conjunto de símbolos que son asignados a eventos u objetos que en el caso de la empresa son cualidades de eventos u objetos relevantes a la toma de decisiones. Esta medida es complementada con criterios de interpretación y juicios que explican el valor asumido por la medida.
- b) La medida es compleja y por tanto, está integrada (o tiene como componentes) a otras medidas complejas y/o simples estructuradas de una manera predefinida que hacen significativo al conjunto.
- c) La medida es pragmática, el obtenerla tiene como finalidad utilizar el conocimiento que proporciona para tomar decisiones.

En el estudio de los lenguajes, se identifican tres dimensiones: La semántica, la sintáctica y la pragmática. La primera se refiere al estudio de la relación que existen entre las palabras y frases del lenguaje y lo que ellas designan. La segunda, a la reglas que deben existir para que los símbolos, palabras y frases que integran el lenguaje sean significativos, es decir, a la estructura o relación entre los símbolos para constituir secuencias significativas. Finalmente, la pragmática es la dimensión en la cual se estudian los usos del lenguaje, esto es, cómo se usa y para qué.

Si se observan las características de la información que hemos enunciado antes corresponden a esta dimensiones, así podemos hablar de que la información tiene tres componentes necesarias y suficientes para ser identificada como tal: la semántica, la sintáctica y la

pragmática. A estas les podemos llamar dimensiones semiológicas de la información, por analogía con la disciplina que estudia los lenguajes.

Sistemas de información

Nuestra definición de información entonces, nos lleva a la pregunta, ¿cómo se produce información?, la respuesta está dada por:

- ✓ Definir la dimensión teleológica de la decisión que se desea tomar, es decir, se define la pragmática de la información. Determinar para qué se desea generar información hará más fácil el obtenerla, sin invertir esfuerzos en información que no serán aprovechados.
- ✓ Análisis de las variables de información requeridas para la toma de decisiones. Se identifican los eventos, objetos (en su caso) y sus propiedades relevantes para la decisión que se desea tomar (semántica)
- ✓ Diseñar, si no lo estuviera, la medida que se va a utilizar (sintaxis). Se propone seguir una metodología como la antes propuesta para el diseño de medidas en los negocios.
- ✓ Obtener una medida, a manera de prueba piloto, para operar el proceso de medición
- ✓ Efectuar un análisis de causa-efecto de la medida obtenida (semántica), puede ser a través de técnicas como el diagrama de Ishikawa o el diagrama porqué-porqué. Los análisis dice Ackoff, generan descripciones, no explicaciones, se conoce cómo se llegó hasta una situación, pero difícilmente se ubica el porqué.
- ✓ Definir criterios de interpretación de la medida utilizada (semántica-sintaxis) y su efecto sobre las decisiones a tomar.

En general, al proceso mediante el cual se realizan estas tareas se le denomina planeación, diseño y operación de un sistema de información.

Epistemología

La toma de decisiones dependerá entonces en buena medida de la información obtenida; pero ¿Cuándo una medida es exacta?; ésta resulta una pregunta compleja.

Esta es una pregunta relacionada con el tema general de la Filosofía en el que se cuestiona acerca de la verdad del conocimiento, tema que sale del alcance del trabajo que aquí se presenta, pero que sin embargo, es relevante, por lo cual lo mencionamos y recomendamos su desarrollo más a fondo en tiempos futuros.

3

Indicadores de desempeño y metas operativas

Las organizaciones diseñan y definen su trabajo alrededor de sus propias medidas. Toda organización ha conformado en su estructura sensores, registros y procesos de medición que ya utilizan cotidianamente, es más, muchas de las funciones de trabajo se han definido con el fin de medir eventos, objetos y propiedades y es frecuente encontrar casos en los que el valor de la medida no representa contribución alguna para producir la información requerida para la toma de decisiones.

Hemos hablado ya acerca de la importancia de la información para la toma de decisiones y la necesidad de producir información real sobre los procesos de la organización. Estas características conllevan otra necesidad: la organización del trabajo en torno a mediciones más eficientes y de mayor utilidad para el logro de los fines de la empresa.

Los indicadores de desempeño son el concepto central vinculado al rediseño y la medición. Resultan claves en la reingeniería de procesos de negocio, por lo tanto, para definir y discutir esta conjetura,

abordaremos los conceptos de misión, resultados de negocio y de proceso.

Misión

La *misión* es el propósito más general que se persigue, proporciona un sentido a la organización; procesos y personas operan en función de satisfacerla; la misión será siempre un ideal¹ a alcanzar. Refleja el porqué de la organización y definirla implica la decisión de situar a los beneficiados de su operación y el tipo de beneficio deseado (ideal). La misión será variable en cada organización particular, dado el interés de sus creadores y el contexto en que se sitúe; partiendo de ella se fijan los resultados de negocio que contribuyen al cumplimiento de la misma.

Peter Drucker afirma que "El deber de pensar en la misión del negocio, es decir, hacerse la pregunta "¿qué es y qué debería de ser?" nos lleva al establecimiento de los objetivos, el desarrollo de estrategia, planes y a la toma de decisiones de ahora, para los resultados de mañana".² La misión da la pauta sobre los lineamientos del negocio, determina en forma general como opera el negocio, refleja cuál será su filosofía; sin especificar detalles, se expresa en términos amplios y generales de manera que pueda adaptarse a los cambios internos y externos, es decir, es flexible.

La misión de la empresa rige al resto de la empresa, es decir la estructuración de las tareas, procesos y de la organización misma perseguirán contribuir de la manera más eficiente a la misión definida. El diseñador de la organización requiere conocerla y entenderla claramente.

-
- 1 Los ideales son fines que se suponen inalcanzables, pero hacia los cuales se cree que es posible avanzar, mientras que se consideran reales desde la perspectiva de que se obtienen del proceso de negocio.
 2. Drucker, Peter Management: Tasks, Responsibilities, Practices New York: Haper and Row, 1974

Resultados de negocio

Un resultado de negocio se define como la concreción o desglose de la misión y a diferencia de ésta, tiene la característica de ser medible. En la Fig. III.1 se muestran la clasificación de resultado de negocio, que se considera en este trabajo.

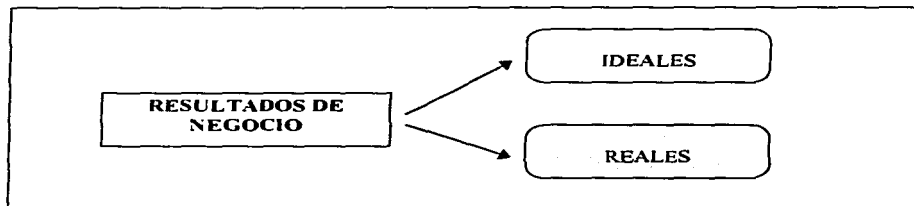


Fig. III.1 Resultados de negocio ideales y reales

Los resultados de negocio ideales determinan el objetivo que se desea obtener como una salida de la empresa. Al formular ideales se minimizan los riesgos de pasar por alto consecuencias indeseadas. Cuando se analizan las deficiencias del estado actual se tiende a considerarlas de manera independiente y parecen difíciles de eliminar.

La concepción que se tiene de los posibles resultados trae consigo limitaciones, que a menudo han sido impuestas, de lo que es factible y de la naturaleza del problema. Para medir la situación real se utiliza como referencia un ideal con el que se comparará y que proporciona una mejor visión acerca del desempeño del negocio

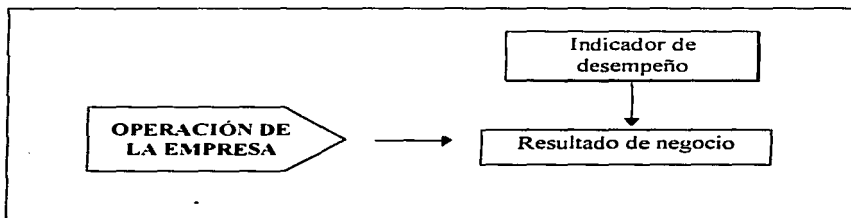


Fig. III.2 Resultados de negocio

Al operar el negocio y medirlo se obtienen resultados de negocio reales; **la función de medida compleja que se aplica para medirlas, se define como *indicador de desempeño*** (ver Fig. III.2).

Por ejemplo, se obtienen valores de medida tales como la utilidad en pesos, que se considera entre los resultados de la cadena de valor, con la particularidad de que son la base sobre la que se sustenta el negocio; si no hay utilidades el negocio va en declive hasta que desaparece y como consecuencia no es posible obtener otros resultados de negocio. La utilidad de un negocio se mide en los estados de resultados y finalmente es el motor que generalmente impulsa el desarrollo de la misión de la empresa, ya que contribuye al logro de otros resultados de negocio

Otros resultados de negocio (Fig. III.3) de la cadena de valor que podemos mencionar son: rápida respuesta a requerimientos de clientes, dominar el mercado, ofrecer mejores precios de mercado, brindar mayor servicio a clientes, etc.

