

**ESTUDIO DEL ALCANCE DE LA IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN, COMO APOYO AL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS,
EN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS DEL SECTOR
MANUFACTURERO EN BOGOTÁ.**

LEDA VELÁSQUEZ PÉREZ

**Trabajo de Grado para optar al título de
Ingeniero Industrial**

**Director
SANTIAGO AGUIRRE
Ingeniero Industrial**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAL
BOGOTÁ, D.C.
2003**

**ESTUDIO DEL ALCANCE DE LA IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN, COMO APOYO AL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS,
EN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS DEL SECTOR
MANUFACTURERO EN BOGOTÁ.**

LEDA VELÁSQUEZ PÉREZ

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAL
BOGOTÁ, D.C.
2003**

REGLAMENTO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

Artículo 23 de la Resolución N° 13 del 6 de Julio de 1964

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará porque no se publique nada contrario al dogma y la moral católica y porque el trabajo no contenga ataques o polémicas puramente personales; antes bien, se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	2
1. MARCO TEÓRICO	4
1.1 QUÉ SON LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN	4
1.2 ESTRUCTURA DE UNA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN	6
1.3 TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN LA MANUFACTURA	
1.3.1 SOFTWARE DE APLICACIÓN	9
1.3.2 HERRAMIENTAS EN RED PARA EL MANEJO DE DATOS	12
1.3.3 INTERNET	13
2. LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS EN COLOMBIA	15
2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS PYMES	15
2.2 COMPORTAMIENTO DE LAS PYMES DE ACUERDO A LA SITUACIÓN ECONÓMICA DEL PAÍS	19
2.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE UN GRUPO DE PYMES INDUSTRIALES	22
2.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA GERENCIA	22
2.3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA RELACIÓN CON LOS CLIENTES	24
2.3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA PLANEACIÓN	24
2.3.4 CARACTERÍSTICAS DEL MANEJO DE LA CALIDAD	25
2.3.5 CARACTERÍSTICAS DE LA COMPETENCIA	25
2.3.6 CARACTERÍSTICAS DEL MANEJO FINANCIERO	26
2.3.7 INVERSIÓN EN INNOVACIÓN	27
3. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN LA MANUFACTURA	32
3.1 EL ENFOQUE POR PROCESOS	32
3.2 FLUJO DE INFORMACIÓN EN PRODUCCIÓN	36
3.3 FACTORES CLAVE DE ÉXITO EN EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN EN PRODUCCIÓN	38
3.4 ANÁLISIS AJUSTADO A UN GRUPO DE PYMES DE BOGOTÁ	46
4. DIAGNÓSTICO DEL USO DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN LAS PYMES INDUSTRIALES DE BOGOTÁ	48
4.1 APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN LOS PROCESOS	48
4.2 IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN LOS PROCESOS	53
4.3 IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN LA CULTURA ORGANIZACIONAL	54
4.4 CAUSAS DE LA BAJA UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN	57

5. ESCENARIO PARA LA IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN LAS PYMES INDUSTRIALES DE BOGOTÁ	60
5.1 ANÁLISIS FINANCIERO	60
5.1.1 ANÁLISIS DE BENEFICIOS	60
5.1.1.1 BENEFICIOS DERIVADOS DE CASOS DE ÉXITO EN LA IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN A NIVEL MUNDIAL	61
5.1.1.2 CASOS DE ÉXITO DE IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN EMPRESAS COLOMBIANAS	64
5.1.1.3 ESCOGENCIA DE PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA	67
5.1.2 COSTOS	68
5.1.2.1 LA COMPLEJIDAD DEL NEGOCIO	68
5.1.2.2 TIPO DE SOFTWARE	68
5.1.2.3 SOFTWARE COMPRADO O ALQUILADO	68
5.1.2.4 INFRAESTRUCTURA REQUERIDA	69
5.1.3 EJEMPLO DEL ANÁLISIS BENEFICIO COSTO Y EL CÁLCULO DEL ROI	70
5.2 ENTIDADES DE APOYO A LAS PYMES	72
5.2.1 PROGRAMAS DE FOMENTO	73
5.2.2 ENTIDADES FINANCIERAS	74
6. EVALUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS	75
6.1 INDICADORES CUANTITATIVOS	75
6.2 INDICADORES CUALITATIVOS	77
6.3 CÁLCULO DE INDICADORES CUANTITATIVOS	79
7. ESTRATEGIA DE IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN PYMES	82
7.1 IDENTIFICAR LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	82
7.2 ESCOGER EL TIPO DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN ADECUADO	83
7.3 DETERMINAR LOS FACTORES CRÍTICOS PARA ESCOGER UNA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN	84
7.4 SOLICITAR COTIZACIONES DE PROVEEDORES DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN	84
7.5 EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN	85
7.6 SEGUIMIENTO A LA IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN	85
7.7 EJEMPLO DE UTILIZACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN	85
CONCLUSIONES	90
BIBLIOGRAFÍA	92
ANEXOS	95

ÍNDICE DE FIGURAS

No.	Nombre	Página
1	Nivel de complejidad de la Tecnología de Información	4
2	Tecnologías de la Información y Manejo de Recursos	6
3	Tipos de Hardware	7
4	Tipos de Software	8
5	Transacciones de Comercio Electrónico en Colombia	14
6	Participación de la pyme en la totalidad de empresas	16
7	Distribución de las Mipymes según sectores	17
8	Concentración geográfica de las Pymes en Colombia	17
9	Distribución de empresas por generación de empleo	18
10	Concentración del empleo en la pequeña empresa	19
11	Percepción de la situación económica de las empresas	20
12	Situación general de las empresas	21
13	Principales obstáculos de las Pymes	21
14	Recesión económica y nivel de ventas	22
15	Recesión económica y utilidad	22
16	Condiciones para obtener crédito bancario a largo plazo	26
17	Inversión y cambio tecnológico	27
18	Tipo de inversión	28
19	Presupuesto para investigación y desarrollo en las pymes industriales	29
20	Temas de Investigación y Desarrollo	29
21	Procesos en una Organización	33
22	Diagrama de Flujo de Datos del Sistema de Producción	37
23	Tipo de Producción en las pymes	38
24	Herramientas para el Manejo de los Pedidos	39
25	Herramientas para el manejo de los inventarios	40
26	Inventario de producto terminado en el segundo trimestre del 2003	40
27	Nivel de Sistematización de los Inventarios en las pymes por sector económico	41
28	Herramientas para el manejo de la información de proveedores	41
29	Herramientas para la Programación de la Producción	42
30	Programación de la Producción por Sectores Económicos en las	

	Pymes Industriales de Bogotá	43
31	Tiempo de retraso en los pedidos	43
32	Principales causas del retraso	44
33	Evolución del volumen de pedidos	45
34	Áreas en las que se requiere fortalecer el recurso humano	49
35	Uso de Internet y Comercio Electrónico en las pymes	50
36	Distribución porcentual de establecimientos industriales conectados a Internet, según servicios utilizados	51
37	Herramientas para el manejo financiero	51
38	Herramientas para el manejo de la nómina	52
39	Razones de la no sistematización en las Pymes	58
40	Costos en un proyecto de tecnología de información	71
41	Beneficios asociados a la adquisición de tecnología de información	72
42	Flujo del proyecto y cálculo del ROI	72
43	Número de proveedores de las Pymes	79
44	Subprocesos del área de mercadeo	87

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Nombre	Página
1	Nivel de Funcionalidad de la Tecnología de Información	5
2	Clasificación de las pymes en Colombia	16
3	Características Generales de las pymes	30
4	Matriz Arquitectura de Información	34
5	Factores clave de éxito en el manejo de la información en producción	46
6	Caso de Éxito #1 en Implantación de tecnología de información	61
7	Caso de Éxito #2 en Implantación de tecnología de información	61
8	Beneficios de los Sistemas de Información	62
9	Beneficios del uso de software MRP II	62
10	Beneficios de las Mejores Soluciones	63
11	Impacto de las tecnologías de Información en las medidas de desempeño durante 1998	63
12	Parámetros para la Evaluación Financiera	67
13	Tabla de Costospromedio	69
14	Indicadores de medición cualitativos	78
15	Indicadores de medición cuantitativos	80
16	Calificación de aspectos críticos en el manejo de la información	

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A	LISTA DE EMPRESAS ENTREVISTADAS
ANEXO B	ENTREVISTA A PYMES MANUFACTURERAS DE BOGOTÁ
ANEXO C	COTIZACIONES DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS
ANEXO D	OTRAS HERRAMIENTAS EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN
ANEXO E	INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA HERRAMIENTA FINANCIERA DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN
ANEXO F	LISTADO DE PROVEEDORES DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

INTRODUCCIÓN

Las pequeñas y medianas empresas en Colombia son las unidades productivas con mayor porcentaje de participación en el total de empresas en el país, por lo que cualquier esfuerzo encaminado al apoyo o desarrollo de políticas para el mejoramiento de la gestión, adquisición de tecnología, reestructuración de procesos y aumento en las facilidades para el acceso al sistema financiero, con miras a mantener la competitividad de estas empresas, será determinante en el crecimiento de la economía del país, teniendo en cuenta un entorno cada vez más globalizado y competitivo en el que las empresas deben hacer un esfuerzo permanente por mantener su posición en el mercado.

La tecnología de información es una de las herramientas que ha sido parte del proceso de globalización, al facilitar la comunicación entre diversos agentes en tiempo real, desde y hacia cualquier lugar del mundo, y entre empresas ha permitido que el intercambio y las estrategias comerciales se dirijan hacia mercados que anteriormente podían resultar inaccesibles.

Para el caso específico de las pymes, la tecnología de información puede ser un medio que permita administrar la información de una forma más eficiente, de tal manera que disminuya la posibilidad de cometer errores en la toma de decisiones, como se ha presentado en las grandes empresas que han logrado ventajas competitivas gracias a la adquisición de herramientas para el manejo de sistemas de información.

En este trabajo se expone la situación de un grupo de 30 pymes de manufactura en Bogotá, en cuanto al manejo de la información en los procesos y su nivel de sistematización.

Las características generales del sector manufacturero representado en las pymes de Bogotá, se obtuvieron a partir de dos fuentes de información. La primera de ellas corresponde a los estudios y estadísticas elaborados por entidades del gobierno como el Ministerio de Desarrollo, ACOPI, el DANE, e instituciones privadas como la Universidad EAFIT.

La segunda fuente de información es una encuesta realizada entre 30 pequeñas y medianas empresas manufactureras de Bogotá, pertenecientes a diversos sectores industriales, a través de correo electrónico y mediante entrevista personal, principalmente.

A partir de los resultados de la encuesta se recopiló información referente a los principales recursos empleados para el manejo de la información en las diferentes áreas de las organizaciones estudiadas.

Con base en el análisis de la gestión se hará un diagnóstico de las principales deficiencias que enfrentan las PYMES en el manejo de los flujos de información, especialmente en el proceso de producción, teniendo en cuenta la aplicación de herramientas para el análisis de sistemas de información y posteriormente, se determinará la mejor manera de administrar la información mediante el uso de las tecnologías de información más adecuadas a las PYMES manufactureras según las características establecidas.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 QUÉ SON LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

Las tecnologías de información pueden definirse como el conjunto de elementos que tienen como objetivo generar aplicaciones de utilidad para un usuario. Estos elementos están basados en herramientas informáticas, principalmente hardware, software, redes de comunicación y cualquier otro elemento que sea necesario en una aplicación.¹

Para el caso de las empresas de manufactura las aplicaciones basadas en tecnología de información facilitan la gestión de los diferentes procesos, ya que agilizan las transacciones al reemplazar el trabajo humano, permiten el manejo de información más exacta, facilitan la integración de los procesos de la empresa mediante la eficiencia en el intercambio de información y en general apoyan la toma de decisiones, cuando su potencial es aprovechado adecuadamente.

El siguiente esquema muestra la funcionalidad de la tecnología de información según su nivel de complejidad.



Figura 1. Nivel de complejidad de la Tecnología de Información

¹ BARRIOS V., Oscar. Tecnología de la Información y su uso en Gestión. Santiago: McGraw-Hill Interamericana de Chile, 1998. p. 115.

Cuadro 1. Nivel de Funcionalidad de la Tecnología de Información

NIVEL DE FUNCIONALIDAD DE LA T.I.	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Básico	En este nivel la tecnología ayuda a que los usuarios finales desarrollen sus tareas de una forma más rápida y eficiente. El alcance es local, es decir que la tecnología agiliza las tareas en el puesto de trabajo y no hay apoyo para la interacción con otros usuarios.	Una secretaria que reemplaza la máquina de escribir por un computador cuyo procesador de palabra le permite escribir más páginas en menor tiempo y sin errores.
Medio	Se utiliza para reemplazar el trabajo humano cuando se necesita el procesamiento masivo de información.	El reemplazo de personas para la tabulación de censos, para el cálculo de salarios, la facturación o la contabilidad, por el uso del procesamiento automático mediante el uso de los computadores.
Alto	Su uso facilita la gestión en la organización, ya que administra la información teniendo en cuenta los recursos disponibles y a su vez apoya la coordinación entre las diferentes personas que participan en los procesos y hacen uso de la información.	Las aplicaciones que gestionan el manejo de los inventarios, al permitir que la información del estado de los recursos sea compartida con el departamento de compras, con el fin de generar una orden de compra de materia prima.

Fuente: BARRIOS V., Oscar. Tecnología de la Información y su uso en Gestión.

Quando existe tecnología de información de alto nivel, esta se integra con los diferentes recursos de la organización como se ilustra en el siguiente esquema:²

² Ibid., p. 19

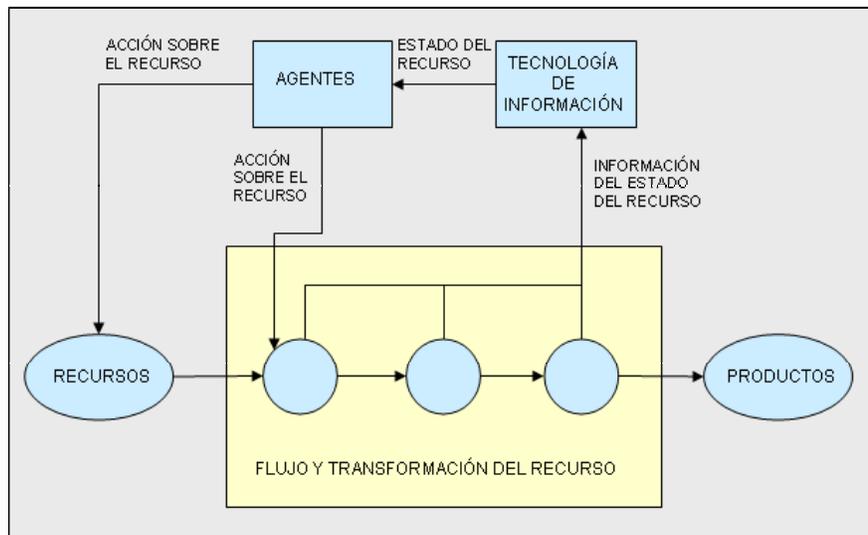


Figura 2. Tecnologías de la Información y Manejo de Recursos

El diagrama muestra el papel de las tecnologías de información recibiendo y procesando la información de las transformaciones que va sufriendo el recurso a través del flujo de proceso. Esta información procesada es recibida por las personas o agentes para que estas tomen decisiones y lleven a cabo acciones con base en el estado actual de los recursos.

1.2 ESTRUCTURA DE UNA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

Las tecnologías de información son herramientas compuestas por aplicaciones construidas con base en distintos tipos de hardware y software, según la complejidad requerida, la cual va desde el uso de un computador para el mejoramiento de las tareas rutinarias en un puesto de trabajo, hasta el manejo de tecnologías complejas basadas en redes informáticas, que permiten integrar las áreas de la organización de forma sistematizada.

Hardware y software y la integración de los dos para la conformación de redes, son por lo tanto los elementos básicos en la construcción de una tecnología de información.

Por hardware se entiende al tipo de computador en el que se van a configurar los diferentes sistemas que conformarán una tecnología de información.

A continuación los principales tipos de hardware que han sido desarrollados hasta el momento:³

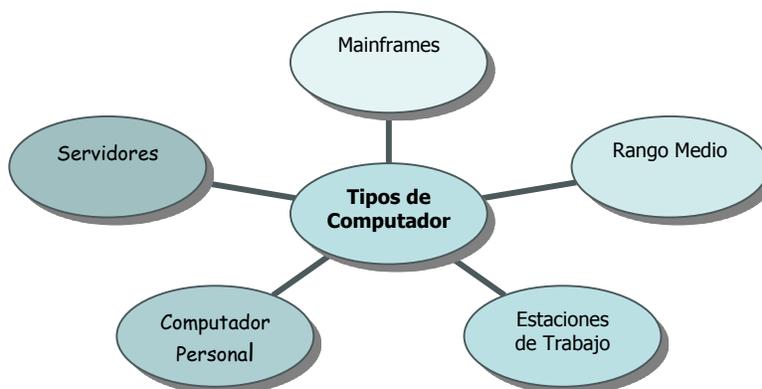


Figura 3. Tipos de Hardware

Mainframes

Son computadores con una velocidad de más de 100 millones de instrucciones por segundo y capacidad de almacenamiento en miles de millones de bytes. Se utiliza para el procesamiento de transacciones de alto nivel como pueden ser las cuentas corrientes en un banco. Generalmente son equipos cuyo software, entre ellos el sistema operativo, son producidos por el mismo fabricante.

Rango Medio

Llamados mini computadores inicialmente. Tienen capacidad limitada para el procesamiento de transacciones en línea. Algunos sin embargo sobrepasan la velocidad de los mainframes. Su sistema operativo comparte su estructura y herramientas con distintos proveedores.

Estaciones de Trabajo

Su uso inicial era el procesamiento masivo de datos de tipo científico o de ingeniería, ya que su capacidad de almacenamiento igualó a la de los mini computadores. Sin embargo se ubicaron en otro segmento, ya que carecían del software adecuado para las transacciones necesarias en los negocios. Después lograron que con su popularidad -son los precursores y utilizan el sistema operativo UNIX- compitieran con los mini computadores, siendo más económicos, y con los computadores personales, que han alcanzado capacidades de procesamiento similares.

³ CALVO MANZANO, Villalón y CERVERA BRAVO, José Antonio. Análisis y Diseño Detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión. México: Alfaomega, 2000. p. 42.

Computadores Personales

Inicialmente tenían una capacidad baja, aunque han ido desarrollándose rápidamente alcanzando altas capacidades de procesamiento, con un costo más bajo que las estaciones y los mini computadores. Son útiles en casi cualquier tipo de aplicación.

Servidores

Los servidores son equipos que tienen la función de ser el computador central, en el que se apoyan los demás, en una red local o global. Cualquiera de los computadores mencionados pueden ser servidores, dependiendo de los requerimientos de la red, es decir que un computador personal puede ser servidor en una red pequeña y en una red grande se puede utilizar un mini computador o un mainframe.

El software o conjunto de sistemas que determinan la aplicación que tendrá una tecnología de información, también se divide en varias clases, de acuerdo a la función que desempeñe dentro de la aplicación. A continuación las diferentes clases según la clasificación hecha por Calvo y Cervera:⁴

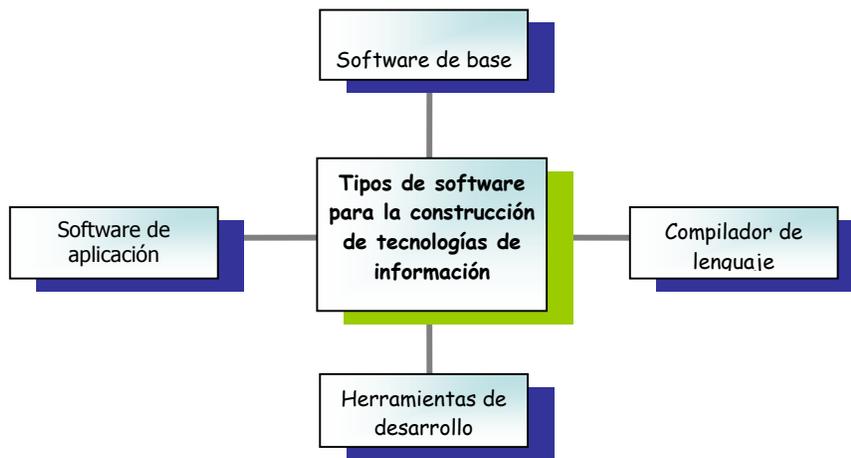


Figura 4. Tipos de Software

Software de Base

Es el sistema operativo, entre cuyas funciones están la de controlar las operaciones del hardware del computador, comprobar que los componentes funcionen adecuadamente y revisar cuáles

⁴ Ibid., p. 56

programas están instalados. También administra los requerimientos de los usuarios que estén accediendo al mismo computador y establece el orden de procesamiento de dichos requerimientos.

