



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN
INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA

METODOLOGÍA PARA LA IMPLANTACIÓN
DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
EN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS - PLANEACIÓN

P R E S E N T A:

ING. LUIS ALBERTO GONZÁLEZ CERVANTES

DIRECTOR DE TESIS

M.I. MARIANO ANTONIO GARCÍA MARTÍNEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO, D.F. 2010





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

JURADO ASIGNADO:

Presidente: DR. SÁNCHEZ GUERRERO GABRIEL DE LAS NIEVES

Secretario: M.I. LÓPEZ Y ORTEGA EUGENIO

Vocal: M.I. GARCÍA MARTÍNEZ MARIANO ANTONIO

1er. Suplente: DR. SÁNCHEZ LARA BENITO

2do. Suplente: DR. BAUTISTA GODINEZ TOMAS

Lugar o lugares donde se realizó la tesis:

Posgrado de Ingeniería, UNAM, México, D.F.

TUTOR DE TESIS:

M.I. GARCÍA MARTÍNEZ MARIANO ANTONIO

FIRMA

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
Objetivo General	6
Capítulo I	
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y SU PROBLEMÁTICA DE IMPLANTACIÓN EN LAS PyMEs	7
1.1 Definición de tecnologías de la información	7
1.2 Antecedentes	10
1.3 Las tecnologías de la información en las organizaciones	14
1.4 Definición de las pequeñas y medianas empresas en México	21
1.5 Clasificación de la pequeña y mediana empresa en México	22
1.6 Tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas mexicanas	23
1.7 ¿Por qué fracasan los proyectos de TI?	42
1.8 Definición de la problemática en la implantación de las tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas mexicanas	44
1.9 Expectativas y tendencias en la implantación de TI	46
Capítulo II	
LA PLANEACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES	48
2.1 Business System Planning (BSP)	49
2.2 Enterprise Resource Planning (ERP)	55
2.3 Critical Success Factors (CFS)	60
2.4 Information Technology Strategic Generic Actions (ITSGAs)	65
2.5 Niveles de madurez en la implantación de TI	69
2.6 Ciclo de vida de las TI	75
2.7 Expectativas y tendencias en la planeación de las tecnologías de la información	78
Capítulo III	
MARCO TEÓRICO DE LA PROPUESTA METODOLOGICA	81
3.1 Aspectos generales y características de la planeación	82
3.1.1 Definición de planeación	82

3.1.2 Enfoques de la planeación.....	82
3.2 El enfoque de sistemas.....	87
3.3 La planeación interactiva (Diseño Idealizado).....	88
3.4 Enterprise Architecture Organization (EAO)	93
3.4.1 Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF).....	97
3.5 Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)	99
3.5.1 Dirección de proyectos.....	102
3.5.2 Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos	104
3.6 Information Technology Infrastructure Library (ITIL).....	107
3.6.1 ITIL para Pymes.....	110
Capítulo IV	
PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA IMPLANTACIÓN DE TI EN LAS PyMEs.....	113
4.1 Alcances de la propuesta metodológica.....	113
4.2 Desarrollo de la propuesta metodológica	113
4.2.1 Diseño de la infraestructura de TI deseada.....	115
4.2.2 Diagnostico de la infraestructura de TI actual	118
4.2.3 Diseño de las soluciones y de las estrategias.....	119
4.2.4 Proceso de implantación de la nueva infraestructura de TI.....	122
4.2.5 Soporte de la nueva infraestructura de TI.....	130
4.2.6 Revisión y actualización continúa	130
Capítulo V	
CONCLUSIONES.....	132
RECOMENDACIONES	134
Glosario de términos.....	135
Apéndice A	137
Apéndice B	143
Apéndice C.....	144
Apéndice D	145
BIBLIOGRAFÍA	146

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el mundo está integrado de tal manera que pareciera que sólo existe una sociedad global sin fronteras, en donde virtualmente circulan libremente sus miembros, realizando transacciones económicas y culturales. Los individuos en diferentes espacios se comunican por medio de internet. Esta comunicación al instante, abre un espacio social transnacional en el que la sociedad ya no está vinculada a un espacio concreto, ya no tiene un límite según la concepción Estado-Nación. Esta globalización de la sociedad ha sido posible en gran medida gracias al desarrollo constante de las Tecnologías de la información (TI), definidas como la sincronización de hardware y software como medio a través del cual se recolecta, elabora, almacena y distribuye información.

Durante el último cuarto del siglo XX, la capacidad de un microprocesador aumentó 66,000 veces¹. La inversión en software pasó de menos de 1,000 millones de dólares en 1970 a 138,000 millones de dólares en el año 2000². En los doce años transcurridos entre 1989 y 2001 la cantidad de computadoras conectadas a internet aumento de 8,000 a más de 125 millones. Hobbes en el 2003 afirmaba que la cantidad de sitios en la red, habían pasado de cero a casi 40 millones en un periodo de 10 años³; y desde la década de los ochenta, hasta el 2001 se tenían tendidos más de 450 millones de kilómetros de cable de fibra óptica, suficientes para circunvalar el planeta 11.320 veces⁴.

En este contexto, las organizaciones que busquen mantenerse rentables, no digamos crecer dentro de un entorno que día con día evoluciona dentro del ámbito de la globalización, necesitan una nueva disposición que aumente la importancia de la gestión estratégica en el desarrollo y ejecución de proyectos y programas que sean punto de partida en el proceso de transformación organizacional y tecnológico. Todas las organizaciones independientemente del sector o la actividad que realicen, requieren de un flujo de información constante a través de sus diversos procesos. Pongamos el siguiente ejemplo: cuando un cliente solicita un producto o servicio, se genera información que cada área o departamento de la organización va a requerir para realizar su proceso de transformación, de tal forma que al final de todo el proceso sea posible entregar o proporcionar el producto o servicio solicitado por dicho cliente. Es aquí donde las TI cobran un papel importante y fundamental, al proporcionar el medio por el cual se recolecta, elabora, almacena y distribuye la información dentro de las organizaciones.

¹ Bradford, J. (2000, Mayo). http://www.j-bradford-delong.net/OpEd/virtual/ne_macro.html

² Martin, K. (2003). *A History of the software industry*. Cambridge: MIT Press. pp. 14-15

³ Hobbes, R. (2003). *Hoobes Internet Timeline*. <http://www.zakon.org/robert/internet/timeline>

⁴ Kharif, O. (2001). *BusinessWeekOnline*. http://www.bussinesweek.com/bwdaily/aug2001/nf200010831_36.htm

Es un hecho que las pequeñas y medianas empresas (Pymes) tienen particular importancia en la economía nacional de cualquier país, no solo por sus aportaciones al desarrollo regional y local mediante la producción de bienes y servicios, sino también por su contribución en la generación de empleos.

No obstante este sector de empresas presenta un conjunto de problemas asociados a TI que consideramos las hacen objeto de estudio de esta investigación.

La falta de gestión y de capacitación, la poca inversión, una operación deficiente, y la falta de una cultura de innovación son características que definen la situación actual en la que se encuentran inmersas estas organizaciones para la resolución de problemas referentes a estas tecnologías y a la generación de proyectos de transformación tecnológica.

Es por lo anterior, que nace la inquietud por diseñar una propuesta metodológica para la implantación de tecnologías de la información en las Pymes, que permita solucionar los problemas actuales de operación de TI de estas empresas, mediante la implantación de una nueva infraestructura de TI que tenga conectividad, que sea estable y segura, y que se convierta en un punto de partida hacia un proceso de innovación para el crecimiento de las Pymes.

La tesis consta de cuatro capítulos. El primer capítulo describe de la diferencia existente entre dos conceptos fundamentales; los sistemas de información y las tecnologías de la información. Posteriormente mostramos un panorama general de las TI y su uso en las Pymes, y finalmente define la problemática que tienen estas organizaciones en la implantación de estas tecnologías.

En el capítulo dos realizaremos una revisión bibliográfica en lo que a la planeación de las TI se refiere, buscando determinar los huecos metodológicos existentes en las metodologías analizadas, para concluir con el objetivo general de esta investigación.

En el tercer capítulo enmarcaremos las teorías que sustentan nuestra propuesta metodológica para la solución de la problemática planteada en el capítulo uno, buscando llenar el hueco metodológico encontrado en el capítulo dos.

Finalmente el cuarto capítulo diseñaremos una propuesta metodológica, definiendo el alcance y estructurando cada una de las etapas necesarias para la implantación de tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas.

Objetivo General

“Diseñar una metodología de planeación para la implantación de las tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas.”

Capítulo I

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y SU PROBLEMÁTICA DE IMPLANTACIÓN EN LAS PyMEs

La formulación de un
problema, es más
importante que su solución.

Albert Einstein

1.1 Definición de tecnologías de la información

En este punto es necesario abordar con detalle algunos conceptos que son ampliamente usados en el ámbito de la informática, pero que a menudo son también punto de confusión en cuanto al alcance y la función que desempeñan dentro de una organización. Esto lo haremos por que estos conceptos formarán la base de nuestra estructura de pensamiento para empezar a comprender el objeto de estudio, la problemática y las estrategias de solución planteadas en esta investigación.

Es por lo anterior indispensable establecer el rol de los *Sistemas de Información (SI)*, para más adelante hablar de la tecnología inherente a ellos.

La visión más intuitiva del SI de una empresa se obtiene simplemente observando cómo la información fluye de una parte a otra de la misma, y en su entorno. Desde que un cliente ingresa al local, hasta que sale de él (con o sin el producto o servicio deseado), se genera un movimiento de información que más o menos esta dado por los siguientes eventos y flujos: pedido del cliente; el vendedor genera el pedido y manda una copia a almacén para ser servido (probablemente chequea que el cliente tenga crédito); en almacén se comprueba que exista en stock y, de ser así, lo asigna al pedido; se prepara un recibo y se adjunta al pedido y se remite a facturación;

facturación genera la factura de acuerdo a las condiciones de venta, etcétera, y se origina el envío o entrega en el momento⁵.

Toda la información recolectada, elaborada, distribuida y almacenada (datos de los clientes, proveedores, productos vendidos), junto con los procesos que manipulan dicha información (generar un pedido, enviar una copia a almacén, etc.) conforman el *Sistema de Información (SI)* de la empresa, cuyo objetivo es apoyar los procesos de toma de decisiones necesarios para desempeñar las funciones de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia⁶.

- Por ejemplo: La meta perseguida por una empresa es la de aumentar las ventas de un producto "X" en un 10% en los próximos 5 meses. Dentro de las acciones comerciales podemos incluir publicidad, promociones u otras. Dentro de las acciones correspondientes a los SI se puede establecer que el sistema me arroje semanalmente el porcentaje de crecimiento de ventas de ese producto y establecer así cuan cerca o lejos se está de la consecución de dicha meta.

De esta manera es cómo podemos llegar a la siguiente definición formal que Andreu (1996) para los SI:

"Es un conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurados en función de las necesidades específicas del negocio, recopila, elabora y distribuye la información necesaria para la operación de la organización y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyando, al menos en parte, los procesos de toma de decisiones necesarios para desempeñar las funciones de negocio de la empresa, de acuerdo con su estrategia."

Observemos que esta definición se centra en el *para qué* del SI, y no en el *cómo*. Y establece que las necesidades de información en tiempo, forma y lugar serán satisfechas por el SI para que los responsables de tomar decisiones, lo hagan con el mayor conocimiento de causa posible y para que las acciones correctivas se lleven a cabo en el momento oportuno.

Es así como, en ocasiones, la propia estrategia de negocio puede contar con un SI como parte activa de la misma, de modo que el SI podría utilizarse como herramienta para conseguir ventajas competitivas.

Ahora, es necesario determinar el *cómo* el SI va a llevar a cabo su función. La *Tecnología de la Información (TI)* es la respuesta y es aquella tecnología que soporta las funciones de un SI dentro de una organización.

⁵Plazaola, N. (2002, Febrero). <http://www.estrategiamagazine.com/tecnologia/sistema-de-informacion-y-tecnologia-de-la-informacion-ciencia-tecnica-it-is-ti-ntic-que-es-un-sistema-de-informacion-que-es-tecnologia-definicion-que-es-informatica-definicion/>

⁶ Ídem

Como podemos observar los dos conceptos están estrechamente vinculados, mientras que los SI son un conjunto formal de procesos para recopilar, elaborar, modificar y distribuir información; las TI son los medios informáticos o computacionales (hardware y software) que nos van a permitir realizar dichas tareas. Es decir las TI son el medio necesario sobre el cual operan los sistemas de información como herramienta tanto a nivel operativo como gerencial dentro de una organización.



Figura 2. Partes que interactúan en un sistema de información. Fuente: Elaboración propia.

Las TI son una parte importante en el engranaje que hace funcionar los sistemas de información (véase figura 2). Sin el equipo de cómputo adecuado con el software adecuado, ni el equipo de comunicación o de red, ni los dispositivos de salida (como pueden ser por ejemplo las impresoras), es difícil que un sistema de información pueda cumplir con su función de manera adecuada.

Es así como el SI de una empresa es parte integrante del conjunto de sistemas que conforman la estructura de la organización (sistemas productivos, financieros, logísticos, etc.), y las TI proporcionarán soluciones claras a problemas que se presenten durante la implantación de dicho SI. Así también una infraestructura de TI estable, segura y en óptimo funcionamiento proporcionará una adecuada operación de las diferentes áreas.

Hay varias definiciones al respecto sobre las TI y su campo de operación:

TI. Es el nombre que se le da a las herramientas y métodos usados para recolectar, retener, manipular o distribuir información⁷.

⁷ Bologna, J., & Walsh, A. (1997). *The Accountant's Handbook of Information Technology*. USA: John Wiley & Son. pag1

TI. Son todas las formas de tecnologías aplicadas para procesamiento almacenamiento y transmisión en forma electrónica. El equipo físico hardware que se requiere para este propósito incluye computadoras, equipos de comunicación, redes y cualquier organizador electrónico⁸.

TI. El hardware y software que actúan en el proceso de captura, transmisión, almacenamiento, recuperación, manipulación y muestra de datos⁹.

Ahora es necesario establecer una definición que ocuparemos durante esta investigación cuando se haga referencia a las TI.

“Tecnologías de la Información son los medios físicos (hardware <computadoras, periféricos, dispositivos de red y comunicación, etc.>) y los medios lógicos (software <sistemas operativos, aplicaciones, etc.>), cuya sincronización forma el medio por el cual se recolecta, elabora, almacena, modifica y distribuye información en diversos formatos como: texto, imágenes, audio, video, medio impreso, etc.”

El objeto de estudio de esta investigación son las TI y su proceso de implantación en las pequeñas y medianas empresas. Entiéndase por implantación como *el proceso para establecer y poner en ejecución nuevas prácticas*¹⁰.

A continuación abordaremos los antecedentes históricos del desarrollo del hardware y software en el negocio de las TI; y su uso en las organizaciones.

1.2 Antecedentes

La historia humana se ha dividido en fases o periodos caracterizados por la tecnología dominante de codificación, almacenamiento y recuperación de la información¹¹:

⁸ Lucas, H. (2000). *Information technology management*. USA: McGraw Hill.

⁹ Alter, S. (1999). *Information System: A Management Perspective*. USA: Addison-Wesley. pag. 9

¹⁰ Definición hecha por la Real Academia Española.

¹¹ Ardell, J. (1997). *Revista electronica de tecnología educativa*. Eductec - e:

<http://eductec.rediris.es/Revelec2/presentacion.html>

- El primero de estos cambios radicales ocurrió hace varios cientos de miles de años, cuando emergió el lenguaje oral, el habla proporcionó una nueva dimensión a la interacción humana. La palabra hablada proporcionó un medio a los humanos de imponer una estructura al pensamiento y transmitirlo a otros.
- La segunda gran revolución fue producto de la creación de signos gráficos para registrar el habla. La palabra escrita permitió la independencia de la información del acto singular entre el hablante y el oyente, temporal y espacialmente determinado, la posibilidad de preservar para la posteridad o para los no presentes el registro de lo dicho/oído. La palabra escrita tenía, sin embargo, algunos inconvenientes: era lenta en relación a la rapidez del lenguaje hablado, su audiencia era menor, la lectura es un acto individual¹² y, en definitiva, era un medio mucho menos interactivo de comunicación que el habla.
- La tercera revolución, se debió a la aparición de la imprenta. La posibilidad de reproducir textos en grandes cantidades tuvo una influencia decisiva en el conjunto de transformaciones políticas, económicas y sociales que han configurado la modernidad y el mundo tal y como es ahora. La imprenta contribuyó a una auténtica revolución en la difusión del conocimiento y de las ideas. Sin embargo las dificultades de acceso a la información, cuando ha estado vinculada a objetos de difícil reproducción y que viajaban a la misma velocidad que los medios de transporte, han modelado nuestras conductas y nuestras instituciones.
- La cuarta revolución, en la que está inmersa nuestra generación, es la de los medios electrónicos y la digitalización, un nuevo código más abstracto y artificial¹³. En este proceso de digitalización del saber hemos asistido a una fase preliminar en la que la electrónica ha propiciado el rápido desarrollo de aplicaciones analógicas¹⁴, que en la actualidad están migrando rápidamente hacia la digitalización y adquiriendo capacidades interactivas entre emisor y receptor y de procesamiento y manipulación de la información ampliadas. Con el paso del tiempo han aparecido nuevos tipos de materiales, desconocidos anteriormente: multimedia, hipermedia, simulaciones, documentos dinámicos producto de consultas a bases de datos, etcétera. Los satélites de comunicaciones y las redes terrestres de alta capacidad permiten enviar y recibir información desde cualquier lugar de la Tierra. Este es el entorno de los niños y jóvenes de hoy.

Con base en la definición que hicimos de TI en el apartado anterior es necesario hacer una revisión histórica, puntualizando los hitos más importantes, del desarrollo del hardware y el software¹⁵.

¹² A no ser que se convierta en palabra hablada.

¹³ Necesitamos aparatos para producirlo y descifrarlo.

¹⁴ El teléfono, la radio, la televisión, el fax, etc.

¹⁵ Básicamente toda herramienta o instrumento es hardware y los procedimientos e instrucciones para usarlo es el software. Por ejemplo, podríamos plantear una analogía al decir que un violín es el hardware y la partitura para tocarlo es su software.

CAPÍTULO I

En el siguiente cuadro hacemos una descripción cronológica del progreso de estos dos conceptos a lo largo de la historia, desde el surgimiento de la primera calculadora mecánica desarrollada por Pascal (1642) hasta la aparición de la primera computadora personal diseñada por Titus (1974), así como el desarrollo del software, desde Turing con su lenguaje ensamblador (1949) hasta la aparición de los sistemas operativos UNIX en los laboratorios Bell (1969).

Nombre	Año	Invento ó acontecimiento	Característica
Blaise Pascal	1642	Pascalina	Primer calculadora mecánica a base de engranes, (únicamente sumaba).
Gottfried Leibniz	1673	Perfecciona la Pascalina	Agrega la operación de multiplicación.
Charles Babbage	1822	Maquina diferencial	Dispositivo mecánico para el cálculo de funciones matemáticas.
Herman Hollerith	1890	Maquina tabuladora	Comienza el uso de tarjetas perforadas como salida con fines estadísticos
Konrad Zuse	1938	Z1	Calculadora mecánica basada en el sistema binario que operaba con electricidad y con la posibilidad de poder programarla, aunque de forma limitada.
John Mauchly	1943	ENIAC	La primera computadora con componentes electrónicos (gran número de sumas y multiplicaciones).
John Von Neumann	1946	EDVAC	La primera computadora electrónica programable
Alan Turing	1949	Lenguaje maquina	Desarrollo de lenguaje ensamblador
Remington Rand	1950	UNIVAC	La primera computadora comercial fabricada para un propósito no militar
IBM	1952	IBM 701	Uso de tarjetas perforadas para introducir datos y el inicio de los discos magnéticos
Werner Jacobi	1953	El circuito integrado	Integración de una gran cantidad de componentes electrónicos en uno solo
John Backus	1957	FORTRAN	El primer lenguaje de programación de alto nivel
			El precio y el tamaño se reducen, Olsen es

CAPÍTULO I

Ken Olsen	1963	Microcomputadora	considerado el padre de los negocios de cómputo
Laboratorios Bell de AT&T	1969	UNIX	Sistema operativo multitarea y multiusuario
Moore & Noyce	1969	INTEL	Surge INTEL, creadora del primer micro procesador comercial (el 8080)
Sanders & Turney	1969	AMD	Surge AMD, competidora de Intel, creadora del micro procesador 8086
Joseph Licklider	1969	ARPANET	Primera red de computadoras que después daría origen a internet
Intel	1971	Microprocesador 4004	Primer microprocesador, contenía 2,300 transistores
Gary Kildall	1973	CP/M	Sistema operativo para el micro procesador Intel 8080
Jonathan Titus	1974	PC	Primera computadora para uso personal
Kurtz & Kemeny	1974	BASIC	Lenguaje de programación de alto nivel como herramienta de enseñanza
Gates & Allen	1975	Microsoft	Fundada para desarrollar y vender interpretes de Basic
Michael Shraye	1976	Procesador de texto	Plantea el primer procesador de texto al que denominó Electric Pencil
Jobs & Wosniak	1976	Apple I	Crean su propia PC, Inicia el negocio de las computadoras personales
Fylstra & Bricklin	1979	Hoja de cálculo	Desarrollan VisiCalc la primera hoja de cálculo
Apple, IBM, Xerox, HP	1981	El negocio de las microcomputadoras	Lanzan sus computadoras personales
Wayne Ratliff	1981	Bases de datos	Primera aplicación de bases de datos para apuestas
Tim Paterson	1981	MS-DOS	Sistema operativo creado para IBM, comercializado por Microsoft
Xerox	1981	Mouse	Primer dispositivo apuntador
IBM	1981	Monitor	Diseñados para modo texto
Intel, AMD, Kingston, Western digital	1990	La revolución de los Drives On	Comienza el negocio de los componentes internos y periféricos de las computadoras personales.

Microsoft	1990	Windows 3.0	Sistema operativo con interfaz gráfica
Tim Berners	1990	www	Protocolo de comunicación que dio origen al uso comercial de internet
Linus Torvalds	1991	Linux	Sistema operativo libre tipo UNIX
IBM, INTEL, Microsoft, NEC, otros	1996	USB	Puerto para conectar periféricos
IEEE	1997	Estándar 802.11	Redes Inalámbricas
AMD	2003	Athlon 64	Procesador de 64 bits
Intel	2006	Core Duo	Procesador de doble núcleo

Cuadro 1. Desarrollo cronológico del hardware y el software. Fuente: Elaboración propia.

Es de resaltar el hecho, de cómo las oportunidades de negocio que el desarrollo de hardware y software han creado a lo largo de la historia, han sido aprovechadas por los que hoy en día lideran el mercado de las TI a nivel mundial.

1.3 Las tecnologías de la información en las organizaciones

Actualmente las empresas deben buscar la innovación, adquiriendo conocimiento y nuevas técnicas que le permitan seguir manteniéndose en el mercado y las impulse a diversificarse, adquirir nuevos clientes, ser más productivas y obtener mayores ganancias, que es lo que a final de cuentas se persigue al emprender un negocio.

Las funciones que las TI pueden cumplir dentro de una empresa son¹⁶:

- Manejo y disponibilidad de la información de la empresa (información);
- Intercambio de información, plantear cuestionamientos y recibir respuestas (interacción);
- Permitir intercambios con clientes, proveedores, instituciones financieras y Gobierno (transacción);

¹⁶ Casalet Ravenna, M. (2004). Las tecnologías de información en las pequeñas y medianas empresas mexicanas. (U. d. Barcelona, Ed.) Barcelona, España. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-170-21.htm>

- Vincular procedimientos organizacionales entre áreas o sucursales, con clientes o proveedores (integración);
- Nuevos métodos para organizar la empresa, realizar operaciones, agilizar procesos, reducir tiempos (innovación).

Las primeras tres funciones (información, interacción, y transacción) son consideradas como la vía para ofrecer un nuevo canal de servicios en las empresas, están asociadas a la conectividad entre los procedimientos actuales. Las funciones de integración e innovación, ofrecen la posibilidad de crear nuevos procedimientos, servicios o productos.

Sin embargo, todas ellas deben verse como parte de un proceso continuo, puesto que considerarlas por separado, implica generar interrupciones en el flujo de información.

En el siguiente cuadro se muestran ejemplos de algunas tareas que pueden ser digitalizables¹⁷, dentro de una empresa, mediante TI y los posibles beneficios de realizar estas tareas bajo un proceso digital.

Relación de la empresa con:	Tareas digitalizables mediante TI	Beneficios
Clientes	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Gestión de pedidos ❖ Facturación ❖ Control de clientes ❖ Historial de pedidos ❖ Información sobre productos disponibles ❖ Localización de clientes potenciales 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Más canales de comunicación ❖ Menores costos de transacción ❖ Ampliar horario de atención ❖ Mayor gestión ❖ Reducción costos de facturación ❖ Compartir información ❖ Interacción constante ❖ Estado de las operaciones en tiempo real ❖ Mejor gestión de inventarios
Entre áreas	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Comunicación entre áreas ❖ Seguimiento del ciclo de producción ❖ Área de diseño ❖ Planeación de producción ❖ Control de inventarios ❖ Gestión del mantenimiento de maquinaria y equipo ❖ Reportes del personal ❖ Control de calidad ❖ Contabilidad ❖ Nómina 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mayor fluidez de la información ❖ Contacto permanente ❖ Reducir costos de transacción ❖ Mayor uso de la base de conocimientos ❖ Estado de las operaciones en tiempo real

¹⁷ Expresar datos en forma digital mediante hardware y software.

Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Gestión de pedidos ❖ Facturación ❖ Control de proveedores ❖ Historial de pedidos ❖ Información sobre productos disponibles ❖ Localización de nuevos proveedores 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Más canales de comunicación ❖ Menores costos de transacción ❖ Horario de atención ❖ Mayor gestión ❖ Reducción costos de facturación ❖ Compartir información ❖ Interacción constante ❖ Estado de las operaciones en tiempo real ❖ Mejor gestión de inventarios
Finanzas	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Postulación a créditos ❖ Transferencias ❖ Manejo de capital 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Localizar mejores formas de financiamiento
Gobierno	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Programas de apoyo ❖ Asesorías ❖ Regulaciones sobre el sector ❖ Impuestos ❖ Información sobre trámites 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ventanas de oportunidades ❖ Atención más rápida ❖ Información sobre trámites

Cuadro 2. Áreas y tareas digitalizables en las Pymes. Fuente Casalet (2004)

Prácticamente todas las áreas de una empresa, tanto internas como en su relación con el exterior, tienen una tarea candidata a usar TI (véase cuadro 2). La reducción de costos, la integración de áreas mediante el uso por ejemplo de sistemas de información, la seguridad en el acceso, la oferta de servicios a través de la web, el comercio electrónico, etc. son algunos ejemplos de los beneficios que trae consigo el uso de TI.

Algunos casos exitosos de empresas que adoptaron TI en alguna de estas áreas dentro de sus negocios son:

- AXTEL, empresa de telecomunicaciones con más de 2,200 empleados, fue fundada en 1993 y opera desde 1999 en nuestro país. Tiene presencia en el Distrito Federal, Monterrey, Guadalajara, Puebla, León y Toluca, Querétaro, San Luis Potosí, Aguascalientes, Tijuana, Ciudad Juárez y Saltillo.

Como parte de su estrategia tecnológica, AXTEL creó AX.PORT v1.0 como la solución que ayudará a la empresa a establecer una sola fuente de contenido oficial para hacer más productivo el uso de los recursos de información y entregar, de manera consistente, información relevante para todos los usuarios del portal y mayor estabilidad en la operación diaria.

- Banco Azteca, institución que promueve la banca de desarrollo en México, es una subsidiaria de Grupo Elektra, que ofrece servicios bancarios que fomentan una cultura del ahorro y brinda créditos a todos los sectores de la población. Para lograr su objetivo, el banco se dio a la tarea de buscar una plataforma tecnológica que le permitiera soportar sus operaciones diarias y estar lista para el crecimiento futuro.

La empresa optó por soportar sus operaciones bancarias a través de la solución de Alnova, que le ha permitido al banco controlar las operaciones de sus más de 1,000 sucursales, procesando unas 24,000 cuentas diariamente de sus diferentes servicios financieros.

- Grupo Devlyn es la empresa óptica líder en el mercado óptico nacional y latinoamericano, además de una de las 10 cadenas más importantes a nivel mundial.

Ópticas Devlyn requería un sistema que optimizara la distribución de su manual de procedimientos en todas las sucursales del país, con el objeto de reducir costos y garantizar que la información contenida en dichos manuales estuviera siempre disponible en Internet para ser consultada por todos los empleados.

La empresa se decidió por .NET por su bajo costo de propiedad, por la flexibilidad de su arquitectura y su capacidad de conectarse con las diferentes aplicaciones del negocio.

- Seguros Monterrey New York Life, compañía líder en seguros de vida y gastos médicos mayores en México, tiene la misión de proteger a sus clientes contra los riesgos de la vida, a través de asesoría confiable, personalizada y servicios de vanguardia en seguros de vida.

Sin duda, las transformaciones impulsadas por la compañía, apoyadas por el uso de tecnología, le dan la oportunidad de enfrentar con éxito los retos que presenta el mercado asegurador mexicano, ofreciendo verdaderas soluciones de protección, acumulación y conservación del patrimonio a todos sus asegurados.

La solución Plan Financiero implementada por Seguros Monterrey New York Life hace patente el compromiso de la aseguradora con sus clientes.

Sin embargo la realidad en cuanto la adopción de tecnologías de la información por parte de las empresas a nivel mundial, abre una brecha significativa entre países. Esta situación la podemos observar en el siguiente gráfico.

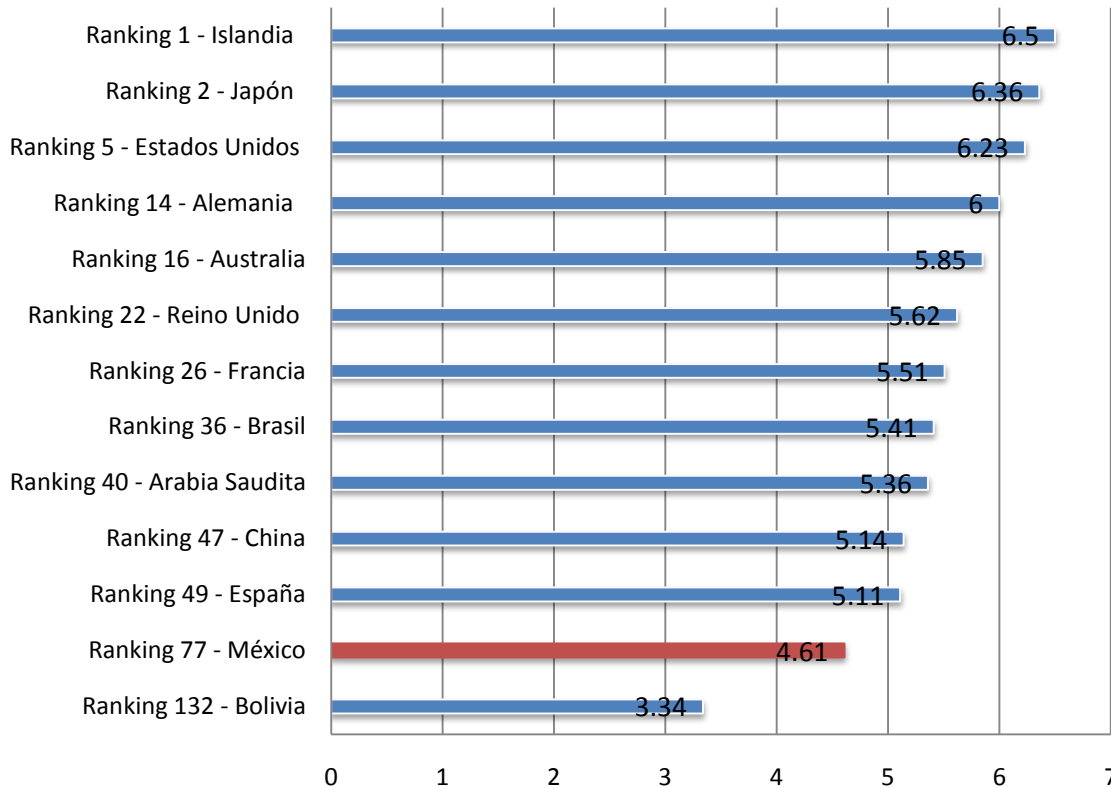


Gráfico 1. Nivel de adopción de tecnologías de la Información de las empresas por país (1=ninguno, 7=adopción agresiva) Fuente: Global information technology report 2009-2010, world economic fórum¹⁸

En la gráfico 1 podemos observar el nivel de adopción de TI, según el foro económico mundial para el 2009, México se encuentra en la posición 77 de 133 con 4.61 (siendo 1 el país que no adopta tecnología y 7 el país que más tecnología adopta).

Mientras en América Latina se ha profundizado el perfil intensivo en maquila, recursos naturales y commodities; en los países desarrollados la especialización ha sido crecientemente en bienes diferenciados intensivos en conocimiento y tecnología¹⁹.

¹⁸ <http://www.weforum.org/en/initiatives/gcp/Global%20Information%20Technology%20Report/index.htm>

¹⁹ Casalet Ravenna, M. (2004). Las tecnologías de información en las pequeñas y medianas empresas mexicanas. (U. d. Barcelona, Ed.) Barcelona, España. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-170-21.htm>

De un estudio realizado en el 2005 por la empresa consultora Select, con los auspicios de la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de la información (AMITI), con el nombre “Evidencias del valor de las TI para las organizaciones mexicanas” se recogen las siguientes conclusiones:

- Los países en “vías de desarrollo” tienen mayores dificultades para obtener beneficios de sus inversiones en TI, en virtud de que no cuentan con las condiciones básicas para asegurar su competitividad y sus empresas enfrentan otras barreras elementales a su productividad; por ejemplo, seguridad, infraestructura, y educación insuficiente y de baja calidad;
- La evaluación tan positiva de la importancia de la tecnología para los objetivos estratégicos del negocio, no está enteramente respaldada con el presupuesto asignado para TI por parte de las empresas;
- Para obtener rendimientos de la inversión en TI se requiere elevar la productividad, obteniendo beneficios tanto de la mano de obra como del capital; para lo cual se debe transformar a las organizaciones (innovar). Aquellos países que realizan innovación de manera constante registran una mayor contribución de TI a la productividad y el crecimiento económico;
- Las organizaciones que adoptaron tecnologías o prácticas relacionadas con TI mejoraron su competitividad y registraron un crecimiento de sus ventas en los últimos tres años, más de 2 veces superior a las que optaron por no hacerlo;
- Hay muchas organizaciones mexicanas rezagadas en el uso de TI. El bajo nivel de las inversiones en TI en México, no se está corrigiendo y la brecha que tenemos respecto de organizaciones en otros países seguirá ampliándose;
- Sólo un grupo selecto de empresas cuenta con redes que enlazan e integran a todas las computadoras y dispositivos a través de internet y otros medios para comunicación de voz, datos y video.

Según AMITI (2005) en México se perciben grandes brechas en la adopción de TI en las empresas. Las empresas de más de mil empleados, tienen un presupuesto promedio anual en TI de más de 5 mil dólares por trabajador; mientras que en las empresas medianas, el presupuesto no rebasa los mil 700 dólares por empleado. La situación es aún más crítica en la micro y pequeña empresa, donde se presupuestan 500 dólares al año en este mismo rubro.

La baja adopción de TI se explica en parte, por la baja percepción que tienen los empresarios de su valor práctico y utilidad. En una encuesta realizada por la misma asociación a altos ejecutivos mexicanos en el 2005, se encontró que sólo el 26% de éstos han invertido en TI y lo seguirán haciendo; mientras que 43%, no volverá invertir en ellas a pesar de que consideran haber invertido poco.

Lo anterior lo confirma un estudio, elaborado por international Data Corporation, y que hace referencia a la inversión que se hace en TI en diferentes regiones del mundo (véase gráfico 2), siendo la más baja Latinoamérica con apenas un 4%.

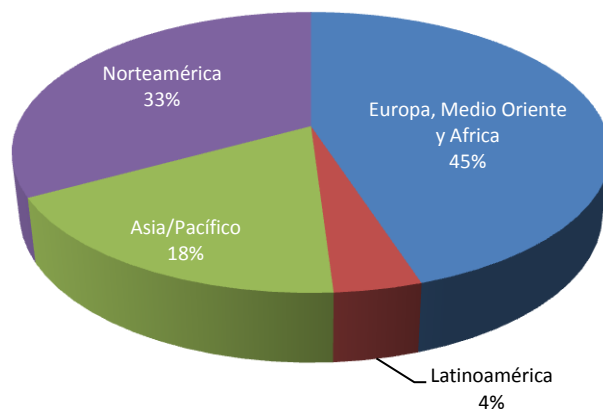


Gráfico 2. Inversión de las Pymes en TI. Fuente: IDC (2007)

Un dato significativo que consideramos puede ser factor en la baja adopción de TI por parte de las organizaciones, es el uso cotidiano o frecuente de estas tecnologías por parte de la población en general. Según el INEGI (2009) en México solo el 36.2% de la población usa computadoras y el 28.3% usa internet, lo que nos indica un rezago considerable e importante con respecto al acelerado paso que lleva la globalización y la tendencia cada vez más notoria a depender de estas tecnologías.

El uso de las TI en las organizaciones debe verse como complemento de una estrategia cuyo beneficio potencial se encuentra en permitir el acceso de manera más rápida a la información; disminuyendo las asimetrías entre las áreas de la empresa para tomar decisiones más informadas. El nivel de efectividad será mayor en la medida que se atenué la dificultad para adaptar e incorporar los nuevos conocimientos técnicos y eliminar la discontinuidad y falta de evaluación de los problemas relacionados con la gestión, la capacitación y la adquisición de tecnología²⁰.

El proceso de implantación de TI que considera las funciones que pueden cumplir, debe orientarse entonces, a llegar hasta los procesos de innovación, para reorientar las condiciones existentes en las Pymes mexicanas y eliminar despilfarros en infraestructura. Para esto, es necesario preguntarse si existe una visión y áreas de prioridad definidas. Es decir, habría que entender la

²⁰ Casalet Ravenna, M. (2004). Las tecnologías de información en las pequeñas y medianas empresas mexicanas. (U. d. Barcelona, Ed.) Barcelona, España. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-170-21.htm>

importancia de la implantación de las TI, por ejemplo, a partir de su utilidad para procesar y aprovechar mayores cantidades de información en la medida que permitan ser más sensibles a las necesidades y opiniones del cliente o de forma más amplia a mejorar la productividad de la empresa²¹

A continuación hablaremos del caso específico de las Pymes y su relación con las TI.

1.4 Definición de las pequeñas y medianas empresas en México

Las pequeñas y medianas empresas, tienen una gran importancia en la economía, en el empleo a nivel nacional y regional, tanto en los países desarrollados como en los de menor grado de desarrollo.

Actualmente las pequeñas empresas son consideradas como organizaciones con objetivos y características distintas a la empresa grande. Bajo esta perspectiva, es importante diferenciar los objetivos entre la empresa grande y la pequeña.

La empresa grande tiene una serie de objetivos como²²:

- Crecer y expandirse en el mercado, que significa no sólo incrementar sus ventas sino diversificar su demanda (económicos).
- Obtener la eficiencia en el manejo de sus recursos financieros. En estos términos, significa minimizar costos y maximizar la ganancia (administrativos).
- Representar una imagen positiva hacia la comunidad, es decir, ser reconocida como benefactora de la misma comunidad (sociales).

El mecanismo de operación es muy claro bajo estos términos. La empresa grande tiene por naturaleza ser eficientista en el manejo de sus recursos, y ser eficaz buscando crecer y expandirse en el mercado, es un método de operar que obtiene eficiencia, liquidez e invierte en expandirse en el mercado. Esto no quiere decir que las pequeñas empresas no busquen los objetivos antes señalados, sin embargo sus condiciones o naturaleza en la que trabajan, les dificultan definir las estrategias necesarias para alcanzarlos, en cambio buscan primero la supervivencia dentro de un entorno competitivo y globalizado.