Para los clientes los resultados de negocio serán por ejemplo: bajo precio, buena calidad, funcionalidad, apariencia y servicio del producto ofrecido; para los proveedores planeación, pago a tiempo, impulso al desarrollo de procesos; en el caso de la sociedad, el resultado de negocio se enfoca a crear una cultura organizacional en la que se encaminen los esfuerzos para el pago de impuestos, el cuidado del medio ambiente, creación de empleos y bienestar.

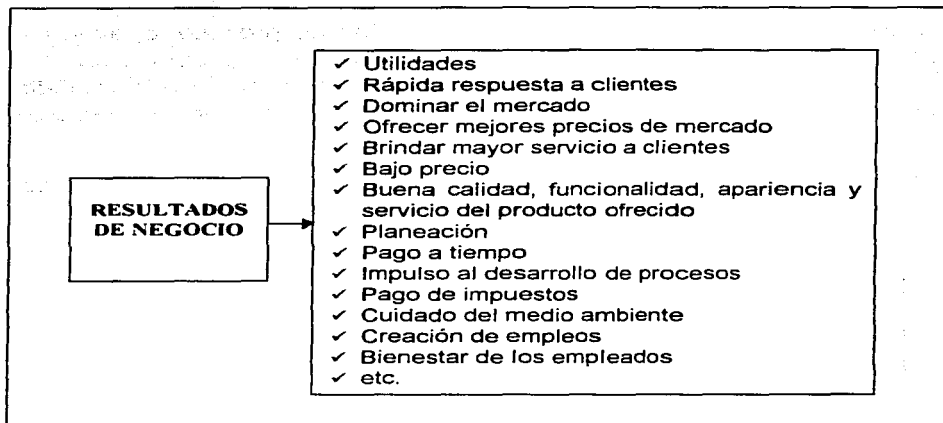


Fig. III.3 Resultados de negocio (ejemplos)

Los resultados de negocio mencionados son una generalización, pero no hay que perder de vista que cada organización tiene sus propias particularidades.

Resultados de proceso

Resultado de un proceso se define como una salida del proceso necesaria como insumo para otro proceso y/o como coproductor de uno o varios resultados de negocio. En la Fig.III.4 se presenta la clasificación de resultados de proceso.

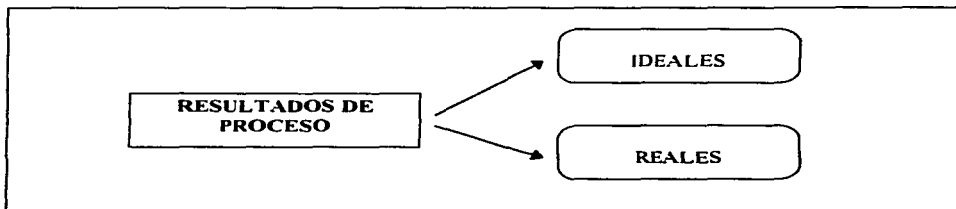


Fig. III.4 Resultados de proceso ideales y reales

Se denomina meta operativa a los resultados de proceso ideales; es decir, son los objetivos que desea alcanzar con la operación del proceso. Una meta operativa entonces, es el valor ideal de la medida que llamamos *indicador de desempeño*. El diseñador parte de ellos al diseñar el proceso.

Los resultados de proceso reales son productos intermedios obtenidos y medidos en relación con los resultados de negocio reales (Fig.III.5)

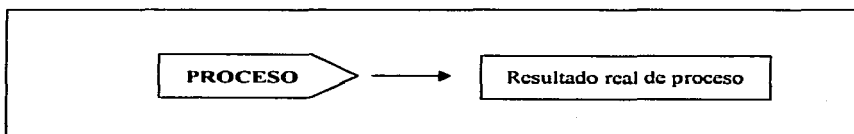


Fig. III.5 Resultado real de proceso

Se consideró como proceso básico al conjunto de actividades esenciales de la organización que aportan valor agregado al producto o servicio; se consideran eventos medibles.

En la Fig. III.6 se presentan ejemplos de resultados del proceso de logística interna

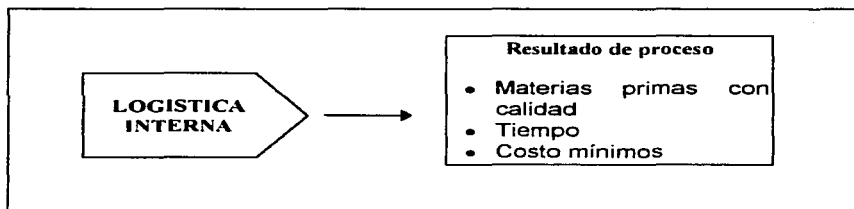


Fig. III.6 Resultado de proceso (ejemplo)

Si se toman los procesos básicos de la taxonomía de Michael Porter, el diagrama general de proceso y negocio quedaría como se muestra en la fig. III.7

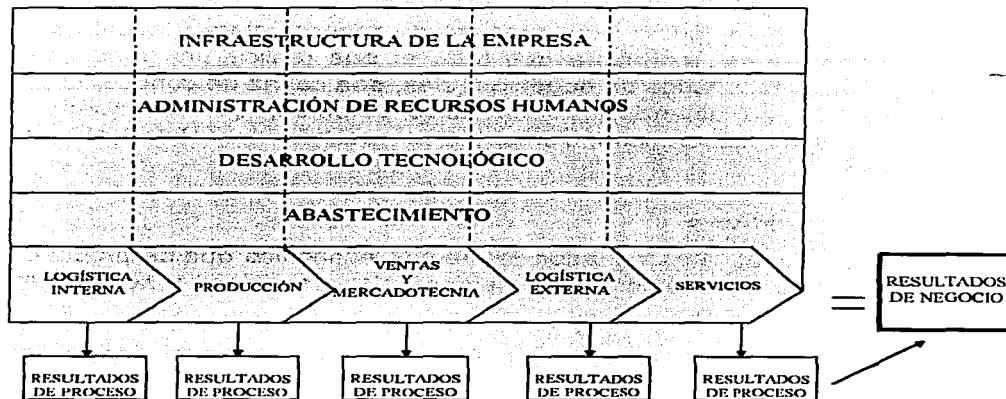


Fig. III.7 Resultados de proceso y de negocio

Indicadores de desempeño

Determinar si los resultados han sido alcanzados o no por la empresa requiere la medición del resultado de negocio real para lo que se utilizan medidas, que denominamos indicadores de desempeño. Así un **indicador de desempeño es la medida compleja y pragmática de un resultado.**

En la tabla III.1, se presentan ejemplos de indicadores de desempeño de resultados de negocio:

Resultado de negocio ideal	Valor de la medida de un indicador de desempeño
Buscar un impacto positivo en la utilidad de la empresa	Incremento del 40% sobre las utilidades
Establecer un precio del producto superior al de la competencia	Ofrecer productos al 60% del precio actual

Tabla III.1 Resultado de negocio vs valor de la medida

Un resultado de negocio, se enunciará de manera clara y exento de ambigüedad, y es importante que todo el que realice una medición acerca de los resultados de negocio reales, sea capaz de conocer si el resultado se ha alcanzado, o en otras palabras, que se diseñen indicadores de desempeño claros y que resulten de utilidad al ser aplicados.

Metas operativas

Una meta operativa es un valor de medida específico que se propone como objetivo, es el valor que deseamos alcanzar (ideal) y se trabaja con el fin de lograrlo.

Se fijan metas operativas, por ejemplo, en relación con reducción de costos, aumento de producción y ventas, entre otras. Como en el caso de resultados de negocio, las metas operativas se fijan para la cadena de valor y cada uno de los procesos básicos; la diferencia es que se establecen valores concretos a alcanzar para cada caso.

Cuando medimos la operación real utilizamos el sistema de conceptualización mostrado en la Fig. III.8.

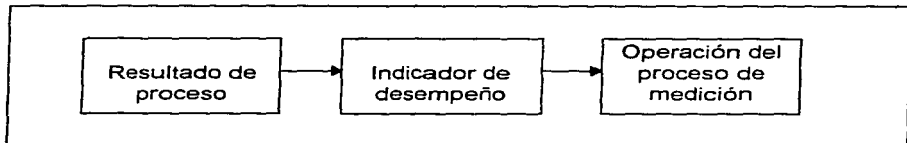


Fig. III.8 Conceptualización del sistema de medición real

Otros ejemplos de metas operativas son: para el caso de manejo de materiales en logística interna, una meta operativa es, al utilizar la filosofía JIT en el manejo de inventarios, tener un inventario de materias primas igual a cero. Si se trata del proceso de ventas, la meta operativa se refiere a abarcar un 20% más del mercado, o que el

volumen de ventas se incrementa en un porcentaje o valor en pesos (\$) o unidades (ton, kg, litros, m², etc).

En la tabla III.2 se indican algunos ejemplos.