Otro tipo de software de base corresponde a los sistemas que administran bases de datos. Estos permiten la administración eficiente de los archivos de una aplicación determinada con el fin de agrupar la información y evitar la duplicación de datos que ocupan la capacidad de la memoria de los computadores.

Compiladores de Lenguajes

Se encargan de traducir un lenguaje de programación en lenguaje de máquina en código binario, que es el que procesa el computador.

Software de Aplicación

Es el encargado de realizar una labor útil para un usuario final, como el software empresarial para el manejo de la contabilidad o la producción.

Herramientas de Desarrollo

Sirven en su nivel más básico, para agilizar la programación, ayudando a la compilación o evaluando la calidad de los programas mediante software de prueba, y en un nivel más avanzado, permiten la construcción de interfaces gráficas para el diseño de los formularios de las aplicaciones.

1.3 TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN LA MANUFACTURA

En cuanto al tipo de tecnología que se ha desarrollado para la manufactura, las principales herramientas que existen son el software de aplicación, las soluciones en red para el manejo de datos y el Internet para el desarrollo de soluciones e-business, principalmente el comercio electrónico.

1.3.1 Software de Aplicación

MRP

Es la planeación de requerimiento de materiales y se calcula teniendo en cuenta la información inicial sobre la lista de materiales, el nivel de inventarios y el programa maestro de producción. El

plan maestro de producción se alimenta de todos los ítems listados, y establece la cantidad de todos los componentes requeridos para la fabricación de los mismos.

Junto con esta información, el MRP ajusta la cantidad de materiales necesarios, teniendo en cuenta el nivel del inventario y los requerimientos netos establecidos para un adecuado tiempo de entrega. MRP se centra en los requerimientos de materiales, pero no considera otros recursos.

El uso de software MRP representa un nivel medio en cuanto a la funcionalidad de la tecnología de información, ya que su objetivo es efectuar el cálculo de la programación de la producción de una forma más rápida y exacta que si se realizara manualmente.

MRP II

A diferencia del anterior, realiza la planeación de todos los recursos de la organización. Comprende un nivel de funcionalidad alto de la tecnología de información, ya que se trata de un software que se compone de sistemas integrados que incluyen la planeación de ventas, MRP y la planeación de requerimientos de capacidad.

El sistema se integra con la información financiera, como puede ser el presupuesto para compras e inventarios. El sistema MRP II es el que se desarrolla en la mayoría de productos que ofrecen un módulo de producción dentro del paquete de software empresarial.

ERP

Es la planeación de recursos empresariales. Se clasifica como una tecnología de información de funcionalidad alta, ya que se ha desarrollado como una herramienta para la integración de todas las funciones de la organización para cumplir con los requerimientos de los clientes. Puede administrar en su forma más sencilla los procesos de contabilidad, manufactura, finanzas y distribución, aunque su alcance es más amplio cuando se implementa en organizaciones más complejas.

Se diferencia del MRP II en el uso de interfaces gráficas, bases de datos relacionales, el uso de lenguaje de programación de cuarta generación, herramientas CASE en el desarrollo y arquitectura cliente/servidor.⁵

⁵ MANETTI, Joseph. How Technology Is Transforming Manufacturing. En: Production and Inventory Management Journal. Vol. 42. 2001. p. 3.

El alcance de ERP es global a nivel de la empresa porque permite la integración de toda la información con el fin de darle a la dirección suficientes herramientas para una toma de decisiones acertada. El alcance en las aplicaciones más complejas puede incluir la interacción de la información entre los agentes de la cadena de abastecimiento.

En cuanto a las características del desarrollo de software y hardware en Colombia, según un informe del Centro para el Desarrollo Internacional de la Universidad de Harvard,⁶ se ha observado en Colombia un crecimiento en el mercado de hardware y software en los últimos años, que sin embargo se ha visto afectado por la situación económica del país. El estudio determinó que aunque para el 2001 el número de computadores personales por cada 1000 habitantes era de 37, comparado con los 18 de 1995, la penetración de los PC sigue siendo baja en comparación con otros países de la región.

Los proveedores de hardware son empresas en muchos casos multinacionales, las cuales han establecido tres segmentos principales en el mercado: hogares, pymes y grandes empresas. La demanda en el sector de hogares se concentra en los estratos altos y ha sido el auge de Internet lo que más ha impulsado la demanda.

El informe señala que en cuanto a la industria del software, se presentan las siguientes características en el país:

- ⇒ Se distribuyen y comercializan las principales marcas mundiales
- ⇒ Se producen de forma limitada paquetes orientados al mercado local
- ⇒ Se desarrollan paquetes a la medida de las necesidades y características del cliente
- ⇒ El mercado de software ha tenido un continuo crecimiento. En 1999 fue del 18.2%, alcanzando un total de US\$177.29 millones en ventas y se estima que en 2000 fue de US\$195 millones.

Una de las fortalezas percibidas en el estudio de la Universidad de Harvard es el aumento en la participación de empresas locales en la producción de software que han respondido satisfactoriamente a la demanda y que además han exportado sus productos.

Las razones que han permitido que la industria de software local esté teniendo un buen desarrollo son: la dificultad que se ha presentado en la adaptación del software importado a las empresas

⁶ Sin autor. Análisis y Diagnóstico de las Tecnologías de Información en Colombia – Modelo de Harvard. <URL>: <http://www.agenda.gov.co/articulos/44>

locales, y que a veces no es solucionada por las empresas importadoras, así como la incompatibilidad respecto al idioma, ya que el software importado viene en inglés y es necesario adaptarlo a las normas nacionales, especialmente el software para el manejo de la contabilidad en lo que respecta al sistema tributario nacional. Esto ha generado que las pymes prefieran el software nacional.

Al igual que las tecnologías de Información, el mercado de los servicios asociados a la consultoría, mantenimiento, implantación, entrenamiento y soporte, ha aumentado significativamente en los últimos años. En el 2000 las ventas alcanzaron US\$434 millones y se estima que para el 2001 fueron de US\$491 millones.⁷

1.3.2 Herramientas en red para el manejo de datos

EDI

Consiste en la transmisión electrónica de documentos comerciales y administrativos entre aplicaciones informáticas, en un formato estandarizado, de forma que la información entre las empresas pueda ser procesada sin intervención manual. Facilita el comercio electrónico y hace posible el envío de formatos preestablecidos como ordenes de compra o facturas, entre empresas en forma electrónica, sin el uso del papel.

En el computador de quien envía la información se genera un formato y un software que transforma el formato en una señal electrónica. La empresa que provee el servicio se encarga de dirigir el mensaje a la empresa que lo recibe, garantizando la exactitud y seguridad de la información transmitida. El software EDI de la empresa receptora decodifica la señal y almacena el formulario en su computador.⁸

Generalmente se integra con otras aplicaciones, como puede ser con la contabilidad para estandarizar formatos y enviarlos mediante correo electrónico, y con los sistemas de pedidos y facturación.

El alcance es a nivel de la cadena de abastecimiento, ya que esta herramienta permite la comunicación estandarizada entre fabricantes y proveedores, principalmente.

⁷ Ibid.

⁸ BARRIOS. Op. Cit., p. 131.

En Colombia la entidad que administra el estándar para la comunicación mediante sistemas EDI es el Instituto de Automatización Colombiano, IAC, junto con un comité de usuarios EDI, que consiste en un equipo de trabajo compuesto por los responsables de la administración de los mensajes EDI en las compañías

El primer paso para implantar EDI es adquirir un buzón o número de localización, GLN, el cual se adquiere en IAC Colombia. Con el GLN se adquiere el derecho a usar un número estándar como buzón de la compañía para enviar y recibir mensajes electrónicos. Se debe contar con un socio comercial con quien realizar el intercambio y acordar el mensaje a intercambiar. Los mensajes existentes se pueden descargar de la página de IAC.⁹

Una vez se cumplan con los requisitos anteriores la empresa debe contactar a una VAN o Red de Valor Agregado disponible en Colombia. Las VANS tienen la función de ofrecer los medios de comunicación para efectuar el intercambio de datos.¹⁰

1.3.3 Internet

COMERCIO ELECTRÓNICO

El comercio electrónico es la herramienta que permite la comunicación entre empresas y consumidores por medio de Internet. Apoya principalmente la función de mercadeo de la empresa, ya que permite manejar bases de datos de clientes, con el fin de establecer estrategias de promoción y publicidad orientadas a los diferentes segmentos de mercado, y facilita el intercambio comercial, ya sea entre empresas y consumidores bajo la modalidad B2C, o entre empresas bajo la modalidad B2B. También permite la retroalimentación en la relación con el cliente, facilitando su comunicación con la empresa (B2E).

El potencial de utilización de comercio electrónico en Colombia es alto si se sigue la tendencia general de crecimiento de América Latina, calculada en un 117% entre 1998 y 2003, debido a sus características favorables al comercio en cuanto a la similitud del idioma y la cultura. Actualmente Brasil cuenta con aproximadamente la mitad del mercado de tecnología de información latinoamericano, siendo México segundo y Argentina tercero.¹¹

⁹ Sin autor. <URL>:http://www.iacolombia.org/web

¹⁰ Ver anexo F. Proveedores de sistemas EDI.

¹¹ COLOMBIA. MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR. Comercio Electrónico: El Gran Reto para las Pymes. Bogotá, Nov. 2001. No. 215.

En Colombia, como lo afirma la Agenda de Conectividad,¹² se ha encontrado que el comercio electrónico B2C tiene posibilidades de crecimiento limitadas por causa del nivel de ingreso de la economía, la crisis del sector financiero y la inseguridad en el uso de las tarjetas de crédito.

Sin embargo el estudio para medir el avance de las Tecnologías de Información en los países en vías de desarrollo realizado por la Universidad de Harvard,¹³ considera que el escenario para el comercio electrónico B2B (entre empresas) es más favorable, ya que el gobierno ha creado instrumentos de apoyo para la implantación de herramientas de Comercio Electrónico, y específicamente en el caso de las pymes, organismos como la Cámara de Comercio, el Ministerio de Desarrollo, Confecámaras y la Agenda de Conectividad han brindado asesoría para la transición hacia modelos de comercio viables para estas empresas.

Las siguientes cifras muestran el crecimiento del Comercio Electrónico en la modalidad B2B, en los últimos años:¹⁴

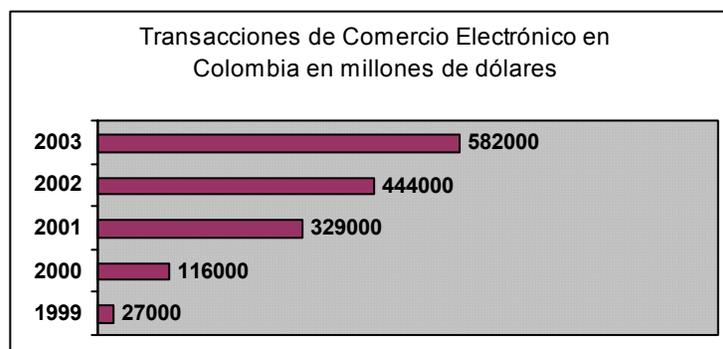


Figura 5. Transacciones de Comercio Electrónico en Colombia

Para el caso específico de las pymes el uso de comercio electrónico permite el desarrollo de estrategias orientadas al manejo de la relación con el cliente (CRM), como pueden ser la segmentación del mercado mediante la información recopilada en una página Web de la empresa que permita a los clientes llenar un formulario con sus datos y establecer perfiles para la creación de promociones específicas.

¹² AGENDA DE CONECTIVIDAD, Op. Cit.

¹³ Ibid.

¹⁴ Sin autor. Uso de las Tecnologías de Información en las Empresas. En: <URL>:http://www.eMarketer.com

2. LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS EN COLOMBIA

Para la obtención de algunas características generales y otras directamente relacionadas con el manejo de sistemas de información en las pymes, se llevó a cabo una investigación exploratoria compuesta por fuentes primarias y secundarias, con el fin de obtener un diagnóstico inicial sobre una situación empresarial, como es la administración de la información.

La fuente primaria corresponde a una encuesta aplicada en un grupo de 30 empresas, teniendo en cuenta la limitación de recursos y la escasa disponibilidad de tiempo de los empresarios. El tamaño de la muestra fue escogido de forma no probabilística, con base en lo que se define como 'Muestreo por Conveniencia',¹⁵ del cual por su naturaleza no es posible hacer afirmaciones definitivas o concluyentes acerca de la realidad de las pymes manufactureras de Bogotá. Sin embargo la información recopilada en las empresas permite plantear hipótesis acerca de la forma en la que los sistemas de información pueden contribuir a una mejor administración de los procesos.

La fuente secundaria por definición corresponde a información bibliográfica o publicaciones como pueden ser los informes de censos o encuestas de la industria.¹⁶ En este caso se muestra el comportamiento general de las empresas durante los últimos años, el nivel de sistematización de las pymes industriales para 1998, y la percepción actual según empresas de software y consultores en sistematización, acerca del uso de la tecnología de información por parte de los empresarios de las pymes.

2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS PYMES

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en Colombia están caracterizadas por las siguientes variables: en primer lugar la clasificación según el número de empleados ha sido establecida por el Ministerio de Desarrollo como se muestra a continuación:¹⁷

¹⁵ STANTON William. Fundamentos de Marketing. Mc GrawHill. México-Buenos Aires. 2000. p. 405

¹⁶ Ibid. p. 300

¹⁷ COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Promoción del Desarrollo de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa Colombiana. Bogotá: Mindesa, 1998. p. 11

Cuadro 2. Clasificación de las pymes en Colombia

<u>NUMERO DE EMPLEADOS</u>	<u>CLASIFICACIÓN</u>	<u>VALOR EN ACTIVOS TOTALES EN PESOS</u>
Entre 11 y 199	Pequeñas - Medianas	De \$135 millones a \$3335 millones
Mas de 200	Medianas – Grandes	Entre \$3335 millones y \$5080 millones

Fuente: MINISTERIO DE DESARROLLO. Generalidades de las pymes colombianas.

En cuanto a la distinción específica entre pequeña y mediana empresa se hará uso de la señalada por ACOPI¹⁸ que determina como pequeñas empresas aquellas unidades con un número de empleados entre 10 y 50 y medianas aquellas con un número de empleados superior a 50 y menor a 200.

La participación de las pymes respecto al total de empresas en Colombia, se observa en la siguiente gráfica construida a partir de información obtenida por el DANE en el año 2002 y recopilada en un estudio sobre las mipymes en Colombia, realizado por Fedesarrollo.¹⁹

PARTICIPACIÓN DE LA PYME EN LA TOTALIDAD DE EMPRESAS EN COLOMBIA

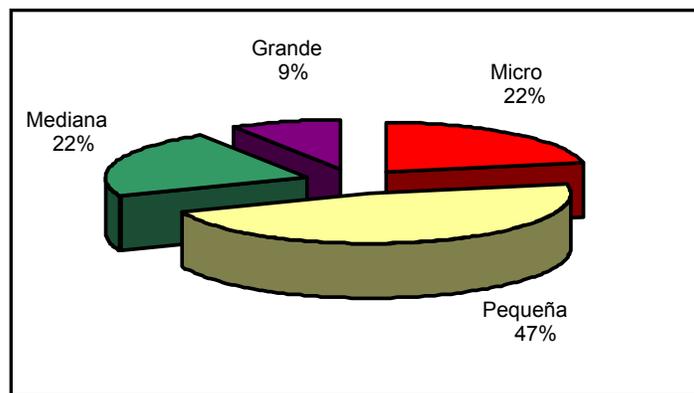


Figura 6. Participación de la pyme en la totalidad de empresas

La gráfica muestra que la mipyme²⁰ representa alrededor del 91% del total de empresas colombianas, siendo las pequeñas, -aquellas con un número de empleados entre 10 y 50-, las que tienen una representación mayoritaria con el 81.2%.

¹⁸ ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PEQUEÑAS Y MEDIANAS INDUSTRIAS. Compilación de Estadísticas de Pymes de América Latina y el Caribe. Bogotá: ACOPI, 2000. p. 18

¹⁹ ARBELÁEZ María Angélica, ZULETA Luis Alberto. Las Mipymes en Colombia: diagnóstico general y acceso a los servicios financieros. Fedesarrollo. Bogotá. 2003. p. 4.

La participación por sectores económicos según la Superintendencia de Sociedades y Fedesarrollo, señala que prevalecen las empresas pertenecientes a los sectores de comercio y servicios con participaciones de 25 y 28% respectivamente.²¹

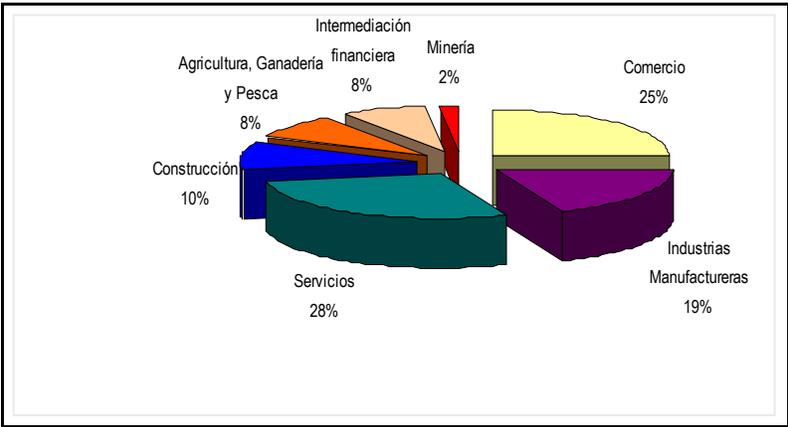


Figura 7. Distribución de las mipymes según sectores

La concentración de pymes por región geográfica obtenida en una investigación hecha por la Fundación para el Desarrollo Sostenible, FUNDES, acerca de la realidad de la pyme en Colombia, revela que el mayor número de establecimientos se encuentra concentrado en Bogotá con un 50% de las empresas.²²

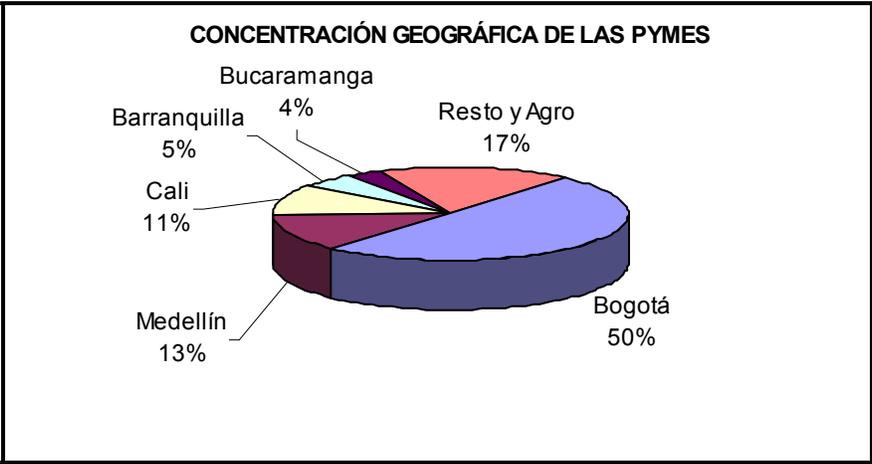


Figura 8. Concentración geográfica de las pymes en Colombia

²⁰ Mipyme: micro, pequeña y mediana empresa
²¹ Ibid.
²² RODRÍGUEZ Astrid. La Realidad de la Pyme Colombiana. Fundes Colombia. 2003. p. 11

Según investigaciones del Instituto Colombiano de Ciencia y Tecnología COLCIENCIAS²³, el 92.3% de las empresas industriales son pequeñas y medianas, las cuales generan el 52% del empleo industrial y el 36.25% del valor agregado bruto industrial, destacándose la participación de Bogotá que concentra alrededor del 50% de las PYMES, especialmente en los sectores de servicio, comercio y manufactura, lo cual es un indicador del impacto del mejoramiento de los procesos en estas empresas, -a través de una adecuada administración de la información-, en el incremento del desarrollo y competitividad a nivel global.