Cabello (2007) nos dice también que la pequeña empresa tiene una serie de objetivos de acuerdo a su naturaleza²³:

²¹ Casalet Ravenna, M. (2004). Las tecnologías de información en las pequeñas y medianas empresas mexicanas. (U. d. Barcelona, Ed.) Barcelona, España. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-170-21.htm>

²² Cabello Chávez, A. (2007). *Consecuencias de la globalidad en la micro, pequeña y mediana empresa - Las MiPyMEs en latinoamerica*. pag. 115

- Sostenerse en el mercado, buscando mantener su nicho, sacrificando beneficios si es necesario (económicos).
- Obtener ingresos arriba de los costos (administrativos).
- Mantener una fuente de ingreso perdurable y sostenido (sociales).

A partir de estos objetivos observamos una dinámica de operación distinta. La organización pequeña tiende a generar ingresos arriba de sus costos para orientar los beneficios al sostenimiento. De acuerdo a estos objetivos, podemos definir un perfil productivo de las Pymes mexicanas:

- Un escaso o nulo acceso al crédito;
- Su fuente de financiamiento radica en el ahorro;
- Equipamiento mínimo, propio de la falta de recursos financieros;
- Productos con bajo valor agregado posicionados en un mercado local, casi estancado o poco dinámico.

1.5 Clasificación de la pequeña y mediana empresa en México

Los criterios para clasificar a la micro, pequeña y mediana empresa son diferentes en cada país. De manera tradicional se ha utilizado el número de trabajadores como criterio para estratificar los establecimientos por tamaño y como criterios complementarios, el total de ventas anuales, los ingresos y/o los activos fijos.

En México la estratificación oficial se realiza con base al tamaño en cuanto al número de empleados y el sector económico que ocupa, como se muestra en la siguiente tabla:

Tamaño (Número de empleados)	Sector Manufacturero	Sector Comercio	Sector Servicios
Micro	0-10	0-10	0-10
Pequeña	11-50	11-30	11-50
Mediana	51-250	31-100	51-100
Grande	251 en adelante	101 en adelante	101 en adelante

Tabla 1. Estratificación de empresas publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de Diciembre del 2002

En la tabla 1 se muestra la clasificación de las empresas en México según su tamaño resaltando a la pequeña y mediana. La pequeña empresa es aquella que cuenta con un número de trabajadores entre 11 y 50 para los sectores manufactureros y de servicios; entre 11 y 30 para el comercio. La

²³ Ídem

mediana empresa es aquella que cuenta con un número de trabajadores entre 51 y 250 para el sector manufacturero; 31 y 100 para el sector comercio; 51y 100 para el sector servicios.

En México existen poco más de 3 millones de empresas, de las cuales el 95% son micro; el 3.9% son pequeñas y medianas (3.2% corresponde a pequeñas, 0.7% corresponde a medianas) y solo 1.1 % grandes empresas, como lo muestra el gráfico 3.

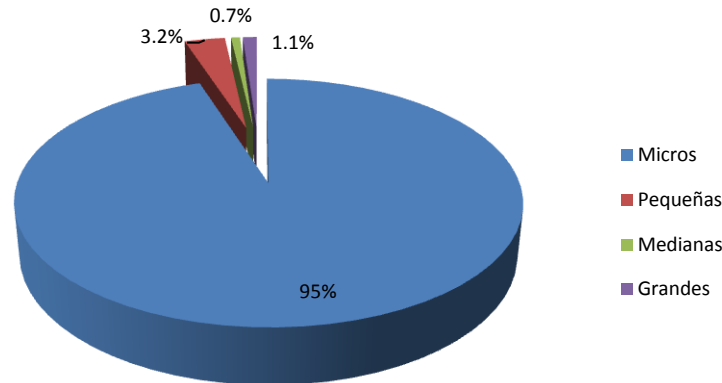


Gráfico 3. Distribución porcentual por tamaño de las empresas en México. Fuente: Elaboración propia.

De este universo de 3.9% de pequeñas y medianas empresas, cabe resaltar que de cada cien empresas que se crean, noventa de ellas no alcanzan los dos años de vida, siendo un índice de mortalidad muy alto. Esto se explica por la existencia de una alta tasa de rotación de estas empresas. Así como desaparecen casi todas las empresas que se crean, también nacen una gran cantidad de empresas nuevas²⁴.

Esta investigación solo se ocupa de las pequeñas y medianas empresas, como ya lo mencionamos en la parte introductoria, es decir el 3.9% del total de empresas en México.

1.6 Tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas mexicanas

La aparición de las tecnologías de la información y su impacto en el desempeño de las grandes empresas transnacionales, inspiraron desde un principio un optimismo en cuanto al tipo de cambios que se podían generar en las formas de organización de los procesos de producción y en las posibles ventajas que esto significaría para la industria mexicana. Fue un optimismo ingenuo, porque se hizo una lectura equivocada del proceso de implantación de la tecnología,

²⁴ Cabello Chávez, A. (2007). *Consecuencias de la globalidad en la micro, pequeña y mediana empresa - Las MiPyMEs en latinoamerica*. pp. 108

abstrayéndolo del tamaño de la empresa y del contexto socioeconómico en el que se encontraban insertas²⁵.

Aunque el uso de infraestructura en TI dentro de las Pymes hace suponer cierto éxito, esto no garantiza la capacidad de resolución de las necesidades que enfrentan, esencialmente, porque estas son sistemas caracterizados por su forma de articular a los actores y las funciones productivas, donde el propietario o patrón ejercen las funciones que les interesan y ubican a personas de confianza en los demás puestos de trabajo²⁶.

Casalet (2004) nos dice que el siguiente paso en el uso de las TI, es el que permite ver el desempeño actual y futuro de la empresa con base en la presencia o no de canales para hacer llegar la información a todas las áreas. Es decir, se expresa en términos de la capacidad de las Pymes para el aprovechamiento de la información y de la construcción de redes que contribuyen a la competitividad de la empresa. Desgraciadamente, entre ambos niveles surge una línea que divide a las pequeñas y medianas empresas que tienen la posibilidad de beneficiarse de las TI con las que aún son incapaces de hacerlo. Estas diferencias entre las Pymes pueden evaluarse de acuerdo a tres criterios²⁷:

- ❖ El primero es el hardware disponible. Este criterio nos da una medida cuantitativa y cualitativa de la infraestructura informática y las posibles limitaciones que se encuentren en el equipamiento y su empleo en las Pymes.

Al respecto abordaremos el punto desde dos enfoques, uno particular al hablar del caso de 6 empresas mexicanas de diversos tamaños, y el segundo enfoque de manera general mediante estadísticas a nivel nacional e internacional.

Un estudio realizado recientemente²⁸, sobre la importancia estratégica de las TI en la habilitación de procesos electrónicos; se analizaron seis empresas mexicanas de diversos tamaños y sectores²⁹. Parte de su investigación era analizar la infraestructura y funcionamiento de los recursos de TI, con los que contaba cada empresa, encontrando los siguientes resultados (véase cuadro 3 y gráfico 4).

²⁵ Casalet Ravenna, M. (2004). Las tecnologías de información en las pequeñas y medianas empresas mexicanas. (U. d. Barcelona, Ed.) Barcelona, España. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-170-21.htm>

²⁶ Ídem

²⁷ Ídem

²⁸ Pedraza Melo, N. A., & Lavin Verástegui, J. (2010). La importancia estratégica de la tecnología de información y comunicación en la habilitación de procesos de negocio electrónico (e-Business). *Information System and Organizations Research Journal*.

²⁹ Las empresas se denominaron A, B, C, D, E, F por cuestiones de confidencialidad, cuatro de estas operan en el sector comercial (D = micro empresa, A = pequeña empresa, B = mediana empresa y C = empresa grande), una en el sector manufactura F = pequeña empresa y otra en el sector servicios E = pequeña empresa.

Empresa		A	B	C	D	E	F
Computadoras en la empresa	Ninguna						
	1 a 20	X			X	X	X
	21 en adelante		X	X			
Ubicación de las computadoras	Nivel estratégico						
	Nivel funcional	X	X	X	X	X	X
Tiene SI	SI	X	X	X	X	X	X
	No						
Tipos de SI	Transaccionales	X	X	X		X	X
	Empresariales		X	X	X		
Cuenta con TI	Internet	X	X	X	X	X	X
	Intranet	X		X			
	Extranet		X	X			
	EDI						
	Código de barras			X			

Cuadro 3. Matriz de condensación de datos de TI. Fuente: Pedraza (2010)

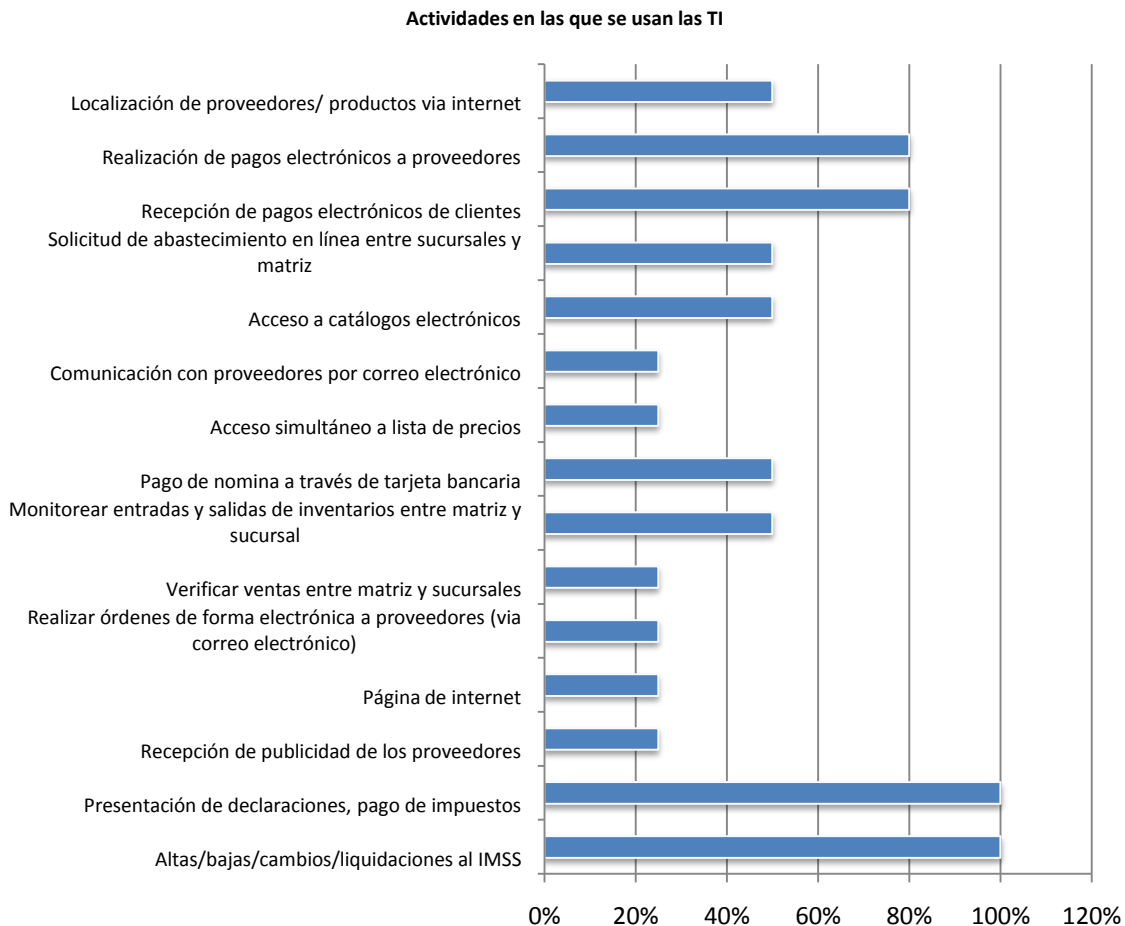


Gráfico 4 Actividades en las que se emplean cotidianamente las TI Fuente: Pedraza (2010)

Todas las empresas estudiadas cuentan con infraestructura de TI (véase cuadro 3) además se observa que en la medida que la empresa es de tamaño mediano o grande, es mayor la diversificación de su infraestructura tecnológica así como del uso que hacen de esta para habilitar sus procesos de negocio (véase gráfico 4). En el gráfico se representan las prácticas de negocios electrónicos de las seis empresas analizadas, los trámites electrónicos con autoridades gubernamentales mexicanas (Instituto Mexicano del Seguro Social <IMSS> y el Sistema de Administración Tributaria <SAT>) son prácticas que operan las seis empresas; el pago a proveedores y cobro a clientes vía electrónica lo ejecutan el 80% de las empresas encuestadas; el 50% ocupa las TI para realizar algunas actividades como la búsqueda de proveedores por internet, acceso a catálogos electrónicos entre algunas otras, y menos del 25% cuenta con página de internet y usa el correo electrónico como medio de comunicación con proveedores.

Ahora analicemos el punto a nivel general mostrando estadísticas sobre el uso de las TI en las empresas del país, según el INEGI (2004), resaltando las pequeñas y medianas.

3,005,157 Empresas	Emplea equipo de cómputo en procesos administrativos		Emplea internet en sus relaciones con clientes y proveedores		Emplea equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño		Desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Micro	253,777	2,599,514	158,645	2,694,646	121,432	2,731,859	86,241	2,767,050
Pequeñas	87,176	30,909	61,515	56,570	44,329	73,756	35,267	82,818
Medianas	24,306	2,767	19,705	7,368	15,660	11,413	12,974	14,099
Grandes	6,332	376	5,631	1,077	4,971	1,737	4,555	2,153
Totales	371,591	2,633,566	245,496	2,759,661	186,392	2,818,765	139,037	2,866,120

Tabla 2. Uso de las TI por tamaño de establecimiento en México. Fuente: INEGI 2004

De la tabla 2 se pueden calcular las siguientes cifras estadísticas en cuanto al uso de las TI en las pequeñas y medianas empresas.

Pequeñas empresas:

- El 73% emplea equipo de cómputo en sus procesos administrativos;
- El 52% emplea internet en su relación con sus clientes y proveedores;
- El 37% emplea equipo de cómputo en sus procesos técnicos o de diseño;
- El 30% desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos.

Medianas empresas:

- El 90% emplea equipo de cómputo en sus procesos administrativos;
- El 73% emplea internet en su relación con sus clientes y proveedores;
- El 58% emplea equipo de cómputo en sus procesos técnicos o de diseño;
- El 48% desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos.

Es notorio que las medianas empresas emplean más TI, en sus procesos de negocio, que las pequeñas empresas, obviamente su tamaño es mayor y cuentan con mayores recursos para hacerlo.

Sin embargo la presencia de equipo de cómputo para ciertas actividades no es suficiente como lo hemos ya planteado, ahora es necesario hacer una valoración cualitativa de las condiciones operativas de estos equipos.

Un estudio realizado por la empresa Techaisle³⁰ en el 2009 a mil seiscientas Pymes a nivel mundial, nos revela los siguientes datos estadísticos en cuanto el estado que presentan los equipo de cómputo en dichas empresas.

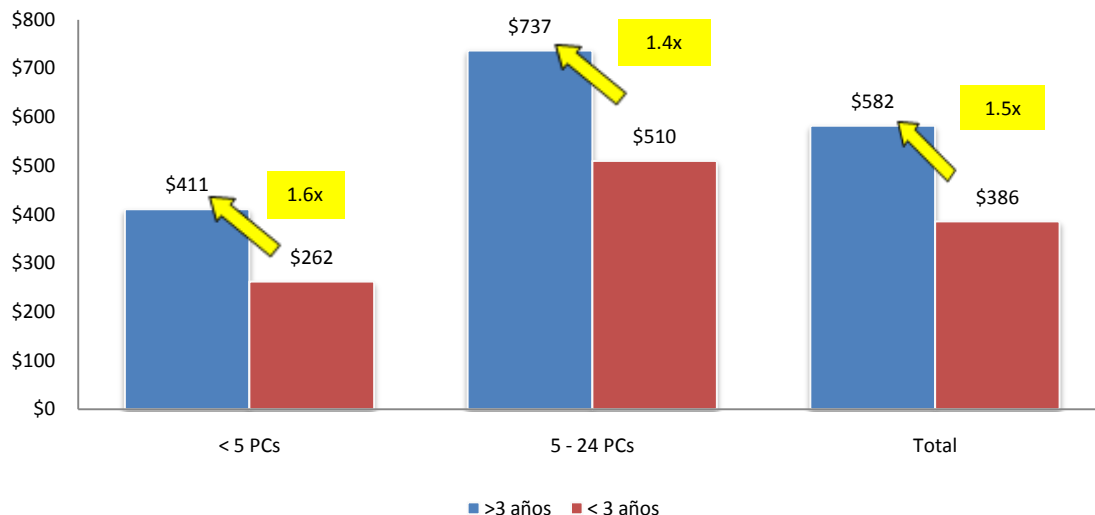


Gráfico 5. Gostos de mantenimiento según la edad y la cantidad de PCs. Fuente: Techaisle (2009)

El estudio nos muestra como el gasto (en dólares) por mantenimiento de PCs nuevas pueden ser 1,5 veces menor que los gastos de mantenimiento de PCs con más de 3 años en operación (véase gráfico 5). Esto se debe principalmente al aumento de la frecuencia de problemas a medida que envejece la PC. Estos gastos incluyen tanto el costo del hardware (discos duros, memorias, tarjetas de video y de red, etc.) como de la asistencia técnica por personal externo que viene a resolver el problema. A menudo estos costos pasan desapercibidos durante el primer año de operación de una PC. Sin embargo el hecho es que en algún punto resulta más rentable retirar la PC vieja y adquirir una nueva.

³⁰ Empresa consultora especializada en investigaciones de mercado, tecnologías y Pymes.

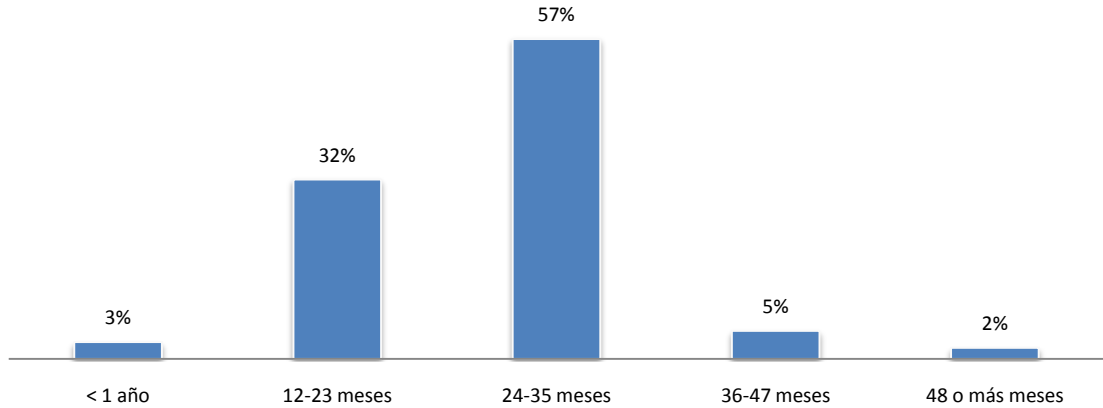


Gráfico 6. Edad de las PCs instaladas en las Pymes. Fuente: Techaisle (2009)

Más de la mitad de la base tecnológica de información instalada (únicamente PCs) está cerca de comenzar a experimentar altos gastos por mantenimiento (Véase gráfico 6), esto quiere decir que en el intento de la empresa por ahorrar al no renovar su base tecnológica de información, incurrirá en el riesgo de altos costos en la reparación de equipo con más de 3 años en operación.

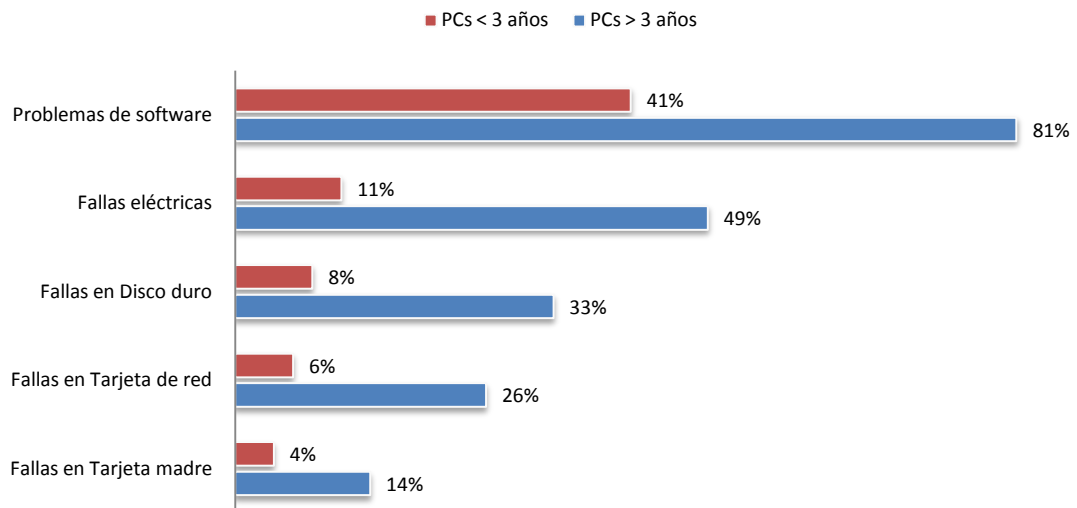


Gráfico 7. Principales causas de fallas en las PCs según su edad. Fuente Techaisle (2009)

Los equipos más propensos a presentar problemas de software y errores de hardware son los que llevan más de 3 años en operación (véase gráfico 7). El impacto en la empresa se puede observar en los costos directos (costo de las refacciones y de los servicios de reparación) e indirectos (la pérdida de productividad debido a la inactividad). Al respecto los equipos de escritorio tienden a tener mayor tiempo de inactividad, en espera de

resolución de un incidente, que los equipos portátiles. Esto en parte se explica porque el uso de equipos portátiles en la base tecnológica de las Pymes es relativamente nuevo. En general se reporta un total de 3.4 hrs de inactividad en una PC de escritorio con más de 3 años en operación contra 2.5 hrs en equipos de escritorio con menos edad (véase gráfico 8).

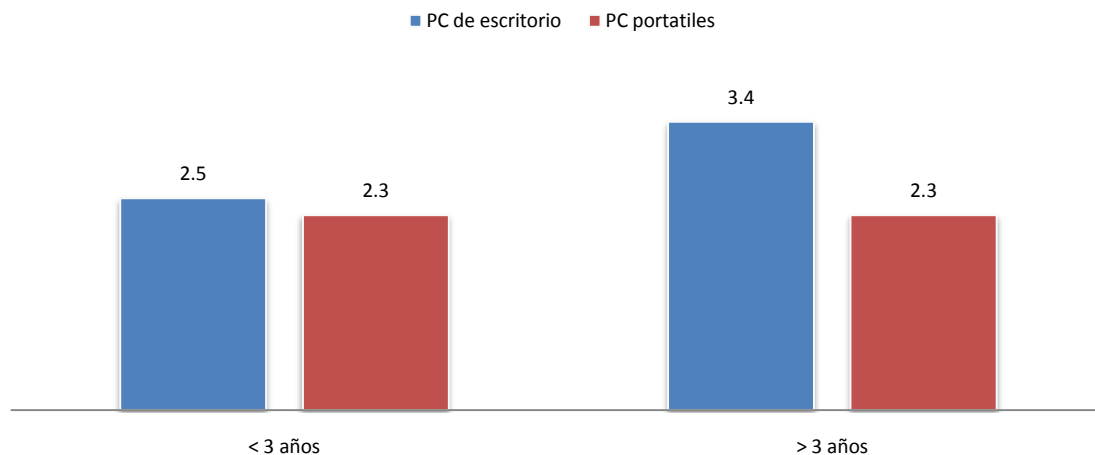


Gráfico 8. Promedio en horas que pasa una PC según su edad fuera de servicio, por alguna falla. Fuente: Techaisle (2009)

Si se multiplican el número de veces que se produce un incidente en un equipo por el número de horas de tiempo de inactividad por incidente, resulta casi el doble para las PC mayores de 3 años con respecto a las PC de menos de 3 años de edad (véase gráfico 9). Lo que significa que los equipos de más de 3 años presentan más tiempos de inactividad al año debido a que el número de incidentes es mayor que en los equipos de menos de 3 años en operación.

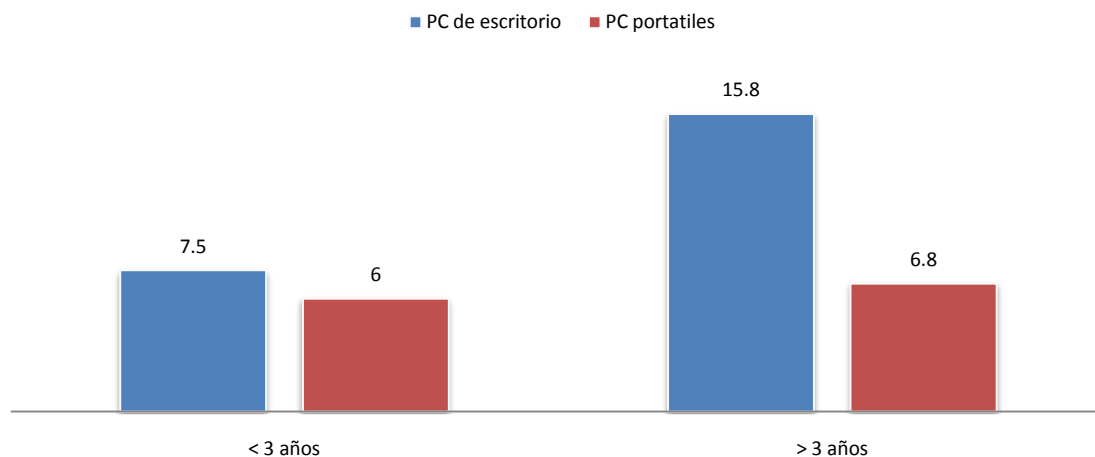


Gráfico 9. Promedio de número de incidentes x el número de horas, que pasa una PC fuera de servicio al año, por alguna falla. Fuente: Techaisle (2009)

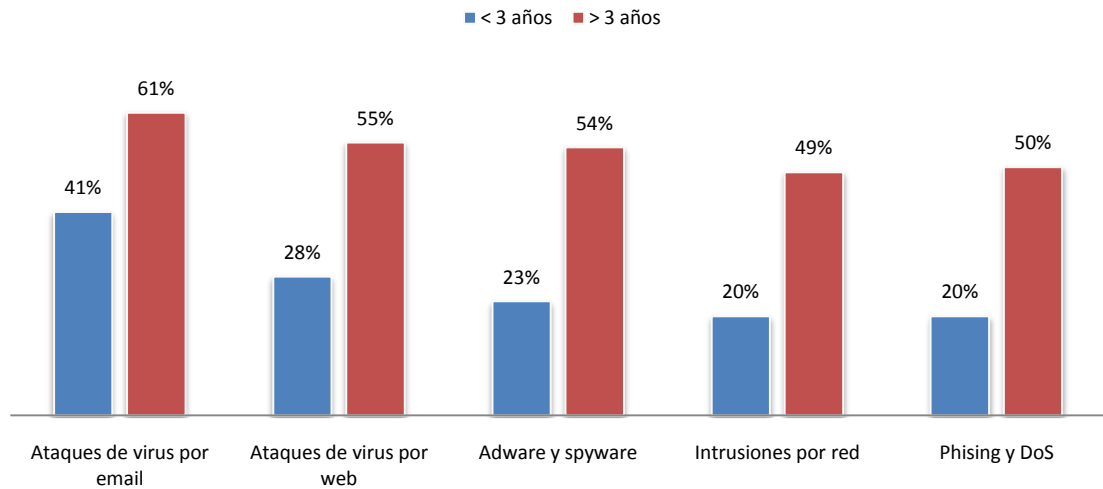


Gráfico 10. Principales problemas que presentan las PCs en las Pymes por edad. Fuente: Techaisle (2009)

Las PCs con más de 3 años de operación son 2.5 veces más propensas a sucumbir ante ataques de negación de servicios (DOS)/phising e intrusiones de red (véase gráfico 10). El impacto en la empresa no es trivial ya que como observamos se requieren un promedio de entre 3 a 4 horas en restablecer el equipo.

El estudio nos dice que aproximadamente un tercio de las Pymes prefieren actualizar su PC antes de sustituirla. Las principales razones para la actualización de hardware se da por la degradación en la operatividad de la PC, seguido de la necesidad de mejorar el rendimiento del software. El operar al límite de la capacidad de almacenamiento es otra de las razones. De ello se desprende que las actualizaciones más recurrentes en los equipos de cómputo son aumentar la memoria RAM, seguida de aumentar la capacidad de almacenaje del disco duro y las actualizaciones de software (véase gráfico 11).

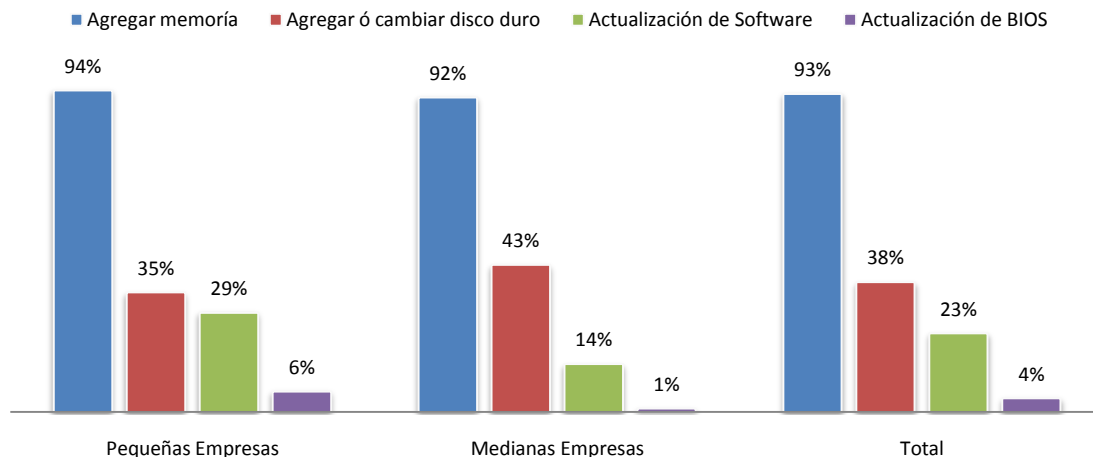


Gráfico 11. Actualizaciones más comunes. Fuente: Techaisle (2009)

Con base en la información estadística recopilada sobre la infraestructura con la cuentan las Pymes (únicamente computadoras³¹), podemos concluir lo siguiente:

- Más de la mitad del equipo de cómputo con el que trabajan las Pymes presentan fallas en su operación, generando tiempos de inactividad productiva y mayores gastos de mantenimiento;
 - El equipo se utiliza principalmente en actividades de tipo administrativo;
 - Conforme es el tamaño de empresa, es mayor la diversificación de su infraestructura;
 - Un poco más de la mitad de las Pymes utilizan internet, su uso es específicamente para actividades en línea de obligaciones fiscales y administrativas (impuestos, seguro, pagos a clientes y proveedores) y de búsqueda de información sobre el sector.
 - Menos de la mitad de las Pymes emplean equipo de cómputo en la mejora de sus procesos.
- ❖ El segundo criterio planteado por Casalet se relaciona con la calidad de los servicios en lo relativo a aplicaciones de software o funcionalidad de los programas empleados. En este sentido el debate se establece entre software libre o propietario y la solución se ofrece en términos de las estrategias empresariales. Es decir, la administración buscará las

³¹No estamos considerando equipo de red (switch, hub, ruteadores, puntos de acceso inalámbricos, cableado estructurado), equipo de comunicaciones (teléfonos, fax), periféricos (impresora, escáner), etc. Debido a que no hay información al respecto.

soluciones más rentables y flexibles que estén diseñadas para solucionar los problemas específicos del negocio, pero que le permitan a la vez tomar un camino rápido hacia la digitalización de sus procesos y mejora.

En el caso de la compra software propietario, antes de usarlo, el usuario se somete a la licencia mediante la cual la empresa le cede el derecho de uso limitado de su programa, uso en una sola computadora y otros puntos según cada licencia en sí. Este software no se puede copiar, ni usarlo en más de un PC. La aplicación pertenece siempre a la empresa que lo fabricó, y ésta decide si hace actualizaciones y cuanto va a cobrar por ellas.

A diferencia de lo descrito anteriormente, el software libre es aquel que no posee estas restricciones y permite instalarlo en cuantas computadoras se necesite, modificar su código fuente según las necesidades de cada usuario particular y redistribuir el mismo, entre otras cosas.

En resumen, la diferencia entre software libre y el software propietario radica en la licencia bajo la cual se puede usar. No hay necesariamente una diferencia de tecnologías o de otro tipo, pero el software abierto permite modelos de desarrollo que han demostrado ser sumamente efectivos³².

En una entrevista realizada a Alejandro Santiago, director de operación de Logical Concept³³, advierte que empresarios mexicanos prefieren trabajar con programas tradicionales como Excel o Word en lugar de invertir en software especializado para empresas, lo que les permite sobrevivir pero no crecer³⁴.

“Muchas personas prefieren no invertir en software y mejor trabajan por su cuenta, con los programas de Office, sin embargo, estos no están diseñados para administrar una empresa, ya que, por ejemplo, Excel no es un administrador, sino una hoja de cálculo con funcionalidades básicas pero no para almacenar bases de datos de los clientes o imprimir una factura con las dimensiones adecuadas”.

La decisión del empresario de no invertir en software se explica por el elevado costo de estos programas. “Existen empresas corporativas, en Estados Unidos, que atacan al mercado de las pequeñas y medianas empresas, sin embargo, entienden a la Pyme de manera distinta a lo que se entiende en México”.

³² Fundación País Digital. (2005). *Software abierto: Factibilizando la neutralidad tecnológica* para Chile. pag. 21

³³ Empresa de origen europeo establecida en México, que tiene como actividad principal el análisis, desarrollo y comercialización de soluciones informáticas en el ámbito internacional.

³⁴ Castro, R. (2007, Septiembre 7). Software corporativo ¿impagable para Pymes? *El Universal*

Revela que “una licencia de estas no cuesta menos de 15 mil dólares, gasto que muchas empresas no desean solventar, por ello, los empresarios mexicanos prefieren no pensar en ese tipo de productos y sólo sobreviven, pero sin estar orientados hacia el crecimiento”.

Un dato relevante que viene a confirmar lo anterior, en cuanto a la tendencia en la gestión del software es que según un estudio sobre la tasa de piratería de software por país, realizado por el INEGI para el 2009, *el 59% del software que se usa en México es pirata*, es decir que los programas informáticos de uso empresarial instalados o reproducidos no cuentan con su correspondiente licencia de uso (se utilizan de manera ilegal); aunado a esto, el monto de ingresos perdidos en la piratería para el mismo año es de 823 millones de dólares.

Si observamos el mercado mexicano de Ti para el periodo que va de 1998 a 2003 (véase tabla 3) podemos resaltar el hecho de las bajas cifras en cuanto la inversión en software en comparación otros rubros. Esto viene a confirmar como el uso de software pirata es una constante en las empresas mexicanas.

Concepto	Total (millones de dólares)	Tecnologías de la Información				Telecomunicaciones		
		Total	Equipo	Software	Servicios	Total	Equipo	Servicios
1998	16,009.0	4,170.0	2,377.0	493.7	1,298.9	11,839.0	1,777.3	10,061.7
1999	19,598.9	4,663.5	2,513.3	521.7	1,628.5	14,935.4	2,040.6	12,894.8
2000	22,219.0	5,716.0	3,328.0	608.0	1,780.0	16,503.0	2,449.0	14,054.0
2001	24,625.0	5,929.0	3,444.0	632.0	1,853.0	18,696.0	2,484.0	16,212.0
2002	26,929.0	6,186.0	3,600.0	631.0	1,955.0	20,743.0	2,538.0	18,205.0
2003	29,433.0	6,510.0	3,773.0	637.0	2,100.0	22,923.0	2,515.0	20,408.0

Tabla 3 . Mercado mexicano de tecnologías de la información y telecomunicaciones. Fuente: INEGI (2004)

Los riesgos de utilizar software pirata con base en la experiencia del autor son:

- Costos legales y multas (violación a los derechos de autor y de copia);
- Mala reputación (mala imagen de la organización);
- Problemas con virus, adware, spyware, malware, etc;
- No hay soporte técnico del producto (por parte del fabricante);
- No hay actualizaciones del producto (por parte del fabricante);

- Tiempo perdido (en muchas ocasiones se termina desinstalando la aplicación por mal funcionamiento mermando la operación del equipo en general).

La recomendación al respecto es buscar en el software abierto una alternativa que tenga características similares y cumpla con las funciones del software propietario.

- Si lo vemos en la práctica, una licencia de Microsoft Windows 7 profesional cuesta hoy US\$262 (Amazon³⁵) y una de Office profesional 2010 US\$500 (Amazon). A esto podríamos agregarle los costos de antivirus además de aplicaciones de productividad y seguridad (como Photoshop, Sony Vegas, Project, Norton antivirus, etc). En software abierto podemos encontrar soluciones bastante competentes para todas estas necesidades sin costo por concepto de licenciamientos. Una computadora personal de escritorio se puede conseguir desde aproximadamente US\$400 con una tendencia a la baja en el tiempo. Así, el valor en software puede llegar a representar casi el doble del valor del equipo.

Sin embargo la curva de aprendizaje del software libre es mayor³⁶, lo que implica fortalecer tanto en cantidad como en calidad la capacitación de los recursos humanos para que realmente se vean reflejados sus beneficios.

En México según el INEGI (2009) las aplicaciones más utilizadas por los usuarios de equipo de cómputo, son los procesadores de texto, seguido de juegos y programas de comunicación (véase tabla 4)

Aplicación	2009	
	Absolutos	Por ciento
Usuarios de computadora	34,735,349	100%
Procesador de textos	15,577,226	44.8%
Desarrollos para enseñanza/ aprendizaje	8,335,976	24%
Hojas de calculo	6,226,069	17.9%
Manejador de bases de datos y/o lenguajes de programación	6,415,752	18.5%
Juegos	9,179,129	26.4%
Programas de comunicación	12,295,776	35.4%

³⁵ Compañía estadounidense de comercio electrónico.

³⁶ Culebro, M., & Gomez, W. (2006). Software libre vs Software propietario (ventajas y desventajas). México. pag. 55

Editor de imagen y/o graficadores	3,104,054	8.9%
Herramientas de administración	1,444,943	4.2%
Otro	638,641	1.8%
No especificado	0	0.0%

Tabla 4. Usuarios de computadora por aplicaciones. Fuente: INEGI (2009)

Otro dato que refleja las tendencias en las aplicaciones que son más utilizadas en los equipos de cómputo son las actividades más comúnmente realizadas por internet (véase gráfico 12) según la Asociación Mexicana de Internet (2009).