Meta operativa	Valor de medida de la operación
Se busca reducir costos indirectos en un 20% sobre el actual	Se registra un descenso de los costos en 10% sobre el trimestre anterior
Se desea elevar la productividad del área de producción en 30%	La productividad se ha mantenido constante durante el último año.

Tabla III.2 Meta operativa vs valor de la medida de operación

No dar a conocer el alcance de las metas operativas hace que la gente que pertenece a la empresa pueda desanimarse en el caso de no percibir ningún progreso hacia los ideales y la consecuencia es que se produce fatalismo y resignación. En cambio, cuando la gente percibe que su trabajo logra resultados positivos, la creencia de que el futuro dependerá de lo que se hace ahora y como se incrementa, se obtiene mayor participación e interés de la gente hacia los planes de cambio.

Teleología

Toda organización, es un sistema social, en el que ocurren gran número de eventos, interacciones entre personas y personas, entre personas y máquinas, y entre máquinas y máquinas. Todos estos eventos e interacciones toman sentido, debido a la teleología de la organización, esto es, al conjunto de fines que esta persigue.

Con la conceptualización realizada hasta ahora podemos decir que la teleología esta formada por misión, resultados de negocio y de proceso.

La teleología es propia de cada organización y por tanto diversa; abarca desde los fines mas generales que persigue la organización hasta las metas individuales de sus integrantes y está definida generalmente

desde su origen. Los elementos de la teleología de un negocio: se ilustran en la Fig.III.9

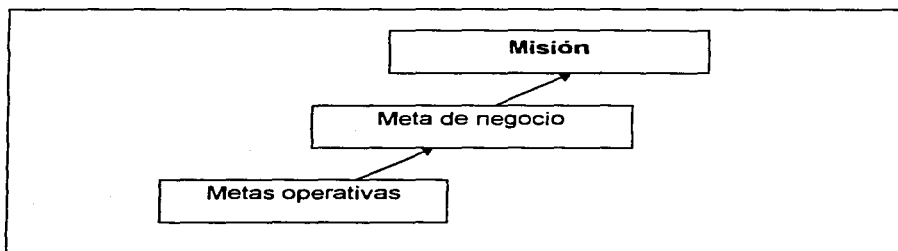


Fig. III.9 Teleología de negocios

En la estructura tradicional la teleología suele pasar inadvertida en la operación de toda la empresa donde los objetivos y metas son generalmente confundidos. Para fines del presente estudio se divide a la teleología en dos niveles: ideal y real (como se muestra en la Tabla III.3); y es compuesta por misión, resultados de negocio ideales y metas operativas como el conjunto de los ideales; resultados de negocio y proceso como los eventos a medir y valores ideales de indicadores de desempeño e indicadores de desempeño como funciones y valores de medida.

Teleología	Valor ideal de indicador de desempeño	Realidad	Valor de la medida: indicador de desempeño
Misión			
Resultado de negocio ideal	Valor de indicador de desempeño de negocio	Resultado de negocio	Valor de indicador de desempeño de negocio
Meta operativa	Valor de indicador de desempeño de proceso	Resultado de proceso	Valor de indicador de desempeño de proceso

Tabla III.3 Teleología e indicadores de desempeño

4

Reingeniería de procesos de negocio Metodología

METODOLOGÍA DE REINGENIERÍA DE PROCESOS DE NEGOCIO.

Sobre la metodología de reingeniería de procesos de negocio existen múltiples versiones, para algunos autores consiste en: determinación de metas, diseño de procesos e implantación de procesos; otros en cambio, se refieren a seis etapas: preparación, identificación, visión, diseño idealizado, diseño real y transformación. En general se coincide en que hay que comenzar por entender cuáles son los procesos básicos del negocio, su entorno y a dónde se quiere llegar, además de entender las reglas existentes, determinando cuáles deben romperse o cambiarse, prosiguiendo con el desarrollo de nuevas formas de hacer el trabajo, definición de planes y de la estructura gerencial sin hacer a un lado la construcción de nuevos sistemas de información. Por último, se considera la ejecución del diseño, es decir llevar a la realidad el nuevo diseño.

Hemos desarrollado en este trabajo una metodología de reingeniería de procesos de negocio, que parte de dos metodologías básicas, la primera es la que plantea Russell Ackoff¹ para la planeación proactiva: Se diseña un futuro ideal, se parte del concepto de que formular ideales es necesario para establecer los fines a largo plazo de la empresa se inventa como lograrlo, se diseñan los lineamientos generales y particulares para cerrar las brechas entre los procesos actuales y los ideales. Es decir, se diseña (sin restricciones) un futuro idealizado en el que se plantea lo que debiera ser la organización, para posteriormente concretarlo con alternativas factibles y viables (Fig. IV.1)

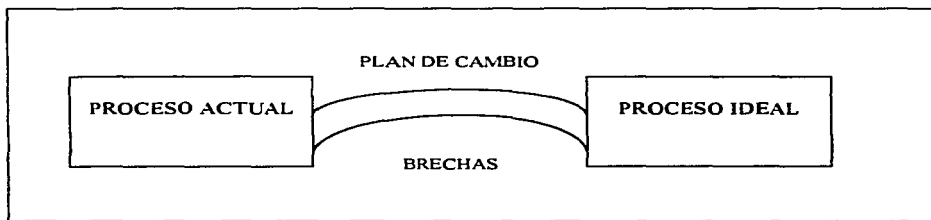


Fig. IV.1 El futuro no existe, lo creamos con nuestras acciones

La segunda metodología básica que utilizamos es la que propone Hammer para la RPN: reinventar la empresa a partir del conocimiento básico de la misma; sin tratar de mejorar lo ya implantado. Parte de una revisión fundamental de como se hacen las cosas y por qué, concentrándose en lo que debería de ser, cambiando radicalmente y partiendo del concepto de proceso. Se crean innovadoras formas de trabajo para lograr resultados de negocio espectaculares.

En esta metodología se integran también los conceptos de medición antes expuestos.

¹ Ackoff Russell, *Rediseñando el futuro*, México, Ed. Limusa, 1974

El resultado es la metodología de reingeniería de procesos de negocio que proponemos en tres grandes fases² :

1. Diseño ideal
2. Diseño del plan de cambios
3. Implantación

Las que a su vez se desglosan en los pasos que se ilustran en la Fig.IV.2

ETAPA 1 DISEÑO IDEAL	ETAPA 2 DISEÑO DEL PLAN DE CAMBIOS	ETAPA 3 IMPLANTACIÓN
I. Conocer la organización II. Conocer la estrategia de la empresa III. Obtener una visión general de la empresa IV. Identificar procesos básicos ✓ Definir alcance de procesos ✓ Definir resultados de proceso ✓ Diseñar indicadores de desempeño V. Diseñar modelos de procesos ideales	I. Realizar análisis de brechas II. Definir objetivos de cambio ✓ Análisis de impacto ✓ Identificar recursos ✓ Identificar problemática ✓ Evaluación de cambios requeridos III. Diseñar estrategias de cambio IV. Estructurar proyectos de cambio	I. Diseñar programa de implantación de cambios II. Ejecutar el programa III. Documentar el proceso IV. Control y evaluación del programa

Fig. IV.2 Metodología general de RPN

² Para cada una de las etapas se han sugerido técnicas y herramientas útiles para su desarrollo, lo cual no es limitativo, ya que existen muchas técnicas y herramientas posibles de utilizar de acuerdo a la facilidad y conocimiento del grupo.

A continuación, se describen estas fases de la metodología, los conocimientos, habilidades y técnicas útiles para su implantación.

1. DISEÑO IDEAL

1.1 Conocer la organización.

Conocer y entender la estructura básica de la empresa desde la perspectiva del cliente.

Los procesos y productos actuales, el mercado, el medio ambiente, la cultura imperante, los recursos humanos, las políticas externas e internas, los recursos disponibles, y en general, la situación actual interna y externa de la misma (Fig. VI.3). Se propone conocer la organización no con el fin de hacer un diagnóstico,³ sino de efectivamente conocer al modo del método científico.

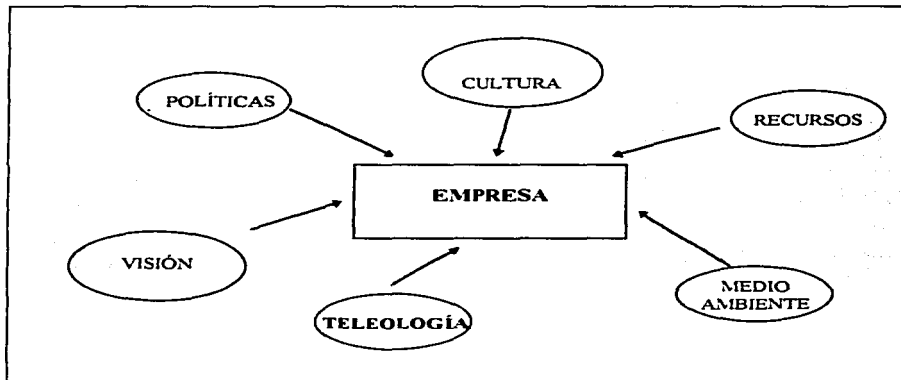


Fig. VI.3 Factores a observar en una empresa

³ Diagnóstico: Simil con el trabajo médico. En esta metodología se desecha la idea de este simil por que se requeriría un patrón de "normalidad" no existente.