A continuación la participación de las empresas por tamaño, según la generación de empleo.²⁴

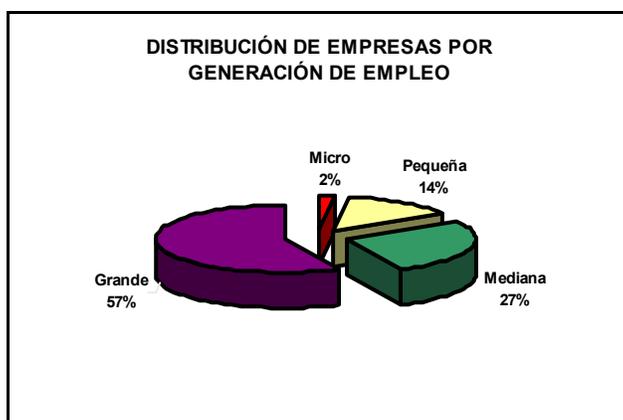


Figura 9. Distribución de empresas por generación de empleo

El Instituto Colombiano de Ciencia y Tecnología ha determinado que las PYMES generan el 52.2% del empleo en la industria, y la gran empresa genera el 47.8%. Por su parte el valor agregado de la industria manufacturera proviene en un 63.25% de las PYMES y en un 63.75% de la gran empresa.

Las PYMES industriales se concentran principalmente en actividades como productos alimenticios, confecciones, productos de cuero, calzado y madera y sus productos.²⁵

Por sectores, la concentración del empleo en la pequeña empresa se ilustra a continuación²⁶:

²³ INSTITUTO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. Plan Estratégico del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad. 2000-2010. Bogotá: COLCIENCIAS, 2000. p. 34.

²⁴ ARBELÁEZ, ZULETA. Op. Cit. p. 4

²⁵ COLCIENCIAS, Ibid. p. 36

²⁶ MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO, Op. Cit., p. 25

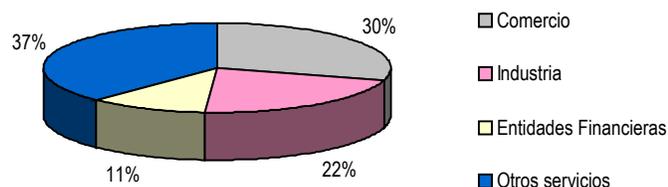


Figura 10. Concentración del empleo en la pequeña empresa

En cuanto a la mediana empresa, la industria ocupa el primer lugar con el 33.5%, seguido de las otras actividades.

Respecto a la actividad manufacturera específicamente, durante la última década las PYMES según su clasificación por número de empleados, han representado alrededor de un 93% del total de los establecimientos industriales, con mayor predominio de la pequeña empresa, que en 1991 representaba el 57.46% y en 1998 el 52.4%. De igual forma las PYMES contribuyen con más del 50% del empleo en la industria, porcentaje que aumentó más de tres puntos entre 1991 y 1998.²⁷

2.2 COMPORTAMIENTO DE LAS PYMES DE ACUERDO A LA SITUACIÓN ECONÓMICA DEL PAÍS

En cuanto a la relación que guarda el comportamiento general de la pyme, con el ciclo de la economía, entidades como ACOPI y Fedesarrollo coinciden en afirmar que este es un comportamiento que tiene la misma tendencia del ciclo del PIB.²⁸

Fedesarrollo también afirma que estas empresas presentaron un comportamiento similar a las grandes en las épocas de crisis económicas, y que en general la situación de las pymes ha desmejorado desde 1999, en comparación con las grandes empresas, ampliando la brecha entre ambas.

La situación descrita se presenta en la siguiente gráfica construida a partir de la Encuesta de Desarrollo Empresarial elaborada por Fedesarrollo en el año 2003, respecto a la percepción de la situación de las empresas, desde 1998.²⁹

²⁷ MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO, Ibid. p. 32

²⁸ ARBELÁEZ, ZULETA. Op. Cit. p. 11

²⁹ Ibid. p. 12

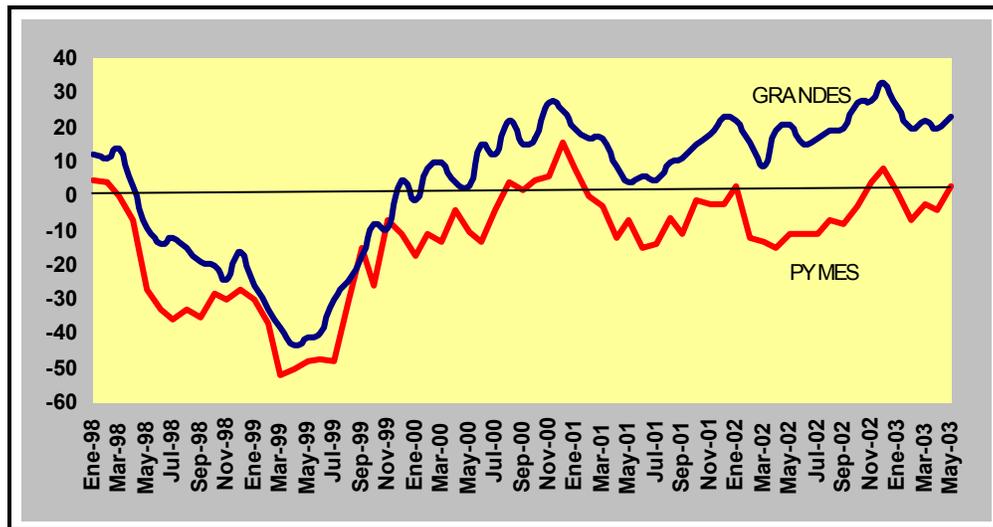


Figura 11. Percepción de la situación económica de las empresas

Información similar fue recopilada en la "Encuesta de Comportamiento y Opinión de la Pequeña y Mediana Industria en Colombia", elaborada por la Corporación para la Investigación Socioeconómica y Tecnológica de Colombia, CINSET y la Asociación Colombiana de Pequeñas y Medianas industrias, ACOPI.

Esta encuesta igualmente muestra la evolución del comportamiento de las empresas a lo largo de los últimos seis años, sin contar el 2004.³⁰

³⁰ ACOPI, CINSET. Encuesta de Comportamiento y Opinión de la Pequeña y Mediana Industria en Colombia. Bogotá. Tercer trimestre de 2003.

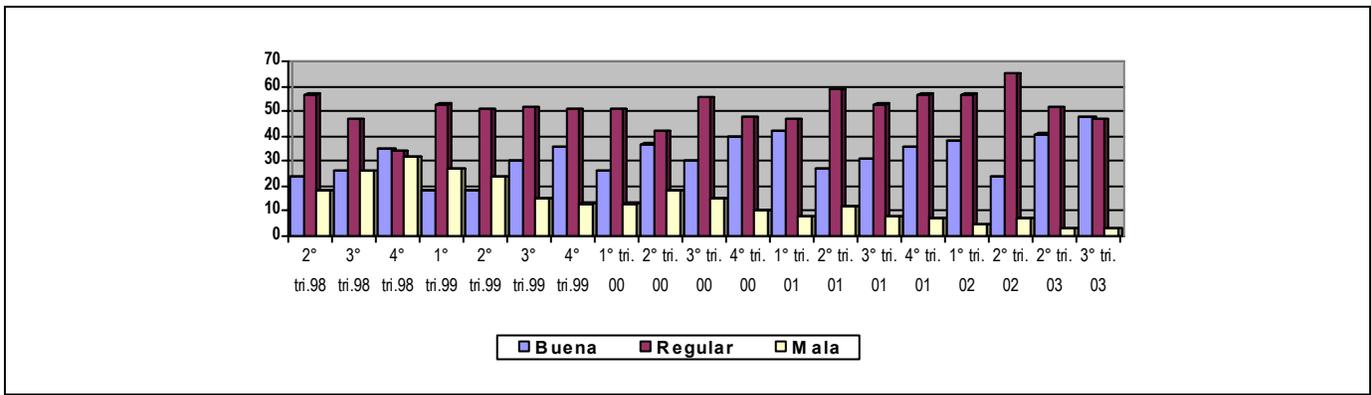


Figura 12. Situación general de las empresas

Se observa que la mayoría de empresarios ha considerado la situación de sus empresas como regular a través de los años, sin embargo el porcentaje que considera que la situación ha sido buena ha aumentado hasta un nivel máximo de 48% en el tercer trimestre del 2003, frente a un 2.6% que la consideró mala. Este resultado contrasta con el que se muestra para 1998, en el que la situación fue buena para un 24% y mala para el 18% aproximadamente.

En conclusión se observa que la recesión económica es un obstáculo para el desarrollo de las pymes y esta percepción la confirma el estudio sobre la realidad de la pyme, elaborado por FUNDES, según el cual para casi un 80% de los empresarios, esta ha sido la situación de gravedad que han tenido que enfrentar.³¹

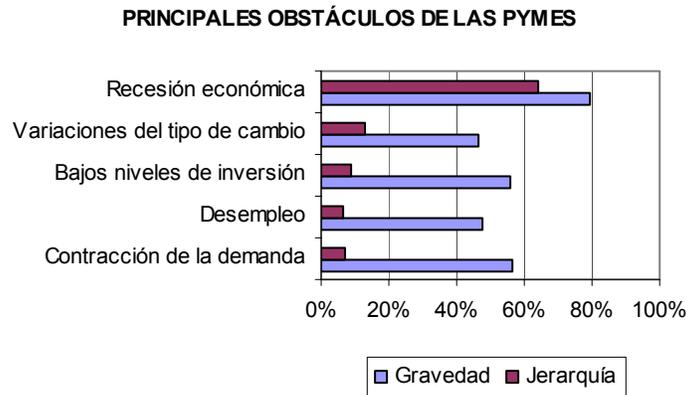


Figura 13. Principales obstáculos de las pymes

³¹ RODRÍGUEZ. Op. Cit., p. 17

La recesión ha afectado directamente el nivel de ventas y la utilidad de las empresas, como lo ilustran las siguientes gráficas.

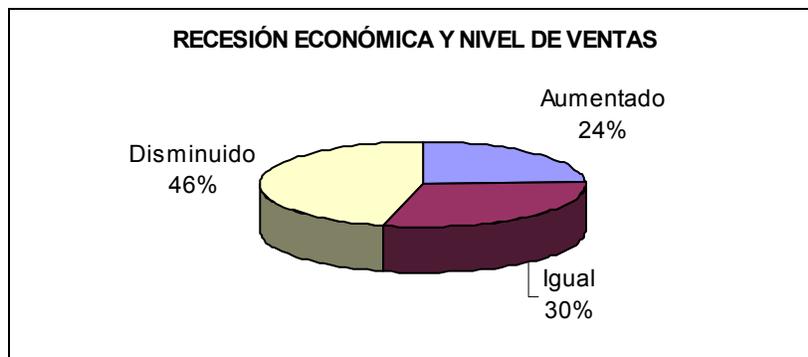


Figura 14. Recesión económica y nivel de ventas

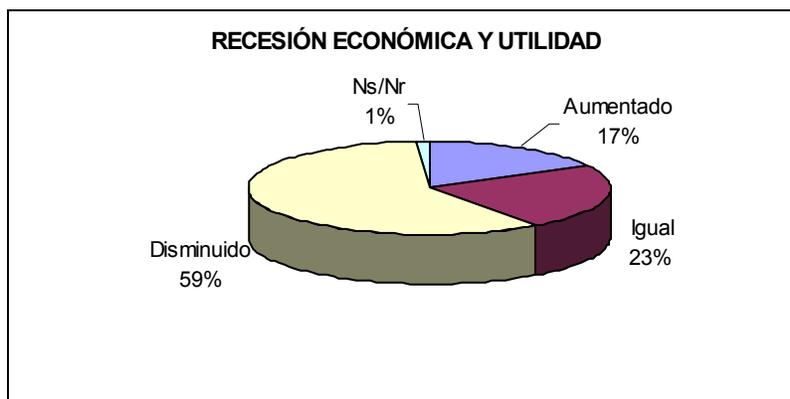


Figura 15. Recesión económica y utilidad

2.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE UN GRUPO DE PYMES INDUSTRIALES DE BOGOTÁ

2.3.1 Características de la Gerencia

Hasta hace pocos años se tenía la percepción en cuanto al manejo gerencial, de una actitud desconfiada, independiente y en algunos casos autoritaria, según lo afirma Rafael Pérez Uribe en un estudio sobre la gerencia en las mipymes de Bogotá.³² El estudio publicado en 1999 reveló entre otros aspectos, que existía una gran tendencia a que el gerente fuera el dueño de la empresa y que la administración fuera de tipo familiar, es decir generalmente los sucesores en la gerencia pasaban a ser los hijos de los creadores de la empresa. Sin embargo resultados recientes obtenidos

³² PÉREZ URIBE, Rafael Ignacio. Gerencia en las MIPYMES en Santa Fe de Bogotá: un caso de 4 sectores económicos. Bogotá: Escuela de Administración de negocios. Centro de Investigaciones. 1999. p. 26

a partir de la "Encuesta de Comportamiento y Opinión de la Pequeña y Mediana Industria en Colombia", elaborada en conjunto por ACOPI y CINSET, muestran que se han venido observando cambios culturales y educativos favorables a las empresas.³³

El estudio revela en cuanto al nivel académico de los empresarios de la pyme, que de cada 10 empresarios de ciudades capitales, 7 son universitarios, el 13% ha realizado estudios de postgrado, el 17% diplomados y el 2% maestrías. La investigación concluye que estos datos conforman "un escenario de transformaciones importantes sobre el comportamiento gerencial y tecnológico en las segundas generaciones de dirección empresarial de la pyme colombiana".³⁴

FUNDES encontró en una encuesta aplicada en un grupo de 687 pymes de las principales ciudades del país que en cuanto al perfil del empresario, la mitad de quienes dirigen estas empresas son los dueños. Las tres cuartas partes tienen más de diez años en la gestión de las mismas, y los gestores de la pyme son gerentes jóvenes cuyas edades oscilan entre los 25 y 45 años, en el 56% de los casos.³⁵

En cuanto al grupo de 30 pymes de manufactura encuestadas, se encontró que en el 80% de los casos el manejo del recurso humano especialmente en las empresas pequeñas corre por cuenta directa del gerente, por lo cual no predomina la utilización de un proceso estructurado de selección del personal. En general pocas empresas cuentan con personas especializadas en recursos humanos y en muchos casos es la secretaria de la gerencia quien se ocupa de estas tareas.

También se observó mediante entrevista personal con el gerente y en la observación de la organización de las empresas, que en los casos que existe un profesional encargado del recurso humano, en las que cuentan con más de 30 empleados, este se encarga básicamente de los aspectos legales y técnicos del manejo de la nómina, es decir que no hay políticas definidas en cuanto a la gerencia del talento humano, como pueden ser la selección, inducción, entrenamiento, capacitación y seguimiento del personal y la preocupación por la cultura y clima organizacionales.

En cuanto a la relación con otras empresas del sector, también se pudo advertir en las entrevistas, que la gerencia es cautelosa y en ocasiones reactiva y esto se observa en la resistencia a

³³ ACOPI-CINSET. Op. Cit.

³⁴ Ibid.

³⁵ RODRÍGUEZ. Op. Cit., p. 13

suministrar información de la empresa, y en general en la falta de colaboración de estas empresas para constituir cadenas productivas y de abastecimiento y alcanzar objetivos comunes.

De la relación con los empleados, en todos los casos se evidenció un vínculo jefe-subordinado que posiblemente no contribuye a que los empleados se comprometan con su trabajo más allá de cumplir la labor asignada. Pérez Uribe describió esta situación cuando afirmó que la gerencia en las pymes no estimulaba la participación de los empleados con ideas o aportes en cuanto al desarrollo de sus trabajos.³⁶

Estas actitudes pueden repercutir directamente en la falta de compromiso con la calidad del producto, ya que los buenos resultados del negocio no se verán reflejados en incentivos hacia los empleados.

2.3.2 Características de la relación con los clientes

En el 87% de las empresas entrevistadas no se manejan herramientas ni políticas para investigar las necesidades del cliente. Se puede afirmar que en este aspecto no hay una política proactiva en la que la empresa se adelante a los requerimientos del cliente con base en un conocimiento y seguimiento de los mismos, sino que simplemente se mantiene con él una relación basada más en la costumbre que en la calidad del producto o servicio. Tampoco hay un esfuerzo por hacer un seguimiento post venta.

La falta de conciencia, generalizada en las empresas, de la necesidad de mantener relaciones comerciales más eficientes con el cliente, trae como consecuencia que la empresa se vuelva rígida ya que si el producto no es del total agrado de un cliente, en vez de buscar la forma de adaptarse a las necesidades del mismo, se buscan clientes que acepten las condiciones de la empresa, desconociendo que de esa forma se pierde parte del mercado y por lo tanto competitividad. Esto se relaciona también con el hecho de que la cultura de orientación hacia el cliente aún no está lo suficientemente difundida hacia el interior de las empresas, y para los empleados el objetivo más importante es cumplir con las órdenes directas del jefe.

2.3.3 Características de la planeación

Las actividades de planeación a largo plazo son escasas. Las decisiones en su mayoría son encaminadas al bienestar del día a día o de corto plazo. El gerente manifiesta que por la inestabilidad económica del país, y las condiciones del mercado, es difícil mantener un horizonte de

³⁶ Ibid. p. 35

planeación, y los objetivos de la dirección terminan centrándose en resolver los problemas que van apareciendo. La falta de planeación también se da porque no se desarrollan herramientas de análisis que permitan un manejo de la información orientado hacia la toma de decisiones estratégicas, e igualmente por la poca importancia que se le da a la información del entorno.

2.3.4 Características del manejo de la calidad

El control de calidad es una actividad que en la mayoría de las pymes entrevistadas (90%) se realiza en el producto final y no desde el comienzo y a lo largo del proceso productivo. No se maneja una política de manejo de desperdicios o de acciones preventivas, sino que se espera que el cliente no haga reclamos o presente quejas por la calidad del producto. Las empresas no muestran suficiente preocupación por los costos asociados a las devoluciones por calidad como tampoco por los costos relativos a tiempos de espera, el incumplimiento con los pedidos y las ventas perdidas.

2.3.5 Características de la competencia

Las pymes carecen aún de un sentido de cooperación entre sí para conformar cadenas productivas. En este sentido algunos de los empresarios manifestaron percibir la integración como una amenaza para sus intereses, en vez de considerarla como una oportunidad de beneficio mutuo.

En cuanto a la competencia directa con las demás empresas, en las pymes estudiadas no se observa en general que se tengan estrategias de investigación de la competencia y predomina por lo tanto la intuición y los comentarios que vienen del exterior.³⁷

Esta desinformación afecta la competitividad de las empresas porque al no tener claridad sobre los aspectos que son destacados de los productos de la competencia, no se está haciendo un esfuerzo acertado por mejorar los propios productos.

La falta de estrategias para el enfrentamiento de la competencia fue señalada en el estudio de la Universidad EAFIT, según el cual la intensificación de la competencia es percibida por las pymes, en un 27.3% de las empresas, como la principal amenaza, debido a la posibilidad que tiene el consumidor de sustituir un producto por otro.³⁸

³⁷ Ibid. p. 28

³⁸ UNIVERSIDAD EAFIT. Encuesta sobre la Gestión de la Pequeña y Mediana Industria de los países del Grupo Andino. Módulo Colombia, Ciudad Bogotá, 1999-2000. p. 38

2.3.6 Características del manejo financiero

Los empresarios de las pymes afirman que no están en condiciones de estar invirtiendo capital en el mejoramiento de la infraestructura de la empresa, en investigación y desarrollo, o en el mejoramiento tecnológico de los procesos, en gran medida por la limitación de los recursos, aunque también por la costumbre de seguir haciendo las cosas como se han venido haciendo siempre y por la falta de confianza en el sistema financiero, que se observa en la percepción negativa sobre la política de créditos del gobierno y las instituciones financieras, y sobre la poca facilidad para llevar a cabo los trámites correspondientes.

Esto es consecuencia también de la falta de divulgación, por parte de estos organismos, de los programas de financiamiento a las empresas y la falta de un acercamiento más directo con el empresario, lo que genera en este último desconfianza al creer que solo unos pocos pueden acceder a estas facilidades.