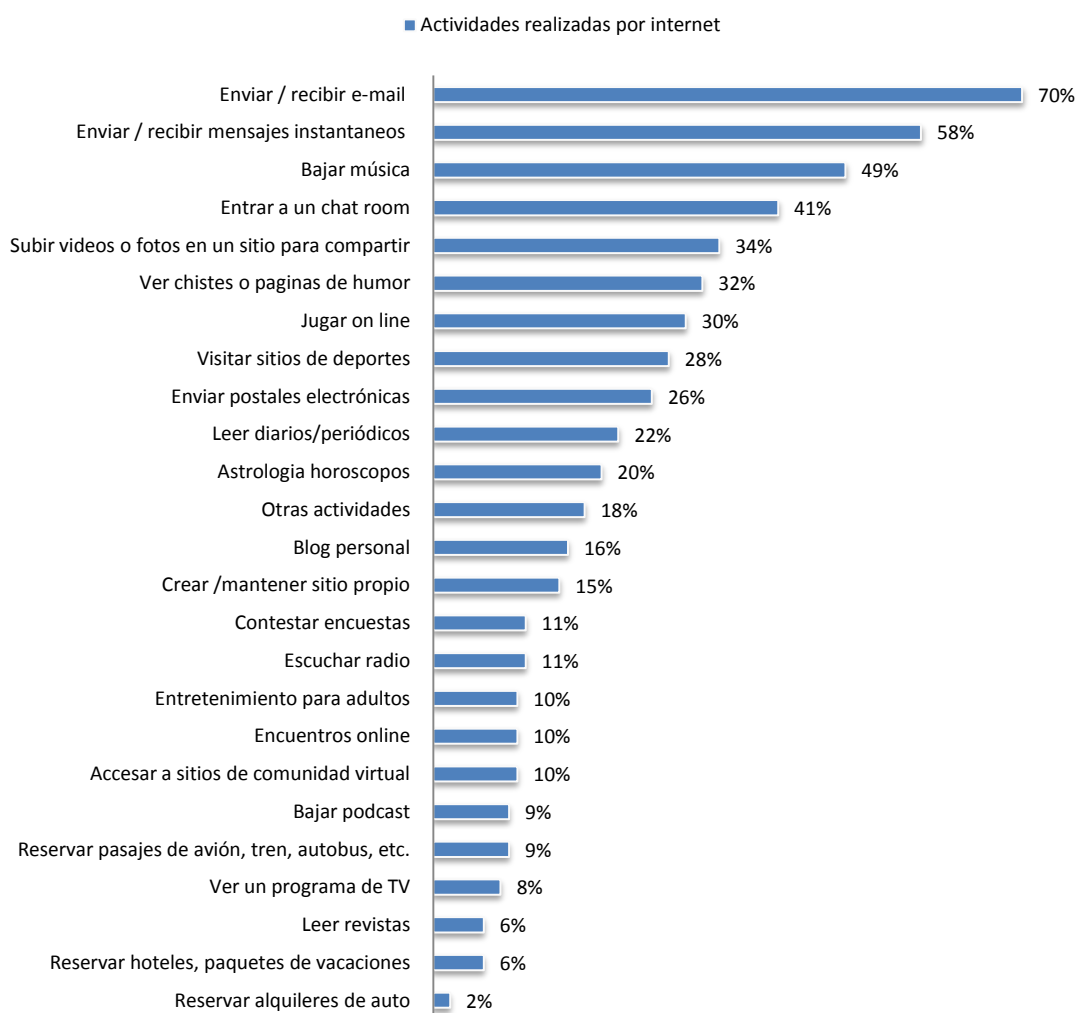


Gráfico 12 Actividades realizadas por internet. Fuente: Asociación Mexicana de Internet (2009)

Según la experiencia de autor al respecto, muchas de estas actividades que se muestran en el gráfico 12 son potencialmente peligrosas si no se toman las medidas de seguridad pertinentes, en cuanto la infección de algún tipo de virus, adware, spyware, malware, etc. las cuáles son los principales problemas de operación que presentan los equipos de cómputo (véase gráfico) poniendo en riesgo la integridad de la información y afectando la correcta operación del equipo de cómputo. Estos datos pueden ser una muestra de la falta de políticas en el uso de la infraestructura de TI, por parte de los directivos para sus empleados, y/o la falta o mala implantación de mecanismos de seguridad dentro de la misma infraestructura de TI para evitar las practicas que resulten completamente ajenas a las funciones que los empleados desempeñan dentro de la organización.

Por otra parte es un hecho que las aplicaciones de software conforme se desarrollan van demandando más recursos informáticos ya sea mayor espacio en disco duro o incremento de la memoria RAM, un ejemplo de esto se da en los sistemas operativos.

Por ejemplo: Cuando salió a la venta Windows 98 se necesitaban 64MB en RAM y 200MB de espacio en disco duro para su óptimo funcionamiento, años después con la salida de Windows XP, se necesitaban 256MB en RAM, y 1,5 GB de espacio en disco duro, ahora con el reciente Windows 7 se necesitan más de 2GB en RAM y 20GB de espacio en disco duro para obtener el óptimo funcionamiento del sistema.

Es así como las aplicaciones cada día necesitan de más recursos de cómputo para alcanzar su óptimo funcionamiento, esto explica el por qué el incremento de memoria y la sustitución de disco duro son las actualizaciones más recurrentes en los equipos de cómputo como lo podemos ver en el gráfico 11.

Con base a los datos antes citados en cuanto al software podemos llegar a los siguientes puntos concluyentes:

- Dados los altos precios del software administrativo, las pymes recurren a trabajar con programas tradicionales como office;
- Un porcentaje alto del software es pirata, lo que nos indica la falta de gestión de software en cuanto la evaluación e implantación de otras alternativas, por ejemplo en el software libre;
- Las aplicaciones más utilizadas, con excepción del procesador de textos, son para actividades de tipo social o entretenimiento lo que pone en riesgo la integridad tanto de la información empresarial como del correcto funcionamiento de los

equipos, lo que nos indica la falta de políticas de uso y de mecanismos de seguridad informática.

- ❖ El tercer punto que nos plantea Casalet (2004) y quizás el que verdaderamente está en manos de las Pymes tiene que ver con los recursos humanos y sus capacidades para el empleo de los recursos en TI, con la percepción de un riesgo al introducir tecnología que remita a conocimientos y habilidades no disponibles en la empresa. Es decir, la administración de la empresa puede considerar como la mejor estrategia no adoptar tecnologías que le impliquen enfrentar áreas de conocimiento desconocidas. Pero, sí decide introducir nueva tecnología, entonces, las Pymes deben enfrentar la escasez de recursos humanos para el manejo y desarrollo de las TI³⁷.

El rol jugado por los cambios organizacionales y el aprendizaje de los trabajadores son esenciales para obtener mayores beneficios en el momento que la empresa hace inversiones en TI. Para lograr un impacto relevante de dicha inversión, se debe considerar la posibilidad de tener que realizar cambios en la conducta organizacional de la empresa. Las TI por sí mismas no son capaces de modificar completamente la competitividad de las Pymes, para ello se requiere una estrategia que considere al mismo tiempo decisiones con respecto a la tecnología, la organización y las habilidades del personal³⁸.

Muchos gerentes de Pymes consideran que los recursos que se dirigen a la actualización de sus ejecutivos y capacitación de sus empleados son un gasto y se muestran reacios a gastar en dichos programas, escudándose en el argumento de que una vez capacitados los empleados emigran a otras empresas, está débil razón puede ser enfrentada con el problema que representa tener a esos mismos empleados sin capacitación trabajando en su empresa³⁹.

Desafortunadamente en México se ha abusado de la evaluación cuantitativa de la capacitación, ya que las empresas en su mayoría presentan números (horas hombre-capacitación, cantidad de cursos impartidos, etc.), y no han querido, podido o sabido evaluar los resultados reales que tales esfuerzos han alcanzado, en términos de⁴⁰:

- Cambio real de conocimientos;
- Nuevas actitudes del personal;

³⁷ Casalet Ravenna, M. (2004). Las tecnologías de información en las pequeñas y medianas empresas mexicanas. (U. d. Barcelona, Ed.) Barcelona, España. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-170-21.htm>

³⁸ Greenan, N. (2003). Organisational change, technology, employment and skills. An empirical study on french manufacturing. *Cambridge journal of economics*. pag. 228

³⁹ Serna, J., & Delgado, J. (2007). La capacitación en las pequeñas y medianas empresas en México. *Observatorio de la economía latinoamericana*. pag. 82.

⁴⁰ Siliceo, A. (1997). *Capacitación y desarrollo personal*. México: Limusa

- Niveles de apertura al aprendizaje;
- Incremento en la productividad;
- Mayor integración a la empresa.

La capacitación es uno de los instrumentos más importantes con los que se cuenta en la transformación de una empresa, y tiene como su propósito fundamental, mejorar el rendimiento actual y futuro de la fuerza de trabajo, mediante la superación de los conocimientos básicos, el perfeccionamiento de las habilidades específicas y la inducción y adecuación de las actitudes de las personas⁴¹.

Ahora bien, la capacitación y el desarrollo no se pueden aplicar con éxito, contando solamente con buenos deseos y nobles intenciones, sino que es necesario diseñar y poner en práctica programas específicos, mismos que deben apoyarse, en una clara determinación de necesidades, por lo que es urgente la tarea de determinar áreas críticas de capacitación en cada empresa⁴².

Desde el enfoque de la economía se considera que la calidad del trabajo, esto es el capital humano, es la barrera más importante para el desarrollo económico, casi todos los demás ingredientes de la producción (los bienes de capital, las materias primas, y la tecnología) pueden comprarse o pedirse prestados a países avanzados, pero la aplicación de las técnicas de producción de elevada productividad a las condiciones locales, casi siempre requieren directivos, obreros, y conocimientos técnicos que solo posee una población trabajadora formada y altamente cualificada⁴³

La organización pequeña es integradora de funciones, o dicho de otra manera, como la ausencia de separación entre la planeación y la operatividad, esto quiere decir, que el dueño de la organización, puede o está al mismo tiempo, desempeñando el rol de tomador de decisiones, supervisor de los operarios, o ser en un momento dado, operador él mismo. Por esto, es de vital importancia, darle a la pequeña empresa cierto grado de formalidad, específicamente en la separación de funciones de planeación y ejecución⁴⁴.

Esta integración de funciones se puede entender por la falta de profesionalización y capacitación en ciertas áreas claves dentro de la empresa. En el siguiente gráfico podemos observar la distribución porcentual de acuerdo al nivel académico o de escolaridad del personal ocupado en las Pymes.

⁴¹ Serna, J., & Delgado, J. (2007). *La capacitación en las pequeñas y medianas empresas en México*. Observatorio de la economía latinoamericana.. pag. 82.

⁴² Rodríguez, J. (1999). *Introducción a la administración con enfoque de sistemas*. México: ECAFSA.

⁴³ Samuelson, P., & Nordhaus, W. (1993). *Economía*. España: McGraw Hill.

⁴⁴ Cabello Chávez, A. (2007). *Consecuencias de la globalidad en la micro, pequeña y mediana empresa - Las MiPyMEs en latinoamerica*. pag. 116

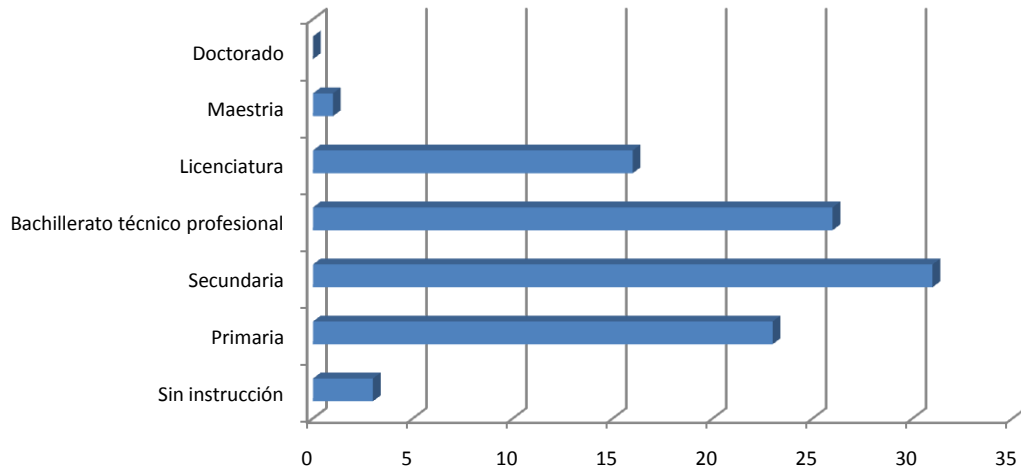


Gráfico 13. Distribución de personal ocupado en las Pymes por nivel porcentual.
Fuente: Encuesta INEGI (2004).

En el gráfico 13 podemos observar que el 31% de los empleados en las Pymes cuenta con nivel de escolaridad de secundaria terminada; el 26% con bachillerato o carrera técnica; 23% con primaria; 16% con alguna licenciatura; 3% sin instrucción; 1% con maestría; y ningún doctor. Cabe resaltar que los niveles de escolaridad más altos son secundaria, bachillerato y primaria, esto explica los bajos niveles de profesionalización en las Pymes.

Dada esta falta de profesionalización en algunas áreas de las Pymes, Ahora hablemos en específico del área encargada de la gestión de TI. Al respecto los empresarios tienen que recurrir a servicios externos para la solución de problemas. En la siguiente tabla mostramos estadísticas sobre cómo gestionan las Pymes y las grandes empresas sus tecnologías de la información, cabe aclarar que estos números no son exclusivos de México, se trata de estadísticas a nivel mundial.

Cómo se gestionan las TI	Pequeñas empresas	Medianas empresas	Total PyME	Grandes empresas
Tenemos el personal que soluciona los problemas	14%	73%	38%	98%
Tenemos consultores externos que vienen a reparar	6%	6%	6%	4%
Nuestros distribuidores se encargan del problema	19%	9%	15%	1%
El fabricante del equipo se ocupa del problema	12%	16%	13%	28%
Llamamos a los expertos para resolver los problemas cuando se presentan	46%	14%	33%	5%
Contamos con servicios contratados que monitorean nuestro equipo	24%	41%	31%	39%
Nuestro equipo es reparado por amigos o familiares	7%	0%	5%	0%

Tabla 5. Gestión de las TI en las pequeñas, medianas y grandes empresas. Fuente: Techaisle (2009)

Como podemos observar en la tabla 5 la diferencia en cómo se gestionan las TI entre las grandes empresas y las Pymes es bastante alta, el 98% de las empresas grandes cuentan con el personal especializado para la solución de problemas mientras que solo el 38% de las Pymes cuentan con él; el 33% de las Pymes recibe asistencia externa por parte de expertos, tan solo un 5% de las grandes recibe ese tipo de asistencia.

Sin embargo es también evidente las diferencias que se dan entre las pequeñas y medianas empresas en los mismos rubros; el 73% de las medianas cuenta con personal especializado, solo el 14% de las pequeñas cuenta con este personal; el 46% de las pequeñas necesitan llamar a expertos para solucionar los problemas, mientras que solo el 14% de las medianas necesitan de estos servicios.

Es innegable que el sector más afectado al respecto en cuanto a la capacitación de los recursos humanos y las TI son las pequeñas empresas. No obstante en las medianas empresas aunque se cuenta con el apoyo de personal dedicado exclusivamente a la gestión de las TI, prácticamente la función que desempeña dentro de la empresa, es de tipo correctivo, de soporte técnico, dejando a un lado la creación de proyectos relacionados con TI que innoven, tanto a nivel operativo como estratégico, y traigan beneficios a la empresa.

Al respecto podemos concluir que las pequeñas empresas se encuentran muy rezagadas en cuanto a la capacitación y profesionalización de sus recursos humanos, con respecto a las medianas y las grandes. Sin embargo en las medianas aunque cuentan con personal dedicado a las TI, el nivel de profesionalización también es deficiente tanto en el uso como en la gestión de TI.

La superación de este obstáculo puede ser el diseño de un perfil sobre las competencias básicas que deben poseer los técnicos del área de informática y los usuarios de TI a fin de lograr un uso adecuado de los recursos. De lo contrario, una subutilización de las TI, es un indicador de ineficiencia, porque muestra como la empresa es incapaz de usar al máximo sus propios recursos.

1.7 ¿Por qué fracasan los proyectos de TI?

La empresa Standish Group⁴⁵, líder en tecnologías de la información y gestión de proyectos, desde 1994 ha realizado un informe donde recolecta información sobre los proyectos realizados relacionados con la industria de TI.

En la tabla 6 podemos observar el porcentaje de casos exitosos (completados dentro del plazo, dentro del presupuesto y con las especificaciones generales requeridas); el porcentaje de casos impugnados (no se completaron en el plazo, sobrepasaron el presupuesto y no cubren todas las especificaciones generales requeridas) y por último el porcentaje de proyectos de TI que fallaron (cancelados antes de ser completados o entregados y que no se usaron).

	Año 2009	Año 2006	Año 2004	Año 2002	Año 2000	Año 1998	Año 1996	Año 1994
Exitoso	32%	35%	29%	34%	28%	26%	27%	16%
Impugnado	44%	19%	53%	15%	23%	28%	40%	31%
Falló	24%	46%	18%	51%	49%	46%	33%	53%

Tabla 6. Dirección de proyectos de TI. Fuente: Domínguez (2010)

El informe muestra que los proyectos de TI en el 2009 tuvieron una tasa de éxito del 32% frente al 35% del informe anterior en 2006 y el 16% en 1994. Por otra parte, el 44% de los proyectos fueron impugnados, mientras que el 24% fracasaron. Por lo tanto, podemos concluir que el porcentaje de

⁴⁵ <http://www.standishgroup.com/>

casos exitosos es un poco menor que en 2006 (32% contra 35%), pero definitivamente mejor que en 1994. Esto nos indica que con el paso del tiempo se ha trabajado en el uso de metodologías, y técnicas en la dirección de proyectos, que han contribuido en incrementar los casos exitosos. Sin embargo el porcentaje sigue siendo muy bajo y la necesidad de mejorar mas⁴⁶.

Muchos de estos fracasos resultaron como consecuencia natural en un proceso de experimentación que se lleva a cabo, cada vez que una organización adquiere una nueva tecnología. Pero resultaría inútil culpar a alguien (proveedores, consultores, ingenieros, gerentes, directores) de los errores cometidos. Ahora el desafío radica en encontrar la forma de reducir ese porcentaje de fracasos⁴⁷.

Son tres los motivos que originan los fracasos en el cumplimiento de proyectos⁴⁸:

- El cambio de objetivos y los alcances del proyecto;
- El no uso o mal uso de metodologías de trabajo;
- Los problemas de dirección, comunicación y conflictos entre la gente.

Las metodologías formales son de fundamental importancia, para la tarea de los líderes de proyectos, pero no resultan suficientes para lograr el éxito en el cumplimiento del objetivo previsto. Existen muchos otros factores informales, subjetivos, de interrelación entre las personas, que son tan importantes como los métodos y documentos que utiliza el líder para llevar adelante su tarea. Estas relaciones están regladas por sensaciones, intuiciones, percepciones, sentimientos e intereses personales no manifiestos (véase figura 3).

⁴⁶ Domínguez, J. (2009, Junio 16). *The chaos report 2009 on IT project failure*. Retrieved from The project management hut: <http://www.pmhut.com>

⁴⁷ Carr, N. (2005). *Las tecnologías de la información, ¿son realmente una ventaja competitiva?* Barcelona, España: Empresa activa. pag. 131

⁴⁸ Piorun, Daniel (2003, Enero). *¿Por qué fracasan los proyectos?* <http://www.degerencia.com/articulos.php?artid=201>

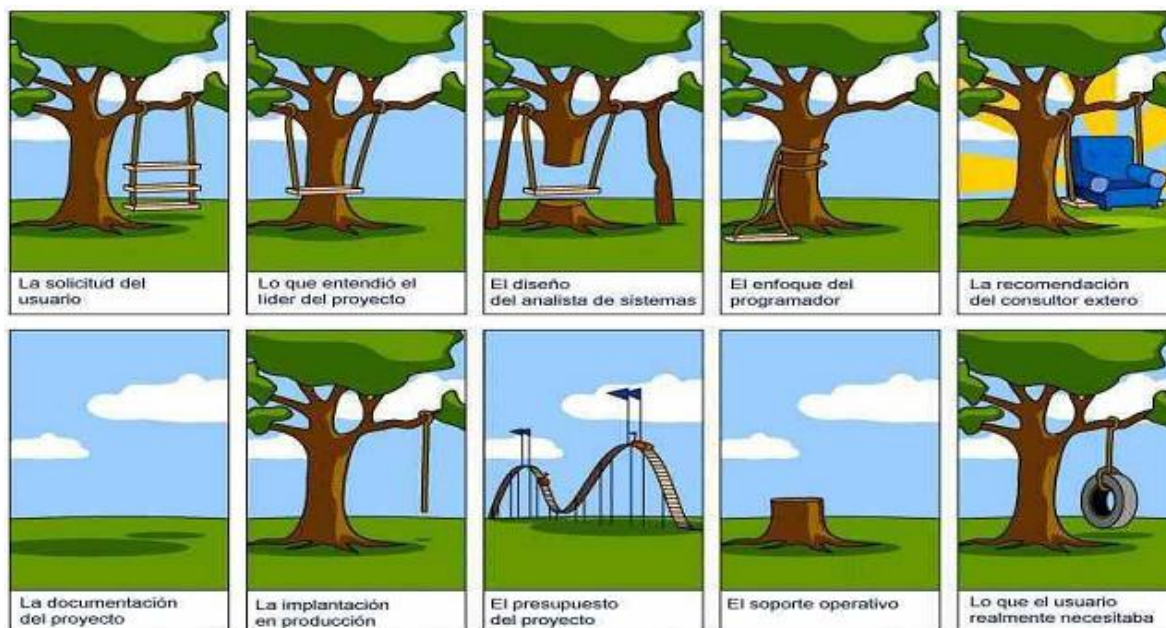


Figura 3. Representación de la historia de resultados de los proyectos de TI. Fuente: Torres (2005).

Resulta previsible que ante una situación de cambio, el personal se muestre renuente a adoptar los nuevos procedimientos o que los desarrolle plenamente y de acuerdo a los lineamientos que se establecieron. Es por esto necesario hacer una planeación en la que se consideren a todos los involucrados.

La errónea implantación de las TI, sólo ha conseguido que los procesos ineficientes se conviertan en digitalmente ineficientes. Es más caro hacer un ocho en computadora, que en papel. No es suficiente con realizar un gran esfuerzo económico, se requiere un replanteamiento de la estructura social que lo opera. Es necesario acotar el escenario donde se implantan las TI e identificar el origen de la necesidad, que debe ser sentida y no generada, para así conocer la problemática real.

1.8 Definición de la problemática en la implantación de las tecnologías de información en las pequeñas y medianas empresas mexicanas

En suma podemos definir la problemática que se presenta al establecer y poner en ejecución nuevas prácticas utilizando tecnologías de la información dentro de las pequeñas y medianas empresas mexicanas:

A nivel operativo:

- El equipo de cómputo presenta constantes interrupciones de los servicios, causados por problemas de hardware; software y seguridad en la red; los dueños prefieren actualizar el hardware en sus equipos viejos antes de sustituirlos;
- Los altos precios del software administrativo y la falta de capacitación provocan que se trabajen con software tradicional no especializado, en su mayoría sin licencia;
- Se generan constantes “tiempos no productivos” en espera de soluciones y el restablecimiento de los servicios de cómputo;
- El uso de equipo, por parte de los usuarios, en actividades ajenas a los objetivos de la organización;
- Empleados no capacitados tanto en el uso, como en la gestión de la infraestructura de TI;

A nivel organizativo:

- La falta de uso de metodologías al momento de implantar;
- La falta de inversión en TI;
- La falta de gestión (evaluación, selección, implantación, y administración de las TI; conforme a la disponibilidad de recursos; y la alineación con los objetivos y metas de la organización) ;
- La falta de políticas en el uso de la infraestructura de TI de la organización;
- Requerimientos mal definidos;
- La renuencia al cambio.
- La falta de cultura de innovación para la creación de proyectos y programas (tanto de TI como de la capacitación de los recursos humanos).

En suma, es que podemos llegar al siguiente enunciado que defina la problemática.

“La problemática de las pequeñas y medianas empresas en la implantación de tecnologías de la información, reside en la carencia de un proceso de planeación para la implantación, que sea eficaz⁴⁹ y eficiente⁵⁰”

De aquí surge la necesidad de una metodología de planeación que de solución al proceso de implantación de TI para las Pymes mexicanas.

⁴⁹ Es la capacidad de lograr un fin deseado o esperado.

⁵⁰ Capacidad para lograr un fin empleando los mejores medios posibles.

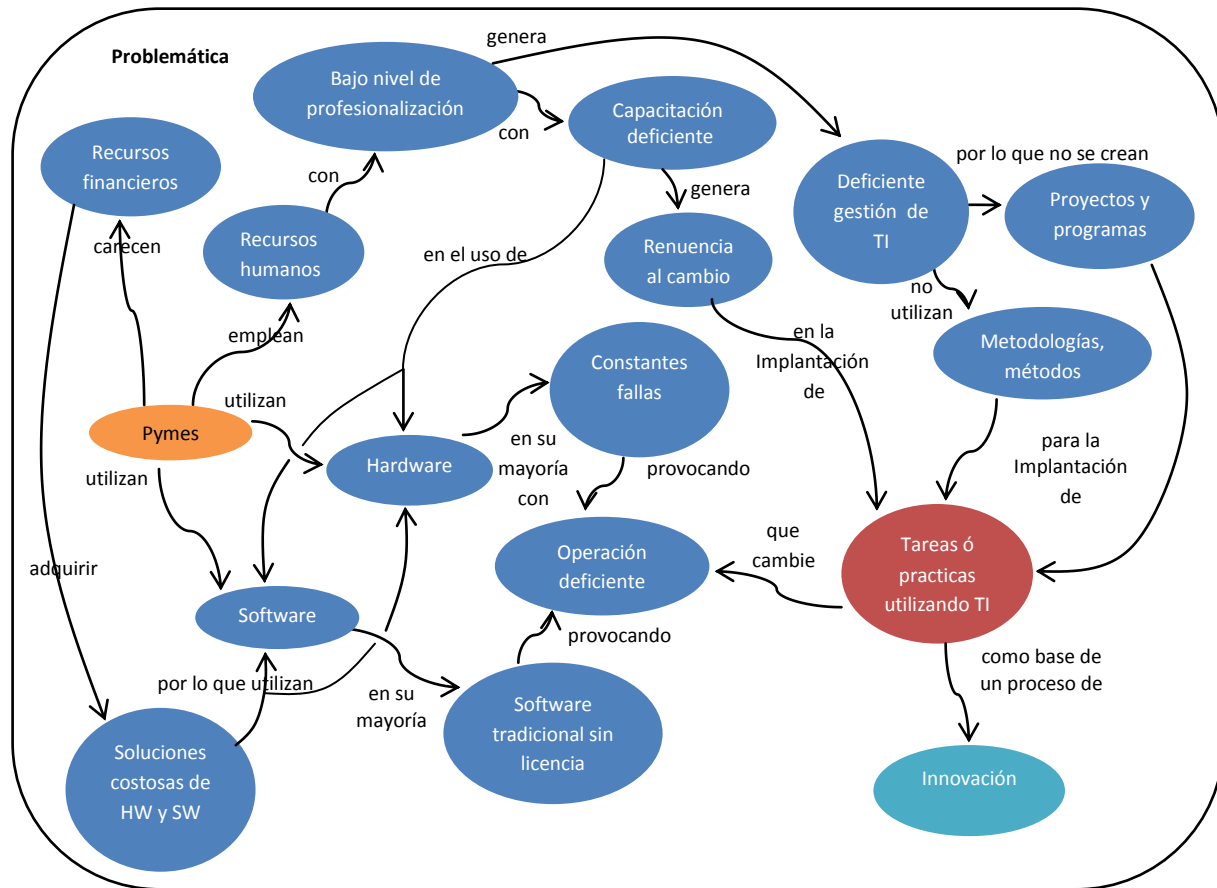


Figura 3. Problemática en la implantación de TI. Fuente: Elaboración propia

1.9 Expectativas y tendencias en la implantación de TI

La automatización de la información de una empresa, además de mejorar los procedimientos y actividades, representa un gran valor estratégico. Valor que no es aprovechado adecuadamente en la mayoría de las organizaciones. Por lo cual la alternativa más importante, se refiere a trabajar en función de la planeación, con el fin de establecer las bases que permitan desarrollar sistemas hacia una mejor utilización de la información⁵¹.

La evidencia en la gran mayoría de las empresas mexicanas nos dice que el grado de asimilación de estas tecnologías es muy reducido debido básicamente a tres causas: a su alto costo de adquisición, a la capacitación que su aprovechamiento demanda y al cambio en la cultura organizacional que se produce al introducirlas. Y como la gran mayoría de estas empresas no

⁵¹ Rosero, A., & Diaz, A. (2004). BSP Business System Planing. <http://sysrm.galeon.com/bspdoc.doc>

tiene los recursos económicos o la disponibilidad de hacerlo, buscan ir mejorando conforme sus recursos y capacidad les permita⁵².

Debido a que las empresas pequeñas y medianas son más vulnerables a las variaciones del entorno económico, y deben adaptarse rápidamente, estas buscan⁵³:

- Beneficios a corto plazo: Antes de realizar una inversión, las Pymes considerarán la rapidez de retorno de la misma, en particular para las áreas donde esta inversión pueda representar una ventaja competitiva; así mismo, considerarán el soporte que puedan obtener sobre actividades críticas para el negocio.
- Agilidad en la implantación: Para reaccionar ante los cambios en el entorno económico y optimizar el uso de la nueva tecnología, las soluciones deben ser rápidamente operables y confiables en el ambiente productivo, en especial para aquellas empresas que no cuentan con staff de TI de tiempo completo en sitio.

Dados los altos riesgos inherentes a los proyectos de TI y las ventajas duraderas menos probables, los usuarios y proveedores necesitan concentrarse en ciertos requerimientos comunes pero esenciales como la eficiencia, la previsibilidad, la confiabilidad y la seguridad. En otras palabras, ha llegado el momento de adoptar un enfoque más conservador en la gestión de las TI. En el futuro, las compañías exitosas no serán aquellas que persigan maquinalmente la innovación, sino aquellas que sean pragmáticas en la planificación y competentes en la ejecución⁵⁴.

⁵² Sanchez Guerrero, G. d. (2003). *Técnicas participativas para la planeación*. México: Fundación ICA. pag. 18

⁵³ IDC Analyze the future. (2009). *Tendencias de inversión de las pequeñas y medianas empresas*. Mexico: IDC. pag. 2

⁵⁴ Carr, N. (2005). *Las tecnologías de la información, ¿son realmente una ventaja competitiva?* Barcelona, España: Empresa activa. pag. 132

Capítulo II

LA PLANEACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES

¿Por qué esta magnífica tecnología, que ahorra trabajo y nos hace la vida más fácil, nos aporta tan poca felicidad?

La respuesta es esta, simplemente: porque aún no hemos aprendido a usarla con tino.

Albert Einstein

En las empresas deben implantarse nuevas TI, pero debe hacerse conociendo bien la organización y considerando la repercusión de su incorporación en los procesos negocios. Las nuevas TI son imprescindibles para la evolución y el crecimiento de las empresas, pero pueden ser muy peligrosas para el futuro de la organización si no se incorporan las adecuadas o en el momento adecuado. La tecnología no es neutral y puede alterar el funcionamiento del negocio en aspectos esenciales. A continuación exponemos algunos ejemplos de esto:

- La capitalización bursátil de *Oxford Healt Plans* bajó casi 3.000 millones de dólares de un solo día, después de anunciar que algunos problemas en el software habían conducido a graves errores en la facturación y el procesamiento de las pólizas;
- Las dificultades de *Nike* en la instalación de los programas de la cadena de suministro le costaron una suma estimada de 400 millones de dólares;
- Una aplicación errónea de un sistema Enterprise Resource Planning (ERP) contribuyó a la bancarrota de *Fox Meyer Drug*.

Lo importante es buscar la mejor solución, si para ello hemos de utilizar la última tecnología y creemos firmemente que funcionará debemos incorporarla, pero debemos ser cautos para asegurarnos de que no es un espejismo que aparece con el brillo de la novedad. Una manera útil

de verificar si funcionará o no es observar en otras organizaciones si han incorporado ya alguna TI similar y si obtienen los resultados deseables.⁵⁵

Las TI que se implantan en la empresa deben tener fiel reflejo en el apoyo y control de los SI, por que serán la base de su funcionamiento futuro, y colaborar a poner en práctica la estrategia del negocio. La planeación de las tecnologías de la información y los sistemas de información (TI/SI) es muy importante por el impacto que tienen en la generación de valor añadido a la empresa⁵⁶.

A partir de la década de los 70's han surgido diversos intentos en lograr una exitosa implantación de TI/SI en las organizaciones. Cabe mencionar que son muchas las metodologías y métodos⁵⁷ existentes, entre las cuales podemos señalar Business System Planing (BSP), Enterprise Resource Planing (ERP), Critical Success Factors (CSF), Information Technology Strategic Generic Actions (ITSGAs), Customer Relationship Management (CRM), Supply Chain Management (SCM), entre algunas otras. Todas ellas, encaminadas a cambiar la percepción, la forma de entender los problemas y la administración de la información.

A continuación realizamos un análisis de algunas de estas.

2.1 Business System Planning⁵⁸ (BSP)

Esta metodología, fue introducida por International Business Machines (IBM) en 1970. En 1981 fue actualizada por última vez y surge de la necesidad de encontrar un camino para integrar estrategias de sistemas de información con estrategias organizacionales y estrategias de negocios. En esa época, IBM tenía la necesidad de encontrar una estructura de planeación de sistemas de información que visualizara las diversas áreas de la empresa de una forma integrada, y con el fin de mejorar el desempeño en las distintas áreas de acción del negocio, de esta manera emprendió un sistema para planeación de negocios empresariales orientado a la alta administración de sistemas. Esta metodología fue originalmente pensada por IBM para su propio uso y proyectada para ambientes centralizados, teniendo en cuenta que los principales productos de IBM durante ese periodo eran diseñados para computadoras de gran tamaño. Posteriormente se ofreció como una metodología general de planeación, con manuales y cursos de entrenamiento desarrollados para los usuarios, ya que la metodología, ahora presenta una ayuda para organizaciones que poseen recursos de computación descentralizados. Es aplicada a empresas con diferentes modelos

⁵⁵ Gil Pechuan, I. (1998). *Implantación de sistemas y tecnologías de la información en las organizaciones*. Valencia, España : Universidad Politécnica de Valencia. pag. 61

⁵⁶ Ídem

⁵⁷ Es importante la distinción entre el método (el procedimiento para alcanzar un objetivo) y la metodología es un conjunto de métodos que se utilizan en la realización de alguna actividad.

⁵⁸ Traducido al español como Planeación de los Sistemas de Negocio.

de organización. Sus procedimientos permiten adaptarse con facilidad a distintos tamaños de la empresa.

Esta metodología parte de un supuesto básico que es el considerar que múltiples empresas no han podido desarrollar sistemas de información por:

- Falta de compromiso de la dirección;
- Los objetivos y estrategias para conseguirlo no están en línea con los objetivos del negocio;
- Intento de implantar un SI sin entender el punto de vista de la dirección general;
- Organización inadecuada de la empresa para conseguirlo.

BSP se concentra en la identificación de los requerimientos necesarios para poner en marcha un sistema de información dentro de una organización. Una de las premisas a considerar es que los sistemas de información, deben ser planeados desde un nivel superior e implantado desde el nivel más bajo de la organización. *BSP es un proceso de planificación de sistemas de información* que se centra principalmente en las relaciones entre los sistemas y los negocios de la empresa, el cual ofrece una vista estructurada y formal que sirve como soporte en la implantación de un plan de sistemas de información para empresas en general. Se caracteriza como una metodología orientada hacia la dirección organizacional de los niveles jerárquicos y decisivos inferiores⁵⁹.

Se utilizan una serie de conceptos básicos para estructurar un proyecto con esta metodología.

- Organización. Viene representada normalmente por el organigrama de la empresa, desarrollado hasta el nivel operativo, de tal forma que estén representados todos los grupos que tengan alguna relación con el sistema de información.
- Recursos y vida útil. Se entiende por recurso todo lo utilizado para conseguir los objetivos del negocio. Esta metodología considera como punto de partida, el conocimiento del flujo de información, a lo largo de todo su ciclo de vida, de aquellos recursos que se gestionan. El flujo de información determina la utilización de la información entre las diversas unidades de la organización a lo largo de las cuatro etapas de vida del recurso: planificación, adquisición, gestión y retiro.
- Procesos. Son las actividades que realiza una empresa en la elaboración de un producto o servicio.
- Clases de datos. Es la agrupación de la información según el tipo a que se refiere y el uso que de ella se hace.

⁵⁹ Rosero, A., & Diaz, A. (2004). BSP Business System Planing. <http://sysrm.galeon.com/bspdoc.doc>

- Arquitectura de la información. Deducir partiendo de los procesos y clases de datos, si los datos son creados o usados por cada proceso. Es un paso fundamental para la definición de los subsistemas de información, la relación entre ellos y la responsabilidad de los datos.
- Matrices básicas. Son la herramienta fundamental utilizada por BSP para el análisis de la información, existen varias según las necesidades y características del proyecto⁶⁰. Cada una de ellas da respuesta a preguntas fundamentales sobre la información de la empresa.

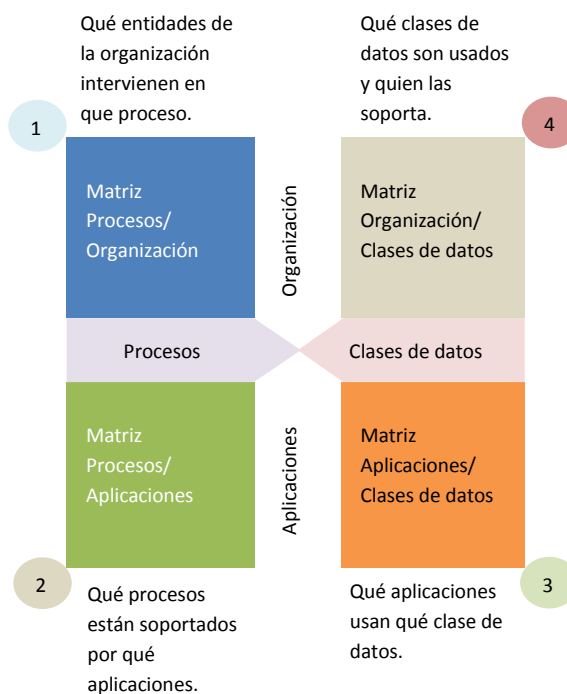


Figura 4. Cruz de información.
Fuente: Gil (1998).

En la figura 4 se muestra la cruz de información utilizada para el análisis de la información de una empresa, en ella se utiliza el concepto de aplicaciones para relacionar hasta último nivel los procesos y datos⁶¹ y consta de 4 matrices en las que se relacionan los procesos, las aplicaciones, las clases de datos y la organización, todas teniendo como hilo conductor la información de la empresa.

- Matriz Organización/Procesos. Permite estudiar quien toma las decisiones y en que actividades, la información disponible en cada proceso, los solapamientos de responsabilidades y toma de decisiones en cada proceso.

⁶⁰ También llamadas cruz de información

⁶¹ Se entiende por aplicación las tareas mecanizadas que dan soporte a los procesos.

- Matriz Procesos/Aplicaciones. Permite analizar la importancia y complejidad de cada proceso en función de las aplicaciones que lo soportan, aplicaciones críticas y deficiencias en soporte de procesos.
- Matriz Aplicaciones/Clases de datos. Facilita la identificación de entidades de información y asignación de responsabilidad de la misma.
- Matriz Organización/Clases de datos. Nos muestra el uso de los datos en la organización, así como la responsabilidad en función de quien los genera.

Fases de la metodología BSP

BSP efectúa un análisis descendente partiendo de los objetivos y planes generales de la empresa, las funciones y procesos que intervienen en su actividad, la organización que los ejecuta y las clases de datos que utilizan.

La implantación se efectúa de forma ascendente desde la generación de las distintas clases de datos, los procesos, que se utilizan para volver a los objetivos y planes a los cuales dan soporte.

La metodología se divide en dos fases.

La primera fase es la fase de identificación.

- Fase de identificación. Se obtiene una visión clara del negocio, su situación y posibilidades, objetivos y estrategias del mismo.

A continuación se muestra en la figura 5 los pasos a seguir en la fase de identificación. En esta fase se identifica la situación actual de en cuanto a la arquitectura de información con la que cuenta la organización, definiendo la problemática, identificando necesidades y valoración de soluciones.