1.II Conocer la estrategia de la empresa

Importa de manera fundamental conocer la estrategia de la empresa, si existiera; si no existe será útil intentar la identificación de lineamientos previo al rediseño.

1.III Obtener una visión a futuro de la empresa

Definir en términos generales la concepción ideal (visión) de la empresa en el futuro. Se trata en términos generales, de delinear dónde le gustaría estar a la empresa en el futuro, cómo se ubica a través del tiempo y cómo "debería ser".

1.VI Identificar procesos básicos.

Identificar procesos básicos es el primer paso del rediseño de la empresa. Consiste en conceptualizar a la empresa desde la perspectiva del enfoque y definición de procesos.

El primer paso será dividir el proceso de negocio completo en procesos básicos y nombrar a estos; el segundo será describir completamente cada uno de ellos.

Así, formamos grandes grupos de tareas que son agrupables porque en conjunto producen un resultado o varios que son insumos para otros subconjuntos de tareas /clientes del proceso y/o que son necesarios para producir los resultados de negocio.

Esta división es convencional y se puede hacer con base en diversos criterios. Lo fundamental para realizarla es determinar resultados de proceso y posteriormente las tareas que se agrupan para producirlos. En general, estos subprocesos básicos no corresponderán a la organización existente por direcciones, subdirecciones y departamentos en la empresa.

Una conceptualización útil para este fin es la taxonomía propuesta por Michael Porter⁴, que construye los procesos

⁴ Michael Porter, *La ventaja competitiva*, México, Ed. CECSA, 1987

básicos a partir de los conceptos de valor agregado y de la cadena de valor.

Una técnica muy utilizada para identificar procesos básicos consiste en buscar una empresa que produzca los mismos bienes o servicios y que es líder en el mercado, sin tratar de copiar literalmente sus prácticas, tomarlas como referencia y ajustarlas a los procesos propios.

Así, para describir los procesos básicos tomando en cuenta la definición de proceso, será necesario definir resultado, alcance e indicadores de desempeño de proceso, como se muestra en la Fig. IV.4 y se detalla a continuación.

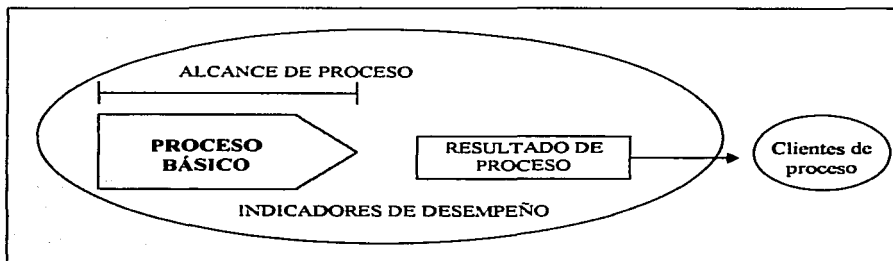


Fig. IV.4 Elementos de un proceso básico

De aquí que para describir los procesos básicos deberemos como se muestra en la Fig. IV.5; para cada uno de ellos:

- ✓ Definir su alcance
- ✓ Identificar su o sus clientes
- ✓ Identificar sus resultados
- ✓ Diseñar sus indicadores de desempeño
- ✓ Elaborar el diagrama general de proceso

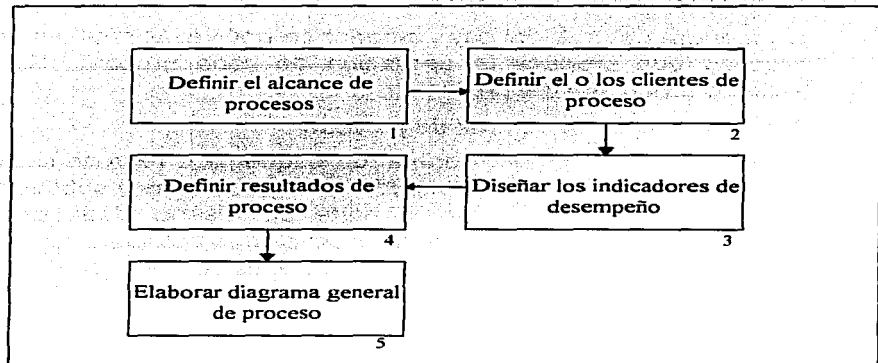


Fig. IV.5 Diagrama de flujo para definir procesos básicos

A continuación se detalla cada una de estas tareas:

✓ Definir el alcance de procesos.

Definir los límites del proceso ideal (en dónde empieza y en dónde termina), enlaces y traslapes con otros procesos.

Se determina "el principio y el fin" de cada proceso, es decir, se definen las fronteras.

El alcance no se refiere a cómo está organizada actualmente la empresa; el alcance se diseña con base en la definición de proceso y los resultados de negocio deseados.

✓ Definir el o los clientes de proceso:

Aquí se identifican a los clientes de un proceso que se definen como los usuarios de sus productos (resultado de proceso). Estos pueden ser internos (el siguiente proceso) o externos (el usuario final), es decir, es quien utiliza el producto o servicio. Este determina con sus requerimientos y deseos las

✓ Definir resultados de proceso

De manera natural, del paso anterior se obtiene el resultado de proceso que produce la operación de cada proceso: Es la salida o productos del proceso.

✓ Elaborar diagrama general de proceso

Se presenta de manera general un esquema o representación gráfica del proceso (Fig. IV.6), identificando tareas y subtareas. Este diagrama ya representa parte del diseño ideal, así al elaborarlo, se evitarán las fallas y omisiones actuales, además se muestran las relaciones entre procesos, se identificarán datos y fuentes necesarios para ejecutar el proceso.

Aunque la hemos utilizado antes, ahora proponemos formalmente la notación que se ilustra en el siguiente diagrama:

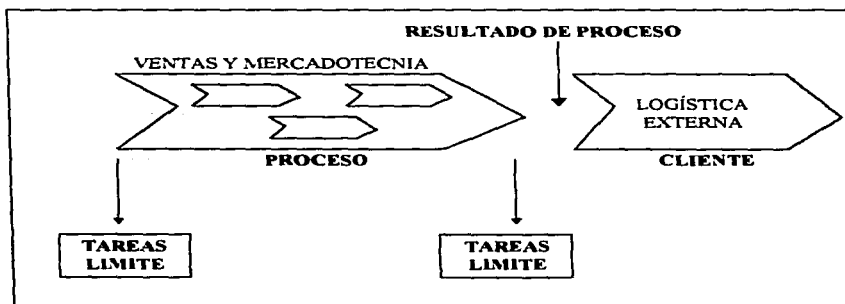


Fig. IV.6 Diagrama general de procesos

✓ Diseñar indicadores de desempeño.

Los indicadores de desempeño son medidas (en el sentido dado a la palabra en el capítulo 2. La medición en los negocios). Así para diseñar indicadores de desempeño aplicaremos la metodología descrita en el mismo capítulo 2, esto es:

1. Establecer la dimensión pragmática de la medida
2. Identificar los eventos, objetos (en su caso) y sus propiedades relevantes para la decisión que se desea tomar,
3. Elegir o diseñar la función de medida.
4. Diseñar el proceso y criterios de medición
5. Diseñar la infraestructura para la medición.

También vale utilizar la información de compañías líderes como se dijo en el apartado anterior (dividir el proceso de negocio).

Utilizando la taxonomía de Michael Porter , hemos construido el siguiente diagrama (Fig. IV.7), que muestra los procesos básicos, sus resultados e interacciones.

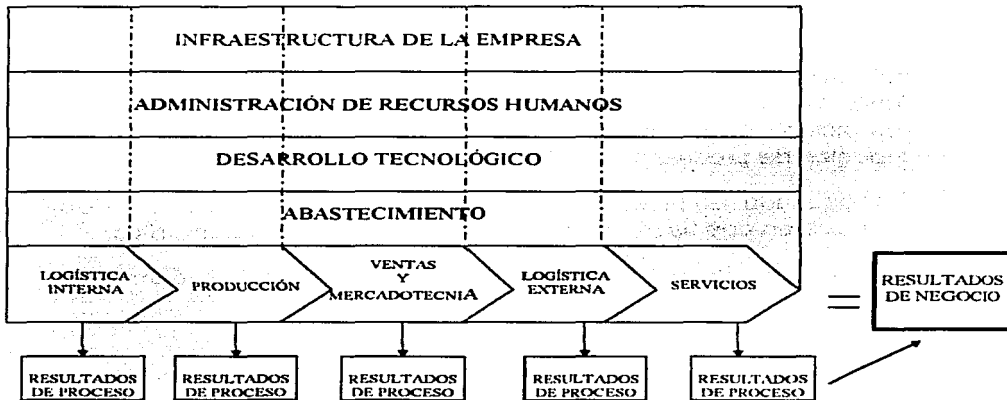


Fig. IV.7 Resultados de proceso y de negocio

Se puede deducir de todo esto, que es una condición necesaria para hacer RPN, diseñar e implantar un **sistema de medición orientado a lograr un conocimiento de la organización, que opere con base en la tecnología de información**

1.IV Diseñar modelos de proceso ideales

Este paso de la metodología es el punto culminante de la primera fase. En este paso se construyen modelos de procesos ideales, es decir, se determina cómo deberían ocurrir los procesos para alcanzar las **metas operativas** (ver el capítulo 2. La medición en los negocios)

Para complementar abundaremos sobre el concepto de modelo.