Esta percepción en cuanto al acceso a los créditos se observa en la siguiente gráfica construida a partir de la encuesta de Comportamiento y Opinión de la Pequeña y Mediana Industria del tercer trimestre del 2003.³⁹

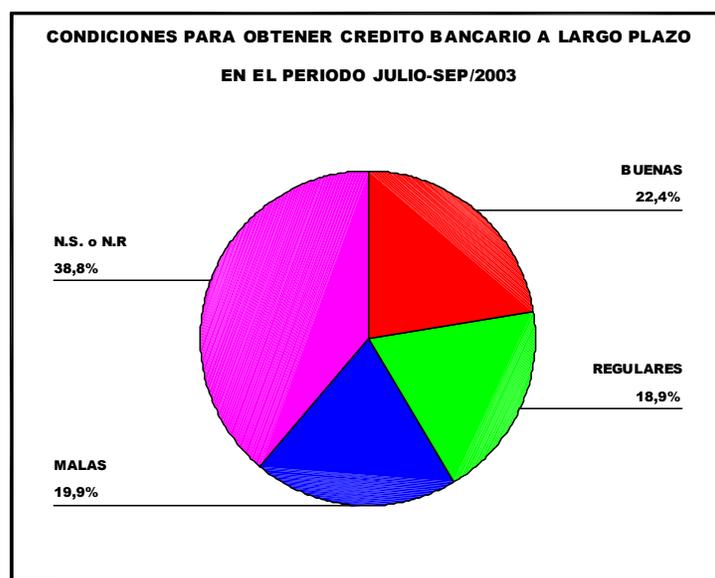


Figura 16. Condiciones para obtener crédito bancario a largo plazo

³⁹ ACOPI, CINSET. Op. Cit.

La gráfica muestra que para el tercer trimestre del 2003 solo el 22.4% de los empresarios consideró como buenas, las condiciones para el acceso al crédito bancario a largo plazo y un amplio 38.8% mostró desconocimiento al respecto.

Respecto a la planeación financiera, se observa que es una actividad que no tiene mayor importancia en la administración de las empresas, ya que el uso de herramientas como los flujos de fondos e indicadores financieros es bajo.

2.3.7 Inversión en innovación

En cuanto a la relación entre la inversión y el cambio tecnológico en las pymes, Fedesarrollo encontró para el período comprendido entre los años 1995 y 2000 que la inversión decreció sin recuperación. El comportamiento fue un poco más estable para las empresas pequeñas.⁴⁰

La siguiente gráfica ilustra el comportamiento de la inversión en millones, por tamaño de empresa.

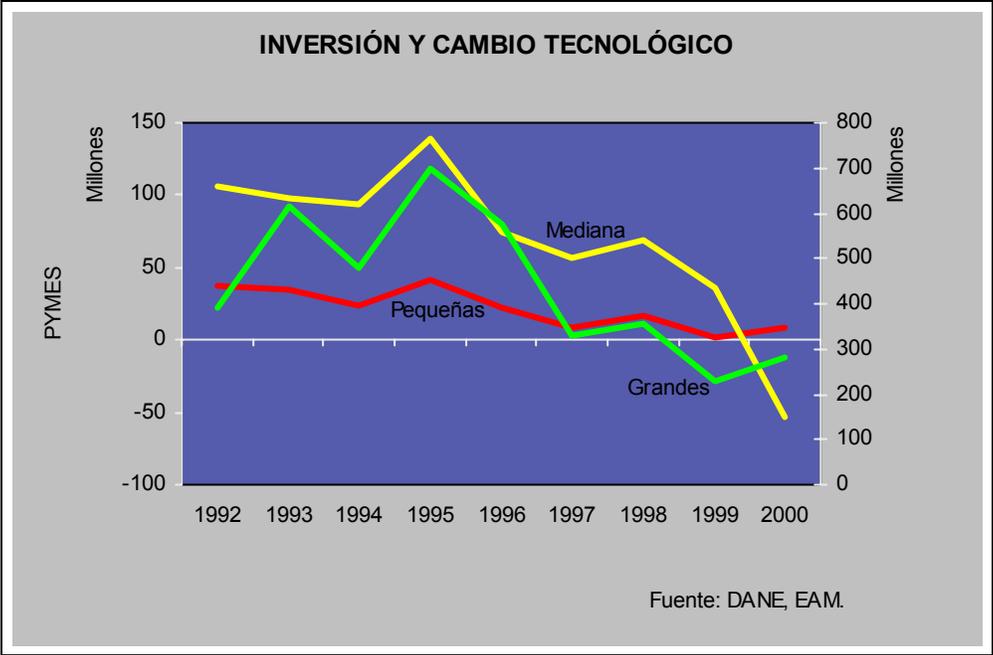


Figura 17. Inversión y cambio tecnológico

⁴⁰ ARBELÁEZ, ZULETA. Op. Cit., p. 14

En cuanto al tipo de inversión predominante en las pymes, la siguiente gráfica construida a partir de información recopilada por Fedesarrollo en el año 2003, muestra que para el sector industrial, prevalece la inversión en reposición de maquinaria y equipo sin ampliar la capacidad instalada, ni la tecnología actual.⁴¹

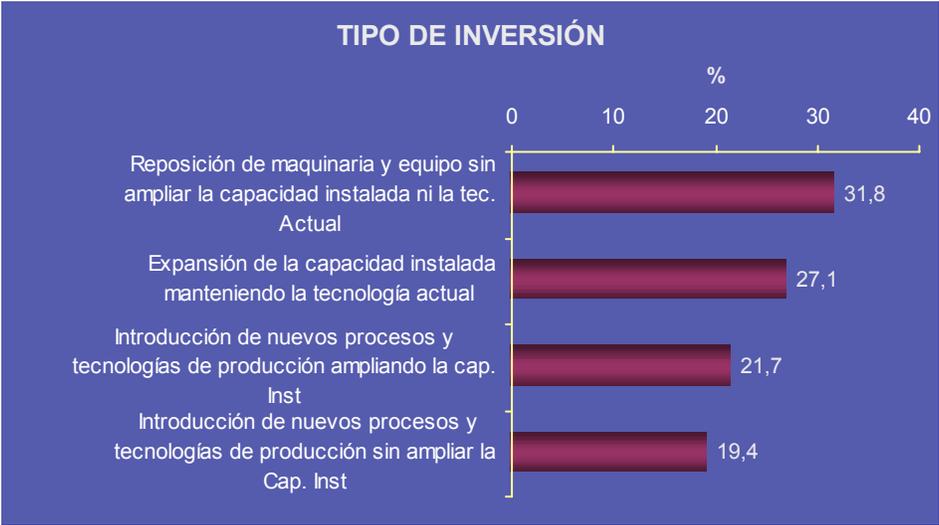


Figura 18. Tipo de Inversión

En lo que se refiere a la inversión en investigación y desarrollo, los siguientes gráficos construidos a partir de cifras establecidas por ACOPI, muestran la asignación de presupuesto en estas actividades y los aspectos en los que se ha llevado a cabo, de acuerdo a cada sector industrial en las pymes bogotanas.⁴²

⁴¹ Ibid., p. 15

⁴² ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PEQUEÑAS Y MEDIANAS INDUSTRIAS. Compilación de Estadísticas de Pymes de América Latina y el Caribe. Cuadro 101. Gestión de la innovación de las pequeñas y medianas industrias de Colombia, según sector económico. Bogotá: ACOPI, 2000. p. 18

ASIGNAN PRESUPUESTO PARA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

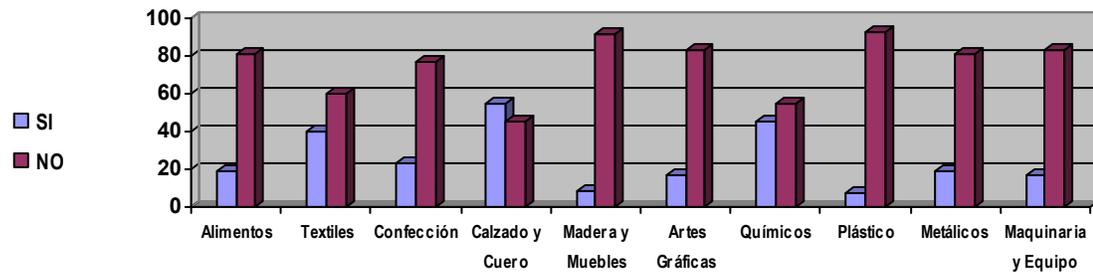


Figura 19. Presupuesto para investigación y desarrollo en las pymes industriales según sector económico

TEMAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

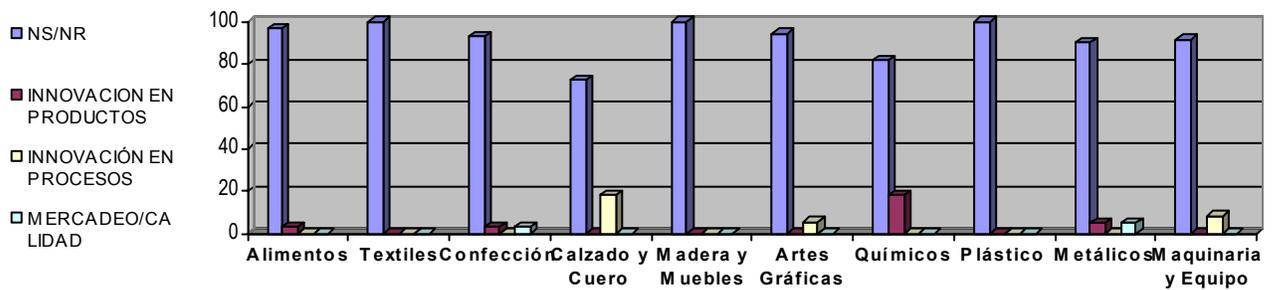


Figura 20. Temas de Investigación y Desarrollo

Los gráficos anteriores muestran el elevado porcentaje de empresas que no destinan parte de su presupuesto para la investigación y el desarrollo, lo que indica que este es uno de los principales obstáculos para la inversión en tecnologías de información, ya que no hay una conciencia en el empresario de las ventajas que la innovación permite en el mejoramiento de los procesos y los productos, y por lo tanto la eficiencia en la relación con el cliente.

A continuación el siguiente cuadro resume las características generales observadas en las pymes manufactureras de Bogotá.

Cuadro 3. Características Generales de las pymes

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS PYMES DE BOGOTÁ	
Gerencia	<ul style="list-style-type: none"> • Administración de tipo familiar • Carencia de procesos estructurados para el manejo del talento humano • Actitud cautelosa y resistencia a la colaboración con otras empresas • Poca participación de los empleados en las decisiones
Relación con clientes	<ul style="list-style-type: none"> • Carencia de herramientas de investigación de mercados • Relación con el cliente basada más en la confianza que en la calidad del servicio • Falta de difusión de una cultura de orientación hacia el cliente • Poca flexibilidad en las relaciones comerciales
Planeación	<ul style="list-style-type: none"> • Predominan las decisiones para el corto plazo • Objetivos centrados en los problemas que van apareciendo • No se manejan herramientas de apoyo a la toma de decisiones estratégicas • Se le da poca importancia a la información del entorno
Manejo de la calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Predomina el control de calidad en el producto final • No se manejan políticas de manejo de desperdicios
Competencia	<ul style="list-style-type: none"> • Se percibe la integración como una amenaza para los intereses de la empresa • No se utilizan herramientas de investigación de la competencia • Predomina la intuición y los comentarios del exterior • La principal amenaza percibida es la posibilidad de sustituir un producto por otro de la competencia
Manejo Financiero	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de confianza en el sistema financiero • Percepción negativa sobre los trámites para acceder a créditos • Desinformación por falta de divulgación de los organismos de financiación • Uso de herramientas básicas de análisis financiero • Dificultad para invertir en tecnología, investigación y desarrollo o infraestructura
Innovación	<ul style="list-style-type: none"> • En las pocas empresas en las que se han asignado recursos, estos son precarios
Manejo de Procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Existen procedimientos definidos para las tareas y funciones de cada cargo • Los procedimientos se innovan cuando sea necesario • Conocimiento de procedimientos más por la práctica que por un esfuerzo de documentación y sistematización de los mismos

Fuente: autor

En este capítulo se abordaron las características generales de la gestión en un grupo de pymes manufactureras de Bogotá, en el siguiente capítulo se analizará más detalladamente la estructura de la información y su manejo en el proceso de producción y en las actividades relacionadas con el mismo.

3. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN LA MANUFACTURA

En este capítulo se describe el flujo de información que interviene en el proceso de producción y el manejo del mismo en las pymes manufactureras.

3.1 EL ENFOQUE POR PROCESOS

El análisis de la información debe tener en cuenta una evaluación inicial de cuáles son los procesos que se manejan en una empresa. El concepto de proceso se desprende de una forma de ver a la organización como un sistema cuyas actividades se encuentran relacionadas entre si para producir un resultado, tal como lo afirma Mariño Navarrete, al describir la evolución de la concepción de la organización hacia la estructura por procesos, en la cual la organización sistemática de las actividades produce un bien o servicio que debe tener valor para el cliente⁴³.

El enfoque por procesos se diferencia del enfoque por áreas o funciones, ya que este último concibe la organización como un conjunto de departamentos separados, en los cuales se busca la optimización de operaciones individuales, y en consecuencia no hay responsabilidades por procesos completos, sino únicamente por partes del mismo o áreas específicas, lo que afecta la competitividad de la empresa ya que no se está buscando una forma de hacer las cosas que permita agregar valor en cada actividad, sino que la importancia radica solamente en tener un producto final para ofrecer.

Los macro procesos indispensables en todas las empresas y por lo tanto en las pymes de manufactura, independientemente del sector al que pertenezcan son clasificados según Mariño Navarrete en tres tipos principales según su función dentro de la actividad de la empresa:⁴⁴

⁴³ MARIÑO NAVARRETE, Hernando. Gerencia de Procesos. Bogotá: Alfaomega, 2001. P. 6

⁴⁴ Ibid. p. 37.

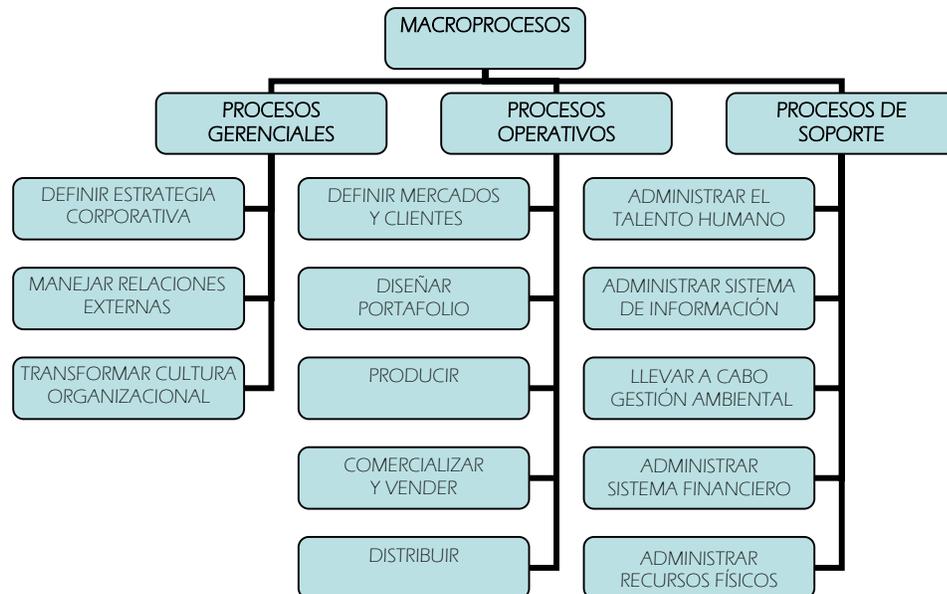


Figura 21. Procesos en una Organización

Estos procesos se dividen a su vez en diversos subprocesos, como lo muestra la siguiente matriz de arquitectura de la información,⁴⁵ en la que se listan los principales procesos presentes en la empresa, y la clase de datos o información que cada uno de ellos utiliza. La matriz puede tener un nivel mayor de detalle dependiendo de la complejidad de la organización y por lo tanto de la cantidad de procesos que maneje.

La matriz señala los datos que son creados (c) y los que son utilizados (u), es decir aquellos que ya existen y se necesitan para llevar a cabo el proceso respectivo, y los que se generan a partir del desarrollo del proceso.

Las divisiones corresponden a las diferentes áreas o macro procesos como son la gestión administrativa incluyendo el manejo del talento humano, mercadeo, producción y manejo financiero. Como se observa hay tipos de datos que son utilizados por varios macro procesos, por lo cual la matriz es una herramienta que también permite determinar el alcance que tendría un

⁴⁵ RODRÍGUEZ, MARTHA ROCÍO. Asignatura: Análisis de Sistemas de Información.

sistema de información, ya que determina la forma en que la información es compartida y por lo tanto la relación que existe entre los diferentes procesos.

Cuadro 4. Matriz Arquitectura de Información

c: creado u: utilizado

CLASES DE DATOS PROCESOS	Objetivos	Metas	Políticas	Manual de procedimientos	Estados financieros	Info. de empleados	Listado de clientes	Info. financiera de c/cliente	Requerimientos legales	Requerimientos de las áreas	Hlts de análisis de mercados	Base de datos clientes actuales	Base de datos clientes potenciales	Innovaciones del mercado	Necesidades de los clientes	Portafolio de productos	Requer. de m. prima e insumos	Inventario materia prima	Ordenes de trabajo	Orden de Pedido	Rendimientos/trabajador, máquina, sección, operación	Orden de producción	Necesidades de la empresa	Documentos contables	Cuentas pendientes	Listado de proveedores	Reportes de ventas	Facturas de compras	
	Establecer estrategia corporativa	U	U	C	C	U					U																		
Controlar finanzas					C			U																U	U		U	U	
Desarrollar el talento humano						C																							
Desarrollar política de atención al cliente							C	C			U	U	U	U															
Tomar decisiones	U	U	U		U				C						U														
Asignar recursos					U				C					U															
Manejar info. de clientes							U	U			U	C		U													U		
Determinar necesidades de los clientes															C														
Diseñar el portafolio de productos																C													
Crear nuevos productos											U			C	U	U	U												
Promocionar productos							U				U	U	U	U	U	U													
Hacer seguimiento del mercado											U			U									U						
Manejar Inventarios				U	U				U								C	C											
Administrar ordenes de pedido																			U										
Elaborar plan de compra																	U	U					U						
Planear requerimiento de equipos										U				U	U									C					
Planear y programar la producción		U													U							C							
Elaborar plan de compra																	U	U					U						
Revisar presupuesto de producción																	U	U					U	U					
Controlar la producción																			U			U	U						
Manejar las finanzas	U	U			U			U																C	U		U	U	
Analizar info. para toma de decisiones					U			U																C	C	U	U		
Manejar facturación																											U	U	
Manejar la contabilidad																							C	U					
Manejar la cartera					U			U																U		C	C		

Fuente: RODRÍGUEZ MARTHA. Clase 6. Análisis de Sistemas de Información

Se observa en la matriz anterior que todos los procesos de la empresa: gerenciales, mercadeo, producción y financieros están relacionados por medio de la información que comparten, como se explica a continuación:

Procesos Gerenciales – Mercadeo

La gerencia usa la información de registro de clientes potenciales y actuales y las necesidades del mercado para determinar la política de atención al cliente y establecer los recursos necesarios para tal fin.

Procesos Gerenciales – Producción

Producción hace uso de las metas, procedimientos y estados financieros establecidos por la gerencia para determinar las políticas de manejo de inventarios, los parámetros para la planeación de la producción, y los recursos disponibles para compras y requerimiento de equipos.

Procesos Gerenciales – Finanzas

La gerencia utiliza los documentos contables, la información de cartera, los reportes de ventas y facturas de compra, para la toma de decisiones financieras estratégicas, así como el área financiera hace uso de los objetivos, metas, estados financieros y la información financiera de cada cliente, para el adecuado manejo de los recursos de la empresa.

Producción – Mercadeo

Producción recibe información de las innovaciones del mercado y las necesidades de los clientes para revisar y modificar el diseño y los parámetros de fabricación de los productos.

Mercadeo – Finanzas

Mercadeo hace uso de la información financiera sobre las ventas, para determinar las estrategias comerciales según el comportamiento de cada cliente.