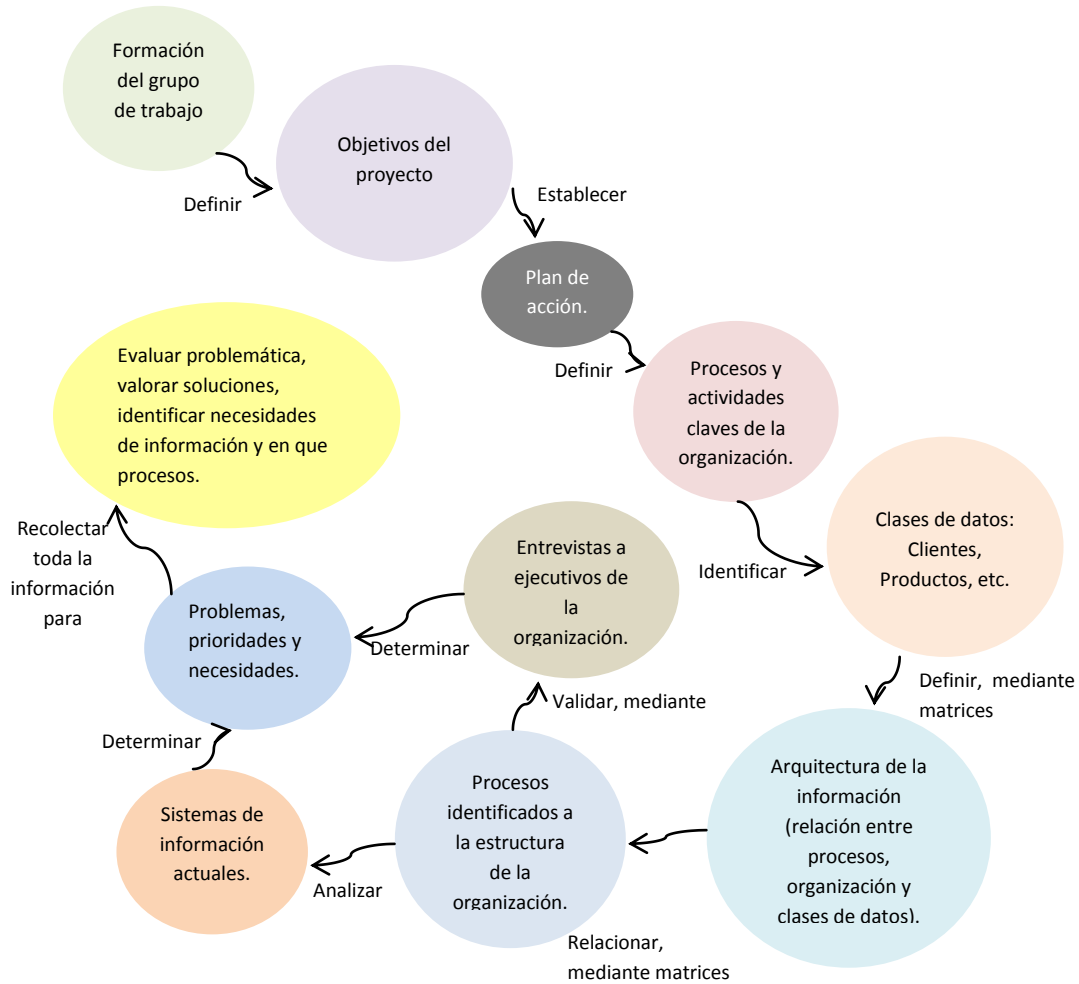


Figura 5. Fase de identificación. Fuente: Elaboración propia a partir de Gil (1998)

La siguiente fase del BSP es la fase de definición.

- Fase de Definición. Ajusta a detalle la fase de identificación, obteniendo una visión de conjunto que permita la preparación de la arquitectura y del plan. En esta fase se hace la planeación de la nueva arquitectura y del sistema de información a implantar.

Las actividades de esta fase son:

- 1) Revisar los resultados de la fase de identificación y los objetivos de la fase de definición, por el equipo de trabajo. Estos se planifican con asignaciones y

planes para incorporarlos al nuevo sistema de información. Se establece el plan de trabajo para esta fase.

- 2) Son definidos y detallados los sistemas o subsistemas identificados. Se establecen los criterios de valoración y factores a considerar para establecer los proyectos y prioridades.

Se definen la necesidad de los recursos para su desarrollo e implantación, plazo estimado de desarrollo, riesgos del proyecto, etc.

Se define la gestión del sistema de información para coordinar desarrollos, cambios, y uso, para garantizar la consistencia y disponibilidad de la información.

Es en esta fase donde deben quedar definidos los proyectos necesarios para la implantación del sistema de información definido para la empresa. Se debe especificar en cada proyecto la relación costo/beneficio del mismo, así como el impacto e incidencia que supone en la organización. La información debe ser suficiente para junto con la dirección, establecer prioridades y calendarios de desarrollo.

Se emite un informe que documente los resultados, conclusiones y recomendaciones.

Características de BSP

- Planeación en equipo. Dirigida por un analista de sistemas que actúa como enlace entre la alta gerencia, los usuarios y los analistas del departamento de tecnologías de la información. Se toman en cuenta las apreciaciones de cada nivel de la empresa.
- Planeación de arriba abajo (Top down). Se fijan los objetivos corporativos del negocio, establecidos por los ejecutivos, y especialistas de sistemas de información. Se examinan los datos que se necesitarían y se diseña una arquitectura de información que define la relación existente entre los datos.
- Implantación de abajo arriba (Bottom up). El desarrollo de los sistemas se inicia en los niveles operacionales, donde el procesamiento de datos es esencial para el proceso de la empresa, lo que permite crear la arquitectura de información de las empresas.

Ventajas de usar BSP

Los beneficios que brinda la metodología BSP son:

- Seguridad de que datos, aplicaciones y arquitecturas estén alineadas con los requerimientos de los procesos claves;
- Es eficaz para describir una organización, después de haber reunido datos acerca de ésta, tal como existe en un determinado momento;
- Involucra a todos los niveles de la organización en el proceso de planeación, mejorando sus relaciones, ya que provee un excelente medio para sincronizar los intereses de los usuarios funcionales;
- Proporciona al final del proceso bases de datos compartidas en diferentes aplicaciones que garantiza la integración;
- Identifica todas las aplicaciones que soportan las actividades de la organización.

Desventajas de usar BSP

- No hay una fase de diagnóstico de las TI existentes en la organización;
- No hay un diagnóstico de los recursos humanos en lo que a TI se refiere ;
- No son claras las fases de evaluación, selección e implantación de las TI necesarias para el funcionamiento de los nuevos sistemas de información;
- No hay una fase de capacitación de los recursos humanos en la operación de los SI implantados;
- Por otra parte, aunque el empleo de las matrices preparadas durante el estudio es útil para capturar detalles, la tarea de analizar y sintetizar los datos obtenidos es todo un reto;
- En general, su implantación consume mucho tiempo, es costosa y maneja grandes volúmenes de información que dificultan su análisis.

2.2 Enterprise Resource Planning⁶² (ERP)

Los ERP son sistemas de información integrales que incorporan los procesos operativos y de negocio de una organización. El propósito fundamental de un ERP consiste en mejorar la eficiencia y eficacia en el manejo de información de tal manera que permita la toma oportuna de decisiones y disminuya de los costos totales de operación “Su origen se remonta al surgimiento de los sistemas de control de inventario, más tarde en los 70's llamados Materials Requirements Planning (MRP) concepto que posteriormente en los 80's fue expandido por partidarios de Advancing Productivity, Innovation, and Competitive Success (APICS) a Manufacturing Resources Planning (MRPII) y finalmente ERP plasmado por Gartner Inc., en los 90's.

⁶² Traducido al español como Planeación de los Recursos Empresariales

Implantación de un ERP

Las empresas muchas veces buscan la ayuda de un proveedor, vendedor de ERP o de empresas consultoras para la implantación de estos sistemas. Esta consultoría normalmente incluye dos niveles, consultoría de negocios y consultoría técnica.

- Consultoría de negocios. Estudia los procesos de negocio actuales de la empresa para ajustarlos y configurarlos a los sistemas ERP.
- Consultoría técnica. Muchas veces implica programación. La mayoría de los vendedores de ERP permiten modificar su software para las necesidades de los negocios de sus clientes.

No hay guías explícitas para implantaciones exitosas; Pero si hay aspectos que deben cuidarse antes y durante el proceso de implantación, e inclusive cuando el sistema entra en función. Por ello, antes, durante y después de la implantación de un ERP es conveniente efectuar lo siguiente:

- La empresa antes de implantar un ERP debe tener control y conocimiento total de sus operaciones;
- Definición de resultados a obtener con la implantación de un ERP;
- Definición del modelo de negocio;
- Definición del modelo de gestión;
- Definición de la estrategia de implantación;
- Evaluación de oportunidades para software complementario al producto ERP;
- Alineamiento de la estructura y plataformas tecnológicas;
- Análisis del cambio organizativo;
- Entrega de una visión completa de la solución a implantar;
- Implantación del sistema;
- Controles de calidad;
- Auditoría del entorno técnico y del entorno de desarrollo;
- Benchmarking⁶³ de la implantación.

A continuación mostramos, a manera de ejemplo, con base en una investigación realizada en la cual solicitamos a una empresa consultora, certificada como socio de negocio (partner) de Microsoft para la implantación de soluciones empresariales para las chicas y medianas empresas, una cotización para la implantación de un sistema ERP para una Pyme, cuestionando la metodología empleada en el proceso de implantación. La empresa consultora utiliza para la implantación la siguiente metodología (véase figura 6).

⁶³ Consistente en la comparación del desempeño de las empresas que evidencien las mejores prácticas sobre el área de interés, con el propósito de transferir el conocimiento.

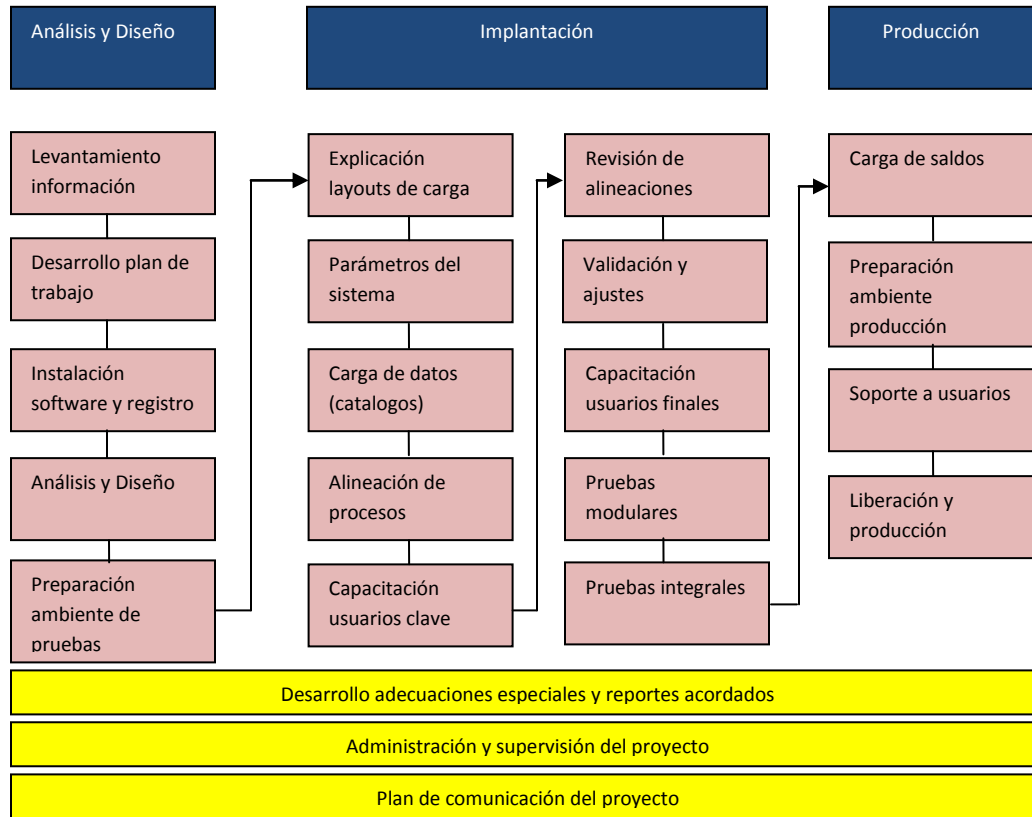


Figura 6. Metodología de implantación de un ERP Fuente: Empresa consultora (2010)

La metodología como se muestra en la figura 6 consta de 3 fases: una de análisis y diseño; otra de implantación; y por último la fase de producción.

Es de resaltar que en ninguna de las etapas hay un diagnóstico de las TI existentes e implantación de las TI futuras, la fase de implantación hace referencia a las etapas necesarias para la puesta en marcha del ERP (capacitación, pruebas, documentación), sin embargo no esclarece los requerimientos de hardware y software necesarios para el adecuado funcionamiento del sistema en toda la organización. Cuando se cuestionó ese punto, se aclaró que el cliente necesitaba adquirir por su cuenta el hardware y software necesario para que su ERP funcione, independientemente del costo de la implantación del ERP.

Características de un ERP

- Son sistemas integrales. Permiten controlar los diferentes procesos de la compañía, desde el entendido que todos los departamentos de una empresa se relacionan entre sí, por lo que el resultado final de un proceso, es el punto de inicio del siguiente proceso. Por ejemplo, en una compañía, el que un cliente haga un pedido representa una orden de

venta que desencadena el proceso de producción, de control de inventarios, de distribución del producto, cobranza, y por supuesto sus respectivos movimientos contables. Si la empresa no usa un ERP, necesitará tener varios programas que controlen todos los procesos mencionados, con la desventaja de que al no estar integrados, la información se duplica, crece el margen de contaminación en la información (sobre todo por errores de captura) y se crea un escenario favorable para malversaciones. Con un ERP, el operador simplemente captura el pedido y el sistema se encarga de todo lo demás, por lo que la información no se manipula y se encuentra protegida.

- Son sistemas modulares. Los ERP entienden que una empresa es un conjunto de departamentos que se encuentran interrelacionados por la información que comparten y que se genera a partir de sus procesos. Una ventaja de los ERP, tanto económica como técnica es que la funcionalidad se encuentra dividida en módulos, los cuales pueden instalarse de acuerdo con los requerimientos del cliente. Por ejemplo: ventas, materiales, finanzas, control de almacén, etc.
- Son sistemas adaptables. Los ERP están creados para adaptarse a la idiosincrasia⁶⁴ de cada empresa. Esto se logra por medio de la configuración de los procesos de acuerdo con las salidas que se necesiten de cada uno. Por ejemplo, para controlar inventarios, es posible que para una empresa se necesite manejar la partición por lotes pero para el caso de otra empresa no sea necesario.

Ventajas del uso de los ERP

Un fabricante que no disponga de un ERP, en función de sus necesidades, puede encontrarse con muchas aplicaciones de software que no se pueden personalizar y no se optimizan para su negocio. En la actualidad en el mercado se ofrecen numerosos tipos de ERP los cuales tienen las ventajas de adaptarse a las diferentes necesidades de a cada unos de los clientes que los necesiten, hay diversas opciones tanta para pequeñas, medianas y grandes empresas, ya que cada una de ellas necesita características diferentes, a su vez los precios también varían mucho dependiendo del tamaño del ERP y del tiempo que se necesite para su instalación. Los ERP son software de gestión que integran todas las aplicaciones que se necesitan en una empresa para su buen desempeño que a su vez son adaptables.

Desventajas usar los ERP

A nivel general

- La instalación del sistema ERP es muy costosa al igual que la renovación de sus licencias anuales;

⁶⁴ Distintivos propios de un individuo o de una colectividad

- Los ERP son vistos como sistemas muy rígidos, y difíciles de adaptarse al proceso de negocio de algunas compañías;
- Los sistemas pueden ser difíciles de usarse;
- Una vez que el sistema esté establecido, los costos de los cambios son muy altos;
- La resistencia en compartir la información interna entre departamentos puede reducir la eficiencia del software;
- Hay problemas frecuentes de compatibilidad con algunos de los sistemas;
- Los sistemas pueden tener excesiva ingeniería respecto a las necesidades reales del cliente;
- No puede proveer información concentrada para los ejecutivos. Para la toma de decisiones se necesita información generalmente en forma de indicadores del negocio y un ERP no te lo puede ofrecer;
- Puede llegar a ser impráctico el navegar a través de los módulos del sistema. Para obtener cierta información del negocio se tiene que acceder algunas veces a más de dos diferentes módulos del sistema;
- No se pueden generar reportes con independencia del área de sistemas;
- Es difícil tener completo acceso a la historia de los saldos. Generalmente el programa te lo puedo ofrecer al final del periodo para un correcto cierre, pero sí en cambio se necesita obtener un dato de inventarios o bien se necesita saber cuál es el adeudo de un cliente antes de esta fecha no es tan simple obtenerlo;
- Es difícil y lento el proceso de integrar la información contenida en sistemas externos al ERP o en aplicaciones distribuidas geográficamente;
- Es necesario hacer una depuración de la información antes de realizar un reporte, por lo que la eficiencia y rapidez de las operaciones de la empresa se ven afectadas.

A nivel particular con base en la metodología de implantación de un sistema ERP expuesta anteriormente (véase figura 6) podemos resaltar lo siguiente:

- No hay una fase de diagnóstico de las TI existentes en la organización;
- No hay una fase de diagnóstico de los recursos humanos en lo que a TI se refiere;
- No hay una fase de evaluación, selección e implantación de las TI necesarias para el correcto funcionamiento del ERP;

2.3 Critical Success Factors⁶⁵ (CFS)

Esta metodología no fue diseñada propiamente para la implantación de TI, ya que su campo de aplicación es extenso, sin embargo es frecuentemente utilizada como herramienta en el desarrollo de sistemas de información. Fue desarrollada en el Instituto Tecnológico de Massachussets, documentada por John F. Rockart para la revista Harvard Business Review (1979), en el artículo, “Los ejecutivos definen sus propias necesidades de información”, y tiene como objetivo identificar las necesidades de información de la alta dirección de la empresa.

Se denominan factores críticos para el éxito, a las áreas en las cuales se requiere de una buena gestión para poder asegurar la consecución de los objetivos.

Las fuentes para determinar cuáles son los factores críticos del negocio son:

- Análisis de la estructura del sector al que pertenece, por ejemplo: sector salud, sector alimenticio, etc.
- Estrategia competitiva, por ejemplo: crear un nicho de mercado, ser el productor con menor costo, etc.
- Factores del entorno que actúan sobre el negocio, por ejemplo: reglamentación del gobierno, condiciones económicas, etc.
- Factores temporales y análisis interno de la organización por ejemplo: recesión económica.
- El enfoque directivo específico por ejemplo: producción puede identificar mejorar algún proceso productivo como factor, mientras que el área comercial, una eficaz campaña publicitaria.

La metodología está basada en una serie de entrevistas con el personal directivo, identificando a grandes rasgos, los siguientes pasos:

- 1) Analizar los objetivos a alcanzar y determinar los CSF correspondientes a las metas. (Diseño inicial de medidas a desarrollar).
- 2) Revisión de los resultados de la primera fase por parte de un analista. (Determinación de la información a obtener y la forma de conseguir los datos necesarios).
- 3) Desarrollo del plan diseñado y obtención de información relativa a los factores críticos.

La identificación de los CSF comienza con el cuestionamiento mismo de ¿Cuál debería ser el negocio de la organización?, una vez respondido a esto se definen los productos o servicios que la

⁶⁵ Traducido al español como Factores Críticos de Éxito.

organización debe estar planteando, se definen también quien o quienes deberían ser los clientes, los proveedores, los competidores, los canales de distribución, etc.

Después se recomienda hacer un análisis de los actores y distribuirlos en grandes grupos de intereses, así podemos tener a los accionistas, los clientes, los proveedores, el recurso humano de la organización, los gerentes entre otros. También es conveniente establecer que procesos deben abastecer el negocio. Robert Kaplan y David Norton autores del Balanced Score Card⁶⁶ recomiendan que toda organización generalmente puede ser subdividida en cuatro perspectivas principales:

- La perspectiva financiera.
- La perspectiva de los clientes.
- La perspectiva de los procesos internos.
- La perspectiva del crecimiento y el aprendizaje.

Una vez hecho este planteamiento inicial (que tendrá que ser revisado regularmente) se identifican los factores críticos de éxito contestando a las siguientes preguntas:

- 1) ¿Qué cosas deberían ocurrir para que el negocio planteado tenga los clientes, los proveedores, la cobertura ideal para tener el éxito que se espera?
- 2) ¿Qué factores son determinantes para que el negocio sea exitoso?
- 3) ¿Qué factores harían que el negocio fracasará o se viera seriamente comprometido?
- 4) ¿Qué factores son esenciales para crecer en forma sostenible?
- 5) ¿Qué cosas deberían evitarse en el negocio?
- 6) ¿En qué han fracasado otros del mismo negocio?
- 7) ¿Cómo podrían afectar las condiciones externas al negocio?

Al contestar cada una de estas preguntas debe ser sometida al rigor de las perspectivas que significa que por cada perspectiva deberá preguntarse:

- Desde la perspectiva financiera: para tener éxito financieramente, ¿Cómo deben vernos nuestros inversionistas?
- Desde la perspectiva del cliente: para lograr nuestra visión, ¿Cómo deben percibirnos nuestros clientes?
- Desde la perspectiva del proceso interno: para satisfacer a nuestros inversionistas y clientes, ¿En qué procesos debemos darle excelencia?
- Desde la perspectiva del aprendizaje y el crecimiento: para lograr nuestra misión, ¿Cómo debemos apoyarnos en nuestras habilidades para mejorar e innovar?

⁶⁶ Es un método para medir las actividades de una compañía en términos de su visión y estrategia.

Así por ejemplo a la pregunta No. 2 se puede ampliar de la siguiente manera: ¿Qué factores desde la perspectiva “X” son determinantes para que el negocio sea exitoso?

Una vez establecidos los objetivos estratégicos y las estrategias del negocio, según las cuales deberán abordarse los diferentes CSF del negocio, debemos abordar los factores críticos del éxito de cada estrategia, que serán en muchos casos muy parecidas a los factores establecidos para el negocio, solo que esta vez son más específicos y se refieren únicamente a la estrategia, la cual deberá ser sometida a una ardua labor de análisis.

De este análisis se desprenderán aquellas variables por las cuales la estrategia igualmente puede tener éxito, puede sufrir serios atrasos, o fracasar definitivamente. Al igual que a los CFS del negocio, los CFS de las estrategias deben ser sometidas a un interrogatorio que entre otras cosas puede abarcar las siguientes preguntas:

- ¿Para considerar que se ha tenido éxito en el logro del objetivo o una estrategia qué cosas deben haberse superado, igualado o evitado? Esta pregunta no se refiere a lo que se tiene que hacer para lograr el resultado, sino a los resultados mismos que deben ocurrir para considerar que se ha tenido éxito en el logro del objetivo.
- ¿Qué factores son determinantes para que el objetivo o estrategia sean considerados exitosos o fracasos?
- ¿Qué factores son esenciales para que la estrategia obtenga resultados satisfactorios sostenibles?
- ¿Qué otros factores podrían afectar negativa o positivamente el desarrollo de la estrategia?

Con los factores críticos buscamos identificar las variables vitales y más importantes que pueden definir el éxito para cada objetivo, de tal forma que lo que se mida sea verdaderamente esencial. Los factores críticos de éxito expresan los resultados finales, no los intermedios.

Una vez obtenidos los CSF de las estrategias, las variables extraídas de cada una de ellas nos señalan qué cosas deben ser medidas para saber el estado de los CSF de la estrategia, y por lo tanto de la estrategia misma. Sin embargo debemos llegar al nivel más bajo de información que son los indicadores, es decir de cada variable se establecen aquellos indicadores que miden las dichas variables, de esta manera obtenemos el cuadro completo.

Una vez encontrados todos los indicadores que se consideran como los más apropiados se proceden a estructurar de tal manera que se vea su relación causa efecto. Consecutivamente se llevan a un **sistema de información** donde se establecen las prioridades y se entrelazan de tal

manera que queden todos estrechamente vinculados. Posteriormente son acomodados en paneles de trabajo de tal manera que reflejen las distintas perspectivas.

Características de los CSF

Una aproximación válida para entender los CFS son sus características, que a lo largo de muchas experiencias en múltiples organizaciones se ha determinado que comparten gran cantidad de ellas:

- Son temporales y subjetivos;
- Están relacionados íntimamente con la supervivencia exitosa o competitividad de la entidad a que se refieren;
- Son específicos para cada negocio, organización, entidad o individuo;
- Reflejan las preferencias o puntos de vista respecto las variables claves en un determinado momento;
- Se constituyen asimismo como elementos cruciales para el éxito de una organización durante el horizonte de la planeación;
- Son variables claves cuyo valor tiene un nivel crítico que al ser superado se considera como satisfactorio o exitoso. Lo contrario compromete seriamente la razón de ser de la entidad o la estrategia evaluada;
- El éxito de las estrategias organizacionales, los planes, objetivos, esfuerzos y acciones estratégicas giran en torno a su concreción satisfactoria;
- Un plan o un proceso se consideran estratégicos para una organización cuando afectan a sus CSF;
- Están directamente relacionados con el concepto de éxito de quienes los diseñen, su grado de comprensión del entorno o ámbito en que se formulan y de la naturaleza del negocio;
- Son influenciados por el contexto o entorno económico, socio-político, cultural, geográfico, y por el acceso y disponibilidad de recursos;
- Están directamente relacionados con el reconocimiento de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que la organización posee;
- Su criticidad está en relación directa con el tiempo e importancia que se le destina en la organización para su evaluación y ejecución; el impacto de su no satisfacción o sobre su desempeño exitoso; su impacto actual o futuro sobre los recursos de la organización; el impacto actual o futuro sobre la cantidad y calidad de los sistemas, procesos, funciones, productos, servicios o individuos con los que se relaciona; el nivel de compromiso que tiene con la organización o entidad a la que se refiere y el nivel de impacto sobre el medio en que se desenvuelve la organización;

- Las metas organizacionales están directamente relacionadas con la superación de los valores críticos de los CSF. Por otro lado los objetivos organizacionales se logran cuando se cumplen las metas, y así la misión y la visión de la organización se logran cuando se cumplen los objetivos organizacionales.

Ejemplo: supongamos una empresa electrónica con el siguiente análisis de objetivos, factores críticos e información para su control:

Objetivos – (Factores críticos)

- Imagen en los mercados – (ratio⁶⁷ pedidos/ofertas)
- Éxito en el mercado – (cuota de mercado de cada producto e índice del crecimiento del mercado de la empresa)
- Moral de la empresa – (rotación del personal, absentismo laboral y estudios de opinión)
- Desviaciones en presupuestos - (gastos estimados, gastos reales)

La utilización más efectiva de los CSF, es como herramienta para identificar los factores decisivos para el posicionamiento y competitividad en un negocio determinado.

Cuando se habla de administrar o gestionar con base en los CSF, significa que los factores o elementos que determinan si se alcanza o no el resultado exitoso son antepuestos a cualquier otro tipo de elementos distractores. Por lo que el proceso de encontrar, analizar y valorizar los CSF se vuelve crucial, y en gran parte es el responsable que la organización se dirija en una u otra dirección, recordando que siempre en una organización sus individuos se comportan de acuerdo a como son medidos. En la valoración de los CSF se recurre a numerosas herramientas y consultas, el trabajo en equipo se vuelve importante y su planteamiento en cualquier proceso se vuelve vital.

Ventajas de usar CSF

Esta metodología proporciona una excelente ayuda a los ejecutivos para clasificar prioridades, tanto en la planificación del negocio como para los **requerimientos de los sistemas de información**. El punto fuerte de esta metodología es el determinar las necesidades de información de la alta dirección y definir las medidas necesarias para satisfacer dichas necesidades.

Desventajas de usar CFS

Dado que la metodología no fue diseñada originalmente para el desarrollo e implantación de sistemas de información y las TI inherentes a ellos, sino más bien se ha ocupado como herramienta en la clasificación e identificación de la información que integre a dichos sistemas.

⁶⁷ Relación o proporción que se establece entre dos cantidades o medidas.

No podemos evaluarla de la misma manera que las anteriores, sin embargo sería de mucha utilidad que la metodología fuera complementada con las fases que describimos a continuación, de tal manera de especializarla en lo que a SI/TI se refiere.

- Diagnostico de TI/SI existentes;
- Diagnostico y capacitación de los recursos humanos en lo que a SI/TI se refiere;
- Implantación de los TI/SI futuras;

A nivel general

- Hay una tendencia de abarcar solo indicadores financieros.

2.4 Information Technology Strategic Generic Actions⁶⁸ (ITSGAs)

El método de acciones genéricas estratégicas basadas en la aplicación de tecnologías de la información es una especialización, propuesta por Andreu & Ricart de la metodología general de planificación de sistemas productivos de Hax y Majluf (1984) con énfasis en Tecnologías de la información, El método analiza de modo sistemático la misión de la empresa, los aspectos internos, el entorno y las tecnologías al alcance para poder cubrir las necesidades.

Se basa en la integración de cuatro elementos a nivel de una unidad estratégica de negocio (véase figura 7):

- 1) Misión del negocio. Se trata de reflejar cuál es el propósito de la empresa y sus singularidades. Es conveniente realizar una serie de preguntas:
 - ¿Para qué está la empresa en el mercado?;
 - ¿A qué se dedica?;
 - ¿A qué mercados está orientada?;
 - ¿Quiénes son los clientes y los proveedores?, etc.

Estas preguntas deberían responderse hoy y pensar en un futuro en el que puedan preverse cambios sustanciales que hay que empezar a considerar.

- 2) Análisis interno. En esta fase se trata de hacer un inventario de todos los recursos y habilidades con que cuenta la empresa y su traducción a puntos fuertes o débiles considerando sus interrelaciones con el entorno. Es decir cuál es la interrelación que el

⁶⁸ Traducido al español como Acciones Genéricas Estratégicas basadas en Tecnologías de la Información.

proyecto tiene con los demás subsistemas de la organización, como está posicionado con ellos y como va a mejorar la situación general (cadena y sistema de valor)

- 3) Análisis del entorno. En este punto se trata de identificar oportunidades y amenazas para la unidad de negocio en el sector para aprovechar y reforzar las oportunidades y defenderse de las amenazas (por ejemplo: apoyándose en el esquema de las 5 fuerzas que propone Porter)
- 4) Un análisis de las TI/SI existentes en la empresa para garantizar que el proyecto sea realizable actualmente.

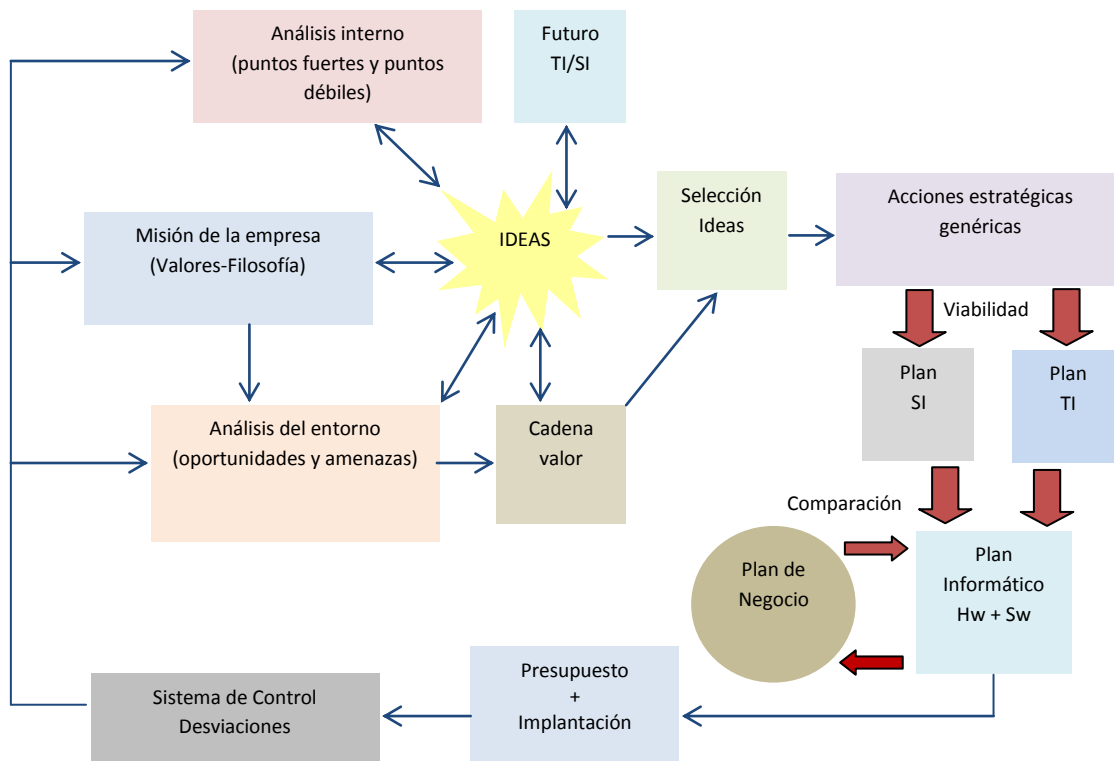


Figura 7. Metodología ITSGAs
Fuente: Gil (1998).

La metodología propone integrar estos elementos. Se extraen ideas y se clasifican en orden de su importancia y valoración (de 1 a 10), y sistemáticamente se realiza las siguientes preguntas:

- ¿Esta acción puede mejorar esta situación desfavorable?;
- ¿Esta acción me permitirá levantar barreras de entrada a competidores?;
- ¿Puedo aprovechar mejor esta oportunidad?;
- ¿Puedo defenderme mejor de esta amenaza?, etc.

Se responde a estas preguntas y se identifican acciones-decisiones que pueden facilitar ventajas competitivas, a continuación se asocian las ideas a las acciones formando una lista de ideas ⇔ acciones. Es interesante observar a otras empresas del sector para considerar las decisiones que han podido tomar y ver si también pueden ser útiles a la empresa.

El paso final consiste en extraer una relación de acciones que se plantean como alternativa de decisión, que tiene vinculadas una o más ideas que se han obtenido a partir del análisis metódico realizado. Entre todas ellas habrá que elegir aquellas que vayan a dar un mayor beneficio o puedan ser estratégicas con la misión de la empresa.

A partir de aquí viene la decisión y la puesta en marcha del proyecto con los controles necesarios para que no se desvíe de lo planificado en contenido y tiempo.

A modo de listado, se pueden señalar las siguientes acciones estratégicas:

- a) Relacionadas con el producto:
 - Incrementar el contenido de información del producto.
 - Personalizar el producto por cliente.
 - Crear nuevos productos.
 - Combinar productos.
 - Disminuir costos de producto.
- b) Relacionadas con los clientes:
 - Trabajar para el cliente.
 - Conseguir que el cliente trabaje para nosotros, por ejemplo: compras por computadora.
 - Seleccionar clientes potenciales para determinados productos.
 - Facilitar el acceso informático a clientes.
 - Bajar los plazos de entrega.
 - Eliminar papeles al cliente.
- c) Relacionadas con canales de distribución:
 - Controlar el canal de distribución.
 - Desarrollar nuevos canales de distribución.
 - Utilizar canales existentes para otros propósitos, por ejemplo: utilizar cajeros automáticos para vender otros productos como: entradas de fútbol, cine, boletos de avión.
- d) Relacionadas con proveedores:
 - Incrementar la efectividad de nuestras relaciones con proveedores.
 - Bajar los plazos de compra y recepción.
 - Comunicación informática con proveedores.

- Conseguir que el proveedor trabaje para nosotros.
- e) Relacionadas con actividades de la cadena de valor:
 - Incrementar eficiencia de actividades.
 - Acoplar actividades.
 - Reestructurar la cadena de valor.
- f) De carácter general:
 - Establecer nuevas prácticas en el sector, por ejemplo: ventas por internet.
 - Consideras los sistemas transaccionales como fuentes de ventajas competitivas, por ejemplo: Implantando Electronic Data Interchange (EDI)⁶⁹.

Un ejemplo de cómo unas acciones pueden mejorar algunas actividades es el siguiente:

- Si se disminuye el plazo de recepción de mercancía, se podrá disminuir también el plazo de entrega. Una acción puede establecer una comunicación tipo EDI con los proveedores y clientes por medio de computadoras personales (PC), más el software necesario para realizar las compras en tiempo real, a partir de la recepción de los pedidos. Esta medida puede facilitar un ahorro de tiempo y con una sola acción se pueden mejorar dos actividades.

Estas acciones no son las únicas ni las más importantes para todas las situaciones. Sin embargo, resultan útiles para apoyar el proceso de generación de ideas estratégicas basadas en tecnología de la información (Gil Pechuan, 1998).

Características de ITGAs

- Emplea el análisis de fuerzas de Porter para determinar la rentabilidad de un sector, normalmente con el fin de evaluar el valor y la proyección futura de empresas o unidades de negocio que operan en dicho sector;
- Utiliza la cadena de valor que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial generando valor al cliente final;
- Realiza un estudio de viabilidad de las TI y de los SI con base en las acciones estratégicas planteadas;

Ventajas de usar ITSGAs

- Realiza un análisis minucioso del entorno buscando situaciones o variables que puedan afectar positiva o negativamente el desarrollo de la organización en el presente o futuro.

⁶⁹ El intercambio electrónico de datos, es un software que permite la conexión a distintos sistemas empresariales como ERP o CRM

- Identifica aquellas actividades de la empresa que pudieran aportarle una ventaja competitiva potencial;
- Hay un análisis de las TI/SI existentes
- Hace énfasis en la experiencia de otras empresas como han obtenido de ventajas con el uso de aplicaciones TI/SI.

Desventajas de usar ITSGAs

- Maneja grandes volúmenes de información;
- Invierte una gran cantidad de tiempo;
- No hay una fase de diagnóstico y capacitación de los recursos humanos en lo que a TI/SI se refiere;
- El proceso de implantación no es claro y es especulativo;

2.5 Niveles de madurez en la implantación de TI

En el 2008, Urwiler & Frolick publicaron un artículo titulado “The IT Value Hierarchy: Using Maslow's Hierarchy of Needs as a Metaphor for Gauging the Maturity Level of Information Technology Use within Competitive Organizations”⁷⁰ donde se basan en el estudio y clasificación de las necesidades fisiológicas de los humanos, realizadas por Abraham Maslow⁷¹ en 1943, para desarrollar un modelo de jerarquía en la madurez progresiva de TI (véase figura 8), así como describir el valor derivado por el uso, cada vez más, de las TI dentro de las organizaciones competitivas.

⁷⁰ Traducido al español como “El valor jerárquico de las TI: El uso de la jerarquía de las necesidades de Maslow como metáfora para medir el nivel de madurez de las TI, usadas en las organizaciones competitivas”

⁷¹ Maslow formula en su teoría una jerarquía de necesidades humanas y defiende que conforme se satisfacen las necesidades más básicas: Fisiológicas, seguridad y protección, sociales (parte inferior de la pirámide), los seres humanos desarrollan necesidades y deseos más elevados: Reconocimiento, auto realización (parte superior de la pirámide).



Figura 8. Modelo de jerarquía de TI Fuente: Urwiler (2008)

Urwiler (2008) plantea que en la mayoría las empresas, independientemente de su tamaño (pequeña, mediana o grande), se necesita de una infraestructura de TI y conectividad para lograr la supervivencia. Una vez que satisfacen esta necesidad, marchan en busca de la estabilidad y la seguridad de dicha infraestructura. A medida que se logran buenos niveles de seguridad y estabilidad, nace la necesidad de integrar a la organización sistemas de información para proporcionar, de manera consistente y precisa, información relevante para la toma de decisiones acerca del negocio. En general, muchas organizaciones se sienten sensatamente satisfechas de alcanzar este nivel de madurez, según lo plantean los autores. Sin embargo, en muchos casos las empresas pueden lograr un mayor nivel de madurez mediante el uso de tecnología de información hasta alcanzar la diferencia competitiva, o incluso como un medio para cambiar el comportamiento del consumidor y sus expectativas. Es importante entender que no todas las organizaciones sienten la necesidad de esforzarse hasta el nivel jerárquico más alto de madurez de TI. Al igual que con las necesidades humanas, como lo plantea Maslow, cualquier nivel de madurez puede ser apropiado en función de sus condiciones ambientales o medio ambiente en el que se desenvuelva.

La intención del modelo de Urwiler es proporcionar un marco de jerarquización que facilite a los ejecutivos la posibilidad de remarcar la importancia de atender las necesidades básicas de TI dentro de la organización, sin perder de vista las aplicaciones más sofisticadas e innovadoras que puedan proveer una ventaja competitiva. También estarán en mejores condiciones para explicar la

diferencia entre las inversiones de TI básicas (commodity⁷²) de aquellas inversiones en TI que apunten hacia la diferenciación en el mercado (innovación).

A continuación se describe cada fase del marco de jerarquización de TI.

- Necesidades de Infraestructura y conectividad

En la base del modelo se encuentra la necesidad de contar con una infraestructura básica y conectividad. En este nivel, los empleados tienen acceso a computadoras en red y los departamentos probablemente cuenten con aplicaciones simples para administrar el negocio, tal como sistemas de contabilidad o gestión de nóminas. No existen normas para la compra y configuración de hardware y software y no cuentan con políticas para el uso de la infraestructura. El soporte de las TI generalmente es proporcionado a solicitud del usuario o cuando sucede un problema o fallo en el equipo. El soporte proactivo⁷³ de TI o acciones relacionadas con el monitoreo constante para garantizar el buen funcionamiento de la infraestructura de TI son prácticamente inexistentes.

El entorno de las TI en este nivel puede generalmente ser resumido como sigue:

- PCs y laptops conectadas en red;
- Acceso a Internet y correo electrónico;
- Aplicaciones departamentales simples o de baja complejidad;
- Poca o ninguna estandarización en TI;
- Poca o ninguna política en TI establecida;
- Soporte técnico reactivo (actúa según se presenten problemas).