Un *modelo* es una representación de la realidad, que por sí sólo no es explicativo, es sólo una imagen del hecho o situación real, que ofrece la posibilidad de hacer experimentación y pronósticos.

Requerimos construir modelos, ya que son una herramienta para comunicar nuestros diseños y que también nos permite evaluar el funcionamiento de lo diseñado *a priori* (antes de su entrada en operación). Este es el sentido último por el cual construimos modelos de procesos en RPN.

Por otro lado, en una de las clasificaciones⁵ posibles se considera que existen dos tipos de modelos: isomórficos y homomórficos.

El segundo tipo corresponde a el utilizado para el diseño de procesos ideales

Isomórficos.

Del griego isomorfo, que significa tener la misma forma, un modelo isomórfico B se define como tal, si y sólo si:

⁵ Stafford Beer, *Decisión y Control*, México, Fondo de Cultura Económica, 1982

Se tienen dos conjuntos A y B, existe un elemento de A para cada elemento del conjunto B y B conserva las características operacionales del original A.

En teoría de conjuntos un modelo isomórfico se representa como se muestra en la Fig. VI. 8; mientras que la representación gráfica corresponde a una relación biunívoca, como se muestra en la Fig IV.9.

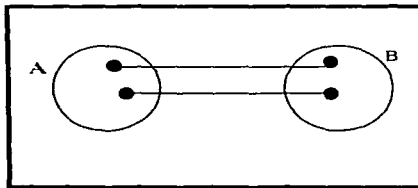


Fig. IV.8 Modelos isomórficos.
Teoría de conjuntos

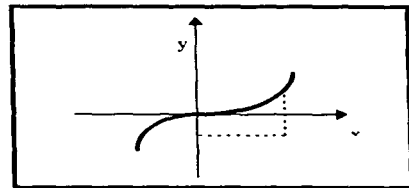


Fig. IV.9 Correspondencia biunívoca

Homomórficos.

Si A y B son conjuntos, B es un modelo homomórfico de A, si existe una correspondencia unívoca de A a B, donde varios elementos de A mapean a uno de B, conservando B ciertas características operacionales de A. .

En la Fig. IV.10 se muestra una relación unívoca entre dos conjuntos A y B, mientras la Fig. IV.11 representa también un modelo homomórfico

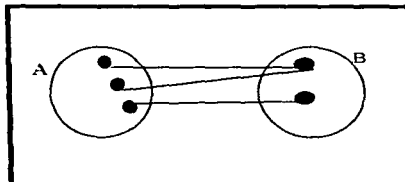


Fig IV.10 Modelos Homomórficos.
Relación Unívoca

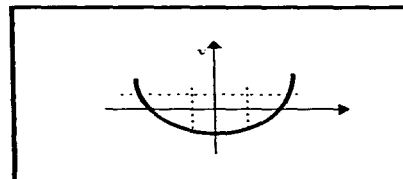


Fig IV.11 Correspondencia unívoca

Los modelos de procesos básicos se construyen utilizando tres instrumentos muy desarrollados, pero cuya utilización puede resultar complicada en el ambiente empresarial y que son: el lenguaje de las matemáticas, la estadística y la lógica.

Ackoff⁶ establece dos condiciones para la construcción de modelos ideales: deben ser operativamente viables y tecnológicamente factibles. Se requiere que el modelo ideal no transgreda las características de una operación viable y que la tecnología que utilizan sea adquirible en el presente o en el futuro inmediato (Fig. IV.8).

En algunos casos al plantear un modelo ideal puede caerse en divagaciones o planteamientos imposibles de alcanzar por encontrarse fuera de la realidad actual o posible en el tiempo requerido. Para evitarlo sería conveniente desarrollar un modelo de simulación que facilite la tarea de análisis del comportamiento de variables difíciles de manipular como la situación económica del país o el comportamiento de la gente ante determinada situación.

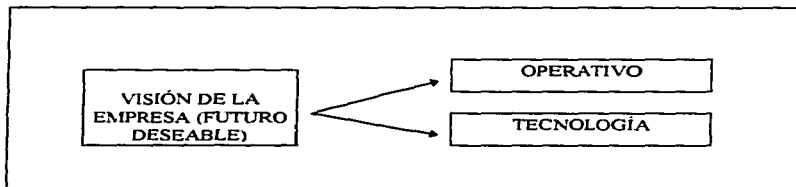


Fig. IV.12 Construcción de modelos de procesos ideales

Para diseñar modelos no detallados se procede operativamente de la siguiente manera:

⁶ Ackoff Russell, *Rediseñando el futuro*, México, Ed. Limusa, 1974

La primera tarea es determinar las **metas operativas**, las cuales se obtienen por medio del principio del *Benchmarking*, es decir "identificar las prácticas de excelencia que hacen posible el alto desempeño de los líderes y copiarlas inteligentemente" y mediante un proceso de creatividad intenso se eligen los principios de operación generales (pueden ser identificados con paradigmas), que serán normativos de la operación (podrían ser los de la mejora continua, MRP, JIT u otros) y se identifican las tecnologías factibles de utilizar, el tipo de personal requerido, los rasgos de la cultura organizacional, la secuencia de operaciones en forma no detallada, pero sí específica, de tal manera que se tenga una alta probabilidad de lograr las metas operativas.

El diseño se puede realizar por varios caminos, se recomienda por ejemplo a través de sesiones de creatividad o con la utilización de técnicas como la Delphi, TKJ o consenso, en las que se invita a expertos internos o externos a que definan el proceso óptimo.

Otra manera que puede resultar de mayor complejidad, pero con resultados muy interesantes es el *Best Business Practices* (BBP), Mejores prácticas de negocios, que arroja modelos ideales partiendo de la premisa de han sido "probados y medidos con éxito" por empresas líderes, por lo que se incrementa el grado de certidumbre para la implantación de RPN. Por ejemplo, si una compañía "x" produce y distribuye refrescos en toda la ciudad de México y su producto abarca el mayor número de canales de distribución, con una llegada más eficiente que otros negocios y que es medida con ciertos parámetros ya definidos, entonces se trata de una empresa líder en el mercado para el proceso de distribución. En el caso de que la compañía "y" decida distribuir su producto (por ejemplo periódicos o productos perecederos) podrá tener como referencia la operación y medición utilizada por la compañía "x" lo cual posibilita establecer el proceso y medidas óptimas para su propio negocio.

En este diseño ideal se deben integrar las propuestas organizativas de la RPN.

Es fundamental tener en cuenta que este diseño es un problema de decisión: teniendo como objetivos el logro de metas operativas, elegir la mejor combinación de tareas, tecnologías, cultura organizativa, etc.

Así, se requerirá generar información con el sentido dado a esta palabra en el capítulo 2. Medición de negocio y con esta, tomar la mejor decisión.

2. DISEÑO DEL PLAN DE CAMBIOS

En la primera fase se ha desarrollado el modelo ideal a perseguir, con la RPN, la segunda fase de la metodología consiste en diseñar el plan que permitirá perseguir ese ideal.

Este plan introducirá cambios, en ocasiones radicales, en la operación de la empresa, de ahí su nombre.

2.1 Realizar un análisis de brechas.

El análisis de brechas consiste en identificar las diferencias existentes entre el modelo ideal y la situación real de la empresa; como primera tarea se calculan los valores de los indicadores de desempeño para la operación actual de la empresa utilizando los indicadores de desempeño diseñados en el paso 1.III del apartado anterior, y se comparan por diferencia con las metas operativas; estas diferencias son las metas a lograr por la RPN.