3.2 FLUJO DE INFORMACIÓN EN PRODUCCIÓN

El siguiente diagrama construido a partir de un estudio sobre la optimización de la cadena de abastecimiento elaborado por un grupo de docentes y estudiantes de la Universidad Javeriana⁴⁶ y el modelo Scor para el análisis de las operaciones en la cadena de abastecimiento,⁴⁷ representa los procesos que intervienen en el sistema de producción en una empresa manufacturera y los correspondientes flujos de información que intervienen en él.

La estructura de los flujos de información presente en el sistema de producción permite determinar las actividades que representan un factor clave de éxito en el desarrollo del sistema, es decir, las que deben funcionar de manera óptima para el buen desempeño del sistema.

Los factores clave de éxito en la producción, son uno de los criterios que se debe tener en cuenta a la hora de evaluar la funcionalidad de un determinado tipo de tecnología de información, ya que estos son los que determinan los objetivos que debe cumplir el sistema para lograr una mayor eficiencia en las operaciones.

El esquema muestra un diagrama de flujo de datos del sistema de producción. En el diagrama se presenta al sistema de forma desagregada, mostrando las principales actividades o procesos que aparecen numerados (ejemplo, determinar pedidos que aparece con el número 1 por ser la primera actividad del sistema).

Igualmente se representan los flujos de información entre los procesos y las entidades o agentes externos con los cuales el sistema se comunica. Se describen además unos almacenes de datos, con la numeración D0, D1, D2, los cuales representan bancos o sitios donde se guarda físicamente la información que requiera ser almacenada para un uso posterior.

⁴⁶ GRUPO LOGISTIKOS. Optimización de la cadena de Abastecimiento en una Pyme Manufacturera.

⁴⁷ SUPPLY CHAIN COUNCIL. Supply Chain Operations Reference Model. Versión 5.0. 2000. p. 24.

DIAGRAMA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

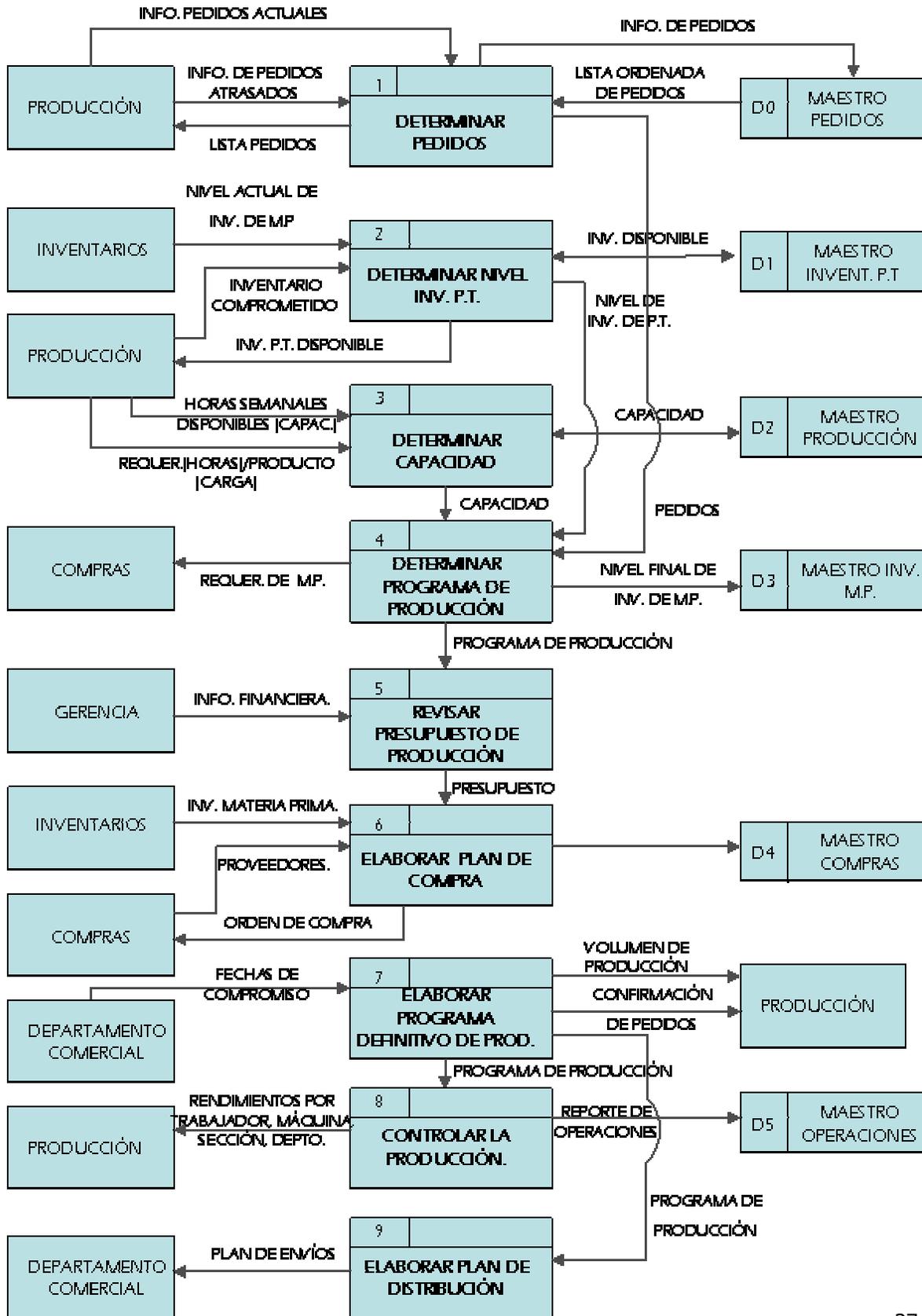


Figura 22. Diagrama de flujo de datos del sistema de producción

3.3 FACTORES CLAVE DE ÉXITO EN EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN EN PRODUCCIÓN

A partir del análisis de los flujos de información en el sistema de producción se obtienen los siguientes factores clave de éxito relevantes en la administración de la información, teniendo en cuenta la encuesta aplicada a un grupo de pymes de Bogotá.

a) Manejo adecuado de la información de los pedidos

La información que se maneja en el proceso de determinar pedidos, es la que corresponde al estado actual de las órdenes, es decir las que están en curso, las que se encuentran pendientes y los pedidos atrasados. La información debe ser permanentemente actualizada con exactitud en cuanto a fechas, cantidades, prioridad e información completa de los clientes o solicitantes.

La relevancia de este factor clave radica en que el 70% de las pymes entrevistadas maneja un tipo de producción por pedido.

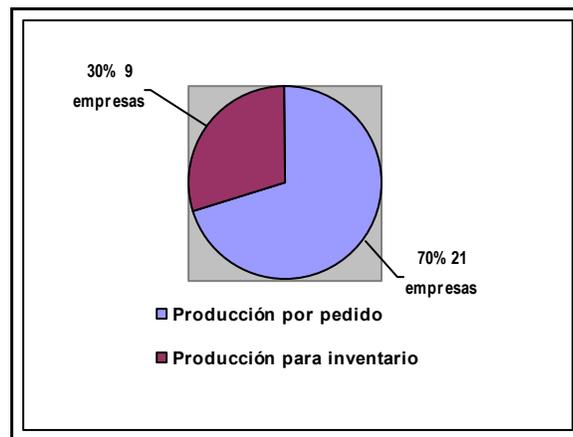


Figura 23. Tipo de Producción en las pymes

Esta información la señalaba el Departamento Nacional de Planeación, en 1998, al establecer que el tipo de producción que prevalece en las pymes industriales de Bogotá es por pedido (en alrededor de un 60%), y le siguen la producción continua (22.4%) y por lotes en el 13.3% de los casos.⁴⁸

⁴⁸ PÉREZ URIBE, Op. Cit., p. 72.

Con respecto a la forma como se manejan las órdenes de pedido de los clientes, en el 60% de las empresas se ha creado para este fin, una base de datos en Excel, y en el 90% de los casos, las órdenes se van elaborando de acuerdo al orden cronológico en que se reciban, es decir se manejan por el método peps.

En el 17% de las empresas se cuenta con un módulo de software empresarial para el manejo de los pedidos, y en un 23% se llevan registros manuales de las órdenes, en las empresas más pequeñas, especialmente de confecciones, en las que se presenta un mayor grado de informalidad en los procedimientos.

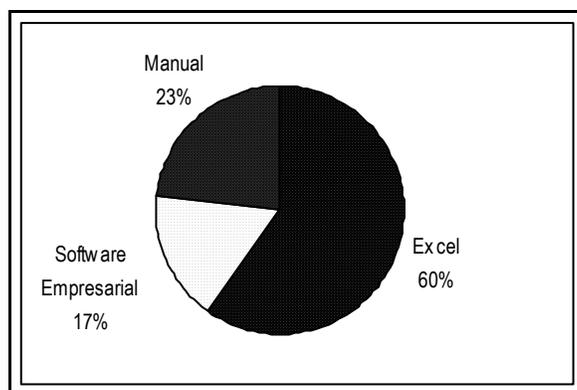


Figura 24. Herramientas para el Manejo de los Pedidos

b) Adecuado registro y actualización de los movimientos del inventario

La información del manejo de inventarios incluye la determinación exacta de los niveles de inventario de materia prima, producto en proceso y producto terminado, las existencias comprometidas en pedidos en curso o pendientes, los niveles de reorden y los costos de compra, almacenamiento y escasez.

En cuanto al manejo de inventarios, este se encuentra sistematizado en la mitad de las empresas entrevistadas. De este porcentaje el 65% maneja el registro en Excel y el resto tiene software empresarial con un módulo para inventarios. En el resto de empresas hay 3 que no manejan inventarios y las otras 7 lo hacen llevando registros manuales.

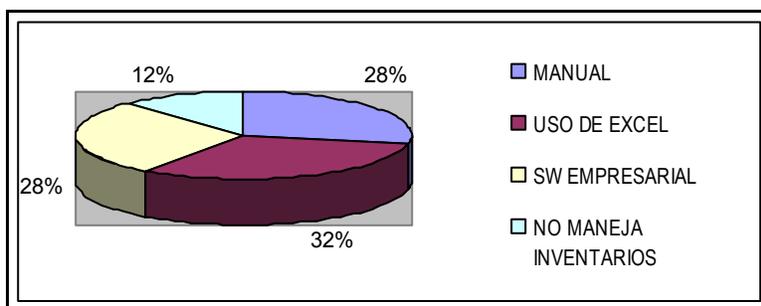


Figura 25. Herramientas para el manejo de los inventarios

En cuanto al nivel de inventarios para las pymes en el año 2003, ACOPI Y CINSET determinaron, para el segundo trimestre, que el inventario de producto terminado en las aumentó para un 24.1% de las empresas, y se mantuvo igual para un 36.4%, en comparación con el mismo período del año anterior,⁴⁹ como se observa en la siguiente figura.



Figura 26. Inventario de producto terminado en el segundo trimestre del 2003

En cuanto a la sistematización de los inventarios en los diferentes sectores industriales, para el año de 1998, la encuesta de EAFIT respecto a la gestión en las pymes industriales de Bogotá, revelaba los siguientes resultados:⁵⁰

⁴⁹ ACOPI, CINSET. Encuesta de Comportamiento y Opinión de la Pequeña y Mediana Industria en Colombia. Bogotá. Segundo trimestre de 2003.

⁵⁰ EAFIT. Op. Cit., p. 34

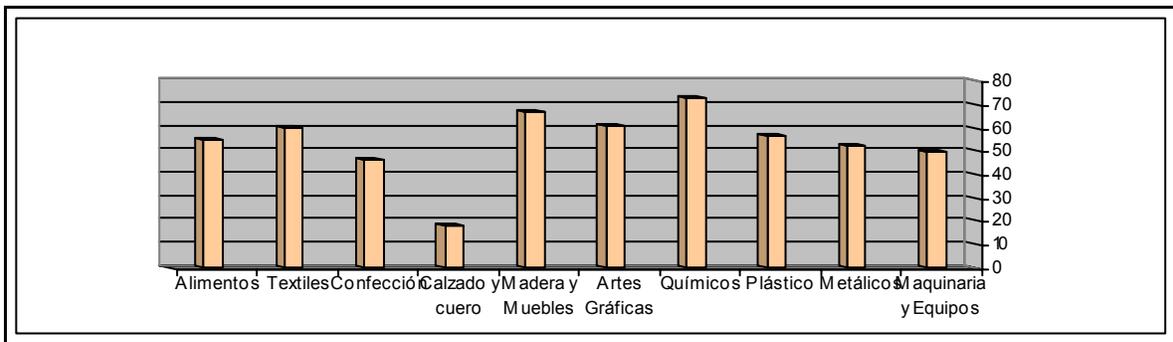


Figura 27. Nivel de Sistematización de los Inventarios en las pymes por sector económico

c) Información exacta de la capacidad de planta

La información sobre la capacidad debe tener en cuenta las horas de producción semanales disponibles para cada centro de trabajo y el requerimiento en horas de producción, necesario para cada producto.

d) Intercambio real de información entre la administración y producción

El manejo de la información correspondiente al presupuesto de la empresa corre por cuenta de la gerencia en el 100% de las empresas entrevistadas y se estima con base en los informes financieros, las ventas anuales, el crecimiento y las políticas de inversión.

e) Seleccionar adecuadamente los proveedores

En el 77% de las empresas se ha creado una base de datos en Excel para el manejo de la información de los proveedores. En dos de las empresas, la comunicación se establece mediante comercio electrónico, y en el resto (17%) se llevan registros físicos que se actualizan manualmente.

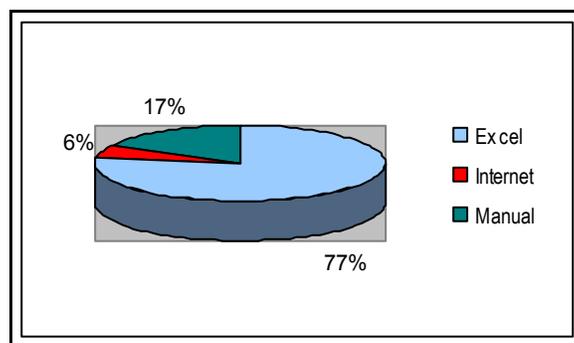


Figura 28. Herramientas para el manejo de la información de proveedores

f) Determinar acertadamente el volumen de producción

El proceso recibe la información de los procesos anteriores, y suministra como flujo de salida, la información sobre fechas de compromiso que se envían al área comercial para ser comunicadas a los clientes, el volumen de producción y la confirmación de pedidos, que deben ser para conocimiento del jefe de producción, el nivel final del inventario de producto terminado, que utilizará el departamento de inventarios para mantener su información actualizada y el requerimiento de materia prima, que será utilizado por el departamento de inventarios o compras, según se tenga o no la materia prima necesaria.

En cuanto a la programación de la producción en las pymes, la encuesta realizada indicó que en aproximadamente 60% de las empresas, esta se lleva a cabo mediante el uso de MRP de forma manual. En el 17% el mismo procedimiento se lleva a cabo con la ayuda de Excel.

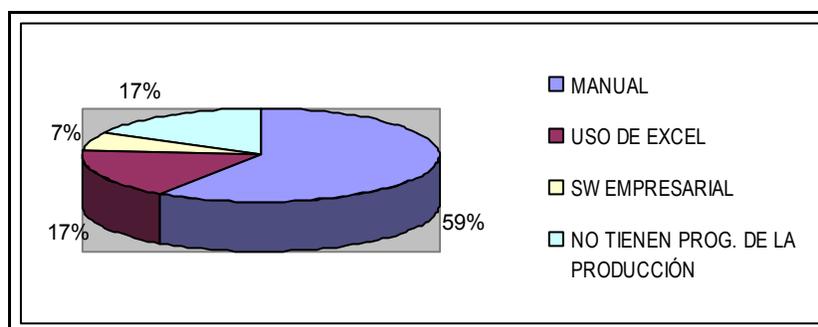


Figura 29. Herramientas para la Programación de la Producción

Para el año de 1998, el nivel de sistematización por sectores, en cuanto a la programación de la producción, establecido por EAFIT, revelaba que el manejo de la programación de la producción manual se daba en la totalidad de las pymes textileras, mientras que la automatización se daba en mayor medida en las pymes del sector de químicos:⁵¹

⁵¹ Ibid., p. 43.

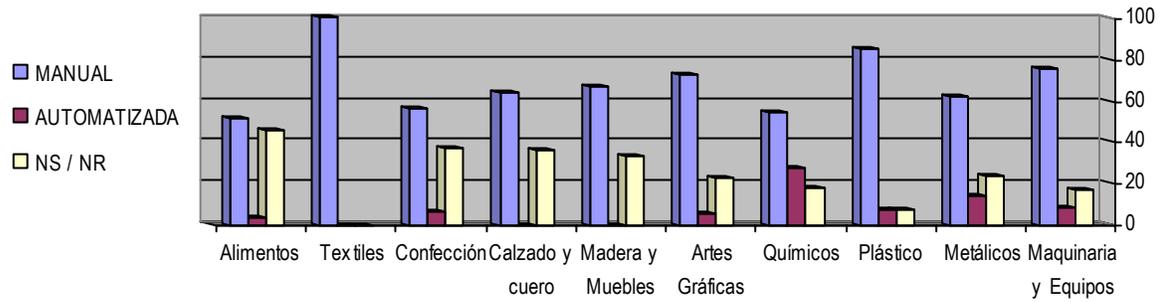


Figura 30. Programación de la Producción por Sectores Económicos en las Pymes Industriales de Bogotá

El mismo estudio de reveló que en estas empresas, la planeación de la producción, en general, era vista como la principal fuente de retraso en el cumplimiento de los pedidos.⁵²

Los siguientes gráficos muestran el tiempo de retraso de los pedidos y las principales causas en las pymes industriales de Bogotá.⁵³

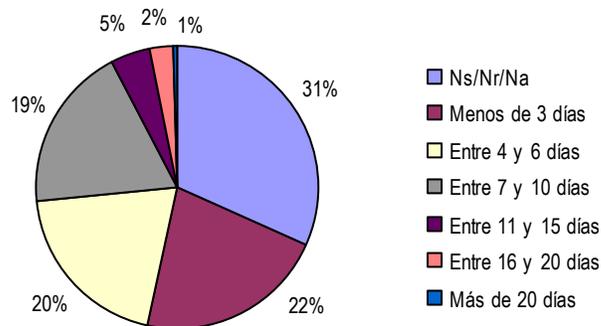


Figura 31. Tiempo de retraso en los pedidos

⁵² Ibid. p. 43

⁵³ Ibid. p. 44.

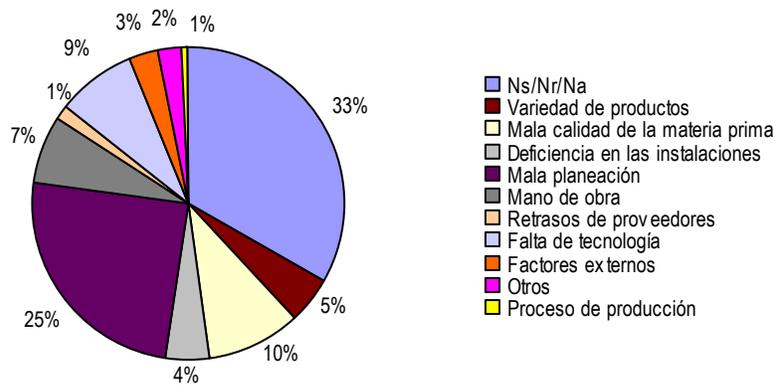


Figura 32. Principales causas del retraso

Se observa que los niveles de efectividad y cumplimiento de los factores clave de éxito en el sistema de producción como la programación de la producción, el adecuado manejo del proceso de compra, en cuanto a la relación con los proveedores y el cuidado con la calidad de la materia prima, y el proceso de producción como tal, pueden no ser adecuados para garantizar el efectivo cumplimiento de los requerimientos del cliente y por lo tanto afectan la competitividad de las empresas.

El cálculo correcto del volumen de producción en las pymes industriales es un aspecto prioritario para estas empresas, debido al comportamiento que ha venido presentando el volumen de los pedidos durante los últimos años, como se observa en la siguiente gráfica.