Cuanto más pequeñas y centralizadas son las organizaciones, este nivel de madurez puede satisfacer muy bien las necesidades de los empleados y de los involucrados. El relativamente pequeño número de empleados que componen la empresa puede facilitar el proceso de comunicación de información crítica y conocimiento transmitido entre las partes, sin la necesidad de sofisticados sistemas de TI.

En estas organizaciones, los administradores generalmente ven la función del departamento de TI como simples proveedores de soporte de la infraestructura de TI, como PCs, periféricos y dispositivos de red. El soporte de las aplicaciones departamentales instaladas se puede mantener directamente por los mismos usuarios y quizás en algunos

⁷² Productos o servicios que en un momento han podido suponer una ventaja competitiva y que por lo tanto eran altamente rentables por sus altos márgenes, se han convertido en commodities perdiendo su diferenciación.

⁷³ Tomar la iniciativa y emprender acción.

casos apoyados por el personal de soporte para alguna aplicación en particular (por ejemplo el llenado de alguna hoja de cálculo compleja)

La presencia de infraestructura básica y conectividad son la base para que una organización avance dentro los niveles de maduración de TI. Así como en el modelo de Maslow la ausencia de condiciones fisiológicas básicas tiende a trivializar las necesidades sociales más altas, *la ausencia de una infraestructura y conectividad básica puede paralizar a una organización en su capacidad de obtener los valores más altos de las aplicaciones más avanzadas en lo que a TI se refiere.*

- Necesidades de estabilidad y seguridad.

Conforme una organización crece, la necesidad de una infraestructura más estable y segura se vuelve cada vez más indispensable. Los sistemas y la infraestructura deben estar siempre disponibles, la interrupción de los servicios básico de TI tienen un impacto negativo en la productividad de la fuerza de trabajo. Es necesario contar con normas, controles, políticas, y procedimientos relativos a la selección, implantación y gestión de la infraestructura como marco para la estabilidad total de la organización. Este nivel se concentra en asegurar que la infraestructura en TI y procesos operativos del negocio estén optimizados.

Para tener una infraestructura estable y segura en TI se deben contar con las siguientes características:

- Políticas de gestión y procesos;
- Estándares para el “hardware”, “software”;
- Accesos controlados a los sistemas, datos e infraestructura;
- Previsible disponibilidad del sistema y niveles de soporte;
- Recursos dedicados a TI con profunda experiencia en la implantación de una infraestructura.

Al satisfacer esta necesidad, se dispone de sistemas departamentales fiables e información protegida. La interrupción de los servicios causada por fallas en la tecnología se considera rara. La alta dirección reconoce la naturaleza crítica del uso de las TI como un facilitador para el éxito de las operaciones en la organización.

A este nivel, hay una mejora en cuanto a la organización de las TI. Sin embargo a esta altura las TI todavía no son consideradas como un recurso que permita la habilitación de nuevos procesos o la mejora de estos. Las aplicaciones o el software empresarial como por ejemplo: los sistemas de contabilidad, de administración de recursos humanos y de

ventas; aun son gestionadas por los jefes de cada uno de los departamentos que conforman la empresa, sin considerar la posibilidad de integrar toda la información de los procesos del negocio. El resultado puede ser un ambiente de aplicaciones de negocios que proporcionan muy poca información a aquellos que no se encuentran dentro de dichos departamentos

- Necesidades de integración de la información

Las empresas que operan entre sus áreas con aplicaciones aisladas entre ellas, a menudo desean una mayor integración de los sistemas y beneficiarse de la posibilidad de contar con un flujo de información que circule a través de toda la empresa.

Para lograrlo, las TI y las unidades de negocio deben trabajar en forma integral. Las TI se convierten en un facilitador tecnológico para que la información pueda fluir y un catalizador en la mejora de los procesos del negocio dentro de la organización en general. Para hacer frente a esta necesidad, es preciso contar con sistemas robustos de integración de información y ser desplegados de manera que crucen las fronteras entre los departamentos de la organización. Por ejemplo: ERP, CRM, Intranet, un sitio en internet con comercio electrónico y atención al cliente, etc.

Las organizaciones que reconocen la necesidad de integrar su información se caracterizan por lo siguiente:

- La suite de aplicaciones empresariales son vista como un ecosistema;
- Los departamentos tienen acceso a la información de otras áreas, dentro la organización;
- Los departamentos son capaces de influir y reaccionar a cada uno de los objetivos que tengan las otras áreas, dentro la organización;
- Los departamentos son capaces de modelar diversos resultados de las decisiones de otras áreas;
- Los recursos dedicados a TI con profunda experiencia en la implantación de sistemas de información son asignados a las principales actividades del negocio.

En este nivel de madurez, no solo es importante que la información de cada departamento pueda ser consultada por otros departamentos, también el proceso de administración debe estar estrechamente integrado a través de las unidades de negocio.

Muchas organizaciones estarían muy satisfechas en llegar a este nivel de madurez. A medida que las organizaciones acceden a mayores niveles de madurez, los ejecutivos requieren una mayor cultura de innovación tecnológica y de procesos. Es muy difícil para

los ejecutivos de TI impulsar la innovación sin esta asociación y visión compartida con los ejecutivos del negocio. Para Urwiler y Frolick aquellos que van más allá de este nivel de integración es la distinción entre las empresas que disfrutan de utilizar un infraestructura de TI “básica” de aquellas que se esfuerzan en experiencias innovadoras en lo que a TI se refiere.

- Diferenciación competitiva.

Reconocido como el primer nivel de innovación de TI. Las organizaciones buscan lograr un nivel de diferenciación y ventaja competitiva a través del uso de las TI. Las TI se convierten en parte integral del proceso de planeación estratégica de la organización y no sólo como un facilitador de eficiencia, sino también como un medio para superar a la competencia. La función de las TI se mueve desde las actividades internas dentro de la estrategia organizacional y a menudo se extiende directamente en la habilitación de productos o servicios únicos.

Para llevar a cabo la diferenciación Las soluciones de TI propietarias establecidas en la organización deben ser desarrolladas e implementadas a fin de lograr una ventaja competitiva con respecto a sus competidores.

Por ejemplo, la introducción de servicios bancarios en línea y servicios de compra-venta en línea por parte de instituciones financieras establecidas, en la que los consumidores pueden elegir una institución sobre otra, debido a la conveniencia de las ofertas de servicios en línea. Otros ejemplos son los sistemas de logística que *FedEx* habilitado para definir el negocio de entrega al día y los sistemas de la cadena de suministro que permiten a Wal-Mart siempre dominar la industria minorista.

En estos ejemplos, las TI no significan en absoluto tan solo una nueva actividad interna en función, sino se entrelaza en la organización y se considera un facilitador de cada fase del proceso de negocio.

- Cambio de paradigma.

En casos raros, las organizaciones pueden ir más allá de lograr una ventaja competitiva mediante el uso de las TI. Nuevos paradigmas pueden ser desarrollados completamente a través del uso exclusivo de las TI que pueden cambiar los modelos de negocio.

Por ejemplo, el impacto de Amazon en la venta de libros, *Travelocity* en la venta de viajes o *Netflix* en el negocio de alquiler de DVD. En estos casos El producto no es nuevo o único, sin embargo, la aplicación de las TI para el proceso de interacción con los clientes

fundamentalmente ha cambiado el comportamiento de compra del consumidor y las expectativas de los demás en el espacio competitivo.

Otro ejemplo de un cambio de paradigma con el uso de las TI es la integración de Apple al servicio *iTunes* con el dispositivo *iPod*. Mediante la integración de búsqueda, adquisición y reproducción de música, Apple ha penetrado nuevos mercados, ha creado una base de clientes leal y creciente, y ha disfrutado de un aumento significativo de los ingresos.

Urwiler concluye que los ejecutivos de TI deberán de considerar cada uno de los niveles del modelo expuesto como un canal de desarrollo de las estrategias e iniciativas de las TI dentro de la organización. Y también nos aclara que las organizaciones que logran los niveles más altos de madurez y valor de las TI son las que generalmente cuentan un mayor nivel de profesionalización tecnológica y una cultura de innovación operativa. Los ejecutivos de TI no pueden lograr por si solos ascender hacia los niveles de innovación de las TI. Para lograr el éxito en cada nivel se requiere una asociación muy fuerte con los altos directivos de la organización y una visión común para la implantación creativa de TI dentro la empresa.

2.6 Ciclo de vida de las TI

Es un hecho que cada determinado tiempo surgen nuevas tecnologías que van mejorando las capacidades de procesamiento y acortando los ciclos de vida.

Gordon Moore cofundador de Intel, en 1965 escribió un artículo con el título "Cramming more components onto integrated circuits"⁷⁴, en el cual predecía que el número de transistores que componen un circuito integrado se duplicaría cada 12 meses aproximadamente. Esta predicción resultó tan exacta que se le llamo popularmente la ley de Moore. En 1975, Moore decidió modificar el tiempo de duplicación, fijándolo a una tasa constante de crecimiento de cada 24 meses. Cuando Moore pronostico esto, estaba haciendo una predicción acerca de la expansión en la capacidad de procesamiento (véase cuadro 4).

Microprocesador	Año de introducción	Número de transistores
4004	1971	2,300
8008	1972	2,500

⁷⁴ Traducido al español como "Meter más componentes en los circuitos integrados"

8080	1974	4,500
8086	1978	29,000
Intel 286	1982	134,000
Intel 386	1985	275,000
Intel 486	1989	1,200,000
Intel Pentium	1993	3,100,000
Intel Pentium II	1997	7,500,000
Intel Pentium III	1999	9,500,000
Intel Pentium IV	2000	42,000,000
Intel Itanium	2001	25,000,000
Intel Itanium II	2002	220,000,000
Intel Itanium II (9MB en cache)	2004	592,000,000

Cuadro 4. Predicciones de Moore. Fuente: Intel (2005)

Pero también estaba vaticinando la próxima caída de los precios de los sistemas informáticos. El costo de la capacidad de proceso de una computadora ha bajado \$480 dólares por cada millón de instrucciones por segundo (MIPS) en 1978, a 50 dólares por MIPS en 1985, y 4 dólares por MIPS en 1995; una tendencia que continua inalterable. Un disco con capacidad de almacenamiento de 1MB costaba 10,000 dólares en 1956; en el 2001 con ese dinero se podían comprar 20 computadoras de escritorio marca DELL, con discos duros de 40GB⁷⁵ (Carr, 2005).

Es decir que dado un costo fijo, la capacidad procesamiento que se podía comprar con esa cantidad era el doble cada 24 meses, razón por la que el costo de una computadora disminuye a la mitad cada dos años (los precios bajan al mismo tiempo que la capacidad de procesamiento aumenta).

Según Oberlin (1996) un ciclo de vida económico de un elemento se define con base en la vida útil de ese elemento. Es decir, si hablamos de TI, el ciclo de vida es el número de años que se debe planear para mantener una pieza de hardware o software. Por ejemplo, el ciclo de vida de 3 años para una computadora, implica que al final de ese periodo de tiempo establecido el equipo de cómputo: (1) Ya no es adecuado para su propósito; (2) El costo de mantenimiento y soporte ha aumentado, por lo que es más barato sustituirlo que mantenerlo; (3) Los nuevos requerimientos o estándares de desempeño (portabilidad, facilidad de uso, Interfaces de usuario, trabajo en red,

⁷⁵ Carr, N. (2005). *Las tecnologías de la información, ¿son realmente una ventaja competitiva?* Barcelona, España: Empresa activa. pag. 98

poder de procesamiento, etc.), han hecho necesaria su sustitución para satisfacer las necesidades del usuario.

En comparación con otros bienes de capital tradicionales (como por ejemplo; mobiliario de oficina o automóviles) que al remplazarlos se obtienen prácticamente los mismos bienes solo que más recientes, en la renovación de TI no solo se sustituye el equipo que se tenía sino que con el nuevo equipo se obtienen mejores rendimientos en el funcionamiento.

- Por ejemplo: un equipo de escritorio que tiene 5 años en operación con un procesador Pentium IV, 256 MB en RAM, CD ROM, Monitor SVGA, conexión de red alámbrica, se podría sustituir, incluso por una menor cantidad de dinero, por un equipo portátil con un procesador Core 2 Duo, 3GB en RAM, quemador de DVD/CD, Pantalla LCD, conexión red alámbrica e inalámbrica. Los dos equipos son fundamentalmente diferentes, el nuevo equipo no solo hace mejor las cosas que el equipo viejo, sino también hace nuevas tareas que el anterior no podía realizar.

Una de las maneras de determinar el ciclo de vida de la tecnología, es tomando en cuenta las generaciones de tecnología.

- Por ejemplo: Para que un investigador pueda mantener un nivel en sus investigaciones, requiere de un equipo de cómputo que lo apoye en sus análisis. El investigador planea no dejar pasar más de una generación de tecnología, con respecto al resto de sus colegas, para sustituir su equipo, de lo contrario su investigación puede verse afectada sufriendo retrasos al tener pobre profundidad de análisis en sus resultados. Si las nuevas PCs son introducidas aproximadamente cada tres años, el máximo ciclo de vida para mantenerse al nivel competitivo del investigador debería de ser de seis años, esto es, tres años para la actual generación, y tres más para la próxima generación. Después de esto, el investigador tendrá que actualizarse para no estar más de un generación atrás.

Oberlin llega a la conclusión que mantener TI más allá de su ciclo de vida es un error, ya que no solo implica gastos mayores, si no también se pierden las ventajas inherentes de la nueva tecnología. La regla en la compra de equipo de cómputo es adoptar un modelo de ciclo de vida donde se compre lo menos posible y mantenerlo durante el menor tiempo posible.

2.7 Expectativas y tendencias en la planeación de las tecnologías de la información

Hasta ahora hemos analizado cuatro metodologías empleadas para la planeación de TI/SI en las organizaciones. En el cuadro comparativo (véase cuadro 5) se muestran los resultados de este análisis en cuanto a los puntos fuertes y los huecos metodológicos existentes en cada una de ellas.

Referencia	Nombre de la metodología	Diagnóstico			Análisis, definición de estrategias y soluciones		Implantación		
		Diagnóstica TI existentes	Diagnóstica SI existentes	Diagnóstica los recursos humanos	Integra la información empresarial, desarrollo de SI	Identifica, clasifica y prioriza las aplicaciones estratégicas de TI/SI	Implanta SI futuros	Implanta TI futuras	Capacita los recursos humanos
Rockart (1979)	CSF				X	X			
IBM (1981)	BSP		X		X	X	X		
Gartner Inc (1990)	ERP				X	X	X		X
Andreu & Ricart (1993)	ITSGAs	X	X		X	X			

Cuadro 5. Cuadro comparativo de las metodologías expuestas. Fuente: Elaboración propia.

Como podemos observar las cuatro metodologías analizadas enfocan sus esfuerzos o tienen sus puntos fuertes en la integración de la información de la organización y en la identificación, clasificación y priorización de las aplicaciones TI/SI. Sin embargo dejan huecos en las fases de diagnóstico e implantación de TI (parte fundamental para el buen funcionamiento de los SI).

En el capítulo anterior concluimos que la problemática de la Pymes en la implantación de las TI es la carencia de un proceso de planeación en la implantación de las mismas, todas las metodologías analizadas no consideran esta fase de implantación de TI dentro de sus etapas (véase cuadro 5).

Si retomamos el modelo de jerarquía de TI que plantea Urwiler (véase figura 8) podemos observar que todos los métodos analizados tienen su principal área de aplicación o funcionan muy bien en el nivel de madurez que hace referencia a las necesidades de integración de la información. Sin embargo la situación de la Pymes está lejos de satisfacer los dos primeros niveles básicos que Urwiler nos plantea como la base de la pirámide de madurez de TI (Infraestructura y conectividad; estabilidad y seguridad), es por esto que planteamos en esta investigación realizar una propuesta metodológica cuyo objetivo sea la implantación de TI con la finalidad de establecer y ejecutar nuevas prácticas utilizando tecnologías de la información, fortaleciendo la infraestructura de TI

como primer paso en el desarrollo de la pequeña o mediana empresa en lo que a TI se refiere y que resulte una base sólida para la implantación de futuros SI.

Ahora bien hablando a un nivel general sobre las tendencias en la planeación de TI/SI, en 1995 Elliot & Melhuish escriben un artículo en donde como parte de su investigación hacen una revisión de los métodos que consideran la evaluación y adopción de TI como estrategia⁷⁶, llegando a las siguientes conclusiones:

- Algunos métodos tienen su aplicación en diferentes niveles de administración, algunos son a nivel estratégico y otros a nivel departamental;
- Muchos métodos reconocen la importancia de establecer los recursos o requerimientos necesarios para los SI, sin embargo enfocan sus esfuerzos en las cuestiones organizacionales en lugar de las tecnológicas;
- Todos los métodos ayudan en la identificación, clasificación y priorización de alternativas para la implantación de SI/TI, sin embargo casi ninguno aborda la cuestión del cómo identificar y evaluar e implantar las tecnologías que se propondrán⁷⁷.

Desafortunadamente, en la literatura de planeación hay una gran cantidad de materiales que resultan altamente especulativos, vagos e imprecisos, que están lejos de ofrecer una guía para ordenar y estructurar las distintas actividades requeridas en la solución de problemas. Ello ha orillado al practicante a no utilizar, o bien a adoptar algún esquema o procedimiento encontrado por ahí, sin cuestionar sus limitaciones y alcances, y hasta sin comprenderlo adecuadamente⁷⁸.

Todas las organizaciones sin excepción, independientemente del sector al que pertenezcan o la actividad que realicen, requieren de un flujo de información constante a través del cual, se llevan a cabo sus procesos administrativos, productivos, de servicio, y comerciales.

Cuando un cliente solicita un producto o servicio, se genera un conjunto de datos determinados que se convierte en la información específica que cada área o departamento de la organización requiere para realizar el desarrollo de sus procesos. De tal forma que, generada la información con base en las necesidades del cliente, es posible entregar o proporcionar el producto o servicio demandado. Es en este momento cuando las TI, definidas como la sincronización de *hardware* y

⁷⁶ En el artículo se analizan 11 métodos (Framework of frameworks, 7s stages of growth, IT assessment and adoption process model, *Business system planning*, Customer resource life cycle, Value process and strategic alignment models, Information engineering, Information economics, Value chains, *Critical success factors*, Comprehensive organizational preparedness environment)

⁷⁷ El método de Huff & Munro (IT assessment and adoption process model) clasifica las prácticas de las empresas grandes para la evaluación y adopción de TI. Dicho método se basa en un análisis exhaustivo de las fuentes de nueva tecnología, ya que se consideran un factor clave para el éxito la capacidad de identificar y aplicar las tecnologías apropiadas. Las desventajas de este método se encuentran en el tiempo y el esfuerzo que se requiere del staff de TI en la exploración y evaluación de alternativas.

⁷⁸ Fuentes Zenon, A., & Sanchez Guerrero, G. (1995). *Metodología de la planeación normativa*. México: Facultad de Ingeniería, UNAM. pag. 5

software, se convierten en el medio a través del cual, se recolecta, elabora, almacena y distribuye información, cobrando así, un papel importante y fundamental en los procesos productivos y administrativos de las organizaciones.

Capítulo III

MARCO TEÓRICO DE LA PROPUESTA METODOLOGICA

No podemos resolver
problemas pensando
de la misma manera
que cuando los creamos.

Albert Einstein

En este capítulo se describen los elementos teóricos que nos permitirán diseñar una propuesta metodológica para la implantación de TI en las Pymes.

Partimos de que la solución a la problemática planteada en el primer capítulo se encuentra en la ejecución de un proceso de planeación para la implantación de TI.

Según Elliot & Melhuish (1995) las metodologías utilizadas en el mundo empresarial pueden proporcionar dirección, y/o un conjunto de procedimientos que pueden seguirse, cuando una determinada actividad es compleja, costosa o se ejecuta con poca frecuencia, con el fin de aumentar el nivel de ejecución de dicha actividad y mejorar los resultados.

Es en este contexto, la implantación de TI en la Pymes una actividad compleja directamente relacionada con las necesidades, capacidades, y expectativas de cada organización; es costosa; y que se ejecuta con poca frecuencia. Con base en lo anterior la definición que utilizaremos para el término *metodología* es la que hace la Universidad de Oxford, Reino Unido (1990):

“Metodología es el conjunto coherente de métodos que se utilizan en la realización de alguna actividad compleja”.

3.1 Aspectos generales y características de la planeación

La planeación surge de la necesidad de diseñar los medios necesarios para alcanzar o acercarse a un resultado futuro a partir de una situación presente. De acuerdo a esto la planeación va evolucionando a lo largo del tiempo aplicándose a múltiples objetos y situaciones de acuerdo a ciertas necesidades e interés particulares.

Siendo de naturaleza interdisciplinaria, la planeación se ha enriquecido de diversas disciplinas científicas y técnicas, incluso artísticas. Dando por resultado múltiples tipos y enfoques, integrándose un campo de conocimientos que en ocasiones resulta difícil delimitar sus fronteras⁷⁹.

3.1.1 Definición de planeación

“La planeación cubre un terreno sumamente amplio, ya que se aplica por igual a toda clase de objetos y funciones, bajo distintas circunstancias y con distintos propósitos, lo que la vuelve una idea borrosa. Uno de los reflejos de esta borrosidad es que el término “planeación” no tiene una definición sino muchas, pues la mayoría de los autores cuenta con una propia, las cuales varían notablemente en cuanto a su nivel de abstracción, contenido y forma⁸⁰”.

No obstante en esta investigación ocuparemos la definición que hace Ackoff.

“La planeación consiste en el diseño de un futuro deseado y de la manera más efectiva de lograrlo⁸¹”.

3.1.2 Enfoques de la planeación

Las cuatro posturas hacia la planeación según Ackoff son⁸² (véase cuadro 6):

- El reactivismo. A los reactivistas no les satisfacen las cosas tal y como están, ni el modo en que ocurren. Prefieren las cosas tal como una vez estuvieron. Por lo tanto, buscan regresar a un estado anterior deshaciendo los cambios relevantes. Tienden a entrar al futuro de cara al pasado, por lo que tienen una visión más clara del lugar de dónde vinieron que del lugar hacia el cual se dirigen. Como creen que la tecnología es la principal causa del cambio, la consideran su principal enemigo.

⁷⁹ Sanchez Guerrero, G. d. (2003). *Técnicas participativas para la planeación*. México: Fundación ICA. pag. 11

⁸⁰ Fuentes Zenon, A. (2001). *Enfoques de planeación*. México: Facultad de ingeniería, UNAM. pag 29

⁸¹ Fuentes Zenon, A. (1995). *Un sistema de metodologías de planeación*. México: Facultad de ingeniería, UNAM. pag. 15

⁸² Ackoff, R. (2008). *Planificación de la empresa del futuro*. México: Limusa. pp 73 - 83

- El inactivismo. Los inactivistas están satisfechos con las cosas tal como están. Aun cuando no desean retornar el pasado, no les agrada la forma cómo están evolucionando las cosas, por lo que tratan de impedir el cambio. Sus objetivos son la sobrevivencia y la estabilidad, tratan de anclarse y mantenerse en una posición fija. Están satisfechos con las cosas tal y como son, por lo que tratan de mantenerlas tal como están. Piensan que la mayoría de los cambios son temporales o ilusorios, y que sus negocios, aun en una situación inestable, recuperarán por si solos su equilibrio.
- Preactivismo. Los preactivistas creen que el futuro será mejor que el presente y el pasado. Por lo tanto buscan acelerar el cambio, para explotar las oportunidades que traiga. Al igual que los reactivistas piensan que la tecnología es la principal causa de cambio; sin embargo, a diferencia de los primeros, piensan que el cambio es bueno, por lo que ven con buenos ojos a la tecnología. Creen que existen pocos problemas que la tecnología no pueda resolver y en su búsqueda de lo mejor ponen toda su confianza en la parafernalia que la ciencia y la tecnología puedan proporcionar.

Russel Ackoff, ha colaborado en el desarrollo de un cuarto enfoque.

- El interactivismo. Los interactivistas no desean retornar a un estado previo (reactivismo), ni prolongar la situación actual (inactivismo), ni acelerar la llegada del futuro para ser los primeros (preactivismo). Creen que el futuro puede ser influenciado por lo que uno hace y por lo que los demás hacen, del mismo modo como las acciones pretéritas modificaron el curso del presente. Los interactivistas creen que el futuro está sujeto a la creación. De aquí que consideren a la planeación como el *diseño de un futuro deseable* de la invención de los métodos para llegar a él. No ven la tecnología y el cambio como males, a diferencia de los preactivistas no los consideran siempre buenos. Los efectos de la tecnología, dependen según ellos de la forma en que se les utilice; su buen o mal uso está sujeto a su vez, de consideraciones tanto científicas como humanísticas.

Los interactivistas creen que se cometen más errores por la incapacidad para planificar los verdaderos problemas, que por la dificultad de resolverlos. Esta incapacidad radica en que uno no está cabalmente consciente de qué cosa es lo que realmente se quiere.

ENFOQUES	PASADO	PRESENTE	FUTURO
Reactivista	+	-	-
Inactivista	-	+	-
Preactivista	+	-	+
Interactivista	+/-	+/-	+/-

+ = (actitud favorable). - = (actitud no favorable).

Cuadro 6. Enfoques básicos respecto a la planeación. Fuente: Ackoff (2008)

Según Ackoff , la gente suele perseguir tres tipos de fines⁸³:

- Las metas. Son los fines que podemos esperar alcanzar dentro del periodo cubierto por la planeación.
- Los objetivos. Son los fines que no esperamos alcanzar dentro del periodo planeado, pero sí en una fecha posterior. Hacia estos fines es posible hacer ciertos progresos dentro del periodo para el que se planea.
- Los ideales. Son los fines que creemos inalcanzables, pero hacia los cuales pensamos que es posible avanzar durante y después del periodo para el que se planea.

Sin embargo para conseguir estos fines es necesario establecer los medios. Un medio según Ackoff es algo que produce un resultado deseado o permite acercarse a él, son de diferentes tipos y los más comunes son⁸⁴:

- Los actos: acciones que requieren relativamente de poco tiempo; por ejemplo: pararse, sentarse, escribir una carta, hacer una llamada telefónica.
- Procedimientos y procesos: una secuencia de actos dirigidos a producir el resultado deseado; como emprender un viaje, negociar un contrato, instalar un nuevo equipo o ensamblar un automóvil.
- Las prácticas: actos frecuentemente repetidos o series de acciones; como por ejemplo: llenar pólizas de viaje, preparar los reportes mensuales o marcar una tarjeta de control de asistencia.
- Los proyectos: sistemas de series de acciones simultáneas y secuenciales, o ambas, dirigidas a los resultados deseados; como erigir un edificio, mudarse de un lugar a otro, desarrollar un nuevo producto.
- Los programas: sistemas de proyectos dirigidos a los resultados deseados, por ejemplo: desarrollar una nueva línea de productos, expandirse a nuevos mercados o integrarse verticalmente.
- La selección de las políticas: reglas que se aplican a tipos especificados de selección de medios, por ejemplo: no malbaratar, preservar la calidad del producto.

⁸³ Ackoff, R. (2008). *Planificación de la empresa del futuro*. México: Limusa. pag. 85

⁸⁴ Ackoff, R. (2008). *Planificación de la empresa del futuro*. México: Limusa. pag. 208

La planeación debiera incluir explícitamente los tres tipos de fines, pero rara vez ocurre así. Dependiendo de qué tipos de fines toma en cuenta, la planeación se puede clasificar en: *operacional, táctica, estratégica y normativa* (véase cuadro 7).

TIPOS DE PLANEACIÓN	MEDIOS	METAS	OBJETIVO	IDEALES	ASOCIADOS CON
Operacional	elegidos	impuestas	impuestos	impuestos	Inactivismo
Táctica	elegidos	elegidas	impuestos	impuestos	Reactivismo
Estratégica	elegidos	elegidas	elegidos	impuestos	Preactivismo
Normativa	elegidos	elegidas	elegidos	elegidos	Interactivismo

Cuadro 7. Tipos de planeación y posturas de planeación Fuente: Ackoff (2008).

Ackoff (2008) nos dice que los cuatro tipos de planeación están cada vez más extendidos⁸⁵:

- La planeación operacional. Consiste en seleccionar medios para perseguir metas que son dadas, establecidas o impuestas por una autoridad superior, o que son aceptadas por convenio. Este tipo de planeación generalmente es a corto plazo, no sólo es la de menor alcance, sino que tiende a afocarse sobre los pequeños subsistemas de la organización para la que planea, tratándolos a cada uno en forma independiente.
- La planeación táctica. Consiste en seleccionar medios y metas para perseguir objetivos dados. Establecidos o impuestos por una autoridad superior, o que son aceptados por convenio. Este tipo de planeación tiende a ser a mediano plazo tiene una perspectiva de alcance intermedio y se enfoca principalmente sobre las interacciones dentro de la organización como un todo.
- La planeación estratégica. Consiste en seleccionar los medios, metas y objetivos. En este caso los ideales son dados o impuestos por una autoridad superior, aceptados por convenio o no formulados. Este tipo de planeación tiende ser de largo alcance es de más largo alcance, y engloba no sólo las relaciones internas, sino las relaciones entre la organización como un todo y su medio ambiente “transaccional”, con el cual interacciona directamente y sobre el cual tiene cierta influencia.

⁸⁵ Ackoff, R. (2008). *Planificación de la empresa del futuro*. México: Limusa. pp 86 - 87

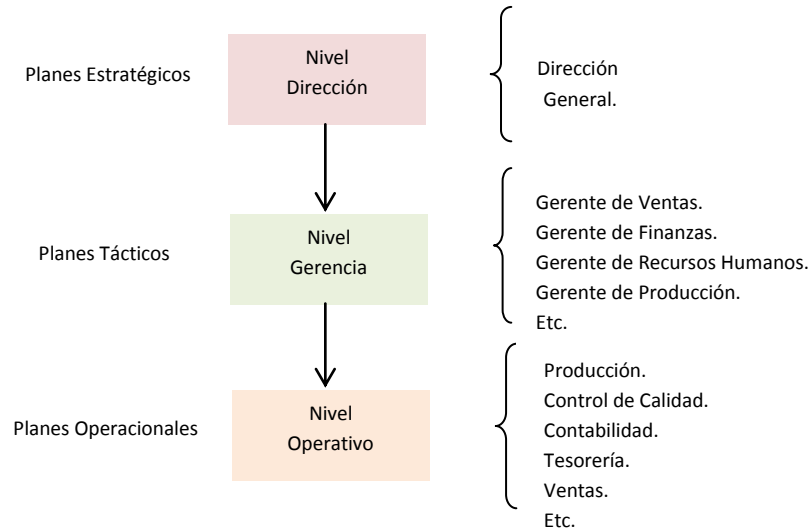


Figura 9. Tipo de planeación por niveles organizacionales
Fuente: Ramírez (2007)

En la figura 9 podemos observar los tipos de planeación por niveles organizacionales. En primer lugar tenemos los planes estratégicos a nivel dirección, descendiendo a nivel gerencial donde se generan los planes tácticos, hasta llegar a la parte operativa.

- La planeación normativa (también llamada planeación interactiva o planeación prospectiva). Requiere de la selección explícita de medios, metas, objetivos e ideales, no tiene un horizonte fijo y es clave el papel que desempeñan los ideales. Los interactivistas son los que realizan este tipo de planeación. Se extiende por un periodo indefinido, y tiene que ver con todas las relaciones internas y externas, incluyendo las relaciones entre la organización y su medio ambiente contextual, sobre el cual no tiene influencia, pero del cual sí recibe influencia.

Zenón y Sánchez (1995) nos dicen que en esta corriente son característicos los tres siguientes aspectos⁸⁶:

- Dado que los problemas no existen aislados, es planteada la necesidad de un *enfoque de sistemas*.
- La planeación deja de ser considerada como un acto único y pasa a ser tratada como un proceso continuo de aprendizaje y adaptación.
- Y, lo más importante, el futuro es concebido no exclusivamente como resultado de las condiciones del presente y tendencias del pasado, sino también como

⁸⁶ Fuentes Zenon, A., & Sanchez Guerrero, G. (1995). *Metodología de la planeación normativa*. México: Facultad de Ingeniería, UNAM. pag 4

objeto de diseño y por tanto elegible dentro de cierto rango: si nuestras acciones tienen un efecto sobre el futuro, es posible planear no sólo para adaptarnos mejor a las nuevas condiciones sino, ante todo, con la intención de lograr efectos deseados.

Es un hecho que las tecnologías de la información avanzan vertiginosamente, hemos visto como cada 24 meses la capacidad de procesamiento de un equipo de cómputo se duplica por el mismo valor y el desarrollo de las comunicaciones de datos avanza irrefrenablemente; desde el punto de vista operativo y administrativo, hemos resaltado el hecho que el mantener tecnologías de la información más allá de su ciclo de vida resulta un error.

Todo esto nos habla de un entorno o medio ambiente en constante movimiento y desarrollo, en el que están inmersas las Pymes y del cual innegablemente reciben influencia.

Con base en lo anterior consideramos que la planeación normativa o interactiva es la mejor opción como solución de la problemática planteada.

3.2 El enfoque de sistemas

El pensamiento sistémico parte de que un sistema es un conjunto de dos o más elementos que exhibe las siguientes características⁸⁷:

- Las propiedades o el comportamiento de cada elemento del conjunto tienen un efecto en las propiedades o comportamiento del todo;
- Las propiedades o el comportamiento de cada elemento y la forma en que afectan al todo dependen de las propiedades y comportamiento de al menos otro elemento del conjunto;
- Cada subgrupo posible exhibe las dos propiedades anteriores.

El razonamiento común para justificar la necesidad del enfoque de sistemas, consiste en señalar que en la actualidad se enfrentan múltiples problemas en la dirección de objetos cada vez más complejos. Esta complejidad se debe a que los elementos o partes del objeto bajo estudio están íntimamente interrelacionados y a que el objeto mismo interactúa en el medio ambiente con otros objetos⁸⁸ (véase figura 10).

⁸⁷ Fuentes Zenon, A. (1995). *El enfoque de sistemas en la solución de problemas la elaboración del modelo conceptual*. México: Facultad de Ingeniería, UNAM. pag 7

⁸⁸ Ídem. pag. 4

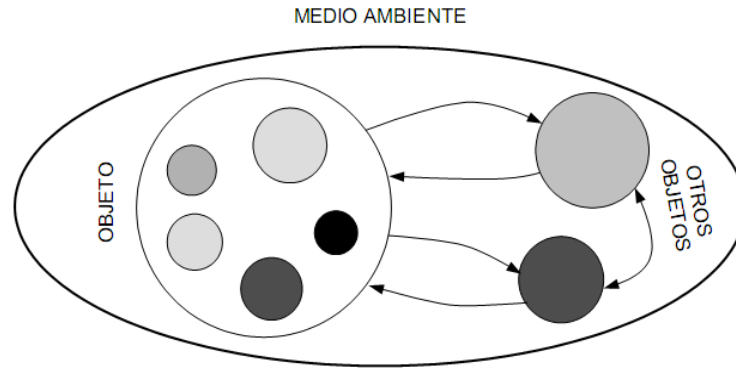


Figura 10. Representación básica de un sistema.
Fuente: Zenón (1995)

De lo anterior, se desprende que el adecuado funcionamiento o la eficiencia total del objeto está más allá del correcto diseño o desempeño aislado de las partes, ya que también influye la manera en que estas interactúan y ajustan entre sí y con su entorno.

El enfoque sistémico nos permitirá analizar a la Pyme de manera integral, viendo a la organización como un sistema, conformado por partes que se interrelacionan entre sí, a través de una estructura que se desenvuelve en un entorno determinado, Esto facilitará la detección tanto de problemas en los flujos de la información a través de la organización, como de los procesos de cambio, que de manera integral serían necesarios implantar.

Ya que la idea misma de sistema (un conjunto de elementos interconectados) intenta capturar o hacer frente a esta clase de dificultades. Este argumento se refuerza al señalar que los problemas complejos incluyen factores heterogéneos que rebasan la visión de cualquier disciplina convencional y, por tanto, demandan una visión integradora (e interdisciplinaria) como la de sistemas⁸⁹.

3.3 La planeación interactiva (Diseño Idealizado)

Pocas empresas enseñan a sus empleados a pensar en la innovación. La innovación es una disciplina y una característica empresarial de especial importancia tal y como la plantea Urwiler (2008) en su marco para medir el nivel de madurez de TI en las organizaciones. Como lo hemos visto uno de los problemas que presentan las Pymes es la falta de cultura de innovación en el desarrollo tecnológico.

⁸⁹ Fuentes Zenon, A. (1995). *El enfoque de sistemas en la solución de problemas la elaboración del modelo conceptual*. México: Facultad de Ingeniería, UNAM. pag. 6

No se necesita ser grande o poderoso para generar innovación, basta volverlo parte de la cultura y valores de la empresa y hacer esfuerzos por fomentar y desarrollar la habilidad de crear innovaciones. En esencia es un proceso de romper paradigmas y pensar que siempre hay formas distintas y diferentes de llenar las necesidades de los consumidores⁹⁰.

Se decidió usar como base de nuestra propuesta metodológica a la *planeación interactiva* por lo siguiente:

- Es participativa. Un punto muy importante ya que los ejecutivos de TI no pueden lograr por si solos ascender hacia los niveles de innovación de las TI; para lograr el éxito es necesaria una asociación muy fuerte con el dueño o la alta dirección de la Pyme.
- Es interactivista. No ve a la tecnología y al cambio como males, pero tampoco las consideran siempre buenas, sino mas bien depende de la forma como se utilice.
- El futuro es objeto de diseño y de planeación.
- Es continua. Dado el desarrollo constante de las TI; es decir que lo el día de hoy está en boga dentro de muy poco tiempo estará obsoleto; es necesario un proceso de continuo aprendizaje y adaptación que este tipo de planeación nos proporciona,
- Nos da la libertad de definir y seleccionar los ideales, objetivos, metas y medios durante todo el proceso, partiendo de la fase normativa (el ideal), descendiendo a los niveles estratégicos, tácticos y operativos.
- Maneja el principio holístico en el que se conjuntan el principio de integración y de coordinación. Mientras más partes y niveles de un sistema se planeen simultánea e interdependientemente, mejores serán los resultados.

Con base en lo anterior creemos que es la que proporciona la mejor oportunidad para enfrentar eficientemente el cambio acelerado que tienen las TI, la creciente complejidad organizacional de las Pymes y la turbulencia del entorno económico mexicano.

Al tomar la perspectiva del diseño idealizado consideramos que propiciamos el uso de la creatividad, parte fundamental para la innovación. Puesto que por una parte la idealización no está restringida y por la otra, hay un continuo e irrefrenable desarrollo de las TI; al conjuntarlas se crea un clima propicio para dejar volar la imaginación.

El diseño idealizado es una técnica muy útil para romper las tendencias de un sistema y diseñar el futuro deseado de una organización⁹¹. El proceso de idealización no requiere de habilidades

⁹⁰ Mejia, C. (2009). *La Cultura de Innovación*. Planning S.A. Consultores Gerenciales: <http://www.planning.com.co>

⁹¹ Sanchez Guerrero, G. d. (2003). *Técnicas participativas para la planeación*. México: Fundación ICA. pag 97

especiales, si partimos del concepto de que “los seres humanos no sólo persiguen objetivos o metas; también persiguen ideales⁹²”.

La parte principal de una pequeña o mediana empresa es el dueño o los altos mandos directivos, él o ellos más que nadie saben su negocio y a dónde quieren llevarlo. Considerando que las soluciones vendrán de él o ellos, una de nuestras funciones como facilitadores es promover las condiciones necesarias para facilitar la implantación de dichas soluciones permitiendo la participación creativa de los involucrados.

Al formular el diseño idealizado, se plantea el fin a conseguir y entonces cualquier esfuerzo en el fortalecimiento de la estructura actual, se desarrollará buscando alcanzar el futuro que se desea. No resulta tan lejano si hay todo un proceso estructurado para llegar a él.

Las fases de la planeación interactiva son:

1. Formulación de la problemática. El conjunto de amenazas y oportunidades que encara la organización.
2. Planeación de los fines (diseño idealizado). La especificación de los fines que se van a perseguir. Es en esta etapa de la planeación en la que se diseña el futuro más deseable.
3. Planeación de los medios. La selección o creación de los medios con los que se van a perseguir los fines especificados. Es en esta etapa de la planeación en la que se piensan los medios para aproximarse al futuro deseado.
4. Planeación de los recursos. La determinación de cuáles recursos se requerirán y cómo se obtendrán los que no estarían disponibles,
5. Diseño de la implementación y del control. La determinación de quién va hacer qué, cuándo y dónde; cómo se va a controlar la implementación y sus consecuencias.