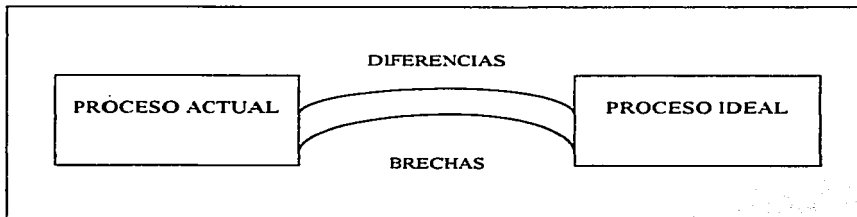


Fig. IV.13 Teleología de la RPN

En seguida se comparan los principios de operación, y las características ideales con los correspondientes actuales para determinar las brechas operativas; como se muestra en la Fig.IV.13, estos pueden ocurrir en aspectos tan diversos como: la cultura, la tecnología, la infraestructura, la estructura organizacional en las operaciones o bien el aspecto financiero, como se muestra en la Tabla IV.1

Proceso básico i			
Aspecto	Operación ideal (OI)	Operación actual (OA)	Brecha
Cultura	OI1	OA1	OI1-OA1
Tecnología	OI2	OA2	OI2-OA2
Infraestructura			
	.	.	.
.	.	.	.

Tabla IV.1 Análisis de brechas

2.II Definir los objetivos del cambio.

Debido a las restricciones de la realidad probablemente no se puedan cerrar todas las brechas a la vez. Los objetivos de cambio se identifican con las brechas a cerrarse; la organización deberá conocer esto y encaminar sus esfuerzos para perseguirlos. Es importante no confundir los objetivos de cambio con los de la empresa; los objetivos de cambio se refieren a logros producidos por las acciones definidas en el plan de cambio, es decir, son los objetivos de la RPN, los que se cerrarán para alcanzar las metas de la RPN, que a su vez permitirá alcanzar las metas de la empresa.

Se jerarquizan los objetivos del plan de cambios para asignarles recursos, a través de un análisis que consiste de cuatro apartados fundamentales:

- ✓ Análisis de impacto
- ✓ Identificación de recursos
- ✓ Identificación de la problemática y
- ✓ La evaluación de cambios requeridos

El análisis de impacto consiste en determinar el impacto de el conjunto de cada brecha en las metas de la RPN y jerarquizar con este criterio. El análisis de recursos se refiere a la contrastación de las necesidades para lograr el modelo ideal y disponibilidad tanto en recursos humanos, como materiales y financieros.

Identificar la problemática del cambio implica identificar los obstáculos al cambio (financieros, culturales, tecnológicos, legales, etc), para cada objetivo, su interrelación y complejidad. Por último la evaluación de cambios requeridos, lleva a la toma de decisiones acerca de las brechas a cerrar y establecer los objetivos de cambio.

A continuación se reitera, cada uno de los apartados del análisis

✓ Análisis de impacto

Se determina el impacto que tendrá cerrar cada brecha en las metas de la RPN, esto conducirá a una jerarquización de estas brechas. La jerarquización tiene como fin identificar las brechas con más viabilidad y con mayor impacto en el logro de las metas; se dará mayor prioridad a los objetivos ineludibles para lograr los cambios, los de mayor impacto en el logro de las metas de la RPN y los que impliquen menor esfuerzo. Se pueden utilizar técnicas como la TGN y Delphi.

✓ *Identificación de recursos,*

Se determinan los requerimientos económicos, materiales y humanos para cerrar las brechas previamente identificadas. Se definen las necesidades y los recursos disponibles.

Se estiman los insumos o entradas a cada proceso básico, es decir, todo lo que necesitamos para llevar a cabo el proceso, se cuantifican y evalúan en pesos.

Se identifica a proveedores que son los encargados de suministrar insumos al proceso y determinan además el proceso que antecede al actual.

Los insumos pueden ser resultados del proceso anterior y tienen la característica de ser medibles. En este caso y debido a que son resultados de proceso que deben satisfacer el requerimiento del proceso que los recibe, medirlos es fundamental para conocer el nivel de satisfacción que ofrecen.

En resumen, se identifican los recursos requeridos para alcanzar objetivos de cambio con el fin de determinar las necesidades de financiamiento o la imposibilidad de realizar ciertos cambios, debido a la imposibilidad de recursos y/o definir las posibilidades de obtenerlos así como sus fuentes potenciales.

Entre las técnicas para identificar recursos se encuentran las utilizadas para presupuestar, el método de ruta crítica, métodos de costo mínimo y costo beneficio, por ejemplo.

✓ *Identificación de la problemática*

Se analizan las condiciones económicas, políticas, sociales y culturales del entorno y se identifican los posibles problemas que se presentarán al cerrar las brechas entre la realidad y el diseño ideal. Se describen los posibles obstáculos del cambio y propuestas de soluciones; así como qué tan complicado resultará superarlos. Se requiere hacer una ponderación o medición subjetiva basada en la experiencia sobre las dificultades

encontradas. Se establecen medidas como fácil-complicado o bueno-malo y se complementa alguna técnica de manejo de grupos en la que los participantes deciden mediante experiencia y conocimiento el nivel de complejidad de cada factor de la problemática. Se sugiere utilizar técnicas como lluvia de ideas o Delphi.

✓ La evaluación de cambios requeridos.

Con los datos obtenidos al identificar objetivos de cambio, recursos y problemática se lleva a cabo una evaluación de cambios requeridos, en la que finalmente se deciden las brechas a cerrar, se generan alternativas de solución a la problemática y se identifican oportunidades y riesgos involucrados.

Respecto a ésta se visualiza la combinación de elementos que conduzcan a alcanzar de manera óptima los objetivos de cambio y se evalúa la congruencia y consistencia de los procesos; probablemente ocurra que no sea posible alcanzar el ideal en su totalidad pero si acercársele lo más posible; es esta fase la que determina el alcance de la estrategia a diseñar.

El resultado de la evaluación de cambios requeridos será decisivo al definir los objetivos del cambio, estrategias, políticas, planes y programas detallados para la instalación. Es importante mencionar que existe un estrecho vínculo entre el diseño de estrategia y las fases de la metodología por lo que será necesario evaluar y determinar ambos con una relación recíproca.

Para esta evaluación se realizan diagramas de Ishikawa o diagramas porqué-porqué, que analizan causas-efecto y porqué de la problemática, será de utilidad además la participación de expertos mediante técnica Delphi, lluvias de ideas y evaluaciones económicas mediante análisis costo-beneficio por ejemplo.

El análisis de los objetivos del plan de cambio en general, puede ser también apoyado mediante Diagramas de Pareto (80-20), herramienta que ayuda a priorizar los factores que implican el

mayor porcentaje de cambio. En este caso parte de identificar el 20% de las brechas a cerrar que darán como resultado el 80% del cambio.

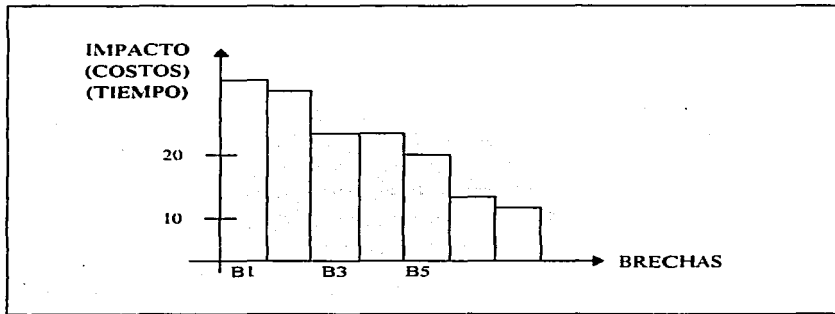


Fig. IV.14 Diagrama de Pareto

Se recomienda cambiar las variables del eje vertical con el fin de analizar factores como costos, tiempo para cerrar cada brecha e impacto sobre la organización (Fig. IV.14).

Los conceptos de medida son el centro del proceso de diseño del plan de cambios. Los conceptos de meta operativa y medidor de operación definen las metas de la RPN, sin las cuales se pueden dar procesos de cambio, pero no serán RPN

La medición es también fundamental para elegir los objetivos del plan de cambios.

Se puede ver que estructurar un plan de cambio consiste en resolver un problema de decisión cuyas metas son las de la RPN, y las alternativas son las estrategias y acciones para perseguir los modelos ideales.

2.III Diseñar la estrategia del cambio.

Aquí se identifican las políticas y acciones mayores para lograr el cambio. El diseño de la estrategia está limitado por el tiempo, pero si contamos con un conocimiento profundo de la organización, con una clara noción respecto a la visión y la misión, el margen de error se reducirá.

Diseñar la estrategia significa tomar una decisión sobre los cursos de acción a seguir, para el logro de los objetivos del cambio identificados anteriormente (2.II), partiendo de la evaluación de alternativas y la problemática. En otras palabras, se identifican las oportunidades y peligros posibles, de acuerdo con las condiciones de la empresa se elige el mejor camino⁷, basado en el análisis de alternativas y el contexto de la compañía.

Las metas de la RPN y la jerarquización de los objetivos de cambio permiten estructurar las acciones mayores. La posibilidad de fracaso de la estrategia radica en la dificultad de predecir los múltiples cambios de muchas variables que se dan en la realidad. El diseño de la estrategia debe ser sobre toda la situación y no examinando factores aislados.