La secuencia muestra un comportamiento irregular presentando un volumen bajo en los períodos recientes. Los valores negativos en la gráfica indican que el volumen de pedidos presenta una tendencia baja frente a lo normal para la época.⁵⁴

⁵⁴ ARBELÁEZ, ZULETA. Op. Cit., p. 12

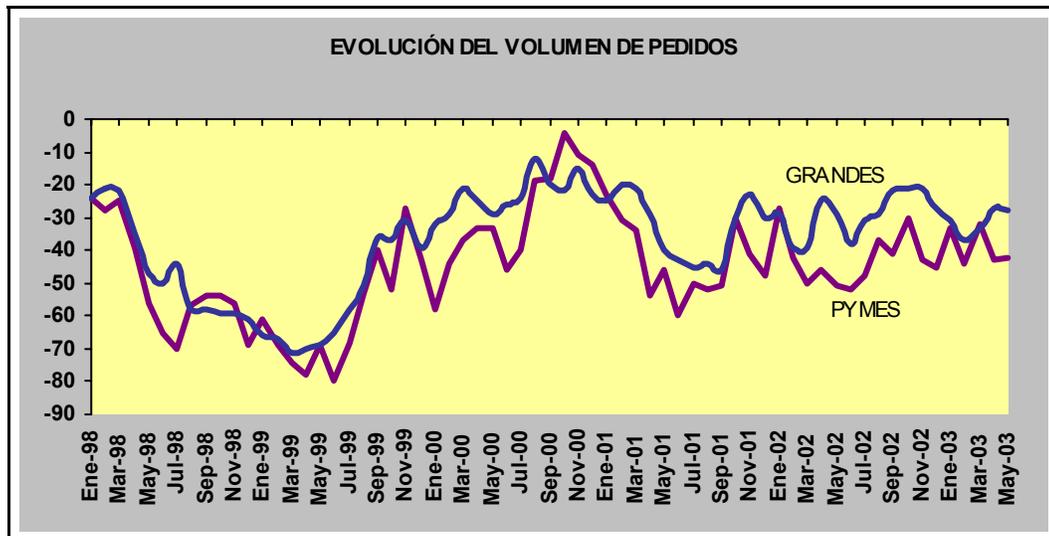


Figura 33. Evolución del volumen de pedidos

La planeación de la producción por lo tanto, debe tener en cuenta el comportamiento cíclico de la economía, del mercado y de la evolución de los pedidos con el fin de evitar la acumulación de inventarios o los incumplimientos en las entregas.

El adecuado funcionamiento de los procesos citados en este capítulo determinará el éxito en el desarrollo del sistema de producción, el cual a su vez es un factor clave en la relación con el cliente y por lo tanto en el aumento de la competitividad, ya que la adecuada administración de la información permitirá el establecimiento de fechas de compromiso fijas, e incluso la posibilidad de disminuir o evitar los retrasos en las entregas asociados a la mala planeación de la producción, la cual como se estableció anteriormente es una debilidad que está presente en las pymes industriales de la ciudad.

A continuación un resumen de los factores clave de éxito en el manejo de la información del proceso de producción.

Cuadro 5. Factores clave de éxito en el manejo de la información en producción

FACTORES CLAVE DE ÉXITO
⇒ Manejo adecuado de la base de datos de los pedidos
⇒ Adecuado registro y actualización de los movimientos del inventario
⇒ Información acertada de la capacidad de planta
⇒ Intercambio de información entre la administración y producción
⇒ Selección adecuada de los proveedores
⇒ Determinación exacta del volumen de producción

Fuente: Autor

3.4 ANÁLISIS AJUSTADO A UN GRUPO DE PYMES DE BOGOTÁ

En el diagrama anterior del sistema de producción se describe además de los procesos y los flujos de información, los agentes o entidades que intervienen en el intercambio de información. Estos agentes corresponden a los departamentos de producción, inventarios, compras y el área comercial o mercadeo y ventas.

En las pymes entrevistadas se ha encontrado que no existe una separación de áreas por funciones específicas como se presenta en las grandes empresas, ya que una misma área puede manejar diferentes funciones debido a que el tamaño y los recursos de estas empresas no permite un mayor nivel de especialización.

En el 100% de las empresas que manifestaron manejar inventarios las funciones de compras, almacenamiento y registro de los movimientos del inventario están integrados en una misma área compuesta por un almacenista y/o un jefe de compras e inventarios. En las empresas más pequeñas es el auxiliar de producción quien se encarga de las labores relacionadas con el almacén y el jefe de producción, con lo que se refiere a las compras de materia prima y manejo del inventario.

En cuanto a las actividades del área de producción, estas se encuentran a cargo del jefe de producción en el 87% de las empresas encuestadas. En el resto corre por cuenta del mismo gerente o dueño de la empresa.

El área comercial en la que se reúnen las actividades relacionadas con mercadeo, como estrategias de promoción y publicidad y manejo de las ventas son asumidas en la mayoría de las empresas por algún mando medio, como un subgerente o asistente de gerencia y en ocasiones por el mismo gerente, por lo cual solo en un 17% de las empresas se cuenta con un departamento de mercadeo y publicidad. En cuanto al manejo de la información de los clientes, esta se lleva a cabo mediante bases de datos en Excel en el 90% de las empresas.

En este capítulo se analizaron las principales deficiencias presentes en un grupo de 30 pymes industriales de Bogotá en cuanto al manejo de la información en las actividades relacionadas con la manufactura.

El siguiente capítulo presentará un diagnóstico general de la situación de estas empresas con respecto a la integración de la información de los diferentes procesos y el nivel de utilización de tecnologías de información en los mismos, como herramienta de apoyo al mejoramiento de la gestión y el cumplimiento con los clientes.

4. DIAGNÓSTICO DEL USO DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN LAS PYMES INDUSTRIALES DE BOGOTÁ

En este capítulo se describe la situación de las pymes de manufactura en Bogotá entrevistadas, en cuanto al uso de tecnologías de información como apoyo al manejo de sus principales procesos.

4.1 APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN LOS PROCESOS

Producción

De las empresas que han sistematizado la planeación de la producción, las cuales alcanzan un 24%, como se estableció en el capítulo anterior, el 17% corresponde a empresas que para este fin han hecho uso de Excel, lo que quiere decir que del bajo porcentaje de empresas que utilizan una herramienta informática, esta corresponde a una tecnología de información de nivel básico, que solo permite desarrollar una labor de forma más rápida y eficiente, y no apoya la interacción con otros usuarios o procesos.

En cuanto al manejo de los inventarios, el porcentaje de sistematización es más alto que en la programación de la producción, sin embargo la tecnología predominante es también de nivel básico y solo el 28% ha adquirido software empresarial como apoyo al proceso. (Figura 13)

Mercadeo

Las funciones asociadas a mercadeo, como el establecimiento de estrategias de promoción o publicidad de la empresa, están basadas en el comportamiento histórico de los clientes que se tienen registrados en las bases de datos construidas en Excel principalmente.

En general en la totalidad de las empresas, no se manejan herramientas informáticas para el análisis de mercados y las decisiones en este ámbito se toman con base en las sugerencias de colaboradores o mandos medios cercanos a la gerencia.

Pérez Uribe en su estudio de la gerencia en las mipymes, afirmó que aunque existía conciencia de la importancia de los clientes, no se hacía uso de sistemas institucionalizados para investigar y analizar sus necesidades y expectativas, y no se maneja la información con datos estadísticos, ni indicadores que permitan hacer un seguimiento a las mejoras en el tiempo.⁵⁵

Al respecto de la labor de mercadeo de las pymes, la revista Dinero en su edición 187 de agosto del 2003, aborda el tema, citando las apreciaciones de expertos en sistematización y consultoría. Según Samy Ferrer consultor de Fundes en Chile, "la pyme colombiana es demasiado empírica y su gestión comercial, casi nula". Esta afirmación es apoyada por Luz Marina Ferro, consultora de pymes de la Universidad de Los Andes, quien ha identificado la falta de mercadeo de las pymes como uno de sus principales problemas, debido entre otros aspectos, a que la concentración de estas empresas ha permanecido enfocada únicamente en el producto, descuidando otros aspectos de la estrategia de mercadeo.

En cuanto a la gestión de las diferentes áreas de la empresa, el estudio realizado por FUNDES acerca de la realidad de la pyme colombiana encontró que el área de mercadeo y ventas era la que necesitaba un mayor fortalecimiento de su recurso humano.⁵⁶

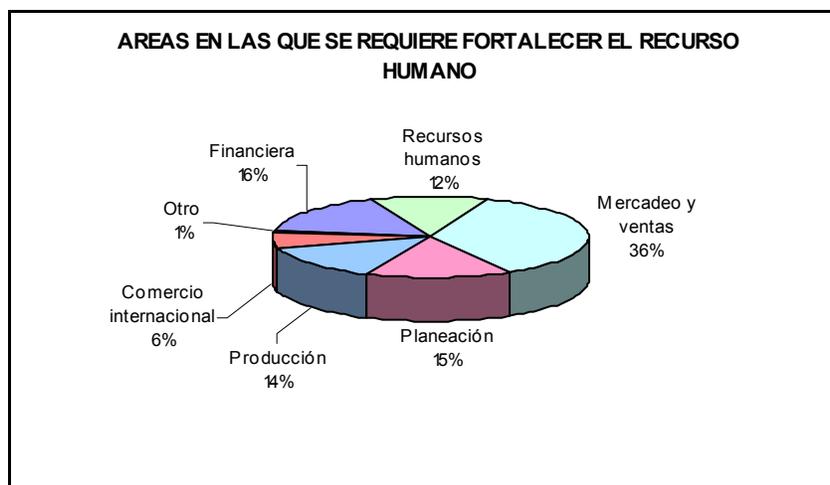


Figura 34. Áreas en las que se requiere fortalecer el recurso humano

En cuanto al uso de Internet para el intercambio comercial, las empresas entrevistadas que tienen página Web, que son el 70%, utilizan este medio solo para dar a conocer sus productos, pero solo

⁵⁵ Ibid. p. 56.

⁵⁶ RODRÍGUEZ. Op. Cit., p. 37

en el 13% se ha hecho uso del comercio electrónico como apoyo a los procesos de compras y ventas, en lo que se refiere a transacciones en línea con clientes o proveedores.

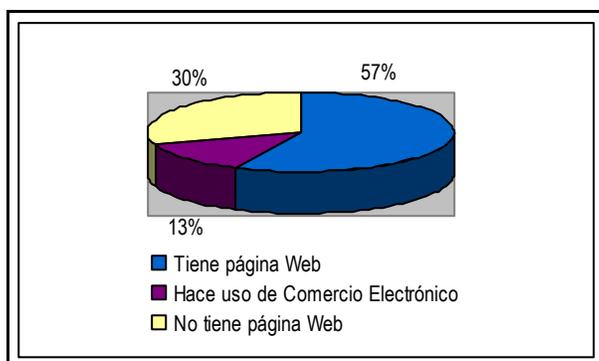


Figura 35. Uso de Internet y Comercio Electrónico en las pymes

Acopi estableció que de las 45 mil empresas entre uno y diez empleados, sólo un 40% tenía acceso a Internet, un 20% estaba enfocada hacia el e-business, y la gran mayoría sólo usaba sus computadores para procesamiento de texto y software contable.⁵⁷

Microsoft en un estudio titulado la "Penetración de Tecnología en el Segmento Pyme, para Colombia y Brasil", elaborado en Agosto del 2002, encontró que el 42% de las pyme no tenía una conexión a Internet, y que solo el 14% de las empresas tenía página Web, la cual en el 83% de los casos, fue creada con el fin único de mostrar la información de la empresa, y en un reducido 17%, la página había sido diseñada para el desarrollo de comercio electrónico.⁵⁸

El DANE confirma el uso que los establecimientos industriales le dan a una herramienta como Internet, ya que casi un 90% utiliza la conexión para la consulta de correo electrónico y solo un 15.7% del total de empresas, lleva a cabo actividades de publicidad y comercialización, de acuerdo a la Medición de las Tecnologías de Información y Comunicaciones para el Sector Productivo, recopilada en diciembre del 2003.⁵⁹

Los servicios utilizados por los establecimientos industriales mediante la tecnología de Internet, se muestran en la siguiente gráfica.

⁵⁷ ACOPI. Op. Cit. p. 21.

⁵⁸ MICROSOFT. Penetración de Tecnología en el Segmento Pyme, para Colombia y Brasil. 2002. p. 19

⁵⁹ DANE. Medición de las Tecnologías de Información y Comunicaciones, Tic's, para el Sector Productivo. Diciembre 2003. p. 20

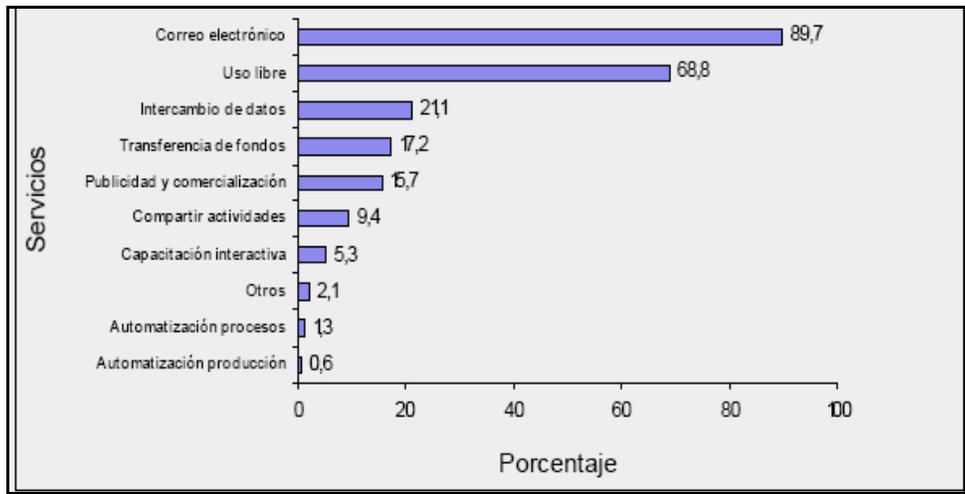


Figura 36. Distribución porcentual de establecimientos industriales conectados a Internet, según servicios utilizados

Manejo Financiero

En este aspecto se indagó sobre la existencia de algún tipo de software para el manejo financiero, la forma como se registran los estados financieros y el manejo de la información sobre el presupuesto de la empresa.

Sobre la existencia de software financiero el 40% de las empresas encuestadas manifestó contar con un paquete para el manejo de la contabilidad, el 23% cuenta con software integrado para cartera y facturación y el resto lleva la contabilidad y la cartera en Excel. En todos los casos las decisiones acerca del presupuesto las toma la gerencia con base en los informes financieros, las ventas anuales, el crecimiento y las políticas de inversión.

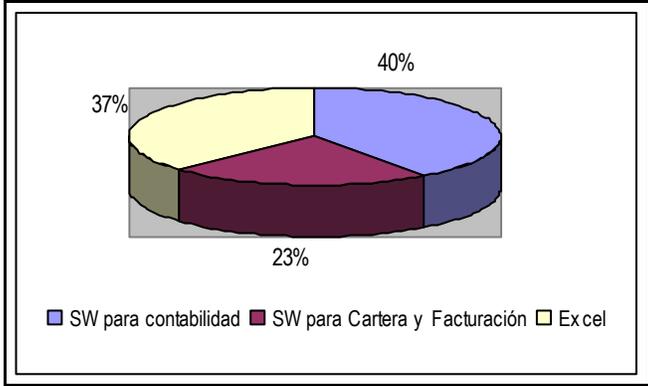


Figura 37. Herramientas para el manejo financiero

Manejo de la Nómina

El manejo de la información para la administración del talento humano presenta la misma tendencia de las demás áreas en las empresas, es decir que prevalece el uso de tecnología de información de funcionalidad básica. La sistematización corresponde específicamente a la administración de la nómina, ya que como se determinó anteriormente no existen en estas empresas políticas estructuradas para el desarrollo de actividades propias de la gestión del talento humano.

El 73% de las empresas encuestadas manifestó contar con Excel como la herramienta para el registro y control de la nómina. El resto de empresas (27%) cuenta con un software empresarial para este fin.

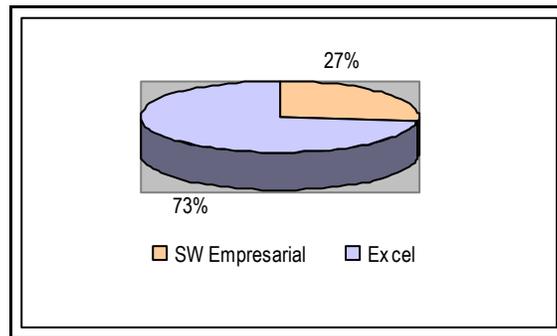


Figura 38. Herramientas para el manejo de la nómina

En general se observa que a pesar del elevado potencial de crecimiento que muestra el mercado de tecnologías de información respecto al desarrollo de software para la gestión empresarial y el comercio electrónico, como lo muestran las cifras presentadas en el marco teórico, se encontró de acuerdo a los resultados de la encuesta aplicada, que en estas empresas, las cifras de incorporación de tecnología para el manejo de los diferentes procesos es muy baja.

Las cifras permiten concluir que la tendencia de la escasa participación de la tecnología de información en las pymes colombianas se refleja en las pymes entrevistadas en las cuales las deficiencias en el manejo de la información pueden repercutir directamente en la eficiencia del proceso productivo y por consiguiente en la competitividad de las empresas.

4.2 IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN LOS PROCESOS

Uno de los principales objetivos que persigue la tecnología de información en las empresas es el apoyo a la integración de los procesos con el fin de contar con la misma información a lo largo de todas las áreas, y que esta información sea exacta y se actualice permanentemente.

El concepto de integración se puede traducir en el hecho de romper con el paradigma de los sistemas tradicionales en los cuales se presentan sistematizaciones parciales, como puede ser un sistema para contabilidad y otro para producción, sin que entre ellos exista una comunicación, generando a su vez informes parciales. Por el contrario la integración implica que en vez de trabajar por funciones, se trabaje por procesos, por lo que las operaciones se manejan en módulos que se actualizan en el mismo momento con la información que cada uno de ellos requiere.⁶⁰

En cuanto a la integración de la información, se presenta como característica predominante que en las empresas entrevistadas que cuentan con software empresarial o comercio electrónico, como tecnología de información de funcionalidad alta, esta es empleada para el manejo de la información en uno, dos o máximo tres procesos, es decir que en ninguna de las empresas se cuenta con una sistematización completa que permita la total integración de la información y evitar así las pérdidas en eficiencia tanto por duplicación de datos, como por no tener información en tiempo real, generando pérdidas de tiempo y aumentando la posibilidad de cometer errores en la planeación y toma de decisiones.

La falta de coordinación en la información se hace más evidente entre algunas actividades como son la planeación de la producción y el manejo de inventarios. En este sentido la situación más común que se presenta es que en el bajo porcentaje de empresas que hacen uso de tecnología de información para la administración del inventario, la planeación de la producción y el manejo de los pedidos en más de la mitad de los casos se realiza manualmente y en el resto mediante Excel, es decir que actividades complementarias que deben compartir información exacta y oportuna, no están apoyadas en las mismas herramientas informáticas para su adecuada gestión.

Respecto a esta situación, Luisa Méndez, Business Development Manager de Oracle, afirma que "el 63% de las pymes colombianas no están automatizadas, realizan muchos de sus procesos manualmente y tienen sus bases de datos disgregadas en distintos programas como Excel, Access,

⁶⁰ ESGUERRA LASERNA, Margarita. Cambios Organizacionales Mediante la Aplicación de ERP'S. Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniería Industrial. Pontificia Universidad Javeriana. 2000. p. 29.

FoxPro, etc. Por eso el mismo trabajo se hace hasta cinco veces, lo que representa una gran carga operativa y altas probabilidades de error en el ingreso de la información, afectando la toma de decisiones”.⁶¹

Se percibe entonces que la situación generalizada al interior de las empresas, como se describió en el primer capítulo, es la falta de conciencia respecto a la necesidad de transformar los procesos y apoyar la toma de decisiones y el manejo de la información en herramientas que aumenten la eficiencia.