A continuación se describen brevemente cada una de las fases de la planeación interactiva.

1. Formulación de la problemática.

La problemática de una empresa la constituye el futuro que tendría si continuara comportándose como hasta ahora, y si su medio ambiente no cambia de dirección de un modo significativo. El propósito de formular la problemática es identificar la naturaleza de estas amenazas, a menudo ocultas, y sugerir los cambios que incrementen la capacidad de la empresa para sobrevivir.

⁹² Ackoff, R. (2008). *Planificación de la empresa del futuro*. México: Limusa. pag. 85

Requiere tres tipos de estudios.

- 1) Un análisis de sistemas. Descripción detallada del estado en que se encuentra la empresa y cómo influye en su medio ambiente y en qué forma es influido por éste.
- 2) Un análisis de las obstrucciones. Identificación y definición de las obstrucciones que impiden el desarrollo de la empresa.
- 3) Preparación de proyecciones de referencia. Extrapolaciones de la actuación de la empresa, desde su pasado reciente hacia el futuro, suponiendo que no ocurrirán cambios significativos en la conducta de la misma ni de su medio ambiente.

2. Planeación de los fines. Se divide en tres partes:

- I. El diseño Idealizado.
- II. Diseño de los sistemas de administración.
- III. Diseño de la organización.

- I. El diseño idealizado

El procedimiento para determinar los fines que deben perseguirse, empieza con la especificación de los ideales, continua con los objetivos y termina con las metas. Dicha selección se hace a través de un *diseño idealizado*.

El *diseño idealizado* de un sistema debe ser:

- 1) Técnicamente factible. Significa que el diseño no debe incorporar ninguna tecnología que actualmente sea desconocida o inaplicable.
- 2) Operacionalmente viable. Significa que el sistema diseñado debe ser capaz de sobrevivir una vez que esté en funcionamiento.
- 3) Capaz de rápido aprendizaje y adaptación (flexible). Puede ser satisfecho únicamente si se cumple con las siguientes tres condiciones:
 - a) Los participantes del sistema deben poder modificar el diseño siempre que lo deseen.
 - b) Deriva del hecho de que en cualquier proceso de diseño, surgen preguntas para las que no se dispone de respuestas objetivas.
 - c) Todas las decisiones que se hagan dentro del sistema diseñado están sujetas a control.

En síntesis el *diseño idealizado* no es sistema ideal, ya que es susceptible de ser mejorado y de mejorarse él mismo. Por lo tanto no es un sistema perfecto, ni utópico. Se trata del sistema más eficaz que persigue ideales concebibles por los diseñadores. Es el sistema con el cual los diseñadores reemplazarían al sistema actual, si fueran libres de hacerlo.

El proceso de un *diseño idealizado* consta de tres pasos:

- 1) Seleccionar la misión⁹³. Provee al proceso de diseño idealizado un punto de referencia que le permite alcanzar la coherencia y la armonía entre las partes.
- 2) Especificar las propiedades deseadas del diseño. Consiste en la preparación de una lista de especificaciones de propiedades que dotarían idealmente al sistema, por ejemplo: Me gustaría saber quien llama, antes de contestar el teléfono; me gustaría hablar por teléfono sin utilizar las manos, etc.
- 3) Crear el diseño. Es la conversión de las especificaciones en un diseño en donde se determina como se obtendrá cada característica especificada. Una vez que se hayan completado los elementos del diseño, se recomienda verificar su factibilidad tecnológica.

II. Diseño de los sistemas de administración.

El producto del *diseño idealizado* debe ser un sistema que persiga ciertos ideales, con una eficiencia cada vez mayor, tanto en condiciones estables como cambiantes. Debe ser capaz de aprender y adaptarse.

Un sistema no podrá aprender y adaptarse a menos que su administración pueda hacerlo.

La administración es la parte de un sistema con propósitos que lo controla. Tiene tres funciones (1) identificar los problemas reales y potenciales, (2) tomar las decisiones (decir lo que se debe hacer, hacerlo u ordenar que se haga) y (3) mantener y mejorar el desempeño del sistema, bajo condiciones cambiantes y sin cambio. Para realizar estas funciones se requiere un flujo continuo de información. Por lo tanto un sistema de administración debe estar constituido por tres subsistemas interactuantes, uno por cada función y un subsistema de información administrativa.

⁹³ Una misión es un propósito muy general que proporciona a todos los integrantes de una organización y a todas sus acciones un sentido de propósito.

III. Diseño de la organización.

El *diseño idealizado* de un sistema debe considerar de qué manera lo estructurará para que se pueda modificar cuando sea necesario, ayudando a la empresa a marchar hacia sus metas.

La estructura de una organización es la manera en que su trabajo está dividido (cómo se asignan las responsabilidades) y cómo estas actividades separadas se coordinan y se integran (cómo se distribuye la autoridad).

3) Planeación de los medios.

Consiste en encontrar o diseñar formas de aproximarse lo más posible al diseño idealizado. Implica formular o identificar las posibles alternativas para posteriormente evaluarlas y elegir la mejor.

4) Planeación de los recursos.

En esta fase se debe determinar: 1) El tipo y la cantidad de recursos que serán requeridos; 2) las cantidades que estarán disponibles de cada recurso; 3) cuáles huecos existen entre los requerimientos y su disponibilidad; 4) cómo serán cerrados dichos huecos.

5) Diseño de la implementación y del control.

Esta última fase de la planeación interactiva consiste en llevar a cabo todas las conclusiones y decisiones que se tomaron en las fases anteriores y controlar su implementación y desarrollo.

3.4 Enterprise Architecture Organization⁹⁴ (EAO)

Como ya hemos visto las Pymes presentan problemas en la gestión de TI, que implique el diagnóstico, la formulación y evaluación de alternativas para su implantación. El marco de trabajo de la arquitectura organizacional incluye todos los elementos de diagnóstico requeridos tanto para la identificación de las necesidades del negocio, como la identificación de los servicios de TI (datos, aplicaciones, tecnologías). La comparación de los dos niveles, la “arquitectura actual” (a donde estoy) con la “arquitectura objetivo” (a donde quiero llegar) permiten establecer los caminos para

⁹⁴ Traducido al español como Organización de Arquitectura Empresarial.

llegar. Las estrategias son precisamente esos caminos o cursos de acción que se deben poner en práctica para generar el mayor beneficio de las TI para el negocio.

Las estrategias sobre el curso de acción se estructuran sobre las diferentes áreas de impacto: las arquitecturas de datos, aplicaciones y de infraestructura. Se formulan y se evalúan los caminos para atender las mejores opciones. Por ejemplo, si debemos subcontratar algunos servicios (por ejemplo: correo electrónico, página web, servidor de archivos, etc.) o contar con los propios; si se deben centralizar o distribuir las aplicaciones y los datos; si debemos establecer políticas para el uso de la infraestructura; si requerimos de programas de capacitación para el personal, etc.

El alcance del plan estratégico de TI es de largo plazo y permite entonces generar a nivel táctico, un conjunto de proyectos que permitan cumplir con el plan estratégico. Una planeación táctica sin una estratégica simplemente hará ver un sin número de proyectos apuntando para ninguna parte. Y una planeación operativa sin recursos, será la oportunidad para generar disculpas por el mal funcionamiento.⁹⁵

En suma, el marco no permitirá definir el “donde estamos hoy” en lo que a TI se refiere, “a donde queremos llegar” y los cursos de acción o estrategias en forma de proyectos o programas (proyectos de reestructuración, no solo de TI, sino del personal al interior de cada organización), que se van a emprender para lograrlo.

Entre los beneficios que se pueden alcanzar, con la implantación de una EAO en una organización, respecto a la administración de las TI, están:

- Capturar y mostrar los hechos más importantes acerca de la misión y funciones sustantivas de la organización, de tal forma que cualquier miembro de la organización los entienda y apoye los procesos de planeación y toma de decisiones;
- Mejorar la comunicación entre las unidades de negocio y las unidades de TI dentro de la organización;
- Mejorar la consistencia, precisión y tiempos acerca de la información de la administración de TI, compartida a través de la empresa;
- Proporcionar vistas de alto nivel, que ayuden a la comunicación y comprensión de sistemas grandes y difíciles de gestionar;
- Identificar oportunidades para mejorar la calidad y flexibilidad de las aplicaciones existentes, sin aumentar sus costos;
- Ofrecer las bases para realizar análisis de alternativas, riesgos y rendimientos en los procesos de administración de las inversiones, reduciendo el riesgo de:

⁹⁵ Daccach, J. (2009). *Artículos, Estrategia, Planeación de tecnología*. Retrieved from Delta Asesores: <http://www.deltaasesores.com>

- Desarrollar sistemas que no satisfagan las necesidades del negocio;
- Adquirir sistemas o aplicaciones comerciales que no ayuden al negocio;
- Gastar recursos en funciones duplicadas.

A continuación hacemos un breve resumen sobre los aspectos generales y características de esta estructura organizacional.

Una EAO es un esquema definido para el soporte de decisiones, tanto desde el punto de vista del negocio como de las tecnológicas de información que utiliza la organización. Ayuda a definir la situación actual de la organización, expresar y representar la situación deseada y finalmente definir y monitorear los pasos o acciones a realizar para alcanzar los objetivos planteados en su escenario anhelado. Así también, resalta la importancia del alineamiento que debe existir entre la tecnología y los objetivos del negocio.

EAO surge como un medio para mejorar el desempeño de las organizaciones gubernamentales en los Estados Unidos de América. Se presenta como un marco conceptual en el cual las organizaciones pueden mostrar, a sus diferentes grupos de dueños, funcionarios y empleados, que es lo que hace la organización; cuándo, dónde lo realiza; quién lo lleva a cabo y cómo lo está realizando; así también, muestra y describe los recursos tecnológicos que se están utilizando para dar soporte a su operación. Uno de los objetivos que se pretende lograr con la implantación y uso de un EAO en una organización, es la administración efectiva de sus recursos, con base en una firme y eficiente toma de decisiones estratégicas, tanto para el desarrollo y evolución del negocio mismo como de la TI utilizada como soporte.

El origen del concepto de EAO está en los trabajos realizados acerca de los sistemas de información. Así fue, como a mediados de la década de los 80 una serie de metodologías, modelos, esquemas y herramientas conceptuales fueron desarrollados para atender los problemas y retos que presentaban los sistemas de información. En particular un EAO es la estructura en donde se concentra la información estratégica para la organización; en ella está definido el negocio, la información necesaria para su operación, la tecnología requerida para soportar sus actividades, y los procesos de transición para implantar nuevas tecnologías como respuesta a cambios en las necesidades de sus negocios.

A finales de los años 90's diversos grupos de funcionarios, dedicados a la gestión de las tecnologías en entidades federativas de los Estados Unidos (Architecture Coordination Council, C4ISR Architecture Working Group y Department of the Treasury), formaron grupos de trabajo, en donde se plantearon la necesidad de contar con un esquema que permitiera apoyar la administración de la tecnología a nivel federativo. De estos trabajos surgen una serie de propuestas de esquemas para el desarrollo, gestión y control de una Arquitectura Organizacional, en particular resaltan tres, en los Estados Unidos: el Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF), desarrollado

por, el consejo federal de jefes de oficinas de Información; el C4ISR del Departamento de la Defensa; y el Treasury Enterprise Architecture Framework (TEAF) propuesto por la Tesorería de los Estados Unidos.

En general el objetivo que se pretenden lograr en cada uno de estos esquemas es ofrecer un marco conceptual para la gestión de la información estratégica de la organización, en el que esté definido el negocio, la información necesaria para su operación, la tecnología requerida para soportar sus actividades, y los procesos de transición para implantar nuevas tecnologías, en respuesta a cambios en las necesidades del negocio.

La manera en cómo este objetivo se propone lograr se basa en la realización de las siguientes actividades sustantivas:

- Construir una arquitectura base que represente el estado actual de la organización.
- Construir una arquitectura objetivo que represente la visión del negocio u organización, en concordancia con sus estrategias de negocio y de tecnología de información.
- Desarrollar un plan que describa la estrategia, para pasar de la arquitectura base a la arquitectura objetivo.
- Ejecución, monitoreo y control del plan del inciso anterior.
- Dar a conocer el EAO, aprobado por la alta dirección junto con el plan de implantación, a todos los miembros de la organización.

Una de las características de un EAO es el enfoque estratégico que se le da al uso efectivo de las TI. Se parte del hecho de que los promotores de cambio que las organizaciones están atendiendo, no son de carácter exclusivo de temas relativos al negocio mismo, sino que están, o debieran estar, ligados a las innovaciones que las TI están ofreciendo; la cuales, en muchos casos, están cambiando la forma en cómo las organizaciones operan.

En resumen, un EAO es considerado como un elemento estratégico, que sirve de referencia para facilitar la coordinación efectiva y eficiente de los procesos sustantivos, flujos de información, sistemas e inversiones necesarios para la operación de la organización; tanto a nivel interno como a través de diferentes agencias federativas. En otras palabras, ayuda a: mejorar la operación de procesos de negocios que funcionan u operan a través de diferentes unidades de negocio o entidades federales⁹⁶.

⁹⁶ Álvarez Hernández, F. (2005). *Esquema de una arquitectura organizacional como medio para la administración de la tecnología*. México: UNAM, Facultad de Ingeniería

3.4.1 Federal Enterprise Architecture Framework⁹⁷ (FEAF)

La FEAF es un mecanismo utilizado para administrar el desarrollo y mantenimiento de la EAO. Este marco de trabajo proporciona información organizada de la empresa en varios niveles o marcos de referencia. En la estructura se identifican ocho componentes básicos (véase figura 12) que se van desagregando a través de cuatro niveles de especialización, desde una definición general (nivel 1) hasta una definición más particular (nivel 4)⁹⁸.

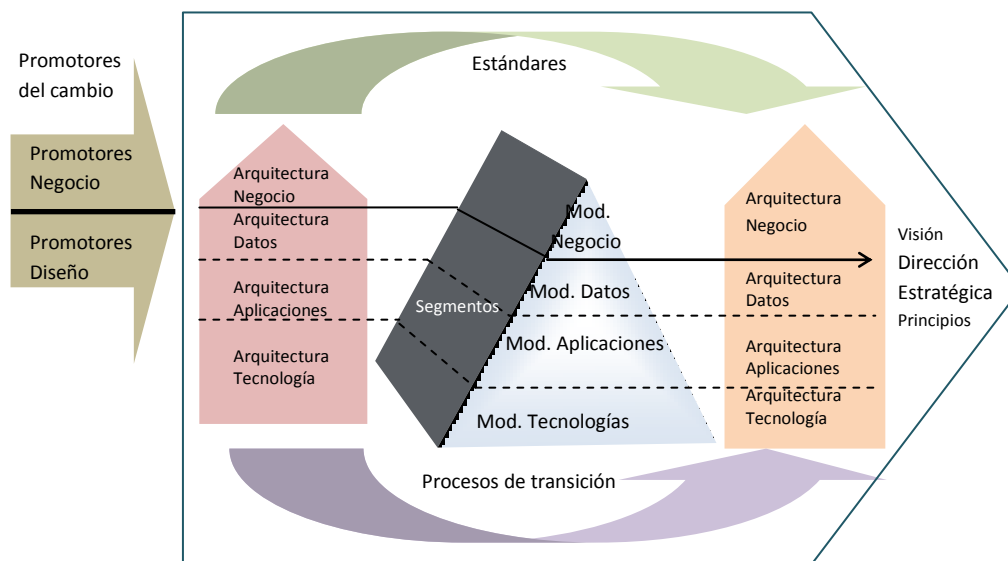


Figura 12. FEAF. Fuente: Chief information officers council (1999)

- Promotores de la arquitectura. Representan los estímulos externos que están originando o pueden originar cambios en la arquitectura.
 - del negocio. Redefinen las necesidades del negocio. Por ejemplo: el acceso electrónico público requiere el desarrollo de arquitecturas y nuevas reglas para el uso de firmas electrónicas.
 - de diseño. Representan los grandes cambios que el negocio necesita. Por ejemplo: internet.

- Arquitectura actual. Representa el estado actual de la empresa.

⁹⁷ Traducido al español como Marco de Trabajo de la Arquitectura Empresarial Federal

⁹⁸ Chief information officers council. (1999). *Federal enterprise architecture framework*. USA.

- de negocio. Define las necesidades actuales del negocio soportadas por el actual diseño. ¿Cuáles son las funciones y capacidades actuales del negocio?
- de diseño. Define la tecnología actual implementada que soporta las necesidades actuales del negocio. ¿Cuáles son las estructuras de datos, aplicaciones y tecnología que soportan algunas o todas las necesidades del negocio?
 - ❖ de datos. Define qué datos actualmente son necesarios para respaldar el negocio.
 - ❖ de aplicaciones. Define qué aplicaciones están usándose para gestionar los datos y soportar las funciones del negocio.
 - ❖ de tecnologías. Define qué tecnologías están ocupándose para ejecutar las aplicaciones.
- Arquitectura objetivo. Representa el estado deseado, en el contexto de la dirección estratégica.
 - de negocio. Define las necesidades futuras del negocio de la empresa agregadas a través de nuevos diseños. ¿Cuáles son los nuevos o mejorados procesos requeridos por el negocio?
 - de diseño. Define los datos, aplicaciones y tecnología que va a ser usada para soportar las futuras necesidades del negocio. ¿Cuáles son las nuevas aplicaciones, datos y tecnologías que van a soportar las funciones anteriores y necesidades futuras del negocio?
 - ❖ de datos. Define los datos necesarios para soportar al negocio.
 - ❖ de aplicaciones. Define las aplicaciones necesarias para gestionar los datos y soportar las funciones del negocio.
 - ❖ de tecnologías. Define qué tecnologías son necesarias para ejecutar las aplicaciones.
- Procesos de transición. Son los procesos que se aplican para pasar de la arquitectura actual a la arquitectura objetivo, apoyados con estándares, políticas y normas necesarias. Son los procesos que soportan la migración de una arquitectura actual a una arquitectura objetivo.
- Segmentos de la arquitectura. Se centran en subgrupos o segmentos del negocio de la organización.

- Modelos de la arquitectura. Proveen la documentación necesaria para la administración e implementación de los cambios en la organización.
 - de negocio. Es el modelo de negocio impulsado por lo nuevos promotores del cambio. El modelado implica un conjunto común de definiciones, diagramas que facilitan la comprensión de las funciones del negocio, las entradas de información, los procesos y productos.
 - de diseño. El modelo de datos, aplicaciones y tecnologías necesarios para soportar las nuevas necesidades del negocio. El modelado puede incluir diagramas, especificaciones y dibujos técnicos que ayuden a la comprensión de las estructuras de datos, aplicaciones y el soporte tecnológico.
 - ❖ de datos. Define la empresa.
 - ❖ de aplicaciones. Define las aplicaciones que controlan los datos.
 - ❖ de tecnologías. Define las tecnologías actuales y futuras.
- Estándares de la arquitectura. Provee las normas, estándares y mejores prácticas, enfocadas en promover la interoperabilidad de la empresa. Todas las normas (algunas de las cuales pueden ser obligatorias), directrices y mejores prácticas. Algunas pueden ser probadas, mientras que otros están en evolución. Este componente también incluye las opciones de configuración para la implementación de estándares. Por ejemplo: estándares de seguridad, estándares de datos, estándares de aplicaciones (software), estándares de tecnologías (Sistemas operativos y plataformas).
- Dirección estratégica. Garantiza que los cambios sean realizados coherentemente con la dirección de la empresa. Guía el desarrollo de la arquitectura objetivo. Incorpora la visión, una declaración concisa y estratégica que describe el objetivo y estado final de la arquitectura en 5 años; los principios para guiar la evolución de la arquitectura; las metas y objetivos para su gestión y determinar el progreso hacia la visión.

3.5 Project Management Body of Knowledge⁹⁹ (PMBOK Guide)

La carencia de uso de metodologías al momento de implantar TI es uno de los problemas que padecen las Pymes. Dado que los proyectos necesarios para alcanzar el diseño idealizado o arquitectura objetivo (como lo define la FEAF), no son solo de software o tecnología informática, sino que también abarcan proyectos para formación de los recursos humanos, para mejoramiento de la seguridad, para implantación de políticas, etc. Es necesario definir el “cómo” y el “con qué”,

⁹⁹ Traducido al español como Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos.

se van a llevar a cabo dichos proyectos, es decir asignar los recursos requeridos para poder garantizar el logro de los resultados.

En la dirección de proyectos involucramos los recursos, tanto de tiempo, como humanos, equipos, herramientas, dinero y demás que se requieran para la ejecución de los proyectos. La dirección de proyectos nos debe arrojar una serie de cronogramas de trabajo con las asignaciones respectivas de recursos de tiempo, dinero y personal. Deberá tener claramente definidos los alcances de cada proyecto, todos los involucrados en el proyecto (stakeholders), y en general toda la empresa enterada y comprometida con los resultados que se esperan obtener.

Una buena dirección de proyectos proporciona el esquema de trabajo, los procesos, normas y técnicas para gestionar a la gente y la cantidad de trabajo asociado; por lo que incrementa las probabilidades de tener éxito, y en consecuencia proporciona valor a la organización, y al proyecto.

La empresa consultora TenStep¹⁰⁰ define que algunas ventajas de usar la dirección de proyectos son:

- Se finalizan proyectos más rápido y a un menor costo. Uno de los mayores beneficios de utilizar una metodología común es el valor de la reutilización. Una vez que los procesos, procedimientos y plantillas son creados, éstos pueden ser utilizados (quizás con pequeñas modificaciones) en todos los proyectos futuros. El resultado de esto es un menor tiempo para iniciar proyectos, una menor curva de aprendizaje para los miembros del equipo de trabajo así como ahorros de tiempo al no tener que reinventar procesos y plantillas desde cero en cada proyecto;
- Ahorros de tiempo y costo con una gestión anticipada del alcance. Gran cantidad de proyectos tienen dificultades en la gestión del alcance, lo que resulta en esfuerzos y costos adicionales para el proyecto. Al tener mejores procesos de Dirección de Proyectos se podrá gestionar el alcance de manera más efectiva;
- Mejores soluciones que se ajustan a la primera, a través de una mejor planificación. Gran cantidad de proyectos experimentan problemas debido a que hay brechas entre las expectativas del cliente y lo que el proyecto entrega. El uso de una metodología resulta en una mejor planificación del proyecto, la cual le da al equipo y al patrocinador del proyecto la oportunidad de asegurar que existe acuerdo en cuanto a los entregables mayores que serán producidos por el proyecto;
- Resolución de problemas más rápido. Algunos equipos dedican mucho tiempo y energía enfrentando problemas debido a que no saben cómo deben iniciar la solución de éstos. El tener un proceso de gestión anticipada de incidencias ayuda a asegurar que los problemas son resueltos tan rápido como sea posible;

¹⁰⁰ Compañía multinacional de consultoría y formación en gestión de proyectos. <http://www.tenstep.es>

- Resolver riesgos futuros antes de que se materialicen en problemas. Todas las metodologías de Dirección de Proyectos incluyen procesos para identificar y gestionar los riesgos. La gestión de los riesgos resultará en la identificación oportuna de problemas potenciales y la definición de actividades contingentes antes de que éstos ocurran;
- Comunicación y gestión de expectativas con clientes, miembros del equipo y grupos de interés más efectiva. Muchos de los problemas que se presentan en un proyecto pueden ser evitados a través de una comunicación anticipada y multifacética. Adicionalmente, muchos de los conflictos que surgen en el proyecto no son resultado de una incidencia específica sino de las sorpresas. Las metodologías estandarizadas siempre se enfocan en la comunicación formal e informal, lo que resulta en un número de sorpresas menor;
- Creación de productos y servicios de mayor calidad. Los procesos de gestión de la calidad ayudarán al equipo a entender las necesidades del cliente en términos de calidad. Una vez que esas necesidades son definidas, el equipo puede implementar controles de calidad y técnicas de aseguramiento de calidad que le permitan alcanzar las expectativas del cliente;
- Gestión financiera mejorada. Este es el resultado de una mejor definición del proyecto, mejores estimaciones, un proceso de presupuestación más formal y un mejor seguimiento de los costos reales del proyecto contra el presupuesto. Todo este rigor resulta en una mejor previsión financiera y control. Adicionalmente, hay más información disponible que permitirá a la organización detener un “mal” proyecto con mayor oportunidad. Los “malos” proyectos son aquellos cuya justificación costo-beneficio deja de tener sentido.
- Poner un alto a los malos proyectos con mayor prontitud. Los “malos” proyectos son aquellos en donde la justificación costo-beneficio ya no es coherente. Un proyecto puede haber iniciado con una clara justificación costo-beneficio. Sin embargo, si el proyecto toma demasiado tiempo y ha excedido su presupuesto, puede alcanzar el umbral en que el negocio ya no se justifica. La gestión efectiva de proyectos permite identificar este tipo de situación oportunamente de manera que se puedan tomar mejores decisiones para replantear el alcance o para cancelar el proyecto.
- Mayor atención en los indicadores y un proceso de toma de decisiones basado en hechos. Uno de los aspectos más sofisticados de las metodologías es que éstas proporcionan guía para hacer más fácil la recolección de métricas (indicadores - medidas). Los indicadores proporcionan información que ayuda a determinar que tan efectivo y eficiente está siendo el desempeño del equipo y el nivel de calidad de los entregables.
- Ambiente laboral mejorado. Si los proyectos son más exitosos, se encontrarán beneficios adicionales asociados al equipo de proyecto. Los clientes tendrán mayor implicación, el equipo tendrá más sentido de propiedad sobre el proyecto, la moral será mejor y los miembros del equipo se comportarán con mayor profesionalidad y confianza. Esto debe de ser sentido. La gente que trabaja en proyectos con problemas tiende a ser infeliz. Por otra parte, la gente que trabaja en proyectos exitosos, tiende a sentirse más satisfecha con su trabajo y con ellos mismos.

A continuación presentamos los aspectos generales y características de la guía para la dirección de proyectos utilizada por el Project Management Institute (PMI).

Desde su fundación en 1969, el Project Management Institute (PMI) se ha dedicado a la promoción de la excelencia en la administración de proyectos y su posicionamiento como disciplina única y profesión independiente. PMI establece los estándares de la administración de proyectos; asimismo, ofrece seminarios, programas educacionales y certificación profesional. Los primeros esfuerzos del PMI para definir a la administración de proyectos dieron por resultado la creación y refinamiento subsecuente del cuerpo de conocimientos de la administración de proyectos: Project Management Body of Knowledge (PMBOK), término que describe la suma del conocimiento que conforma la profesión de administración de proyectos; incluye el conocimiento de prácticas probadas que son ampliamente incorporadas, así como el conocimiento de prácticas innovadoras y avanzadas con un uso todavía algo limitado¹⁰¹ (Peñaloza Báez, 2007).

Según el PMI un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. El cual cumple con ciertas características:

- Es temporal¹⁰².
- Crea productos servicios o resultados únicos¹⁰³
- Elaboración gradual¹⁰⁴

3.5.1 Dirección de proyectos

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto¹⁰⁵ para satisfacer los requisitos del proyecto. La dirección de proyectos se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de 42 procesos de dirección de proyectos, agrupados en 5 grupos (véase figura 13):

- Inicio.

¹⁰¹ Peñaloza Báez, M. (2007). *Administración de proyectos: Factor crítico para el éxito en el desarrollo de software*. Retrieved from Enter@te: <http://www.enterate.unam.mx/artic/2007/noviembre/art1.html>

¹⁰² Significa que cada proyecto tiene un comienzo y un final definidos.

¹⁰³ Un proyecto crea productos entregables únicos.

¹⁰⁴ Se desarrolla en pasos.

¹⁰⁵ Los proyectos son una forma de organizar actividades que no pueden ser tratadas dentro de los límites operativos normales de la organización. Por lo tanto, los proyectos se usan a menudo como un medio de lograr el plan estratégico de la organización.

- Planificación.
- Ejecución.
- Seguimiento y control.
- Cierre.

Los proyectos están compuestos de procesos. Un proceso es una serie de acciones que conducen a un resultado. Los procesos de los proyectos son ejecutados por personas y generalmente se presentan en dos categorías:

- Procesos de gestión del proyecto. Se relacionan con describir y organizar el trabajo del proyecto.
- Procesos orientados al producto. Se relacionan con especificar y crear el producto del proyecto. Son típicamente definidos por el ciclo de vida del proyecto y varían según el área de aplicación donde se desenvuelve el proyecto.

Estos dos tipos de procesos interactúan permanentemente a lo largo del desarrollo del proyecto.

Los procesos de gestión del proyecto pueden ser organizados en cinco grupos de uno o más procesos cada uno:

- Procesos de iniciación: Donde se reconoce que un proyecto o una fase debe comenzar y se establece el compromiso para hacerlo.
- Procesos de planeación: Proyecta y mantiene un esquema trabajable para lograr que las necesidades del negocio, en las que está empeñado el proyecto, se cumplan.
- Procesos de ejecución: Coordina a las personas y a otros recursos para llevar a cabo el plan.
- Procesos de monitoreo y control: Asegura que los objetivos del proyecto son alcanzados a través de monitoreo y medición del progreso del proyecto, tomando acciones correctivas cuando sea necesario.
- Procesos de cierre: Formaliza la aceptación del proyecto o de una fase y lo conduce hacia un final ordenado.

Estos grupos de procesos se relacionan entre sí, y con las áreas del conocimiento descritas con anterioridad, como se aprecia en el siguiente gráfico y tabla respectivamente:

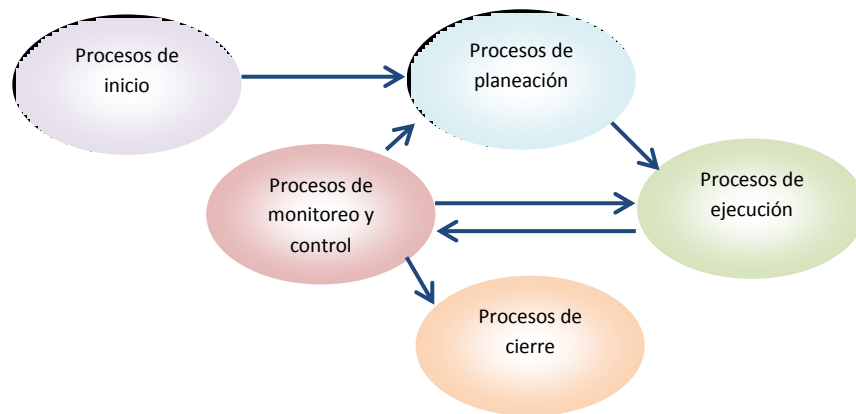


Figura 13. Grupos de procesos de la dirección de proyectos. Fuente: PMBoK, 2004.

3.5.2 Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos

- **Gestión de la integración del proyecto:** Describe los procesos requeridos para asegurar que todos los componentes del proyecto son coordinados en forma apropiada. Consiste en el desarrollo del plan del proyecto, ejecución del plan del proyecto y control general del cambio.
- **Gestión del alcance del proyecto:** Describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo requerido, para finalizar el proyecto satisfactoriamente. Consiste de la iniciación, la planeación del alcance, la definición del alcance, la verificación del alcance y el control del cambio del alcance.
- **Gestión del tiempo del proyecto:** Describe los procesos requeridos para asegurar la finalización a tiempo del proyecto. Consiste de las actividades de definición, secuencia de actividades, estimación de la duración de las actividades, desarrollo del cronograma y control del cronograma.
- **Gestión de costos del proyecto:** Describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto es finalizado dentro del presupuesto aprobado. Consiste de la planeación de recursos, estimación de costos, presupuesto de costos y control de costos.
- **Gestión de calidad del proyecto:** Describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto cumplirá con las necesidades para las cuales éste fue emprendido. Consiste de la planeación de la calidad, aseguramiento de la calidad y control de la calidad.

- Gestión de recursos humanos del proyecto: Describe los procesos requeridos para hacer más efectiva la participación de la gente involucrada con el proyecto. Consiste de la planeación organizacional, conformación del equipo humano y desarrollo del equipo.
- Gestión de comunicaciones del proyecto: Describe los procesos requeridos para asegurar a tiempo y apropiadamente la generación, recolección, diseminación, almacenamiento y disposiciones de la información del proyecto. Consiste en el plan de comunicaciones, distribución de la información, reportes de ejecución y cierre administrativo.
- Gestión de riesgo del proyecto: Describe los procesos relacionados con identificación, análisis y respuesta a los riesgos del proyecto. Consiste en la identificación del riesgo, cuantificación del riesgo, desarrollo de respuesta al riesgo y control de respuesta al riesgo.
- Gestión de adquisiciones del proyecto: Describe los procesos requeridos para adquirir bienes y servicios a partir de proveedores. Consiste en la planeación de la adquisición, planeación de la solicitud, solicitud, selección de la fuente, administración del contrato y cierre del contrato.

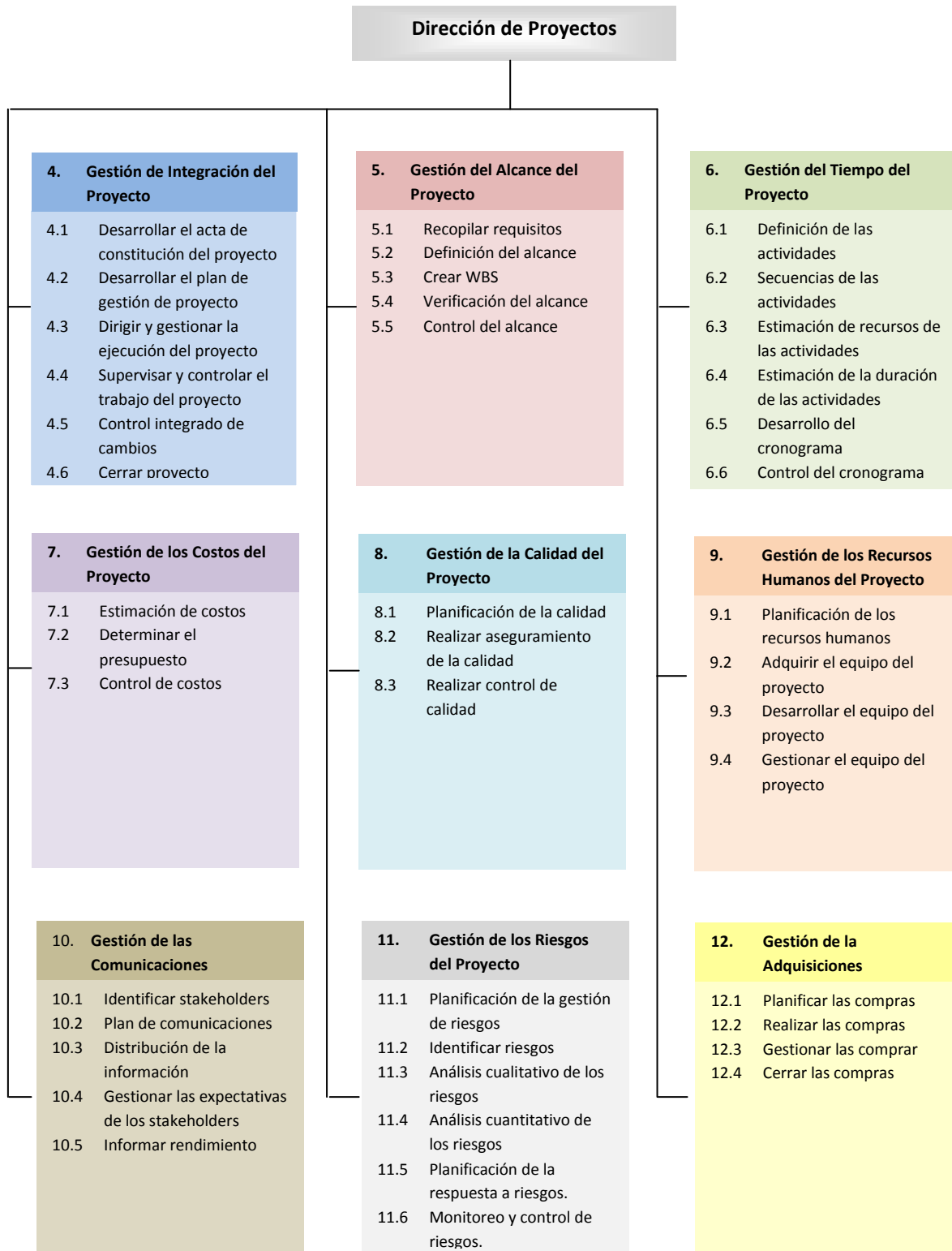


Figura 14. Áreas de conocimientos de la Gestión de Proyectos y los Procesos de Gestión de Proyectos.

Fuente: PMBok, 2008.

3.6 Information Technology Infrastructure Library (ITIL)

Hay dos etapas claramente diferenciables en la parte operativa. Es la planeación de las actividades y la ejecución de las mismas. Por lo general las actividades de ejecución son ya procesos documentados, procesos diarios como las copias de respaldo, la creación de usuarios en el sistema, o el registro de un requerimiento de un usuario. Son tareas que se deben ejecutar sin mayor reparo. En general, son la proveeduría de los servicios que son atendidos por un departamento de TI. No solo deben estar asignados los responsables, sino tener un sistema de control que permita monitorear el desempeño de procesos para garantizar que la calidad del servicio ofrecido sea la que se esté entregando.

Como pudimos observar en el primer capítulo las Pymes padecen de bastantes problemas cotidianos en la operación de las TI, solo el 38% de estas, cuenta con personal especializado para la solución de los problemas que se presenten, por lo que se pierde demasiado tiempo en espera de la restauración de los servicios.

ITIL es un marco de trabajo de las mejores prácticas destinadas a facilitar la entrega de servicios de TI de alta calidad. ITIL resume un extenso conjunto de procedimientos de gestión ideados para ayudar a las organizaciones a lograr calidad y eficiencia en las operaciones de TI. Estos procedimientos son independientes del proveedor y han sido desarrollados para servir de guía para que abarque toda infraestructura, desarrollo y operaciones de TI.

En seguida presentamos un breve resumen de los aspectos generales y características de este marco de trabajo

Aunque se desarrolló durante los años 1980, ITIL no fue ampliamente adoptada hasta mediados de los años 1990. La biblioteca de la infraestructura de la tecnología de información (ITIL) es un marco de referencia de las mejores prácticas para la administración de las operaciones y servicios del departamento de TI (véase figura 15). ITIL fue definido por el Gobierno del Comercio del Reino Unido para eficientar la administración de ambiente de TI.

ITIL fue publicado como un conjunto de libros, cada uno dedicado a un área específica dentro de la Gestión de TI. Los ocho libros de ITIL y sus temas son:

Gestión de servicios de TI

- 1) Prestación de servicios
- 2) Soporte al servicio

Otras guías operativas

- 3) Gestión de la infraestructura de TI

- 4) Gestión de la seguridad
- 5) Perspectiva de negocio
- 6) Gestión de aplicaciones
- 7) Gestión de activos de software

Para asistir en la implementación de prácticas ITIL, se publicó un libro adicional con guías de implementación (principalmente de la Gestión de Servicios):

- 8) Planeando implementar la gestión de servicios

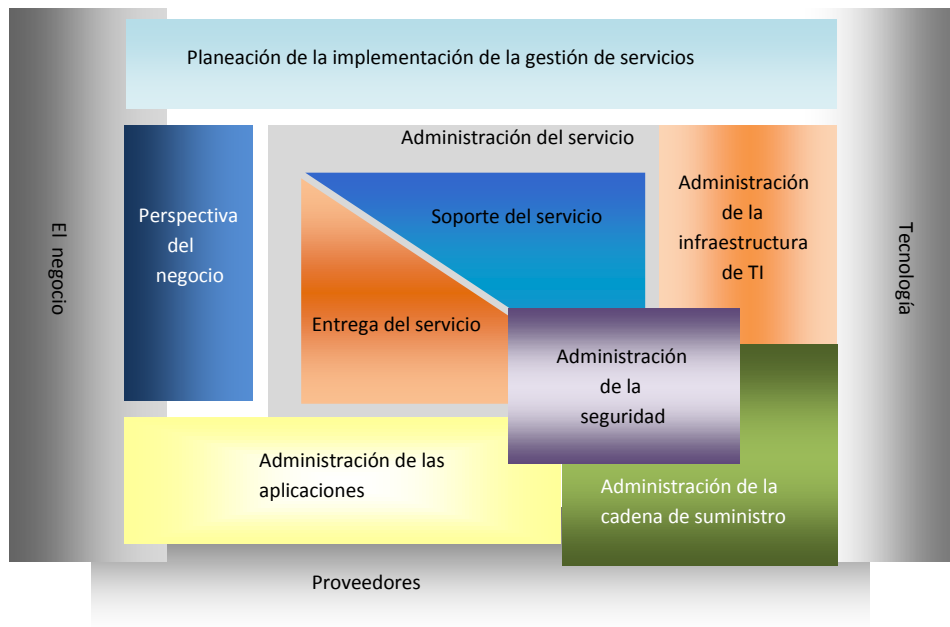


Figura 15. Marco de ITIL.
Fuente: Itera (2009)

El objetivo principal de ITIL es alinear la tecnología de la información con los objetivos de las empresas. El proceso de soporte de servicio de TI, ayuda a las organizaciones a eficientar la administración de los servicios software, hardware y recursos humanos para asegurar la continuidad del negocio ininterrumpido. ITIL define que la función clave del servicio TI es ofrecer el mejor servicio posible en forma ininterrumpida para todos los usuarios. Define cinco procesos tales como administración de incidentes, administración de problemas, administración de configuración, administración de cambio, y administración de liberación. ITIL no obliga a las organizaciones o empresas a implantar todas las especificaciones de su marco de referencia, aunque ITIL incorpora directrices sobre un conjunto común de buenas prácticas, cada

implementación de ITIL es diferente y puede cambiar en función de las necesidades de la organización¹⁰⁶.