2.IV Estructurar proyectos de cambio.

De acuerdo con los lineamientos generales de estrategia se estructuran de manera específica los proyectos que se ejecutarán.

Se considera un proyecto como solución práctica y concreta a ejecutar para cumplir con la estrategia, a un plan al que se asignarán recursos financieros, materiales y humanos para cerrar las brechas entre los procesos ideales y los actuales.

⁷. George A. Steiner, *Planeación estratégica*, México, Compañía Editorial Continental, 1983

3. IMPLANTACIÓN.

3.1 *Diseñar el programa de implantación del cambio.*

Se elabora el plan con programas de trabajo que establecen fechas, recursos y responsables de cada acción, además de definir como se dará seguimiento al mismo.

Se definen tareas y responsables del cambio, se integra a todos los participantes de la organización, dando a conocer el ideal perseguido, metas operativas y resultados a obtener, se integra el sistema de medición y tecnologías de información. Se contempla realizar pruebas piloto cuando sea factible.

Algunas herramientas útiles para estructurar los proyectos de cambio son técnicas y herramientas de la ingeniería industrial como: ruta crítica, PERT, Gantt, etc. e incluso existe ya software comercial

3.II. *Llevar a cabo el programa.*

Se ejecuta cada una de las acciones de acuerdo con el programa cuidando que se cumplan todas y en el tiempo definido, este es tal vez el punto más importante, ya que se trata de llevar a la realidad todo el trabajo en equipo que se realizó anteriormente, es decir, se tiene que hacer que las cosas sucedan. Este paso se cumple cuando todos saben qué hacer, cómo y cuándo deben entregar resultados.

3.III *Documentar el proceso.*

Es importante durante el proceso documentar los resultados y fases de la metodología de reingeniería de procesos de negocio porque será más fácil y didáctico integrar en cada etapa al personal y entender el proceso mismo al establecer un lenguaje común y que pueda ser consultado por todos.

Determinar el lenguaje apropiado resulta complicado debido a la diferencia cultural entre las personas de una misma entidad; es necesario integrar los valores, misión y metas de la compañía con

las individuales, con el fin de lograr una armonía de intereses y un esfuerzo común por alcanzarlos. Existe una gran variedad de propuestas, pero ninguna ha sido adoptada en la práctica y hasta puede resultar difícil encontrar diagramas de proceso en la industria. El desarrollo de una metodología universal para la elaboración de diagramas de proceso es otro de los factores que produce desacuerdos o poco entendimiento de los mismos entre los empresarios. Es posible elaborar los diagramas de proceso que se utilizan en los estudios de métodos de trabajo, propuestos por la ingeniería industrial; pero se debe tener presente la diversidad de trabajos, ventajas y desventajas que éstas ofrecen de acuerdo con el análisis que se esté llevando a cabo.

3.IV Evaluación y control.

Una vez realizados los cambios, medir la operación, dará seguimiento e información oportuna para medir los logros alcanzados por la RPN. En este caso se tendrán que establecer responsable(s) y periodos para la **medición continua de resultados** de los procesos y del negocio

Organización del grupo de cambio.

Para aplicar esta metodología se deben formar grupos de trabajo, aquí denominados grupo de cambio, responsables de llevar a cabo en sesiones de trabajo, cada una de las tareas que se proponen, las características de estos grupos pueden resultar decisivas para el éxito de nuestra empresa por lo que más adelante se detallan algunas características deseables en los integrantes del grupo y su conformación.

Ejecutar las tres fases de la metodología para la reingeniería de procesos de negocio significa un gran esfuerzo de equipo, por lo que los integrantes, serán, preferentemente líderes, altos ejecutivos que autoricen y motiven el esfuerzo total de reingeniería, que sean capaces de no asumir un papel centralista, sino más bien participativo. El grupo

es promotor del cambio, dispuesto a desechar viejos paradigmas y con el poder de transformar radicalmente la organización.

Se define el método o técnica a nivel grupal, mediante el cual se ejecutan todas y cada una de las fase de la metodología.

Se recomienda que se preparen con anticipación estas reuniones de trabajo, con instalaciones adecuadas para largas sesiones además de material que facilite la aplicación de técnicas grupales como: rotafolios, pizarrón, plumones, gises, lápices, tarjetas, hojas blancas, cinta adhesiva y engrapadora.

El grupo nombra un moderador o facilitador (de preferencia el experto en RPN) cuyas tareas comprenden: eliminar conflictos que pueden suscitar, escuchar y contestar inquietudes, asegurar la participación de todos los integrantes, conducir la reunión y llevarla hacia el objetivo con que fue creada para no caer en divagaciones, elaborar cronogramas de reuniones (considerar las fases de la metodología), evaluar los resultados de las reuniones y comprometer a los involucrados en el proceso.

Se nombra también un secretario, que será el encargado de llevar un documento de sesión, el cual incluye todas las problemáticas, comentarios y aspectos relevantes.

Como se muestra en la Fig. IV.15, el conocimiento de herramientas metodológicas, aspectos legales, tecnologías y estructuras organizacionales que complementan la objetividad de los análisis y el conocimiento de la empresa misma serán esenciales durante la implantación de una metodología de cambio con un enfoque de procesos.

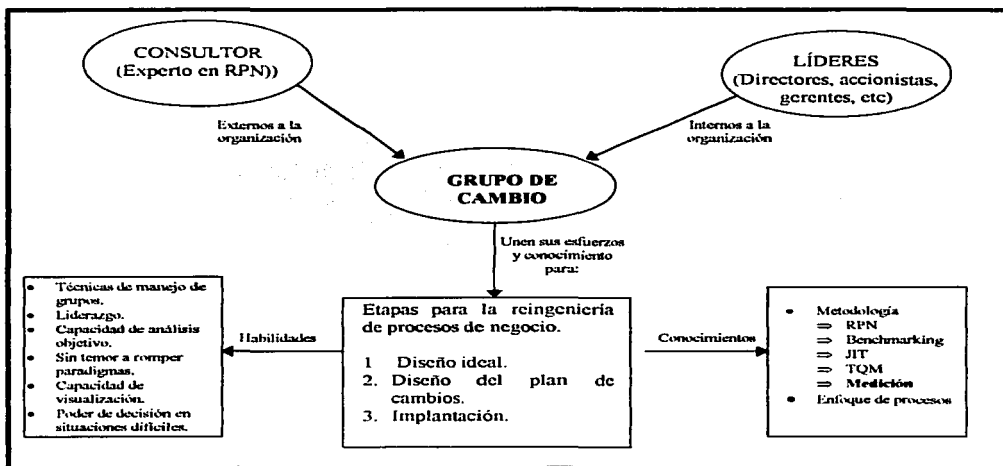


Fig. IV.15 Grupo de trabajo. Habilidades y conocimientos

Entre las habilidades básicas es importante la capacidad de dar continuidad al proceso de reingeniería, efectuar los cambios propuestos y evitar que el proyecto se estanque en alguna de sus fases, lo que puede ser consecuencia de una falta de visión al diseñar el proceso de reingeniería, en otras palabras el diseñador o grupo de reingeniería debe ser capaz por un lado, de visualizar y evaluar el impacto interno y externo de los cambios que se propone realizar, y por el otro, de evaluar el proceso en marcha y planear simultáneamente si es necesario.

Recomendaciones para la implantación de reingeniería de procesos de negocio.

A continuación se enumeran una serie de recomendaciones para aplicar RPN, con el fin de que el resultado sea el deseado y que no resulte contraproducente a la organización.

- ✓ Disposición de la alta dirección al cambio radical.

- ✓ Recursos materiales, humanos y financieros disponibles para el cambio.
- ✓ Conciencia de que el cambio no será de un día para el otro y que requiere invertir recursos e involucrar a toda la organización
- ✓ Enfocar a empresas medianas o grandes
- ✓ La alta dirección debe tener el deseo de establecer un plan de cambio comprometido
- ✓ Entender plenamente la necesidad de un sistema de medición adecuado para el control
- ✓ Alinear la teleología de la empresa, empleados y alta dirección y hacer partícipes a todos de los resultados de proceso y de negocio.
- ✓ Se recomienda que la implantación de reingeniería de proceso de Negocio se realice en empresas que se encuentran en las fases de crecimiento o madurez; tal como se contempla en el diagrama de la Fig. IV.16.