Al respecto, la revista INTER cambio afirma que la razón del bajo porcentaje de utilización de tecnología de información por parte de las pymes, se debe a que “en Colombia aún muchos de los pequeños y medianos empresarios piensan que sus compañías han sobrevivido y crecido sin hacer mayores inversiones en equipos y software, lo cual prueba que la tecnología es solo un gasto y no es tan importante como se dice. Otros consideran que aunque es posible que la tecnología informática les ayude a ser más productivos, acceder a ella es muy complicado por su precio, y sobre todo, por la complejidad de su implementación y uso”.⁶²

4.3 IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN LA CULTURA ORGANIZACIONAL

Las tecnologías informáticas permiten que el manejo de la información esté centralizado e integrado, y que ésta sea más ágil y confiable; sin embargo el concepto de integración representa un cambio cultural grande, ya que muchos trámites son eliminados y no existe la necesidad de involucrar a tantas personas en la realización de las labores.

La automatización de los procesos representa además del cambio en el número de personas involucradas, la necesidad de optar por un esquema de trabajo en equipo y un incremento en la autonomía de los empleados, gracias a que las herramientas informáticas les permiten tener un mejor conocimiento para tomar decisiones.

En el direccionamiento del personal de la empresa para la utilización de tecnología de información, es necesario que los empleados involucrados dispongan de un conocimiento más completo de las

⁶¹ JARAMILLO MARÍN, Mauricio. Soluciones más adecuadas para su negocio. En: Revista INTER Cambio. Agosto – Septiembre de 2002.

⁶² Ibid., p. 16.

operaciones que realizan y en dónde se originan. Esto con el fin de tener claras las implicaciones de las operaciones y decisiones a nivel contable, comercial y administrativo.⁶³

El cambio puede generar ansiedad en los empleados, ya que pueden sentirse incapaces de operar con un nuevo sistema y aprenderlo, o piensan que perderán control. Así por ejemplo el nivel operativo debe tener la certeza que su información no será modificada, reemplazada o duplicada dentro de la organización. Es por esto que puede crearse un ambiente de desconfianza y resentimiento. Por eso es necesario "transmitir la forma como está cambiando el rol de la persona con el uso del nuevo sistema"⁶⁴ y que los líderes de un proyecto comprometan a los empleados en la implantación, y convencerlos de que el sistema mejorará su desempeño.

Sin embargo a pesar de la necesidad de un liderazgo por parte de la gerencia para resaltar la responsabilidad de cada empleado en la ejecución de nuevos proyectos, -en este caso específico relacionado con la adquisición de tecnología de información-, Rafael Pérez Uribe afirma que en las pymes en la ciudad de Bogotá no se maneja una filosofía organizacional institucionalizada, por lo cual no está formalmente definida y carece de efectividad para influir en las decisiones y comportamiento de los trabajadores.

Esto lo corrobora la forma como se ha visto afectada la cultura organizacional con la utilización de tecnología de información, en las empresas encuestadas que han adquirido alguna herramienta informática. Estas coinciden en que la resistencia al cambio es una característica presente en los empleados, ya que existe la preocupación constante por mantener sus trabajos y el temor de ser despedidos.

A pesar de tal preocupación, los empresarios afirman que la adopción de sistemas de información en sus empresas ha generado en los empleados reacciones iniciales de desconfianza, que sin embargo han sido contrarrestadas con capacitaciones periódicas de parte de los proveedores de las soluciones, las cuales han permitido al empleado por un lado familiarizarse con el nuevo sistema y por otro comprometerse un poco más con su trabajo, ya que el manejo de una nueva herramienta les ha permitido entender que pueden realizar tareas de una forma más eficaz. Es decir, que algunos empleados descubren que la tecnología de información es un complemento útil que le genera un valor agregado a su propio desempeño.

⁶³ ESGUERRA LASERNA. Op Cit. p. 30.

⁶⁴ Ibid. p. 86.

En cuanto a la preocupación de las empresas por la capacitación externa de sus empleados, solo dos de las empresas ofrece programas de capacitación en convenio con entidades como el SENA, las cuales generalmente son recibidas con agrado por parte de los empleados, ya que les generan un sentido de pertenencia a la empresa y facilitan su incorporación con los nuevos proyectos.

En estas empresas la preocupación por el mejoramiento de las capacidades del empleado, junto con el interés de incorporar tecnologías de información y políticas para el mejoramiento de los procesos, corresponde a una actitud abierta y proactiva por parte de la gerencia.

Es recomendable que el cambio hacia la sistematización de los procesos se lleve a cabo con sensibilidad para ser aceptado, y que se transmita a todos los niveles de la organización, las razones que motivaron a la empresa a la implantación de tecnología de información con el fin de hacer explícitos cada uno de los beneficios derivados de su uso y la forma como el sistema contribuirá al desarrollo y alcance de los objetivos de la organización.

La resistencia al cambio se maneja también comunicando a los empleados las implicaciones del cambio, de forma que los individuos pasen a ser un grupo de personas con responsabilidades y tareas comunes. El conocimiento de las implicaciones del cambio y la forma en que están siendo afectados por él, les permite a los empleados reaccionar de manera positiva de acuerdo a lo que se espera de ellos.⁶⁵

La relación entre tecnología de información y cultura organizacional indica, que en la medida en que la gerencia asuma un liderazgo efectivo que comprometa a todos los empleados en el logro de objetivos comunes como la necesidad de transformar las estructuras y procesos de la organización con miras a afrontar los actuales retos competitivos, los cambios que conlleva la inversión y el uso de tecnología de información seguramente serán asumidos por los empleados de una forma menos reactiva.

⁶⁵ ESGUERRA LASERNA. Op Cit. p. 86.

4.4 CAUSAS DE LA BAJA UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN LAS PYMES

La baja sistematización de algunas áreas de las pymes y en general el desarrollo tecnológico se ha visto afectado especialmente por aspectos relacionados con el mercado y la gestión de parte de los empresarios.

Mercado

El país no tiene un patrón en cuanto a la especialización que le permita orientar el aparato productivo de forma consolidada hacia un mercado internacional caracterizado por la inestabilidad y el continuo cambio. Esto repercute en la aún escasa definición de estrategias tecnológicas que impulse a las pymes a iniciar procesos de mejoramiento tecnológico.⁶⁶

La pyme en su mayoría está aun orientada hacia el mercado interno, por lo que su participación en las exportaciones directas es incipiente, siendo algo mayor en las exportaciones indirectas, en las que se produce para otras empresas que exportan directamente.⁶⁷

Esto trae como consecuencia que la pyme no esté familiarizada con las exigencias tecnológicas que implican competir con empresas del exterior y por lo tanto que no haya una demanda importante de soluciones tecnológicas.⁶⁸

Este hecho se da también por la dificultad que presenta la pyme para llevar a cabo proyectos de inversión en tecnología, ya que primero, no se tiene claridad sobre la viabilidad económica de estos proyectos, teniendo en cuenta el tamaño de estas empresas, y segundo, se presentan dificultades para la financiación de los mismos.

Gestión Empresarial

En este aspecto los problemas están asociados con la informalidad en la dirección, administración y organización de las empresas. Esta informalidad ocasiona que no existan procesos de planeación en las áreas de la empresa y menos aún respecto al mejoramiento tecnológico, y que los empresarios no tengan ni la formación ni la experiencia adecuadas para llevar a cabo proyectos tecnológicos.

⁶⁶ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Instrumentos de Apoyo Para el Sector Empresarial. p. 38

⁶⁷ Ibid. p. 42.

⁶⁸ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Op. Cit., p. 42.

La falta de preparación repercute también en una escasa capacidad para identificar los problemas críticos que repercuten en la competitividad de la empresa.

En este sentido, la selección de tecnología se caracteriza por una alta dependencia de la información que suministra el propio proveedor y una reticencia en la búsqueda de asesoría en la gestión y desarrollo tecnológico.⁶⁹

En cuanto a la actualización de los equipos, se tiene que especialmente en las empresas pequeñas, predominan los de segunda, tercera o más antigua generación.⁷⁰

La desinformación predominante en el empresario ha hecho que se desconozcan las herramientas de apoyo institucionales para el mejoramiento tecnológico o que se caiga en una actitud de incredulidad, que tampoco beneficia a la inversión en tecnología de información.

Microsoft en su estudio sobre Tecnología en la Pyme Colombiana en agosto del 2002, sostiene que las principales causas de la baja utilización de tecnología en las empresas son el bajo movimiento que pueden tener, la necesidad de concentrarse en otras prioridades y el pensar que da lo mismo tenerla o no,⁷¹ es decir que aún existe desconocimiento por parte del empresario de la utilidad que la tecnología de información representa para el desarrollo de las operaciones.

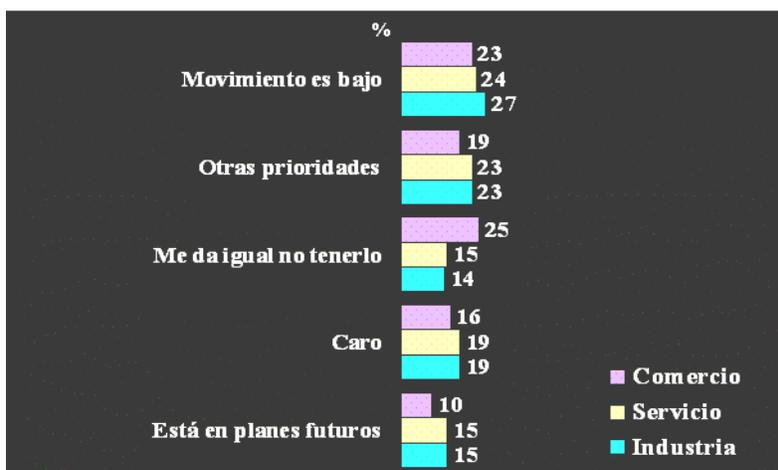


Figura 39. Razones de la no sistematización en las pymes

⁶⁹ PEREZ URIBE. Op Cit., p. 34

⁷⁰ BERNAL, Luis Alejandro. Lineamientos de Política Tecnológica para la Pequeña y Mediana Empresa en Colombia. En: Revista INTER Cambio. Agosto – Septiembre de 2002.

⁷¹ MICROSOFT. Op. Cit., p. 14

El diagnóstico del uso de tecnologías de información como apoyo en los procesos de las pymes manufactureras de Bogotá concluye que el uso de herramientas informáticas de alto nivel no es una práctica común en las pymes, por lo que el flujo de información que se genera en los diferentes procesos puede no estar lo suficientemente integrado para optimizar la gestión de los recursos y la toma de decisiones.

El siguiente capítulo presenta los aspectos más relevantes en la implantación de tecnología de información en las pymes industriales de Bogotá.

5. ESCENARIO PARA LA IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN LAS PYMES INDUSTRIALES DE BOGOTÁ

En este capítulo se establecen los factores principales a tener en cuenta en la implantación de tecnología de información en las pymes de manufactura.

5.1 ANÁLISIS FINANCIERO

El análisis financiero se determinará con base en la estimación de los costos y beneficios de un proyecto de tecnología de información y mediante el cálculo del retorno sobre la inversión (ROI).

5.1.1 ANÁLISIS DE BENEFICIOS

La valoración de los beneficios obtenidos por el uso de tecnología de información es una tarea que generalmente es subjetiva, ya que no es fácil determinar exactamente el porcentaje de participación de un sistema de información en el aumento de la productividad, la reducción de costos o el aumento en las ventas.

En este caso se hará uso de los porcentajes de eficiencia alcanzados en implantaciones exitosas de tecnología de información, de acuerdo a estudios realizados por diferentes analistas en empresas manufactureras a nivel mundial.

Los principales beneficios que han encontrado las empresas que han implantado sistemas para el manejo de la información, tienen que ver con la reducción en inventarios, mejoras en la facturación, reducción de tiempos de ciclo, aumento en la calidad y mejoras en el servicio al cliente, como se muestra a continuación en los siguientes casos.

5.1.1.1 BENEFICIOS DERIVADOS DE CASOS DE ÉXITO EN LA IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN A NIVEL MUNDIAL

Cuadro 6. Caso de Éxito #1 en Implantación de tecnología de información

EMPRESA: EQUIPAMIENTOS TÉCNICOS COMERCIALES PÁGINA WEB: WWW.RALPE.NET DEDICADA A LA FABRICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE REDUCTORES Y MULTIPLICADORES DE VELOCIDAD PARA APLICACIONES INDUSTRIALES. PRODUCEN PARA INVENTARIO EN UN 25% Y POR PEDIDO EN UN 75%			
<p><u>Problemática</u></p> <ul style="list-style-type: none"> o Dificultad en cumplimiento de plazos de entrega o Poca flexibilidad ante cambios en plazos de entrega o ante prioridades de de clientes o Falta de coordinación en la producción de varios centros de trabajo o Gran número de órdenes de trabajo 	<p><u>Solución</u></p> <p>Se adquirió un software para la planificación de las operaciones, que permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Asignar operaciones y tareas que componen la carga de trabajo o Establecer la secuencia de trabajo óptima o Agilizar la respuesta a cambios de fechas, pedidos y cantidades 		
<p><u>Beneficios obtenidos</u></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> - Mejora en la facturación en un 5% - Reducción del volumen de inventario - Aumento de la productividad - Control del estado de los procesos </td> <td style="width: 50%; border: none;"> - Mejora en el control de la producción - Mayor cumplimiento en plazos de entrega - Reducción de costos de producción - Reducción del lead time </td> </tr> </table>		- Mejora en la facturación en un 5% - Reducción del volumen de inventario - Aumento de la productividad - Control del estado de los procesos	- Mejora en el control de la producción - Mayor cumplimiento en plazos de entrega - Reducción de costos de producción - Reducción del lead time
- Mejora en la facturación en un 5% - Reducción del volumen de inventario - Aumento de la productividad - Control del estado de los procesos	- Mejora en el control de la producción - Mayor cumplimiento en plazos de entrega - Reducción de costos de producción - Reducción del lead time		

Fuente: <http://www.ralpe.net>

Cuadro 7. Caso de Éxito #2 en Implantación de tecnología de información

EMPRESA: BURDINOLA DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MOBILIARIO PARA LABORATORIO. PRODUCCIÓN POR PROYECTO			
<p><u>Problemática</u></p> <ul style="list-style-type: none"> o Cálculo manual de necesidades de aprovisionamiento, en función de los pedidos o Aumento de inventarios sin aumentar las ventas o Incremento de personal o Períodos largos de maduración de proyectos 	<p><u>Solución</u></p> <p>Se implantó un módulo para el manejo de inventarios y producción que permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Controlar solicitudes de compra o Controlar existencias o Cálculo de reaprovisionamientos, stock mínimo, índices de rotación, stock disponible o Genera propuestas de compra 		
<p><u>Beneficios obtenidos</u></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> - Reducción de stocks en un 48% - Reducción de obra en curso en 45% - Mayor control de existencias </td> <td style="width: 50%; border: none;"> - Mayor coordinación de los departamentos - Reducción de personal </td> </tr> </table>		- Reducción de stocks en un 48% - Reducción de obra en curso en 45% - Mayor control de existencias	- Mayor coordinación de los departamentos - Reducción de personal
- Reducción de stocks en un 48% - Reducción de obra en curso en 45% - Mayor control de existencias	- Mayor coordinación de los departamentos - Reducción de personal		

Fuente: <http://www.chein.com.mx/articulos>

Javier Cordero Director de Consultoría de Oracle-México, cita algunas cifras reportadas por clientes de Oracle, en cuanto a la utilización de sistemas de información:⁷²

Cuadro 8. Beneficios de los Sistemas de Información

Reducción de los tiempos de ciclo	80%
Reducción en la inversión en inventarios	De 50 a 90%
Aumento en la calidad	Entre 40-50%
Disminución sustancial en capital de trabajo	No especificado

Fuente: Oracle. México.

En cuanto a los beneficios obtenidos del uso de un sistema MRP II específicamente, Jorg Meyer en un artículo para la revista World Development, presenta las siguientes ventajas derivadas de las aplicaciones exitosas:⁷³

Cuadro 9. Beneficios del uso de software MRP II

DISMINUCIÓN DE STOCKS, HASTA UN MÁXIMO DE 50%
Mejora del nivel de servicio al cliente, o incrementos en ventas hasta el 40%
Reducción de horas extras, tiempos ociosos y contratación temporal
Reducción en el tiempo de producción
Mayor rapidez en la entrega
Posibilidad de modificar rápidamente el plan maestro de producción ante cambios imprevistos en la demanda
Mayor coordinación entre la programación de la producción y los inventarios
Posibilidad de conocer rápidamente las consecuencias financieras de la planificación

Fuente: Micro Level Innovations and Competitiveness. World Development

Adicionalmente el artículo de la revista World Development presenta el resultado de una encuesta realizada en un número significativo de empresas, la cual reveló que como consecuencia de la

⁷² JARAMILLO MARÍN, Mauricio. Soluciones más adecuadas para su negocio. En: Revista INTER Cambio. Agosto – Septiembre de 2002.

⁷³ MEYER STAMER, Jorg. Micro Level Innovations and Competitiveness. World Development. Vol 23. No. 1. January 1995.

sistematización de procesos, la rotación de inventarios fue el aspecto que más influyó en la reducción de costos, ya que para una empresa promedio en USA que invierte US\$11.8 millones, el aumento en la rotación de los inventarios genera una disminución de US\$4 millones, a los que se añade otros US\$2.2 millones cuando el sistema de información es plenamente utilizado, teniendo como base un costo promedio de instalación de US\$618000, lo cual es un indicador de la rentabilidad que puede llegar a producir este tipo de inversión.⁷⁴

Igualmente los analistas de Gartner Group han determinado que las mejores soluciones deben generar los siguientes beneficios:⁷⁵

Cuadro 10. Beneficios de las Mejores Soluciones

Mejora en el servicio al cliente	5-25%
Reducción de errores en pronósticos	50-60%
Reducción en niveles de inventario	10-50%
Reducción en tiempos de ciclo	30-70%
Mejora en productividad	25-30%
Reducción en costos de transporte	5-12%

Fuente: Gartner Group. The Best of Bread.

Por su parte, PriceWaterhouse Coopers, en un censo comparativo elaborado entre empresas con y sin implantación de tecnologías de información en 1998,⁷⁶ estableció el impacto de estas en las medidas de desempeño de las empresas, obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro 11. Impacto de las Tecnologías de Información en las medidas de desempeño durante 1998

<i>MEDIDA DE DESEMPEÑO</i>	<i>SIN IMPLANTACIÓN</i>	<i>CON IMPLANTACIÓN</i>
	<i>T.I</i>	<i>T.I</i>
Desperdicio como % de ventas	3%	2%
Tiempo de ciclo total	14 días	12 días
Rotación de inventarios de materia prima	10	12
Rotación de inventarios de producto en proceso	12	13
Rotación de inventarios de producto terminado	10.7	12
Rotación de inventarios totales	7	8.9

Fuente: PriceWaterhouseCoopers, CENSUS OF MANUFACTURERS. En: Industry Week. Dic 1998

⁷⁴ Ibid.

⁷⁵ CASAS, Elizabeth. Estudio de los Factores a Considerar para la Implantación de los Sistemas Avanzados de Planeación en el Contexto Colombiano. Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniería Industrial. Pontificia Universidad Javeriana. 2002. p. 29.

⁷⁶ AGUIRRE Santiago. Factores críticos a considerar para que la implantación de las Tecnologías de Información generen ventajas competitivas para las empresas manufactureras.

5.1.1.2 CASOS DE ÉXITO DE IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN EMPRESAS COLOMBIANAS

La recopilación de información sobre aplicaciones exitosas de tecnología de información en Colombia se ha obtenido en las páginas Web de empresas como SAP y Oracle, y mediante información suministrada por la empresa consultora en tecnología de información, UNYDOS, cuya asesoría en implantación de proyectos de sistematización se ha enfocado en el segmento pyme a nivel nacional.

A continuación lo beneficios que han encontrado algunas empresas colombianas, con las tecnologías de información.

Caso Familia Sancela⁷⁷

Actividad: fabricación y distribución de productos para higiene personal.

Situación Inicial: la empresa pertenece a un grupo que tiene participación en varios países de Latinoamérica como son Perú, Bolivia, Chile, República Dominicana, Puerto Rico, y una planta en Ecuador, por lo que el principal requerimiento en cuanto a tecnología de información, era el de estandarizar los procesos, operaciones e información internos, inicialmente para las sucursales de Colombia y Ecuador, y a mediano plazo del grupo empresarial.

Beneficios Obtenidos

Se implantó el software SAP para el manejo de los procesos de inventarios y compras, Contabilidad, Cuentas por pagar, Cuentas por cobrar, Distribución y Transporte, Costos, Control de calidad, Ventas y Producción. El principal beneficio destacado por la empresa fue la integración de la información en planta, bodegas y oficinas, de forma que en cada actividad realizada se tuviera la información exacta del impacto en los estados financieros.