ITIL comprende dos áreas fundamentales de la gestión de servicio: soporte de servicio y prestación de servicio (véase figura 16).

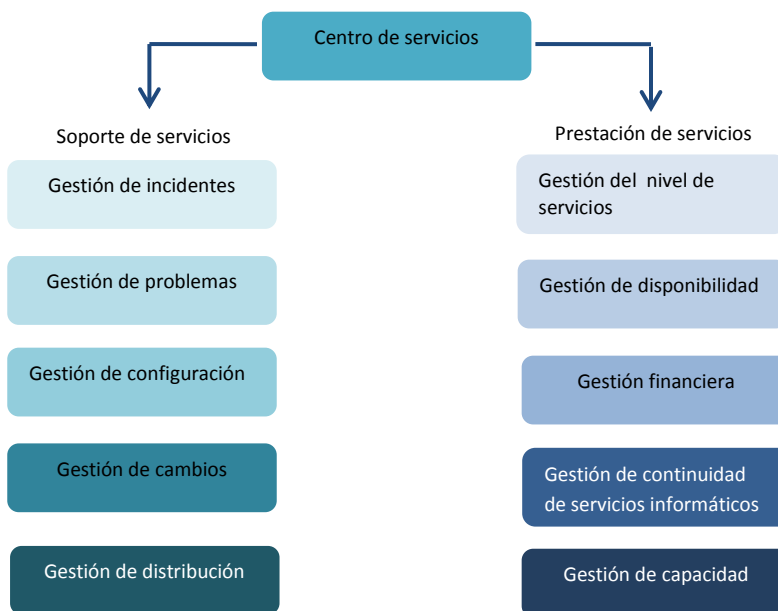


Figura 16. Procesos de ITIL y el Centro de Servicios. Fuente: BMC Software (2005)

La flexibilidad del marco de ITIL es uno de los factores determinantes de su éxito. ITIL debe implantarse como parte de una metodología empresarial versátil que abarque todos los procesos de la organización y que, al mismo tiempo, permita perfeccionar los procesos y la eficacia de la gestión de servicios. Aporta un concepto basado en procesos, cuyos objetivos principales son ayudar a la empresa a reducir los gastos generales de gestión y asistencia, así como mejorar los modelos empresariales con el objeto de conseguir servicios de TI de mejor calidad. La implantación de ITIL puede ser un proceso complejo y engorroso, por lo cual especialmente las Pymes deben fijarse objetivos realistas, y no intentar conseguirlo todo de una sola vez. También la búsqueda de un producto de gestión de servicio adaptable juega un papel importante en la implementación de ITIL como norma flexible, mientras que al mismo tiempo permite a los departamentos de TI canalizar sus recursos humanos, sus procesos y su tecnología hacia el perfeccionamiento de la organización¹⁰⁷.

¹⁰⁶ Ingeniería Dric. (2009). *Cómo puede ayudar ITIL a las PyMEs*. Retrieved from Soluciones integrales TI: <http://www.dric.com.mx>

¹⁰⁷ BMC Software. (2005). *ITIL para PyMEs*. <http://www.bmc.com>

3.6.1 ITIL para Pymes

Considerando que ITIL es un marco flexible y que su implantación resulta complicada incluso para las grandes organizaciones, ¿cómo podrían las Pymes obtener las mayores ventajas de ITIL? Normalmente, los recursos de las Pymes son utilizados más plenamente que los de las organizaciones mayores, por eso podrán aprovechar ITIL para mejorar la productividad. Por ejemplo, en una PyME las funciones de gerente del centro de servicios y responsable de cambios suelen estar unificadas en una misma persona. En las grandes organizaciones, estas responsabilidades individuales suelen ser puestos a tiempo completo a cargo de personas distintas. Normalmente, las Pymes disponen de menos tiempo y menos recursos para analizar los procesos empresariales e implantar mejoras de servicio.

Por consiguiente, para las Pymes es mucho más fundamental centrar la implantación de ITIL en las áreas que supongan el máximo de beneficio para la organización. Las mejoras que una empresa puede realizar en las áreas de gestión de incidentes, problemas, cambios y configuración son las que suponen mayores mejoras (véase figura 17). Son las áreas en las que típicamente es mayor la brecha entre las prácticas actuales y las buenas prácticas¹⁰⁸.

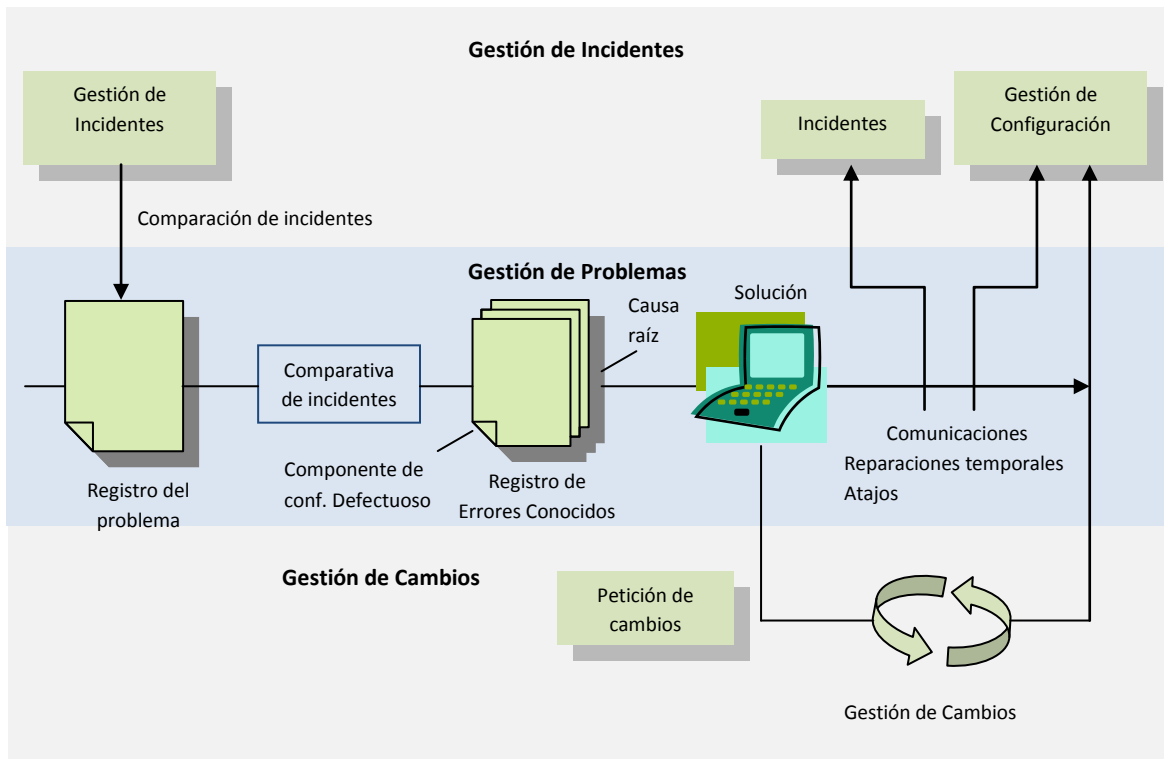


Figura 17. Principales áreas de ITIL en la Pymes. Fuente: BMC Software (2005).

¹⁰⁸ BMC Software. (2005). *ITIL para PyMEs.*: <http://www.bmc.com>

- Gestión de incidentes. Tiene como objetivo resolver cualquier incidente que cause una interrupción en el servicio de la manera más rápida y eficaz posible. La gestión de incidentes no debe confundirse con la gestión de problemas, pues a diferencia de esta última, no se preocupa de encontrar y analizar las causas subyacentes a un determinado incidente sino exclusivamente a restaurar el servicio. Sin embargo, es obvio, que existe una fuerte interrelación entre ambas.
- Gestión de problemas. Sus funciones principales:
 - Investigar las causas subyacentes a toda alteración, real o potencial, del servicio TI.
 - Determinar posibles soluciones a las mismas.
 - Proponer las peticiones de cambio necesarias para restablecer la calidad del servicio.
 - Realizar revisiones post implantación para asegurar que los cambios han surtido los efectos buscados sin crear problemas de carácter secundario.

La gestión de problemas puede ser:

- Reactiva: Analiza los incidentes ocurridos para descubrir su causa y propone soluciones a los mismos.
 - Proactiva: Monitoriza la calidad de la infraestructura TI y analiza su configuración con el objetivo de prevenir incidentes incluso antes de que estos ocurran.
- Gestión de cambios. Las principales razones para la realización de cambios en la infraestructura TI son:
 - Solución de errores conocidos.
 - Desarrollo de nuevos servicios.
 - Mejora de los servicios existentes.
 - Imperativo legal¹⁰⁹.

El principal objetivo de la gestión de cambios es la evaluación y planificación del proceso de cambio para asegurar que, si éste se lleva a cabo, se haga de la forma más eficiente, siguiendo los procedimientos establecidos y asegurando en todo momento la calidad y continuidad del servicio TI.

- Gestión de configuración. Las cuatro principales funciones de la gestión de configuraciones pueden resumirse en:

¹⁰⁹ Un tipo de obligación registrada legalmente y jurídicamente vinculante.

- Llevar el control de todos los elementos de configuración de la infraestructura TI con el adecuado nivel de detalle y gestionar dicha información a través de la base de datos de configuración (Configuration Management Database <CMDB>).
- Proporcionar información precisa sobre la configuración TI a todos los diferentes procesos de gestión.
- Interactuar con las gestiones de incidentes, problemas, cambios y versiones de manera que estas puedan resolver más eficientemente las incidencias, encontrar rápidamente la causa de los problemas, realizar los cambios necesarios para su resolución y mantener actualizada en todo momento la base de datos.
- Monitorizar periódicamente la configuración de los sistemas en el entorno de producción y contrastarla con la almacenada en la base de datos de configuración para subsanar discrepancias.

En conclusión, centrándose en estas competencias básicas, las organizaciones pueden optimizar la utilización de los recursos existentes y eliminar los problemas autogenerados. En un reciente estudio de prácticas del Help Desk Institute (HDI), el 78% de las organizaciones de asistencia encuestadas eran responsables total o parcialmente del control de cambio, centrada en las responsabilidades de disponibilidad y buen funcionamiento de los sistemas. En la misma encuesta, el 45% de las organizaciones de asistencia manifestaron proporcionar a sus clientes las herramientas necesarias para resolver sus propios incidentes, haciendo hincapié en el objetivo de mejorar la utilización de los recursos de soporte. Este porcentaje de clientes que resuelven sus propios incidentes se ha incrementado desde sólo el 29% de hace dos años atrás. Además, mediante la implementación de los procesos básicos de ITIL, las Pymes también pueden disponer de estadísticas de gestión mensurables y prestar el concepto de servicio preventivo que sus actividades requieren¹¹⁰.

¹¹⁰ Help Desk Institute HDI. (2004). Estudio de prácticas: <http://www.thinkhdi.com>

Capítulo IV

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA IMPLANTACIÓN DE TI EN LAS PyMEs

Si supiese qué es lo que estoy
haciendo, no le llamaría
investigación, verdad?

Albert Einstein

4.1 Alcances de la propuesta metodológica

Nuestra propuesta metodológica busca establecer y ejecutar nuevas prácticas o tareas empleando tecnologías de la información en las Pymes que así lo decidan, buscando satisfacer las necesidades de infraestructura, conectividad, estabilidad y seguridad, que tienen las Pymes como un primer paso hacia la innovación de sus negocios según el marco de jerarquización de TI de Urwiler (2008).

Con esta propuesta no buscamos desarrollar sistemas de información, el cual sería el siguiente nivel, sino más bien fincar las bases para que esos sistemas de información futuros funcionen sobre una infraestructura de TI sin problemas de conectividad, estabilidad y seguridad.

4.2 Desarrollo de la propuesta metodológica

Se pueden establecer métodos que nos ayuden a optimizar el desempeño de las TI dentro de las empresas. Sin embargo siempre es necesario el compromiso por parte de todas las partes involucradas en el proceso, ya que cualquier proceso de planeación debe ser soportado por la parte más importante de cualquier organización, el factor humano, por tal motivo es importante el apoyo por parte del dueño o los altos mandos directivos transmitiéndolo a niveles medios y bajos, para de esta forma obtener resultados satisfactorios.

A continuación mostramos un breve resumen de las fases de la metodología.

- I. En primer lugar diseñamos la infraestructura de TI deseada, sin restricciones planteamos cómo se desea que funcione la infraestructura de TI de la empresa en el futuro. Así mismo también determinamos la misión y visión de la empresa, con la finalidad de definir el propósito o razón de ser de la empresa y a lo que aspira o pretende alcanzar.
- II. En segundo lugar realizamos el diagnóstico de la infraestructura de TI actual, determinando todos los elementos que interactúan dentro de la infraestructura: usuarios, datos del negocio, aplicaciones y tecnología empleada.
- III. Posteriormente diseñamos las soluciones y definimos las estrategias necesarias para llenar los huecos existentes entre la infraestructura de TI deseada y la infraestructura de TI actual. En esta fase se generan los proyectos y programas que vamos a necesitar en cuanto a datos, aplicaciones, tecnologías y capacitación de usuarios para conseguir acercarnos al futuro deseado.
- IV. En una siguiente fase planificamos los recursos (humanos, materiales y financieros) necesarios en el proceso de implantación de los proyectos generados en la fase anterior. En esta fase se definen los procesos de iniciación, planeación, ejecución, control y cierre de cada proyecto, buscando lograr el éxito en la implantación.
- V. Por último, un vez implantados los nuevos servicios de TI que conforman la nueva infraestructura, se inicia la etapa de monitoreo y soporte de dichos servicios en donde se define la administración de los incidentes, problemas, cambios y de configuración en los servicios de TI para la nueva infraestructura de la organización.
- VI. Todas las etapas estarán continuamente revisadas y actualizadas para el momento que surja algún cambio que venga del exterior o el interior de la organización.

La metodología propuesta consta de seis etapas como se muestra en la siguiente figura y que se describen a continuación:

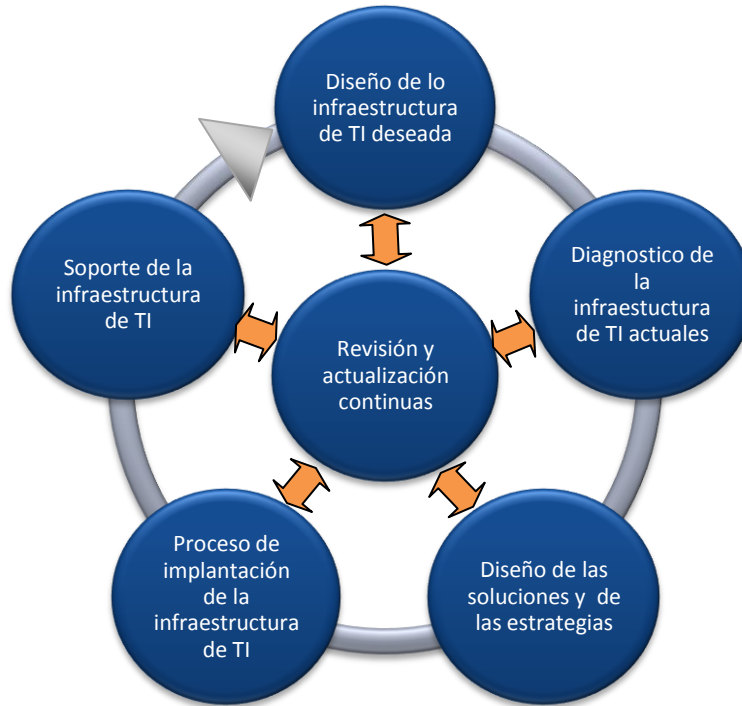


Figura 18. Metodología para la implantación de TI en las Pymes. Fuente: Elaboración propia.

4.2.1 Diseño de la infraestructura de TI deseada¹¹¹

¿Dónde queremos estar?

Es una fase conjunta entre el consultor y el dueño o altos mando directivos, según sea el caso, en donde se replantean las necesidades actuales y/o futuras del negocio en cuanto a TI se refiere, así como también la misión y visión de la empresa.

La fase consta de tres etapas:

- I. *Estructurar la misión y visión de la empresa;*
- II. *Especificación de las propiedades deseadas;*
- III. *Diseño de la nueva infraestructura de TI.*

I. Estructurar la misión y visión de la empresa. Para estructurar la misión (el propósito o razón de ser de la organización), y la visión (a que se aspira o qué se pretende alcanzar) Zenón (1995) nos plantea considerar un conjunto de puntos clave cuyo recorrido facilita en gran medida su ideación.

¹¹¹ Con infraestructura queremos decir el conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera.

Puntos clave para estructurar la misión:

- Campo de acción. Constituye el eje del negocio y por tanto de la misión, incluye qué producto o servicio se ofrece (o qué necesidad se satisface), a qué tipo de cliente se dirige y en qué área geográfica se participa.
- Base del éxito. El sólo anotar qué se ofrece no es suficiente, se debe establecer qué hace bueno al producto o servicio para ganar la preferencia del cliente. De manera alterna o como complemento se anota con qué elementos distintivos se cuenta o qué prácticas se adoptan para tener un desempeño superior (recursos, habilidades, tecnología, estilo, sistemas de calidad, políticas, estándares, etc.)
- Filosofía de la empresa. Es el alma de misión, contiene los principios y valores críticos que se sostienen y cómo contribuye la organización a la sociedad.
También se indica a qué se compromete la organización para con sus empleados y qué se espera de ellos, mismo planteamiento que puede extenderse para con los accionistas, proveedores, mandos u otros participantes.
- Logros fundamentales. Se marca el reconocimiento o posición de liderazgo en la industria o, bien, los resultados más significativos que hablan del éxito de la firma.
- Lema. Con frecuencia se plasma la esencia del negocio a través de un lema, que juega el papel de carta de presentación y grito de batalla.
- Otro. Aquí quedan aquellos aspectos no considerados en otra parte y que por algún motivo se estima deben de aparecer en la misión.

Puntos clave para estructurar la visión:

- Expansión del negocio. La atención se puede concentrar en lograr el crecimiento del negocio, ya sea desarrollando nuevos productos, buscando nuevos clientes o al atacar nuevos mercados.
- Fortalecimiento del negocio. A la par o en lugar de la expansión del negocio, se puede tener como mira el fortalecimiento del mismo, mejorando los beneficios que se ofrecen al cliente o al impulsar la competitividad con mejores o nuevos recursos, habilidades o prácticas.
- Integración interna y externa. Se indica qué principios y valores se pretenden realzar para fortalecer la cohesión interna, así como para responder de manera más plena a la sociedad.
- La gran meta. Se plantea qué posición se pretende alcanzar (o mantener) y los resultados más significativos que se piensan obtener.
- Emblema. Cuál es la figura simbólica o lema que resume la idea de cambio

La visión de la organización puede incluir uno o varios de estos retos.

Una vez formulada la visión y la misión, es conveniente preparar las especificaciones de las propiedades de la nueva infraestructura de TI.

II. Especificación de las propiedades deseadas. En esta etapa, mediante una lluvia de ideas, se plantean las especificaciones que los participantes consideran que el sistema deberá tener ahora idealmente en lo que a la infraestructura de TI se refiere.

- ¿Cuáles son los nuevos o mejorados procesos de TI requeridos por el negocio?
- ¿Cuáles son las nuevas aplicaciones, información y tecnologías que van a soportar las funciones anteriores y futuras del negocio?

Es importante señalar que en esta etapa no deben restringirse las ideas por razones de viabilidad. Se debe hacer una distinción entre las propiedades acordadas por mayoría y las que implican grandes diferencias de opinión.

A continuación mencionamos algunos ejemplos:

- Me gustaría contar con internet en cualquier sitio dentro de la empresa;
- Me gustaría contar con una intranet para mi empresa;
- Me gustaría contar con una aplicación para gestionar mi almacén;
- Me gustaría contar con una página web para anunciar mis productos y servicios;
- Me gustaría que mis clientes hicieran sus compras por internet;
- Me gustaría contar con correo electrónico propio de la empresa;
- Me gustaría adquirir computadoras para agilizar mis procesos administrativos; etc.

Una vez que se haya preparado la lista de especificaciones se verifica su factibilidad técnica para averiguar si existe actualmente el hardware y/o el software para llevar a cabo cada una de las ideas planteadas en la lista de especificaciones anterior. No obstante podemos incluir aquellas ideas que tecnológicamente estén en prototipo. Si en esta etapa alguna especificación no resulta evidente para sus diseñadores, entonces debe consultarse a expertos.

III. El diseño de la nueva infraestructura de TI. El documento final de esta etapa será un diseño idealizado en el que se definen las necesidades futuras de la empresa en lo que a TI se refiere, a través de nuevos diseños de información, aplicaciones y tecnología que van a ser usados para soportar dichas necesidades. A continuación exponemos algunos ejemplos de lo que puede contener el documento:

- La empresa utilizara una aplicación para la administración de su almacén. Cada producto contará con código de barras para registrar su entrada y salida del almacén. Los empleados sólo contarán con permisos para cargar datos en la aplicación, no podrán modificar los datos una vez cargados;

- Cada equipo de cómputo tendrá instalado las aplicaciones autorizadas para realizar las tareas correspondientes, según el perfil del puesto y el área. Ningún usuario tendrá permisos para instalar aplicaciones no autorizadas;
- Los clientes podrán hacer sus compras por internet sin ningún riesgo. La página contará con protocolos y mecanismos que garanticen la seguridad de la información capturada, proporcionándole al cliente confianza al realizar sus compras; etc.

4.2.2 Diagnostico de la infraestructura de TI actual

¿Dónde estamos hoy?

El propósito de esta fase es identificar mediante una descripción detallada el estado de la infraestructura de TI actual.

- ¿Cuáles son los procesos y capacidades actuales, en cuanto a TI se refiere, de la empresa?
- ¿Cuáles son las estructuras de datos, aplicaciones y tecnologías que soportan las funciones de la empresa?

En esta etapa es útil apoyarnos en el enfoque de sistemas analizando a la empresa como un sistema en el que interrelacionan todas sus partes. De esta manera tendremos una mejor perspectiva de su funcionamiento, además de la información que actualmente es necesaria para respaldar al negocio, el software que está usándose para gestionar esa información y soportar las funciones del negocio, y el hardware que esta ocupándose para ejecutar estas aplicaciones.

Es necesario conocer de manera cuantitativa y cualitativa la capacidad instalada de TI que se están ocupando actualmente; así como también la capacitación del personal para el uso de esta tecnología. Para esto es necesario recolectar mediante entrevistas formularios y cuestionarios la siguiente información.

- La cantidad y el tipo de herramientas informáticas que son utilizadas actualmente para soportar las actividades diarias de trabajo. Este inventario tecnológico nos mostrará la capacidad instalada de TI que tiene la empresa (ver apéndice A)
- Conocer el flujo de la información tanto internamente; según su organigrama, como externamente; según su relación con clientes y proveedores (ver apéndice B).
- Qué tipo de aplicaciones (software) son utilizadas (ver apéndice D).
- Las capacidades que tienen los empleados en cuanto a ciertos temas específicos de TI; (ver apéndice C)

Al final de esta etapa se elabora un documento con el diagnóstico de la infraestructura actual de TI de la empresa que contenga:

- La información que actualmente es necesaria para respaldar el negocio;
- Las aplicaciones (software) que están usándose para gestionar la información y soportar las funciones del negocio;
- La tecnología (hardware) que está ocupándose para ejecutar las aplicaciones;
- El análisis de los usuarios en cuanto a la capacidad para operar los puntos anteriores.

Por ejemplo:

- Los equipos de cómputo tienen instaladas aplicaciones que pueden afectar su funcionamiento y poner en riesgo la integridad de la información;
- Se utilizan hojas de cálculo para registrar las entradas y salidas de productos del almacén, sin ningún tipo de seguridad por lo que es fácilmente modificable por cualquier empleado.

4.2.3 Diseño de las soluciones y de las estrategias

¿Cómo vamos a conseguirlo?

En esta fase, y una vez establecido el diagnóstico de la infraestructura de TI actual, diseñamos e identificamos las formas de aproximarse lo más posible a la infraestructura de TI deseada; es decir intentamos llenar los huecos existentes entre lo actual y lo deseado.

¿Qué tipo de proyectos de aplicaciones se van a emprender y a cuales procesos del negocio?, ¿Es necesario un plan de capacitación para los empleados?, ¿Es necesario un proyecto de implantación de nuevo equipo de cómputo o de comunicaciones?, ¿Qué políticas en cuanto al uso de internet se van a tener?, ¿Qué políticas se van a establecer en cuanto al uso del equipo y de los sistemas?, etc.

Es en esta fase en donde se definen los proyectos, programas, y políticas necesarias para intentar alcanzar la infraestructura de TI deseada

Esta fase consta de dos etapas:

I. Formulación e identificación de alternativas.

Esta etapa implica un análisis del sistema mediante la realización de modelos conceptuales, dibujos técnicos, y documentación que faciliten la comprensión de las operaciones del negocio, las entradas, procesos de transformación, y salidas de información, que nos permita ayudar a la comprensión de las estructuras de datos, aplicaciones y tecnologías necesarias para diseñar las

soluciones que soporten la nueva infraestructura de TI. Si el diseño no queda claro consideramos necesario el juicio de expertos como apoyo. Una vez diseñadas las soluciones surgen los siguientes cuestionamientos: ¿Utilizar software libre o software propietario?, ¿Subcontratar servicios de cómputo, o tener los propios?, ¿Centralizar o distribuir las aplicaciones y la información?, ¿Arrendar equipo de cómputo o comprarlo?, ¿Qué proyectos son más importantes y urgentes y que otros pueden esperar?, etc. Al respecto ahora resulta necesario evaluar las alternativas.

II. Evaluación de las alternativas.

Pongamos el siguiente ejemplo: si utilizamos software libre, reducimos costos y corremos menos riesgos en cuanto a la infección de virus informáticos, No obstante el software libre requiere de una mayor capacitación en su operación y posiblemente existirán problemas en cuanto al soporte y garantía del producto. Si al contrario nos inclinamos por el software propietario, los costos aumentan y corremos más riesgos de infección de algún tipo de virus, spyware, malware, etc. Sin embargo la capacitación es más sencilla, ya que existe mayor documentación por ser de uso más frecuente, y estaremos en la posibilidad de exigir el soporte y garantía al fabricante.

Con base en el ejemplo anterior es que consideramos 6 criterios de evaluación:

- Viabilidad operativa y compatibilidad. Analizamos si las alternativas diseñadas son capaces de poder operar dentro del ambiente actual del sistema;
- El ciclo de vida de la TI. El tiempo para el cual se tiene planeado que el hardware y/o software deje de ser adecuado para su propósito; los costos de mantenimiento y soporte aumenten; o haya surgido nueva tecnología con nuevos requerimientos o estándares de desempeño. Consideramos que este tiempo debe planearse de acuerdo a las generaciones de tecnología.
- Riesgos. identificar y analizar por cada alternativa los posibles riesgos que pueden afectar a la implantación y las posibles soluciones

Fuertes (2007) nos plantea que los riesgos informáticos pueden estar relacionados con la pérdida potencial de información y la recuperación de dichos datos, o bien, con el uso permanente de la información. Estas acciones abarcan las siguientes seis categorías¹¹²:

- *Seguridad*: es el riesgo de ver la información alterada o utilizada por personas no autorizadas mediante, por ejemplo, delitos informáticos, infracciones internas y terrorismo electrónico;

¹¹² Fuertes, L. (2007, Octubre). *Gestión de riesgos TI. ¿Cómo implantar las mejores prácticas?* Retrieved from asLAN: <http://www.aslan.es>

- *Disponibilidad*: riesgo que se produce por la imposibilidad de acceder a la información cuando, por ejemplo, se produce un fallo en el sistema debido a, entre otras cosas, cambios en la configuración, falta de redundancia en las arquitecturas informáticas, o errores humanos;
- *Recuperación*: riesgo que se genera cuando la información necesaria no puede recuperarse en un tiempo suficiente después de un incidente relacionado con la seguridad o la disponibilidad debido a, por ejemplo, fallos en hardware y/o en software, amenazas externas, o desastres naturales;
- *Rendimiento*: riesgo que se crea cuando la información necesaria no puede suministrarse debido a, entre otros factores, arquitecturas distribuidas, picos en la demanda, o heterogeneidad en el entorno de las TI;
- *Escalabilidad*: riesgo que se produce cuando las principales nuevas fuentes de demanda de información (nuevas aplicaciones, nuevas líneas de negocio) no pueden manejarse de forma rentable debido, principalmente, a crecimiento del volumen de negocio, cuellos de botella en el suministro, o a arquitecturas aisladas;
- *Cumplimiento*: riesgo que se genera cuando la gestión o el uso de la información infringe los requisitos normativos. Por ejemplo, normativas gubernamentales, pautas de la dirección corporativa o políticas internas.

Con base en la experiencia del autor muchos de estos riesgos se pueden mitigar mediante la implantación de políticas en el uso de la infraestructura de TI.

- Costos. La inversión que se tiene que hacer por cada alternativa para la obtención de hardware, software, y/o servicios;
- Capacitación. La necesidad de habilitar al personal para la realización de nuevas tareas que tengan que ver con las alternativas planteadas;
- Soporte. El apoyo o sostén que nos proporcione el fabricante de la opción que elijamos cuando surjan incidentes, cuestionamientos o problemas con su producto y/o servicio.

Una vez que hemos diseñado las soluciones y hemos evaluado cada una con base a estos criterios, ahora es necesario definir cuáles de estas alternativas son las más importantes y urgentes, y cuales pueden esperar o necesitan replantearse.

Para esto recurriremos a los trabajos de de Mason & Mitroff (1981) y Covey (1989) para evaluar alternativas empleando los siguientes criterios: certidumbre¹¹³, importancia, y urgencia.

¹¹³ La real academia española define el término como el conocimiento seguro y evidente de que algo es cierto.

En forma participativa se registran las alternativas de acuerdo con el grado de certidumbre e importancia que se considere en una matriz como la que se muestra en la figura 19. Aquéllas que queden ubicadas, dentro de ésta región serán consideradas como valiosas y realizables y por lo tanto la mejor estrategia.

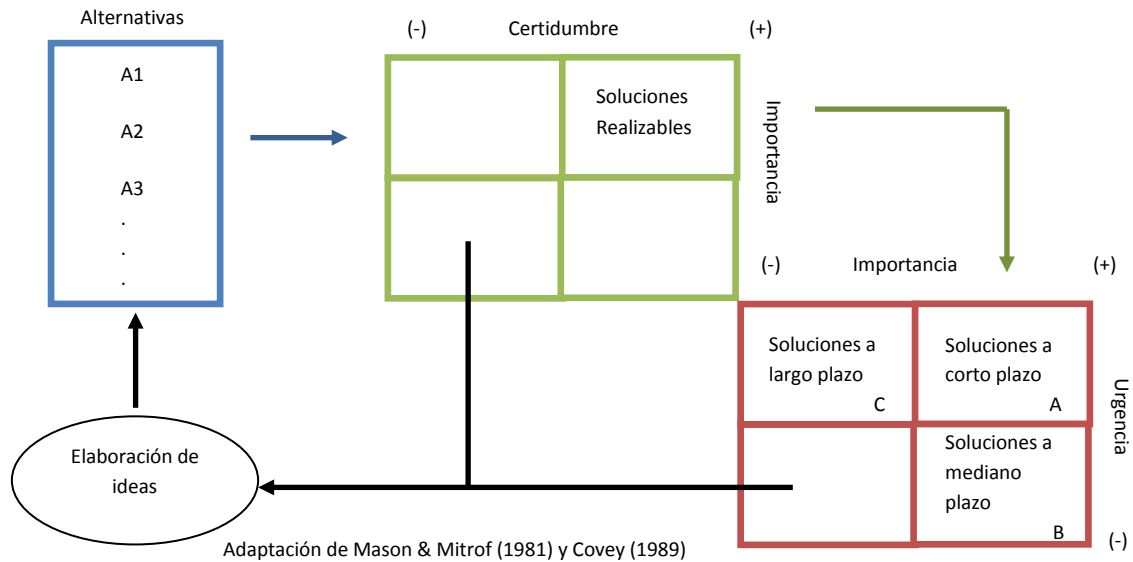


Figura 19. Matrices para valorar alternativas. Fuente: Sanchez (2003).

En una segunda matriz las soluciones se clasifican por su tiempo de realización en el corto, mediano y largo plazo. Por lo que el siguiente paso consiste en ubicar en la segunda matriz las alternativas consideradas en la región soluciones realizables. Estas tendrán un lugar conforme a su grado de importancia y urgencia. Las alternativas asignadas al cuadrante A serán las soluciones a corto plazo, esto es, las más importantes y urgentes. Las ubicadas en el cuadrante B serán las soluciones a mediano plazo y finalmente, las colocadas dentro del cuadrante C habrán de ser consideradas para el largo plazo. Las alternativas no consideradas podrán volverse a replantear. Todas las alternativas aprobadas estarán ajustadas a la disponibilidad de recursos.

Al final de esta etapa se definen los proyectos realizables a corto plazo que se requieren implantar.

4.2.4 Proceso de implantación de la nueva infraestructura de TI

¿Con que recursos vamos a conseguirlo y cuál es el plan para conseguirlo?

Una vez que hemos determinado los proyectos, es necesario definir el ¿cómo? Y el ¿con qué? vamos a realizar la transición e implantación, es decir asignar los recursos requeridos para poder garantizar el logro de resultados.

En esta etapa involucramos los recursos humanos, financieros, materiales, tiempos, equipos, herramientas, etc; necesarios para la ejecución de la implantación (véase cuadro 8). Es importante señalar que varias de estas actividades requieren la constante comunicación con el dueño o los altos mandos de la empresa para su validación.

La implantación se llevará cabo a través de los siguientes procesos:

I. Proceso de iniciación.

- *Identificar a los Interesados (stakeholders).* En este proceso identificamos y analizamos a todas las personas que pueden resultar impactadas por el proyecto. Documentamos información relevante relativa a sus intereses, expectativas, importancia e influencia en el éxito del proyecto. Los interesados pueden encontrarse en diferentes niveles dentro de la organización y poseer diferentes niveles de autoridad. El análisis de los interesados nos ayudará a identificar las relaciones que pueden aprovecharse para crear alianzas y acuerdos potenciales, a fin de mejorar las probabilidades de éxito del proyecto.

En general, el análisis de los interesados sigue los siguientes pasos:

Paso 1: Identificar a todos los interesados potenciales en el proyecto e información relevante, por ejemplo sus roles, departamentos, intereses, niveles de conocimiento, expectativas y niveles de influencia. Por lo general, resulta fácil identificar a los interesados clave. Incluyen a cualquier persona con un rol de dirección o de toma de decisiones, que se ve impactada por el resultado del proyecto.

Paso 2: Identificar el impacto o apoyo potencial que cada interesado podría generar, y clasificarlos para definir una estrategia. Entre los múltiples modelos de clasificación disponibles, se encuentran:

- ❖ La matriz de poder/interés: agrupa a los interesados basándose en su nivel de autoridad “poder” y su nivel de preocupación “interés” con respecto a los resultados del proyecto.

El gráfico presenta un ejemplo de una matriz de poder/interés en la que los puntos A-H representan la ubicación de interesados tipo.

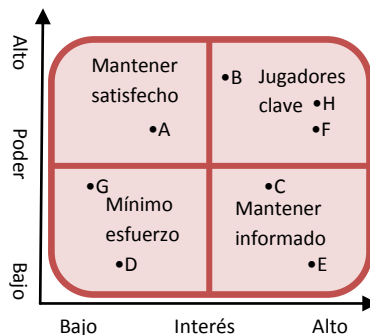


Gráfico 14. Ejemplo de matriz de matriz poder/interés de los stakeholders Fuente: PMbok (2008)

- ❖ La matriz de poder/influencia: agrupa a los interesados basándose en su nivel de autoridad “poder” y su participación activa “influencia” en el proyecto.
- ❖ La matriz de influencia/impacto: agrupa a los interesados basándose en su participación activa “influencia” en el proyecto y su capacidad de efectuar cambios a la planificación o ejecución del proyecto “impacto”.

Paso 3: Evaluar el modo en que los interesados clave pueden reaccionar o responder en diferentes situaciones, a fin de planificar cómo influir en ellos para mejorar su apoyo y mitigar los impactos negativos potenciales.

La estrategia de gestión de los interesados define un enfoque para aumentar el apoyo y minimizar los impactos negativos de los mismos a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Incluye elementos como:

- ❖ Los interesados clave que pueden impactar significativamente en el proyecto
- ❖ El nivel de participación deseado en el proyecto, para cada interesado identificado
- ❖ Los grupos de interesados y su gestión (como grupos)

El principal resultado del proceso de Identificar a los Interesados es el registro de interesados. Este documento contiene todos los detalles relacionados con los interesados identificados, entre ellos:

- ❖ La información de identificación: nombre, puesto en la organización, ubicación, rol en el proyecto, información de contacto.
- ❖ La información de evaluación: principales intereses, principales expectativas, influencia potencial en el proyecto,
- ❖ La clasificación de los interesados: partidario / neutral / opositor, etc.

II. *Proceso de planificación.*

- *Desarrollar el plan para la dirección del proyecto.* Documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios. El plan para la dirección del proyecto se convierte en la fuente primaria de información para determinar la manera en que se planificará, ejecutará, supervisará y controlará, y cerrará el proyecto;
- *Definir el alcance.* La declaración del alcance del proyecto describe de manera detallada los entregables del proyecto y el trabajo necesario para crear esos entregables. La declaración del alcance del proyecto también proporciona un entendimiento común del alcance del proyecto entre los interesados en el proyecto. Esto permite al equipo del proyecto realizar una planificación más detallada, sirve como guía del equipo de trabajo durante la ejecución y proporciona la línea base para evaluar si las solicitudes de cambio o de trabajo adicional se encuentran dentro o fuera de los límites del proyecto. El grado y nivel de detalle con que la declaración del alcance del proyecto define el trabajo que se realizará y el que se excluirá, pueden determinar el grado de control que el equipo del proyecto podrá ejercer sobre el alcance global del proyecto;
- *Crear la estructura de desglose del trabajo EDT¹¹⁴.* Subdividimos los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de dirigir;
- *Definir las actividades.* Identificamos las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto;
- *Secuenciar las actividades.* Identificamos y documentamos las relaciones entre las actividades del proyecto;
- *Estimar los recursos de las actividades.* Consiste en estimar las personas, equipos o provisiones requeridos para ejecutar cada actividad;
- *Estimar la duración de las actividades.* Establecemos aproximadamente la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados;

¹¹⁴ Estructura de desglose de trabajo, en inglés conocido como Work Breakdown Structure (WBS). Es una estructura jerárquica y descendente formada por los entregables a realizar en un proyecto.