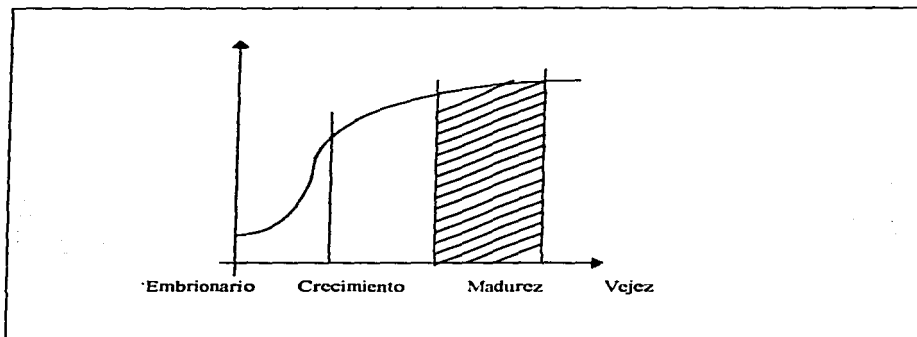


Fig. IV.16 Curva de vida de una industria

Conclusión

En este trabajo fue desarrollada una metodología de RPN que parte de esquemas metodológicos de la planeación proactiva de Russell Ackoff, de la Reingeniería de Hammer, de los conceptos de valor agregado y cadena de valor implícitos en la taxonomía de Michael Porter y del *Benchmarking*; también recomienda la utilización de técnicas basadas en la dinámica de grupos tales como la lluvia de ideas, TKJ, TGN, Delphi y otras o herramientas como el diagrama de Ishikawa y el principio de Pareto sobre el 80/20.

Integra también los conceptos desarrollados en el presente trabajo: medición en los negocios, resultados de negocio, resultados de proceso, indicador de desempeño, medida de operación y meta operativa, así como una metodología para desarrollar medidas en los negocios y una definición de información.

Se caracteriza el diseño de modelos ideales y el diseño del plan de cambios como problemas de decisión, para lo cual es útil la definición de información.

En este proceso metodológico, aunque todos los pasos son necesarios, resalta la necesidad de construir metas operativas. Este concepto permite discernir si el diseño de los modelos ideales y del plan de cambios corresponden realmente a una reingeniería de procesos de negocios, ya que permite determinar las metas de RPN y tener alguna seguridad de que las estrategias y las acciones definidas en el plan de cambios conduzcan al éxito del rediseño, esto es, que la empresa objeto de la reingeniería de procesos de negocio logre mejorar las medidas clave de manera espectacular.

Bibliografía

- Ackoff, Russell**, *El arte de resolver problemas*, México, Ed. LIMUSA, 1981.
- Ackoff, Russell**, *Planificación de la empresa del futuro*. México, Ed. LIMUSA, 1983.
- Ackoff, Russell**, *Rediseñando el futuro*, México, Ed. Limusa, 1974
- Ackoff, Russell**, *Un concepto de planeación de empresas*, México, Ed. LIMUSA, 1972.
- Brown, J.A.C.**, *La psicología social en la industria*, México, Fondo de Cultura Económica, 1954
- Camap, Rudolf**, *Fundamentación lógica de la Física*
- Camp, Robert**, *Benchmarking*, México, Ed. Panorama, 1993
- Churchman, West C.**, *El enfoque de sistemas*, México, Ed. Diana, 1973.
- Distefano, Joseph J.**, *Retroalimentación y sistemas de control*, México, McGraw Hill, 1992.
- Drucker, F. Peter**, *Management: Tasks, Responsabilitien, Practices*, New York, Edit. Haper and Row, 1974.
- Fingerman, Gregorio**, *Conducción de grupos y de masas*, Buenos Aires, Ed. El Ateneo, 1972.
- Hammer, Michael and Champy, James**, *Reingeniería*, México, Grupo Editorial Norma, 1990

- Jablonsky, Joseph R,** *TQM como implantarlo*, México, Compañía Continental Editorial, 1995.
- Johansson, Henry J., McHugh, Patrick, Pendlebury, A. John y Wheeler III, William A,** *Reingeniería de negocios*, México, Editorial LIMUSA, 1994.
- Juran, Joseph y Nathan, Grabinskyn,** *El liderazgo para la calidad un manual para directivos*, Madrid, 1990.
- Klein, W,** *El análisis factorial*, Banco de México, Investigaciones industriales, México, 1962.
- Lockyer, Keith,** *La producción industrial su administración*, Londres, Pitman, 1974.
- Manganelli, Raymond,** *Cómo hacer Reingeniería*, México, Grupo Editorial Norma, 1995.
- Mason, Richard y Swanson, Burton,** *Measurement for management decision*, Addison Wesley, series on decision support, EU, 1981.
- Niebel, Benjamín,** *Ingeniería Industrial*, México, Alfaomega, 1988.
- Oficina Internacional del Trabajo,** *Estudio del trabajo*, Editorial LIMUSA, 1980.
- Ogata, Katsuhiko,** *Ingeniería de control moderna*, México, Prentice-Hall, 1993.
- Ohmae, Kenchi,** *La mente del estratega*, México, McGraw Hill, 1990.
- Porter, Michael,** *La ventaja competitiva*, México, Ed. CECSA, 1987
- Propenko, Joseph,** *La gestión de la productividad*, México, Editorial LIMUSA, 1989.

- R. Eckert, D. Randall, I.G. Agustine**, *Fisiología animal, mecanismos y adaptaciones*, España, Ed. Interamericana, 1992.
- Ramírez Daniel**, *Contabilidad administrativa*, 3ª edición, México, Ed. McGraw Hill, 1990
- Rascon, Octavio**, *Introducción a la teoría de las probabilidades*, México, UNAM, Dirección General de Publicaciones, 1971.
- Salvendy, Gabriel**, *Biblioteca de Ingeniería Industrial*, México, Ediciones Ciencia y técnica, Editorial LIMUSA, 1990.
- Sapag, Chain Nassir**, *Preparación y evaluación de proyectos*, México, McGraw Hill, 1989.
- Schein, Edgar H**, *Consultoría de procesos Vol 2*, México, SITESA, 1988
- Solar, G Eduardo y Speziale de G Leda**, *Apuntes de Álgebra Lineal*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería.
- Spandolini, J. Michael**, *Benchmarking*, México, Editorial LIMUSA, 1994.
- Stafford, Beer**, *Decisión y control*, México, Fondo de Cultura Económica, 1982
- Steiner, George A**, *Planeación estratégica*, México, Compañía Editorial Continental, 1983

Índice de figuras y tablas.

Capítulo 1. Reingeniería de procesos. Conceptos básicos

Fig. I.1.	RPN vs mejora continua.....	3
Fig I.2.	Notación de proceso	5
Fig. I.3.	Resultados de negocio.....	5
Fig. I.4.	Resultado de proceso	6
Fig. I.5.	Estructura general de proceso.....	8
Fig. I.6	Estructura de los procesos básicos	10
Fig. I.7	Estructura organizacional	11
Fig. I.8	El equipo de proceso	12
Fig. I.9	Habilidades de el equipo	13
Tabla I.1	El enfoque tradicional y el nuevo paradigma	15

Capítulo 2. La medición en los negocios

Fig. II.1	Escala de medición	23
Fig. II:2	Proceso de medición, medida y valor de medida.....	27
Fig. II.3	Medición en los negocios	28
Fig. II.4	Metodología para diseñar medidas en los negocios.....	28
Fig.II.5	Función y escala de medida.....	30
Fig. II.6	Proceso de medición.	32
Fig. II.7	Elementos del proceso de medición.....	33

Capítulo 3. La medición en los negocios

Fig. III.1	Resultados de negocio ideales y reales	41
Fig. III.2	Resultados de negocio.....	41
Fig. III.3	Resultados de negocio (ejemplos)	43
Fig. III.4	Resultados de proceso ideales y reales	43
Fig. III.5.	Resultado real de proceso	44
Fig. III.6	Resultado de proceso (ejemplos).....	44
Fig. III.7	Resultados de proceso y de negocio.....	45
Fig. III.8	Conceptualización del sistema de medición real	46
Fig. III.9	Teleología de negocios.....	48
Tabla III.1	Resultados de negocio vs valor de la medida.....	45
Tabla III.2	Meta operativa vs valor de la medida de operación	47
Tabla III.3	Teleología e indicadores de desempeño.....	48

Capítulo 4. Reingeniería de Procesos de Negocio. Metodología

Fig. IV.1	El futuro no existe lo creamos con nuestras acciones	50
Fig. IV.2	Metodología general de RPN	51
Fig. VI.3	Factores a observar en una empresa	52
Fig. IV.4	Elementos de un proceso básico.....	54
Fig. IV.5.	Diagrama de flujo para definir procesos básicos.....	55
Fig. IV.6	Diagrama general de procesos.....	56
Fig. IV.7	Resultados de proceso y de negocio	57
Fig. IV.8	Modelos isomórficos. Teoría de conjuntos	59
Fig. IV.9	Correspondencia biunívoca	59
Fig. IV.10	Modelos homomórficos. Relación unívoca.....	59
Fig. IV.11	Correspondencia unívoca	59

Fig. IV.12	Construcción de modelos de procesos ideales	60
Fig. IV.13	Teleología de la RPN	62
Fig. IV.14	Diagrama de Pareto.....	67
Fig. IV.15	Grupo de trabajo. Habilidades y conocimientos.....	72
Fig. IV.14	Curva de vida de una industria	73
Tabla IV.1	Análisis de brechas	63