- *Desarrollar el cronograma.* Analizamos el orden de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto;
- *Estimar costos.* Calculamos los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto;
- *Determinar el presupuesto.* Sumamos los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizados;
- *Desarrollar el plan de recursos humanos.* Identificamos y documentamos los roles dentro del proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, creando un plan para la dirección del personal;
- *Planificar las comunicaciones.* Determinamos las necesidades de información de los interesados en el proyecto para definir cómo realizaremos las comunicaciones;
- *Planificar de la respuesta a los riesgos.* Desarrollamos opciones y acciones para reducir las amenazas;
- *Planificar las adquisiciones.* Documentamos las decisiones de compra para el proyecto, identificando posibles proveedores. Las características que se esperarían de un proveedor y/o fabricante son: reconocido prestigio, soporte técnico en instalación y/o en mantenimiento, ayuda en problemas, personal especializado, tiempo de atención y de entrega oportunos, servicios de capacitación (cursos, material, expositor, costos), documentación del producto, tiempos de garantía, condiciones de pago, descuentos por volumen, etc

III. *Procesos de ejecución de los proyectos.*

- *Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto.* Ejecutamos el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto;
- *Adquirir el equipo del proyecto.* Confirmamos los recursos humanos disponibles y formar el equipo necesario para completar las asignaciones del proyecto.
- *Desarrollar el equipo del proyecto.* Consiste en mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para

lograr un mejor desempeño en el proyecto. Los directores del proyecto deben adquirir las habilidades necesarias para identificar, conformar, mantener, motivar, liderar e inspirar a los equipos para que logren un alto desempeño y alcancen los objetivos del proyecto.

- *Dirigir el equipo del proyecto.* Damos seguimiento al desempeño de los miembros del equipo, proporcionamos retroalimentación, resolvemos problemas y gestionamos cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto;
- *Distribuir la información.* Ponemos la información relevante a la disposición de los interesados en el proyecto de acuerdo al plan establecido;
- *Gestionar las expectativas de los interesados.* Trabajamos en conjunto con los interesados para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas conforme se presentan;
- *Efectuar adquisiciones.* Seleccionamos al proveedor y/o fabricante, y establecemos un contrato.

IV. *Procesos de monitoreo y control.*

- *Dar seguimiento y controlar el trabajo del proyecto.* Supervisamos, analizamos y regulamos el avance del proyecto a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan;
- *Realizar control integrado de cambios.* Revisamos todas las solicitudes de cambios a los entregables, a los activos de los procesos de la organización, a los documentos del proyecto y al plan para la dirección del proyecto;
- *Verificar el alcance.* Formalizamos la aceptación de los entregables del proyecto que se han completado.
- *Controlar el alcance.* Damos seguimiento el estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan cambios a la línea base del alcance;
- *Controlar el cronograma.* Damos seguimiento a la situación del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma;
- *Controlar costos.* Damos seguimiento a la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo;

- *Informar el desempeño.* Recopilamos y distribuimos la información sobre el desempeño, incluidos informes de estado, mediciones del avance y proyecciones;
- *Dar seguimiento y controlar los riesgos.* Implementamos planes de respuesta a los riesgos, se da seguimiento a los riesgos identificados, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra riesgos a través del proyecto;
- *Administrar las adquisiciones.* Gestionamos las relaciones con proveedores, supervisando el cumplimiento del contrato y efectuando cambios y correcciones según sea necesario.

V. *Proceso de cierre.*

- *Cerrar el Proyecto.* Se finalizan todas las actividades de todos los grupos de procesos de dirección de proyectos para concluir formalmente el proyecto.

Áreas del conocimiento /Procesos	I. Procesos de inicio	II. Procesos de planeación	III. Procesos de ejecución	IV. Procesos de monitoreo y control	V. Procesos de cierre
Integración del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> •Desarrollar el acta de constitución del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> •Desarrollar el plan de gestión de proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> •Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> •Supervisar y controlar el trabajo del proyecto •Control integrado de cambios 	<ul style="list-style-type: none"> •Cerrar proyecto
Alcances del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> •Definición del alcance •Crear EDT 		<ul style="list-style-type: none"> •Verificación del alcance •Control del alcance 	
Tiempos del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> •Definición de las actividades •Secuencias de las actividades •Estimación de recursos de las actividades •Estimación de la duración de las actividades •Desarrollo del Cronograma 		<ul style="list-style-type: none"> •Control del cronograma 	
Costos del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> •Estimación de costos •Determinar el Presupuesto 		<ul style="list-style-type: none"> •Control de costos 	
Recursos del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> •Planificación de los recursos humanos 	<ul style="list-style-type: none"> •Adquirir el equipo del proyecto •Desarrollar el equipo del proyecto •Gestionar el equipo del proyecto 		
Comunicaciones del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> •Identificar involucrados (stakeholders) 	<ul style="list-style-type: none"> •Plan de comunicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> •Distribución de la información •Gestionar las expectativas de los stakeholders 	<ul style="list-style-type: none"> •Informar rendimiento 	
Riesgos del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> •Planificación de la respuesta a riesgos. 		<ul style="list-style-type: none"> •Monitoreo y control de riesgos. 	
Adquisiciones del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> •Planificar las compras 	<ul style="list-style-type: none"> •Realizar las compras 	<ul style="list-style-type: none"> •Gestionar las comprar 	

Cuadro 8. Correspondencia entre grupos de procesos y áreas del conocimiento de la dirección de proyectos.

Fuente: Elaboración propia a partir de PMbok (2008).

4.2.5 Soporte de la nueva infraestructura de TI

¿Cómo vamos a mantener los servicios de la nueva infraestructura de TI?

Una vez que han sido implantados los proyectos, ahora es necesario tener un soporte que permita asegurar la continuidad de los nuevos servicios, buscando disminuir los tiempos que estos estén fuera de servicio por algún motivo.

En esta etapa se identifican y se documentan las fallas más comunes que generan la interrupción de los nuevos servicios con su respectiva solución. Se integra una base de conocimientos a la que tendrán acceso los empleados de la empresa y cuyo propósito será ayudar a estos, a resolver los incidentes que ellos mismos puedan solucionar sin necesidad de personal especializado.

Por ejemplo: si un empleado tiene problemas para imprimir, puede recurrir a la base de conocimiento en donde encontrara:

Falla	Solución
Impresora no configurada	Pasos detallados para configurar la impresora
Problemas de la Impresora	Pasos detallados para alimentar el papel, cambiar el tóner, o eliminar un atasco de papel

Si el mismo incidente se repite constantemente se considera un problema y se buscan las causas que lo está generando, una vez determinadas las causas y la solución se procede a documentarlo e integrarlo a la base de conocimiento, de esta manera si un incidente similar surge en un futuro, se consulta el documento de la base y se siguen los procedimientos para su pronta solución y reanudar el servicio. Si en este proceso se detecta una falla que tenga que ver directamente con el hardware o con el diseño del software recurrimos al fabricante para que nos proporcione el soporte o el cambio.

Este es un proceso continuo enriqueciendo la base de datos de conocimientos para el aprendizaje del sistema.

4.2.6 Revisión y actualización continúa

Como sabemos las Pymes son más vulnerables a las variaciones en el entorno económico, por ejemplo: pueden surgir contingencias que no teníamos contempladas, crisis económicas, contingencias de salud pública, etc. Todos resultan sucesos que pueden alterar las operaciones de

la empresa y que pueden surgir en el momento en que estemos desarrollando un proyecto. Por otro lado como sabemos la tecnología avanza constantemente y lo que hoy está en boga, dentro de muy poco tiempo puede ya estar obsoleto. Es por lo anterior que consideramos importante la revisión y actualización periódica de cada una de las fases de la propuesta metodológica con el fin de mitigar las posibles eventualidades o problemas que pongan en riesgo el proceso de implantación.

Capítulo V

CONCLUSIONES

Existen muchas brechas en la relación de las Pymes y las TI. Nuestro país “en vías de desarrollo” cada vez sufre más por el atraso tecnológico que muchas organizaciones, en específico las Pymes, tienen. Es claro como la globalización cada día avanza más a un mundo en donde la tecnología se vuelve parte fundamental. Servicios básicos como el agua, la luz, los bancos, los supermercados, las comunicaciones, el entretenimiento, etcétera, se gestionan ya a través de sistemas computacionales.

Las empresas no escapan a este fenómeno y es aquí donde las TI se vuelven un factor importante y necesario tanto para su supervivencia dentro de un entorno en continua competencia, como para su desarrollo y crecimiento con miras a un futuro incierto. Es un hecho que el principal problema que tienen las Pymes al respecto, es la falta de planeación en la implantación de TI. Deficiente operación, la falta de gestión y de capacitación, la poca inversión, y la falta de una cultura de innovación son características que definen la situación actual de estas empresas y su relación con las TI.

Sin embargo no podemos culpar de todo a la Pymes. Cuando esta realidad es entendible en un entorno económico inestable, una educación precaria, y en donde la supervivencia se vuelve el principal objetivo para estas empresas. Si a esto agregamos el factor de la experiencia por parte de otras empresas que decidieron recurrir a estas tecnologías o se consulta el porcentaje de casos exitosos. No es difícil de explicar el por qué de la renuencia al cambio y la falta de cultura de innovación por parte de los dueños y altos directivos de estas empresas. Al respecto es muy común encontrar a vendedores de TI dentro de las empresas ofreciendo soluciones tecnológicas como la panacea de todos los males, en las que incluyen tiempos record de implantación y un soporte técnico infalible, aun y cuando ni siquiera han realizado un diagnóstico de la infraestructura de TI con la que cuenta la empresa y mucho menos evaluar la viabilidad operativa y la tecnología que es necesaria adquirir para complementar sus soluciones, en muchos casos al final, el proyecto queda inconcluso, la solución trabaja a medias o de plano resulta un adorno bastante caro dentro de las instalaciones de la empresa.

Esta propuesta metodológica para la implantación de TI intenta superar estos aspectos negativos que se presentan durante un proceso de implantación de TI. Es por lo anterior que resaltamos los

siguientes puntos que esta propuesta maneja durante sus diversas etapas con la finalidad alcanzar el éxito en la implantación de TI en las Pymes

Como primer punto resaltamos que la propuesta busca hacer partícipe a la parte directiva de la organización durante todo el proceso de implantación. Es muy común que los ejecutivos de TI pensemos que en cuestión de tecnología lo sabemos todo y que nadie nos puede cuestionar sobre cómo hacer nuestro trabajo. Sin embargo esta postura soberbia lejos de atraer beneficios dificulta o entorpece la ejecución de los proyectos. Con esta propuesta creemos que no hay nadie mejor que conozca el negocio que los mismos involucrados en él, por lo que ellos conocen sus necesidades y sus posibles soluciones, nuestro papel como consultores es facilitar, en cada una de las etapas, las condiciones necesarias para lograr el éxito.

El fomento de la creatividad de forma participativa, durante el diseño de la nueva infraestructura de TI, sin perder de vista su factibilidad técnica. Es otro punto muy importante que esta propuesta maneja y que consideramos como punto de partida hacia un proceso de innovación, que puede repetirse a lo largo del tiempo y que resultaría muy útil en un medio en constante cambio y desarrollo, como es el de las TI.

La propuesta establece una fase de diagnóstico de la infraestructura de TI actual que nos permita determinar tanto de manera cuantitativa como cualitativa la capacidad instalada de TI con la que cuenta la Pyme. Consideramos que son cuatro los criterios que hay que tener presentes durante todo el proceso de diagnóstico: la información que la empresa requiere para realizar sus tareas; las aplicaciones que gestionan dicha información (software); la tecnología sobre la cual se ejecutan dichas aplicaciones (hardware); y por último, pero no menos importante, la capacitación de los recursos humanos en cuanto a la operación de los puntos anteriores. De esta manera nos aseguramos de tener los elementos de diagnóstico necesarios para diseñar y evaluar las posibles alternativas de solución que nos permitan acercarnos al diseño de la nueva infraestructura de TI.

El diagnóstico nos permite evaluar la viabilidad operativa durante la fase de diseño de soluciones, así como también la evaluación con respecto a diversos criterios que nos permita elegir, en forma participativa, las mejores alternativas de acuerdo a las posibilidades y capacidades de la Pyme.

Durante el proceso de implantación es muy común encontrar problemas de comunicación y conflictos entre los involucrados. Es por esto que consideramos muy importante, durante la fase de implantación realizar un proceso de identificación y análisis de los involucrados que nos ayude a identificar las relaciones que puedan aprovecharse, creando alianzas y acuerdos con la finalidad de mitigar estos problemas y mejorar las probabilidades de éxito en la implantación.

Finalmente, las Pymes enfrentan un problema que quizá sea uno de los más significativos. La carencia de personal especializado de planta para la solución de los incidentes que surgen diariamente y que generan tiempos no productivos. En este sentido la propuesta metodológica busca dar a estas empresas la posibilidad de solucionar sus propios incidentes mediante la

implantación de una base de conocimientos que contenga la documentación necesaria para la solución de los incidentes más comunes en la implantación de ciertas aplicaciones o tecnologías, según sea el caso. De esta manera creemos que las Pymes puedan introducirse en un proceso de aprendizaje que les resulte beneficioso tanto a nivel empresa como individualmente.

Para poder dar un resultado más objetivo en cuanto a la eficacia y eficiencia de la propuesta metodológica, consideramos necesario someterla a prueba mediante un estudio de caso aplicado a una Pyme,

RECOMENDACIONES

Se recomienda evaluar esta propuesta metodológica mediante un estudio de caso en una Pyme mexicana para analizar los resultados y llegar a conclusiones respecto a la eficacia y eficiencia de esta metodología.

Consideramos que cada una de las fases de esta propuesta pueden ser mejoradas o actualizadas. Sin embargo nos parece una alternativa que puede ser de utilidad para investigaciones futuras que tengan la inquietud de desarrollar propuestas de metodologías de trabajo en el desarrollo de proyectos por parte de departamentos especializados en TI dentro de las organizaciones.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- *Adware*. Es cualquier programa que automáticamente se ejecuta, muestra o baja publicidad web.
- *Benchmarking*. Es un proceso sistemático y continuo para evaluar los productos, servicios y procesos de trabajo de las organizaciones que son reconocidas como representantes de las mejores prácticas, con el propósito de realizar mejoras organizacionales.
- *Cadena de valor*. Es un modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial generando valor al cliente final.
- *Dato*. Un atributo o una característica de una entidad.
- *DOS (Denial of Service)*. Un ataque de denegación de servicio, también llamado ataque, es un ataque a un sistema de computadoras o red que causa que un servicio o recurso sea inaccesible a los usuarios legítimos.
- *Eficiencia*. Capacidad para lograr un fin empleando los mejores medios posibles.
- *Eficacia*. Es la capacidad de lograr un fin deseado o esperado.
- *Efectividad*. Sinónimo de eficacia cuando se define como: Capacidad de lograr el efecto que se desea.
- *Hardware*. Corresponde a todas las partes físicas y tangibles de una computadora.
- *Malware*. Es un software que tiene como objetivo infiltrarse en el sistema y/o dañar la computadora sin el conocimiento de su dueño.
- *Método*. Es una serie de pasos sucesivos que conducen a una meta.
- *Misión*. Es el motivo, propósito, fin o razón de ser o existencia de una empresa.
- *Phising*. Es un término informático que denomina un tipo de delito encuadrado dentro del ámbito de las estafas cibernéticas.
- *RAM (Random Access Memory)*. La memoria de acceso aleatorio es la memoria desde donde el procesador recibe las instrucciones y guarda los resultados.
- *Spyware*. Es un programa, dentro de la categoría malware, que se instala furtivamente en una computadora para recopilar información sobre las actividades realizadas en ella.
- *Suprasistema*. Es aquel que comprende una jerarquía mayor a la de un sistema, enlazado diferentes tipos de comunicación interna y externa.
- *Subsistema*. Es un sistema alterno que se desarrolla en segundo término tomando en cuenta el intercambio cualquier forma o procedimiento.
- *Software*. Es el conjunto de los programas de cómputo, intangibles.
- *Stakeholders*. Se puede definir como cualquier persona o entidad que es afectada por las actividades de una organización; por ejemplo, los trabajadores de esa organización, sus accionistas, las asociaciones de vecinos, sindicatos, organizaciones civiles y gubernamentales, etc.

- *Tarjeta madre.* Es una tarjeta de circuito impreso a la que se conectan las demás partes que conforman una computadora como el disco duro, la memoria RAM, las unidades de DVD, etc.
- *Tarjeta de red.* Permite la comunicación entre diferentes aparatos conectados entre sí y también permite compartir recursos entre dos o más equipos.
- *Visión.* Es una exposición clara que indica hacia dónde se dirige la empresa a largo plazo y en que se debería convertir.

Apéndice A

La siguiente tabla recolecta información sobre la cantidad (por departamento o área) de equipo de cómputo instalado en la organización, así como cuantos equipos actualmente están en funcionando, cuantos no funcionan, cuantos están en red y cuantos no.

1. Equipo de Cómputo							
Departamento o área (1)	Equipos de escritorio (2)	Equipos portátiles (3)	Activos (4)	Inactivos (5)	En Red (6)	Sin Red (7)	Total de equipos (8)
			Totales	Totales	Totales	Totales	

Instrucciones de llenado

- (1) Escriba el nombre del departamento o área en donde se esté realizando el conteo.
- (2) Todos los equipos de cómputo fijos con monitor, teclado y mouse (no incluir servidores).
- (3) Todos los equipos portátiles (notebooks y netbooks).
- (4) El número de equipos que funcionen.
- (5) El número de equipo que no funcionen.
- (6) El número de equipos que se encuentran conectados a internet o en red local.
- (7) El número de equipos que no se encuentren conectados a internet o red local.
- (8) Apunte el total de computadoras (Suma de los puntos 2 y 3; escritorio mas portátiles)

La siguiente tabla recolecta información sobre las capacidades cualitativas del equipo de cómputo instalado, en cuanto a su capacidad de procesamiento, memoria y almacenamiento (incluye el equipo que no esté en funcionamiento).

	P < Pentium D (1)	P ≥ Pentium Dual Core (2)	P < Athlon (3)	P ≥ AMD 64 (4)	Otro (5)	RAM < 512MB (6)	RAM ≥ 512MB (7)	HD < 100GB (8)	HD ≥ 100GB (9)	Activo (10)	Inactivo (11)	SO (12)
Computadora												
Computadora												
Computadora												
Computadora												
Totales (13)												

P = Procesador
 RAM = Memoria de acceso aleatorio
 HD = HardDisk (Disco duro)
 MB = MegaBytes
 GB = GigaBytes

Instrucciones de llenado

- (1) Marque con una X si el equipo tiene uno de los siguientes procesadores: Pentium, Pentium II, Pentium III, Centrino, Pentium IV, Pentium M, Pentium D.
- (2) Marque con una X si el equipo tiene uno de los siguientes procesadores: Dual core, Core i3, Core i5, Core i7, Atom
- (3) Marque con una X si el equipo cuenta con uno de los siguientes procesadores: AMD K5, K6, Sempron, AMD Athlon
- (4) Marque con una X si el equipo cuenta con uno de los siguientes procesadores: AMD 64, Turion 64, Phenom, Athlon II, Phenom II.
- (5) Especifique el procesador que se trata
- (6) Marque con una X si el equipo cuenta con memoria RAM de 32MB, 64MB, 128MB, 256MB, según sea el caso.
- (7) Marque con una X si el equipo cuenta con memoria RAM de 512 MB, 1GB, 2GB, 4GB
- (8) Marque con una X si el equipo cuenta disco duro (HardDisk) con capacidad menor que 100GB.
- (9) Marque con una X si el equipo cuenta con disco duro (HardDisk) de 100GB o mayor.
- (10) Marque con una X si el equipo está en funcionamiento.
- (11) Marque con una X si el equipo no está en funcionamiento.
- (12) Indicar que sistema operativo tiene instalado en equipo (Windows, Linux, OSX, etc)

APÉNDICE A

(13) Apunte los totales verticales según las características. (por ejemplo: ¿cuántos equipos con memoria RAM menor a 512MB?)

Las siguientes tablas (2,3 y 4) recolectan información sobre la capacidad de impresión y digitalización instalada en la organización.

2. Impresoras	Depto. (1)	Marca	Modelo	Laser Negro (2)	Laser color (3)	Inyección de tinta negro(4)	Inyección de tinta color (5)	Otro (6)	Activo	Inactivo	En red (7)
Impresora											
Impresora											
Impresora											
				Totales	Totales	Totales	Totales	Totales	Totales	Totales	Totales

3. Escáner	Depto. (1)	Marca	Modelo	Activo	Inactivo
Escáner					
Escáner					
Escáner					
				Totales	Totales

4. Multifuncional (4)	Depto. (1)	Marca	Modelo	Activo	Inactivo
Multifuncional					
Multifuncional					
Multifuncional					
				Totales	Totales

Instrucciones de llenado

- (1) Departamento o área a la que está asignado el dispositivo.
- (2) Marque con una X si el equipo es laser monocromático (negro).
- (3) Marque con una X si el equipo es laser a color.
- (4) Marque con una X si el equipo usa cartuchos de tinta negra.
- (5) Marque con una X si el equipo usa cartuchos de diferentes colores de tinta.
- (6) Se refiere a impresoras de matriz de punto o algún otro tipo de dispositivo que haga impresiones (recibos, facturas, etc).
- (7) Marque con una X si la impresora está conectada a la red.
- (8) Se refiere a equipos que sean impresora y escáner en el mismo dispositivo.

La siguiente tabla recolecta información sobre los servidores que se tienen instalados para determinado servicio(s)

5. Servidores	Marca	Modelo	Sistema Operativo (1)	Total de equipos
Servidor de correo (2)				
Servidor de archivos (3)				
Servidor de datos /bases de datos (4)				
Servidor web (5)				
Servidor de dominio (6)				
Otro (7)				
Un solo equipo con varios servicios (8)				
Servicios (9):				

Instrucciones de llenado

- (1) Especificar el sistema operativo instalado en el servidor (Windows server, Linux, Solaris, etc)
- (2) Si cuenta con servidor dedicado a administrar las cuentas de correo internas de la empresa.
- (3) Si cuenta con servidor de archivos dedicado a la gestión de la información interna de la empresa.
- (4) Si cuenta con servidor dedicado a alojar bases de datos o sistemas de información que utilice la empresa.
- (5) Si cuenta con servidor dedicado a alojar páginas web. O sistemas de información via web (apache, IIS, etc)
- (6) Si cuenta con un servidor dedicado a la autenticación de usuarios y equipos de la empresa.
- (7) Cuenta con algún otro tipo de servidor especificar servicio en el espacio(9) (RADIUS, DNS, etc)
- (8) Si cuenta con un solo equipo con varios servicios habilitados, especificar que servicios en el espacio(9)

APÉNDICE A

(9) Apunte los servicios habilitados en su servidor para los puntos (7) y (8).

La siguientes tablas (6 y 7) recolecta información sobre el equipo de red y telefonía instalado.

¿Quién es el proveedor de servicios de internet y telefonía?	
Alámbrico, Inalámbrico o ambos	
Características del servicio	
Número de servicios de red (nodos) habilitados por área o departamento	
Número de servicios de telefonía habilitados	

6. Equipo de red	Marca	Modelo	Switch (1)	Hub (2)	Ruteador (3)	Access point (4)	Ruteador Inalámbrico (5)	# de puertos ethernet (6)
Dispositivo								
Dispositivo								
Dispositivo								
			Totales	Totales	Totales	Totales	Totales	Totales

7. Equipo de telefonía	Marca	Modelo	Voz por IP (8)	Conmutador (9)	# de líneas (10)
Dispositivo					
Dispositivo					
Dispositivo					
			Totales	Totales	Totales

Instrucciones de llenado

- (1) Marque con una X si se trata de un Switch
- (2) Marque con una X si se trata de un Hub.
- (3) Marque con una X si se trata de un Ruteador.
- (4) Marque con una X si se trata de un Access point inalámbrico (un solo puerto 141thernet).
- (5) Marque con una X si se trata de Ruteador inalámbrico. (más de un puerto 141thernet)
- (6) Indique el numero de puertos que tiene el dispositivo (no incluye puertos para la interconexión o cascadeo de estos dispositivos)
- (7) Marque con una X si es un equipo de voz por IP.
- (8) Marque con una X si es un conmutador.

APÉNDICE A

(9) Indique el número de servicios de telefonía que el dispositivo puede otorgar.

La siguiente tabla recolecta información sobre la capacidad instalada en la organización en cuanto a dispositivos de seguridad.

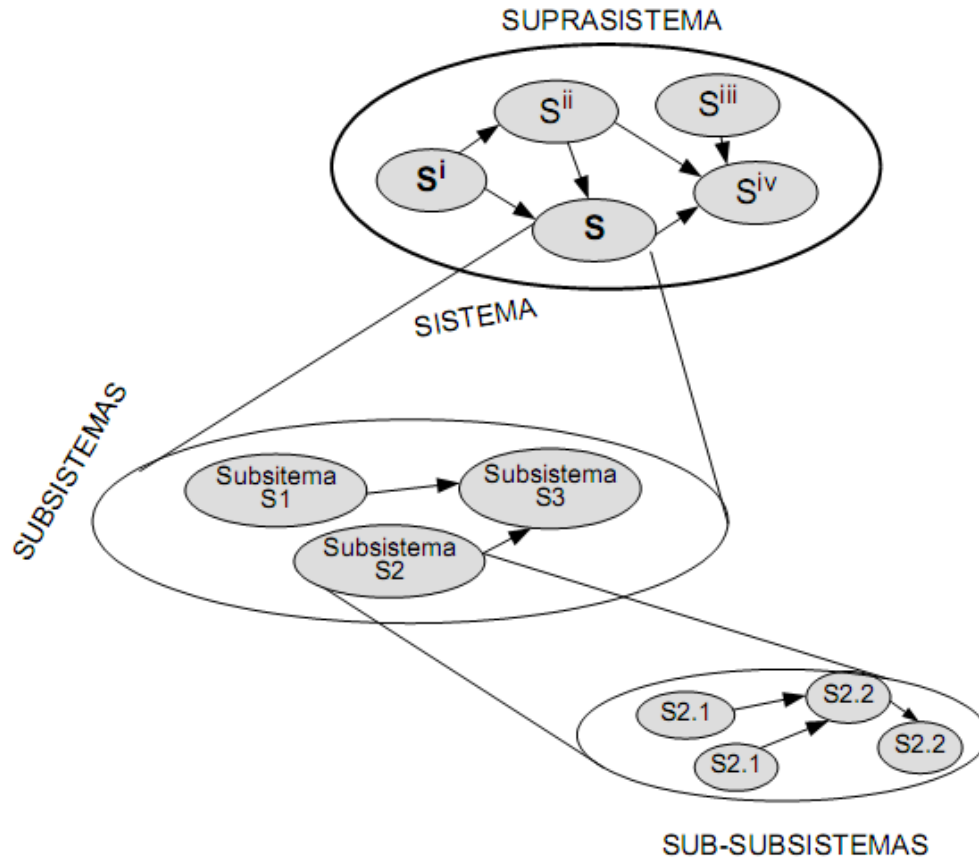
8. Equipo seguridad	Marca	Modelo	Firewall (1)	Otro (2)
Dispositivo				
Dispositivo				
Dispositivo				
			Totales	Totales

Instrucciones de llenado

- (1) Marque con una X si se trata de un firewall
- (2) Especifique el tipo de equipo

Apéndice B

Para el análisis de la información es útil realizar un mapa de concepción funcional como el siguiente:



En donde para cada actividad o subactividad se preguntara lo siguiente:

- ¿qué información se requiere?;
- ¿en qué forma?;
- ¿de qué fuente?;
- ¿con qué frecuencia?

El modelo conceptual resultante representara flujos de información con estas características.

Apéndice C

Las siguientes tablas recolectan información sobre las capacidades cualitativas de los recursos humanos.

Nombre	Pri (1)	Sec (2)	Prep (3)	Lic (4)	Mtr (5)	Doc (6)	Depto. o área	Puesto	Funciones	Usa Equipo de cómputo (7)	Cual(es) son las aplicaciones que mas utiliza (8)

Instrucciones de llenado

- (1) Marque con una X si el empleado cuenta con primaria.
- (2) Marque con una X si el empleado cuenta con secundaria.
- (3) Marque con una X si el empleado cuenta con preparatoria.
- (4) Marque con una X si el empleado cuenta con licenciatura.
- (5) Marque con una X si el empleado tiene maestría
- (6) Marque con una X si el empleado tiene doctorado.
- (7) Escriba sí o no.
- (8) Si respondió sí al punto (7) escriba cuál o cuáles son las aplicaciones (software) que más utiliza el empleado

Nombre	Procesador de texto (1)	Hoja de cálculo (2)	Correo electrónico (3)	Internet (4)	Sistemas de información (5)	Uso de dispositivos de almacenamiento (6)	Impresión (7)	Escaneo (8)	Otro (9)

Instrucciones de llenado

- (1) Marque con una X si el usuario ha utilizado un procesador de texto para crear documentos oficiales.
- (2) Marque con una X si el usuario ha utilizado alguna hoja de cálculo para realizar operaciones, elaborar estadísticas, gráficas.
- (3) Marque con una X si el usuario manda o recibe información a través del correo electrónico.
- (4) Marque con una X si el usuario navega en internet.
- (5) Marque con una X si el usuario ha utilizado algún tipo de sistema para introducir, modificar, o revisar información (incluye sistemas por internet).
- (6) Marque con una X si el usuario usa algún tipo de dispositivo de almacenamiento (memoria usb, cd, dvd disket) para guardar, modifica o elimina información algún tipo de dispositivo de almacenamiento.
- (7) Marque con una X si el usuario sabe mandar a imprimir o sabe configurar desde su equipo la impresión de sus documentos,
- (8) Marque con una X si el usuario sabe digitalizar un documento o imagen
- (9) Indique si utiliza otro tipo de software especializado, cuál es y para qué lo utiliza.

Apéndice D

Las siguientes tablas recolectan información sobre las aplicaciones de cómputo que se ejecutan en la empresa.

¿La empresa cuenta con página web?	
¿Qué características tiene la página? (es únicamente informativa o se hace negocio con clientes y proveedores mediante esta)	
¿Se cuenta con sistemas de información para la gestión de la empresa?	

(Departamento o área)	Nombre (1)	Version (2)	Con licencia (3)	Sin licencia (4)	Uso (5)
Aplicación					
Aplicación					
Aplicación					
Sistema de Información					
Sistema de Información					

Instrucciones de llenado

(Departamento o área): Indique el nombre del departamento o área en cuestión.

- (1) Escriba el nombre de la aplicación (software) que utiliza en el departamento para realizar sus procesos; por ejemplo: office adobe acrobat, autocad, etc.
- (2) Escriba la versión de la aplicación; por ejemplo; 2007, v.9 , etc.
- (3) Marque con una X si cuenta con licencia (si es software libre; por ejemplo: open office, adobe reader ,etc. se marca también)
- (4) Marque con una X si no cuenta con licencia (software pirata)
- (5) Describa brevemente para que usa la aplicación.

BIBLIOGRAFÍA

- Ackoff, R. (1999). *Ackoff's best*. USA: John Wiley & Sons.
- Ackoff, R. (2008). *Planificación de la empresa del futuro*. México: Limusa.
- Alter, S. (1999). *Information System: A Management Perspective*. USA: Addison Wesley
- Álvarez Hernández, F. (2005). *Esquema de una arquitectura organizacional como medio para la administración de la tecnología*. México: UNAM, Facultad de Ingeniería.
- Andreu, R. (1996). *Estrategias y sistemas de información*. España: McGraw Hill.
- Bologna, J., & Walsh, A. M. (1997). *The Accountant's Handbook of Information Technology*. USA: John Wiley & Son
- Cabello Chávez, A. (2007). Consecuencias de la globalidad en la micro, pequeña y mediana empresa. *Las MiPyMEs en latinoamerica* .pp. 106-119.
- Carr, N. (2005). Las tecnologías de la información, ¿son realmente una ventaja competitiva? Barcelona, España: Empresa Activa.
- Chief information officers council. (1999). *Federal enterprise architecture framework*. USA.
- Cossio Ortiz, S. G., & Palomino Martínez, D. (2005). ITIL Servicios de tecnologías de la información. *Entérate en línea* (44).
- Culebro, M., & Gomez, W. (2006). Software libre vs Software propietario (ventajas y desventajas). México.
- Del Campo y Gomez, F. M. (1999). *Planeación estratégica y tecnologías de información para la Pyme*. México: Universidad Iberoamericana.
- Elliot, S., & Melhuish, P. (1995). A methodology for the evaluation of IT for strategic implementation. *Journal of information technology* , 87-100.
- Empresa Consultora. (2010). Propuesta de licenciamiento y servicios de consultoría, México
- Fuentes Zenon, A. (1995). *El enfoque de sistemas en la solución de problemas. La elaboración del modelo conceptual*. México: Facultad de Ingeniería, UNAM.
- Fuentes Zenon, A. (2001). *Enfoques de planeación*. México: Facultad de ingeniería, UNAM.

Fuentes Zenon, A. (2008). *Estructuras de la misión y formas de la visión*. México: Facultad de ingeniería, UNAM.

Fuentes Zenon, A. (1995). *Un sistema de metodologías de planeación*. México: Facultad de ingeniería, UNAM .

Fuentes Zenon, A., & Sanchez Guerrero, G. (1995). *Metodología de la planeación normativa*. México: Facultad de Ingeniería, UNAM.

Gil Pechuan, I. (1998). *Implantación de sistemas y tecnologías de la información en las organizaciones*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Gómez Macias, M. (2007). El futuro de las Pymes en el marco del TLC. Las MiPymes en latinoamerica. pp. 71-83.

Greenan, N. (2003). *Organisational change, technology, employment and skills. An empirical study on french manufacturing*. Cambridge journal of economics , 228.

Hilbert, M., & Katz, J. (2002). Toward a conceptual framework and public policy agenda for the information society in Latin America and the Caribbean. *ECLAC, Serie desarrollo productivo* . Santiago, Chile.

Lucas, H. (2000). *Information technology management*. USA: McGraw Hill.

Martin, K. (2003). A History of the software industry. Cambridge: MIT Press. pp 14-15

Maslow A., 1943, A theory of human motivation, *Psychological Review*, p. 370-396.

Oberlin, J. (1996). The financial mythology of information technology: the new economics. *Cause effect magazine* , 21- 29.

Oxford University . (1990). *Dictionary of computing*. Oxford: Oxford university press.

Pedraza Melo, N. A., & Lavin Verástegui, J. (2010). La importancia estratégica de la tecnología de información y comunicación en la habilitación de procesos de negocio electrónico (e-Business). *Information System and Organizations Researh Journal* .

Piorun, Daniel. (2001). *Liderando proyectos*. México: Macchi

Rodriguez, J. (1999). *Introducción a la administración con enfoque de sistemas*. México: ECAFSA.

Ruffier, J. (1998). *La eficiencia productiva: como funcionan las fabricas*. Montevideo: CINTERFOR.

Samuelson, P., & Nordhaus, W. (1993). *Economía*. España: McGraw Hill.

Sanchez Guerrero, G. d. (2003). *Técnicas participativas para la planeación*. México: Fundación ICA.

Siliceo, A. (1997). *Capacitación y desarrollo personal*. México: Limusa.

Torres Obando, J. (2005). *Modelo de gestión para los proyectos de tecnología informática*. Medellín, Colombia: Universidad EAFIT.

Urwiler, R., & Frolick, M. (2008). The IT Value Hierarchy: Using Maslow's Hierarchy of Needs as a Metaphor for Gauging the Maturity Level of Information Technology Use within Competitive Organizations. *Information System Management* 25 , 83-88.

MESOGRAFÍA

AMITI /Select (2005). *Evidencias del valor de la TI para las organizaciones mexicanas*: <http://www.amiti.org.mx>

Ardell, J. (1997). *Revista electronica de tecnología educativa*. Edutec- e: <http://edutec.rediris.es/Revelec2/presentacion.html>

Asociación Mexicana de internet-AMIPCI, (2009). *Estudio de hábitos de los usuarios de internet en México*: <http://www.amipci.org.mx/prensa/temp/Estudiofinalversion1110-0647155001274288649OB.pdf>

BMC Software. (2005). ITIL para PyMEs: <http://www.bmc.com>

Bradford, J. (2000, Mayo). Retrieved from http://www.j-bradford-delong.net/OpEd/virtual/ne_macro.html

Casalet Ravenna, M. (2004). Las tecnologías de información en las pequeñas y medianas empresas mexicanas. (U. d. Barcelona, Ed.) Barcelona, España. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-170-21.htm>

Castro, R. (2007, Septiembre 7). Software corporativo ¿impagable para Pymes? *El Universal* : <http://www.eluniversal.com.mx/articulos/42543.html>

Daccach, J. (2009). *Articulos, Estrategia, Planeación de tecnología*. Retrieved from Delta Asesores: <http://www.deltaasesores.com>

Delphos. (n.d.). Los factores criticos de exito. San José, Costa Rica: http://www.deinsa.com/cmi/documentos/Los_factores_criticos_del_exito.pdf

Domínguez, J. (2009, Junio 16). *The chaos report 2009 on IT project failure*. The project manangement hut: <http://www.pmhut.com>

ERP México. (n.d.). *Información para estudiantes*. erp.com.mx: <http://erp.com.mx>

- Gongora Cuevas, G. (n.d.). *Tu obra*. (UNAM, Ed.):
<http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040702105342-ERP.html>
- Fuertes, L. (2007, Octubre). *Gestión de riesgos TI. ¿Cómo implantar las mejores prácticas?*. asLAN:
<http://www.aslan.es>
- Fundación Pais Digital. (2005). *Software abierto, Factibilizando la neutralidad tecnológica para Chile* : <http://www.paisdigital.org/node/52>
- Help Desk Institute HDI. (2004). *Estudio de prácticas*: <http://www.thinkhdi.com>
- Hobbes, R. (2003). *Hoobes Internet Timeline*: <http://www.zakon.org/robert/internet/timeline>
- IDC Analyze the future. (2009). *Tendencias de inversión de las pequeñas y medianas empresas*. Mexico: IDC: <http://www.idclatin.com/mexico>
- INEGI. Tema: Ciencia y Tecnología: <http://www.inegi.org.mx>
- Ingeniería Dric. (2009). *Cómo puede ayudar ITIL a las PyMEs*. Soluciones integrales TI:
<http://www.dric.com.mx>
- Intel. (2005). Moore's Law: Raising the bar:
http://download.intel.com/museum/Moores_Law/Printed_Materials/Moores_Law_Background.pdf
- Itera. (2009). *Libros de ITIL.. Itera business process*: <http://www.iteraprocess.com>
- Kharif, O. (2001). *Business Week Online*:
http://www.bussinesweek.com/bwdaily/aug2001/nf200010831_396.htm
- Mejía, C. (2009). *La Cultura de Innovación*. Planning S.A. Consultores Gerenciales:
<http://www.planning.com.co>
- Moore, G. (1965). Cramming more components onto integrated circuits. *Electronics* , 38 (8):
<ftp://download.intel.com/research/silicon/moorespaper.pdf>
- Osiatis. (n.d.). *ITIL Gestión de servicios de TI*. Retrieved from http://itil.osiatis.es/Curso_ITIL/
- Peñaloza Báez, M. (2007). *Administración de proyectos: Factor crítico para el éxito en el desarrollo de software*. Enter@te: <http://www.enterate.unam.mx/artic/2007/noviembre/art1.html>
- Piorun, Daniel (2003, Enero). *¿Por qué fracasan los proyectos?*
<http://www.degerencia.com/articulos.php?artid=201>
- Plazaola, N. (2002, Febrero). *Tecnología*. Estrategía Magazine:
<http://www.estrategiamagazine.com/tecnologia/sistema-de-informacion-y-tecnologia-de-la->

informacion-ciencia-tecnica-it-is-ti-ntic-que-es-un-sistema-de-informacion-que-es-tecnologia-definicion-que-es-informatica-definicion/

Ramírez, J. (2007, Enero). *Supervisión y planeación en el proceso administrativo*. El prisma: http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/supervisionprocesoadministrativo/

Rosero, A., & Diaz, A. (2004). BSP Business System Planing: <http://sysrm.galeon.com/bspdoc.doc>

Serna, J., & Delgado, J. (2007). *La capacitación en las pequeñas y medianas empresas en México*. Observatorio de la economía latinoamericana: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2007/shdr.htm>

Techaisle. (2009). *SMBs – The case for buyng modern PCs*: <http://www.techaisle.com/Techaisle%20-SMB%20White%20Paper%20-%20Modern%20PC.pdf>

Techaisle. (2009). *Security issues among enterprises*: <http://www.techaisle.com/Techaisle%20-SMB%20White%20Paper%20-%20Modern%20PC.pdf>

Techaisle (2009). *Cost of maintaining PCs*: <http://www.techaisle.com/White%20Paper%20-%20Cost%20of%20Maintaining%20a%20PC.pdf>