Caso Harinera del Valle⁷⁸

Actividad: producción de alimentos

Situación Inicial: la empresa tenía una necesidad de reestructurar los procesos del negocio con el fin de ser más competitiva mediante la mejor administración de la información por medio de herramientas tecnológicas.

⁷⁷ Sin autor. <URL>: <http://www.sap.com.co>

⁷⁸ Ibid.

Beneficios obtenidos

Se implantó el software integrado de SAP en los procesos de Ventas y Distribución, Manejo de materiales, planeación de la producción, Gestión de la calidad, Mantenimiento de Planta, Recursos Humanos, Finanzas y Activos fijos. Los principales beneficios percibidos fueron el contar con información oportuna y detallada que permite una mejor gestión corporativa, y en consecuencia el aumento de la productividad, así como la orientación hacia el cliente. La solución permitió tener control de inventarios en línea y suministrar información acerca de los costos de la cadena logística, con el fin de tomar decisiones encaminadas a la optimización de los procesos.

Caso Crisa⁷⁹

Actividad: fabricación y distribución de ropa interior.

Situación Inicial: se contaba con un software muy pequeño para el manejo de la contabilidad y el resto de la información se administraba en Excel, por lo cual se generaban inconsistencias en la información y no se tenía claridad sobre cuáles eran los datos correctos para la toma de decisiones. Era necesario por lo tanto, contar con una herramienta que facilitara la integración de la información en las diferentes áreas y contar con datos estadísticos actualizados que permitieran un mejor análisis y por lo tanto una mejor toma de decisiones operativas y estratégicas.

Beneficios obtenidos

Se adquirió un sistema integrado de información de manufactura para la confección, el manejo financiero y la administración del área de mercadeo y ventas. Los beneficios obtenidos fueron la integración de la información operativa con el área administrativa, la reducción del personal del área contable, y un mejor control sobre la información de los representantes de ventas, los cuales son el principal medio de distribución y comercialización de los productos de la empresa.

La empresa de consultoría UNYDOS, gracias a la colaboración de la ingeniera Johana Linares, ha suministrado algunos ejemplos de proyectos llevados a cabo en pymes de manufactura, cuyos resultados definitivos serán evaluados a finales del mes de agosto del 2004.

Caso Promicolda

Actividad: fabricación de espumas.

Se desarrolló una Intranet de trabajo local, y se logró la optimización de los procesos de comunicación y la coordinación de agendas y proyectos de la empresa.

⁷⁹ Sin autor. <URL>: <http://www.oracle.com.co>

Caso Duchas Boccherini

Actividad: fabricación y comercialización de duchas eléctricas.

El proyecto consistió en el rediseño de la página Web, adicionando un módulo de servicio al cliente, y el módulo de control con claves y niveles de acceso, facilitando la interacción del cliente con la empresa y permitiéndole conocer de una forma más completa todos los productos.

Caso Intermec

Actividad: Fabricación de elementos para transmisión de potencia.

Se desarrolló una plataforma empresarial con herramientas modulares entre las que se encuentra el catálogo de productos y el sistema de servicio al distribuidor, el módulo de quejas y reclamos, consulta de inventarios, descarga de material comercial y listado de precios. Adicionalmente se rediseñó el sitio Web con un sistema para la administración del contenido.

Caso Juguetes Didácticos Pinocho

Actividad: Fabricación y comercialización de juguetes

Se rediseñó la página Web con la posibilidad de navegar en inglés y en español y se adicionó un motor de búsqueda de productos adicional al módulo de productos, en el que se pueden realizar búsquedas por nombre, valor, y descripción, entre otros.

Caso Alimentos Don Magolo⁸⁰

Actividad: elaboración de productos alimenticios

La empresa adoptó la tecnología EDI hace cinco años, y el sistema le ha permitido a la empresa el intercambio de documentos electrónicos con las principales cadenas de supermercados como son Carrefour, Cafam, Éxito, Colsubsidio y Carulla. El principal beneficio obtenido ha sido el tener las órdenes de compra a tiempo, además de no tener que desplazarse a los puntos de venta para realizar el control de los productos, producir las cantidades exactas para los supermercados, y tener todo el inventario sistematizado.

Con respecto a los beneficios del sistema EDI, en particular, Infopyme agrega que en industrias específicas como la farmacéutica, se garantiza un control permanente sobre los inventarios; en la industria automotriz permite hacer un seguimiento detallado de todas las operaciones de compra y venta, y a las empresas de servicios les ayuda a perfeccionar sus portafolios y a personalizar la atención al cliente.⁸¹

⁸⁰ Sin autor. <URL>: <http://www.infopyme.com.co>

⁸¹ Ibid.

5.1.1.3 ESCOGENCIA DE PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA

Con el objeto de cuantificar los beneficios potenciales que se obtendrían del uso de tecnología de información en los procesos, se deben escoger los parámetros que se consideran críticos en la operación de la empresa. Estos parámetros mencionados en el punto anterior corresponden al nivel de inventarios, tiempos de ciclo, mejora en productividad, mejora en la facturación, nivel de entregas a tiempo, aumento en el nivel de ventas, etc.

El empresario que quiera evaluar un proyecto de inversión en tecnología de información debe tener en cuenta el factor o factores más influyentes en la operación de su negocio. En este sentido una empresa que tenga un tipo de producción en la que se acumulan los inventarios, deberá escoger como criterio de evaluación, en cuanto al beneficio, el porcentaje de reducción en el nivel de inventario que la solución tecnológica le ofrece. Por su parte una empresa dedicada a la comercialización debe tener en cuenta para la cuantificación del beneficio, el criterio relacionado con el nivel de aumento de las ventas, proveniente del mejoramiento de la relación con los clientes.

En este caso para desarrollar un ejemplo del análisis de beneficios, se escogieron tres de los indicadores anteriores identificados por los analistas de Gartner Group y que además fueron comunes a varios casos de éxito y se hizo uso del criterio del porcentaje más bajo o del mínimo beneficio que tales implantaciones presentaron, con el fin de evitar sobrevalorar los beneficios potenciales que las soluciones en tecnología de información ofrecen para un escenario como el de las pymes industriales en el país.

Para un análisis real del costo beneficio de una solución de tecnología de información para pymes, es necesario que el proveedor de la solución suministre datos confiables de los beneficios que se pueden obtener, y que el análisis se vuelva a realizar después que el sistema haya entrado en funcionamiento, con la información real de los beneficios obtenidos.

Cuadro 12. Parámetros para la Evaluación Financiera

PARÁMETROS ESCOGIDOS PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA	
Porcentaje de reducción en el valor del inventario	10%
Aumento en ventas	1.5% ⁸²
Mejora en productividad	25%

Fuente: Autor.

⁸² CASAS. Op. Cit., p. 68

5.1.2 COSTOS

De acuerdo con información suministrada por diferentes proveedores de software y aplicaciones informáticas, el costo de la tecnología de información depende de varios factores como son:

5.1.2.1 LA COMPLEJIDAD DEL NEGOCIO

Los proveedores coinciden en que es necesario establecer exactamente que es lo que se espera del sistema de información, es decir el tipo de información que se quiere manejar. En el caso de las pymes manufactureras, los factores clave mencionados y específicamente en las empresas que producen por pedido, que son la mayoría, la administración de los pedidos, es uno de los aspectos más relevantes en la adquisición de tecnología de información.

Con el fin de lograr el objetivo de integrar adecuadamente la información de los distintos procesos, el sistema de manejo de pedidos debe estar integrado con el manejo de la información de inventarios, producción y presupuesto.

5.1.2.2 TIPO DE SOFTWARE

Esta clasificación se refiere a si el software es personalizado o por el contrario estándar o empaquetado. El software personalizado requiere un esfuerzo mayor en recurso humano para su desarrollo, por lo que su costo tiende a ser mayor que un software estándar.

Existe otro tipo de software que es semi personalizado, es decir que está basado en un tipo estándar, pero por su flexibilidad puede ser adaptado a las necesidades de una empresa en particular.

5.1.2.3 SOFTWARE COMPRADO O ALQUILADO

El software puede ser adquirido bajo la modalidad ASP, mediante la cual el proveedor arrienda aplicaciones por Internet, y este se encarga de la administración del sistema, por lo que el empresario no tiene que preocuparse por costos de implantación ni adecuación.⁸³ Este sistema permite el uso de aplicaciones que en el mercado serían inaccesibles para una pyme.

⁸³ Sin autor. <URL>: http://www.terra.cl/ti_empresas

5.1.2.4 INFRAESTRUCTURA REQUERIDA

En este aspecto la empresa debe establecer con cuántos equipos cuenta y de qué tipo, es decir si los que se tienen cumplen con los requerimientos necesarios para la implantación de un sistema de información.

La implantación de un paquete modular de gestión empresarial que contenga un sistema de manejo de la producción, inventarios, pedidos, cartera, entre otros, según las necesidades de la empresa, requiere el software de aplicación, una red de estaciones de trabajo o computadores de escritorio, un computador que actúe como servidor de la red, un software de base para la red, que soporte el número de estaciones, y el software de base o sistema operativo para cada uno de los computadores.⁸⁴

En general este tipo de configuraciones en las pymes, se adaptan a redes que pueden ir desde 5 hasta 20 estaciones de trabajo.⁸⁵

Cuadro 13. Tabla de Costos promedio

TABLA DE COSTOS						
SOFTWARE EMPRESARIAL		COMERCIO ELECTRÓNICO		SOFTWARE ADQUIRIDO MEDIANTE ASP		
Costo del software	Personalizado	3 – 8 millones	Costo de hospedaje (Anual)	\$400.000	Aplicaciones para la gestión empresarial	\$300.000 - \$1 millón mensuales
	Estándar	2 – 10 millones				
Mantenimiento de software	Incluido en el precio		Costo de desarrollo y publicación	\$500.000	Comercio electrónico	4 – 6 millones anuales
Costo de implantación	Incluido en el precio		Costo de mantenimiento (Anual)	\$400.000	Servicios Adicionales	\$300.000 c/u
Actualización del sistema	Depende de las necesidades que vayan surgiendo Costo de un módulo: 1 – 2 millones		Servicios Adicionales (Pagos en línea, etc.)	\$300.000 c/u		
Hardware	2.5 millones cada computador requerido		EDI⁸⁶			
			Implantación		1 – 3 millones anuales	
Mantenimiento de hardware	Entre 10 y 30% del costo del equipo, cada dos años		Autorización de uso		El costo lo determina el IAC según el tipo de empresa	

Fuente: Cotizaciones de diferentes proveedores de software y hardware.

⁸⁴ Información suministrada por Juan Carlos Bernal de Sistemas Productivos Ltda.

⁸⁵ Ibid.

⁸⁶ Información suministrada en el Instituto Colombiano de Automatización, IAC.

5.1.3 EJEMPLO DEL ANÁLISIS BENEFICIO COSTO Y EL CÁLCULO DEL ROI

Por medio de la herramienta construida con el fin de facilitar la evaluación de un proyecto de inversión en tecnología de información, basado en el análisis beneficio costo, se determinará a manera de ejemplo el beneficio obtenido mediante en un período de cinco años de la adquisición de una herramienta informática, a partir de los siguientes datos iniciales y los porcentajes escogidos como parámetro de cuantificación de beneficios:

- ⇒ Costo promedio anual del inventario: \$10.000.000
- ⇒ Nivel de ventas anuales: \$100.000.000
- ⇒ Número de operarios: 10
- ⇒ Salario de cada operario: \$330.000
- ⇒ Tecnología de información adquirida: software empresarial
- ⇒ Costo del paquete: \$4.000.000
- ⇒ Costo de actualización o adquisición de nuevos módulos: \$1.500.000 cada dos años
- ⇒ Costo de implantación: incluido en el precio del software
- ⇒ Costo de capacitación: incluido en el precio
- ⇒ Infraestructura en hardware: \$12.500.000: 5 PC's con un costo de \$2.500.000 cada uno
- ⇒ Costo de mantenimiento de equipos: 20% del costo de los equipos: \$2.500.000 anuales
- ⇒ Vida útil del proyecto: 5 años
- ⇒ Tiempo en que estará operando el sistema: 2 meses
- ⇒ Inflación: 8%

Estos costos son trasladados a la herramienta financiera para la determinación del retorno sobre la inversión, obteniendo los resultados que se observan en las siguientes tablas.

COSTOS	
SOFTWARE	
COSTO DEL PAQUETE	\$ 4.000.000
INSTALACIÓN	
ACTUALIZACIÓN	\$ 1.500.000
CAPACITACIÓN	
HARDWARE	
COSTO DE EQUIPOS	\$ 12.500.000
MANTENIMIENTO	\$ 2.500.000
COMERCIO ELECTRÓNICO	
HOSPEDAJE	
DOMINIO Y REGISTRO	
DESARROLLO	
MANTENIMIENTO	
EDI	
IMPLANTACIÓN	
AUTORIZACIÓN DE USO	
SOPORTE TÉCNICO	
OTROS	
INFLACIÓN	8%

Figura 40. Costos en un proyecto de tecnología de información

BENEFICIOS			
AHORRO EN INVENTARIOS			
COSTO ANUAL DEL INVENTARIO	\$ 10.000.000,00	AHORROINV	\$ 1.000.000,00 BORRAR DATOS
AHORRO EN PRODUCTIVIDAD			
COSTO ANUAL OPERARIOS	\$ 39.600.000,00	AHORROPROD	\$ 9.900.000,00 BORRAR DATOS
AUMENTO EN VENTAS			
VALOR VENTAS ANUALES	\$ 100.000.000,00	INCVENTAS	\$ 1.500.000,00 BORRAR DATOS

Figura 41. Beneficios asociados a la adquisición de tecnología de información

BENEFICIO - COSTO					
AÑO	1	2	3	4	5
BENEFICIOS					
Ahorro en Productividad	\$ 8.250.000,00	\$ 9.900.000,00	\$ 9.900.000,00	\$ 9.900.000,00	\$ 9.900.000,00
Ahorro en Inventarios	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00
Aumento en ventas	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00
Total	\$ 10.750.000,00	\$ 12.400.000,00	\$ 12.400.000,00	\$ 12.400.000,00	\$ 12.400.000,00
COSTOS					
Costo Software	\$ 4.000.000,00				
Costo Instalación					
Costo Actualización			\$ 1.500.000,00		\$ 1.500.000,00
Costo Capacitación	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Costo Hardware	\$ 12.500.000,00				
Costo Mantenimiento	\$ 2.500.000,00	\$ 2.500.000,00	\$ 2.500.000,00	\$ 2.500.000,00	\$ 2.500.000,00
Costo Hospedaje	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Costo Dominio y Registro	\$ 0,00				
Costo Desarrollo	\$ 0,00				
Costo Mantenimiento E-Commerce	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Costo Implantación EDI	\$ 0,00				
Costo autorización de uso	\$ 0,00				
Soporte Técnico	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Otros	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Total	\$ 19.000.000,00	\$ 2.500.000,00	\$ 4.000.000,00	\$ 2.500.000,00	\$ 4.000.000,00
Costos Acumulados	\$ 19.000.000,00	\$ 21.500.000,00	\$ 25.500.000,00	\$ 28.000.000,00	\$ 32.000.000,00
BENEFICIO NETO	-\$ 8.250.000,00	\$ 9.900.000,00	\$ 8.400.000,00	\$ 9.900.000,00	\$ 8.400.000,00
BENEFICIO ACUMULADO	-\$ 8.250.000,00	\$ 1.650.000,00	\$ 10.050.000,00	\$ 19.950.000,00	\$ 28.350.000,00
INFLACIÓN	8%				
VALOR ACTUAL	-\$ 8.250.000,00	\$ 9.166.666,67	\$ 7.201.646,09	\$ 7.858.939,19	\$ 6.174.250,76
BENEFICIO NETO	-\$ 8.250.000,00	\$ 916.666,67	\$ 8.118.312,76	\$ 15.977.251,94	\$ 22.151.502,71
CALCULO DEL ROI	-43,42%	4,26%	31,84%	57,06%	69,22%

Figura 42. Flujo del proyecto y cálculo del ROI

En el ejemplo se observa que la inversión en la adquisición del software se recupera a partir del segundo año, alcanzando un ROI de 4.26%.

5.2 ENTIDADES DE APOYO A LAS PYMES

Actualmente se ha observado que debido a la creciente importancia de las pymes en el desarrollo económico del país, el sector financiero ha venido concentrando sus esfuerzos en ofrecer a este sector nuevas posibilidades de financiación, para el mejoramiento de su infraestructura. "Con un sistema financiero golpeado, la banca abrió su cartera a empresas de menor tamaño y con garantía

más líquidas. A pesar de que la cartera de las pymes es el doble de las grandes empresas, han demostrado ser igualmente confiables y en muchos casos más rentables”.⁸⁷

En esta gama de posibilidades se encuentran programas de fomento a cargo del gobierno en la mayoría de los casos, y las líneas de crédito de las entidades financieras.

5.2.1 Programas de Fomento⁸⁸

Ley Mipyme (ley 590)

Es la ley creada para el fortalecimiento de las microempresas y pymes. Da prioridad a cuatro temas: incentivos, promoción del espíritu empresarial, apoyo técnico especializado y financiamiento sectorial.

FomiPYME

Fondo Colombiano para la Modernización y el Desarrollo Tecnológico de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas. Se creó en julio de 2001, y cuenta anualmente con 20 mil millones de pesos para apoyar proyectos y programas orientados a fortalecer la capacidad tecnológica de las pymes. Da prioridad a los proyectos que generan empleo.

Centros Regionales de Inversión, Información y Tecnología

Son siete centros en el país, con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, ONUDI, y las Cámaras de Comercio, que ayudan a las empresas a acceder a inversionistas internacionales.

Red Colombiana de subcontratación

Es una red situada en siete regiones del país, que genera nuevas oportunidades de negocios para las pymes que ofrecen sus servicios o fabrican productos para empresas más grandes.

Registro Único Empresarial

Crea una cédula empresarial que permite simplificar los trámites para crear empresas, licitar y contratar con el Estado, creando igualdad de condiciones para las pymes, frente a las grandes empresas.

⁸⁷ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN Instrumentos de apoyo para el sector empresarial. Bogotá: DNP Dirección Desarrollo Empresarial, 2001. p. 38.

⁸⁸ Información suministrada en el Ministerio de Desarrollo en octubre del 2003.

Centros de Desarrollo Tecnológico

Son unidades especializadas en la generación y difusión del conocimiento para el sector productivo: La capacitación de los CDT se centra en aseguramiento de la calidad, medición e incremento de la productividad, desarrollo de plataformas para negocios electrónicos y liderazgo. La red de CDT´s está conformada por 50 centros en todo el país.

Centro de Desarrollo Empresarial

Es un programa liderado por la Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio y el Banco Interamericano de Desarrollo, en una alianza estratégica con las principales cámaras de comercio del país y la asociación Colombiana de Pequeños Industriales, Acopi. El programa al identificar y dar prioridad a las debilidades empresariales, busca por medio de consultoría y capacitación, dar a las pymes las herramientas necesarias para aumentar su productividad.

5.2.2 Entidades Financieras

Instituto de Fomento Industrial

En el año 2001 la entidad se convirtió en banco de segundo piso, con énfasis en el financiamiento de las micro, pequeñas y medianas empresas, por lo cual es el soporte financiero de las pymes colombianas. El IFI aprobó la creación de un Fondo de Capitalización Empresarial por 300 mil millones de pesos para apoyar a estas empresas con créditos económicos y amplias facilidades. Además la entidad asociada IFILEASING, facilita el arrendamiento de soluciones tecnológicas, maquinaria y equipo, y reconversión industrial.

En este capítulo se determinaron los factores principales que deben tenerse en cuenta en la adquisición de tecnología de información teniendo en cuenta los costos y beneficios asociados a este tipo de proyectos, y el impacto en la cultura organizacional.

El siguiente capítulo presenta la forma como el empresario puede evaluar el comportamiento de los procesos y actividades de la empresa frente al uso de tecnologías de información.

6. EVALUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS

En este capítulo se determinan los indicadores de evaluación que permiten establecer el grado de participación de las tecnologías de información en el logro de los objetivos de mejoramiento de los procesos de las pymes.

6.1 INDICADORES CUANTITATIVOS

En cuanto a la administración de la información y su relación con la productividad de los procesos, los estándares mundiales respecto al desempeño de los procesos en la industria manufacturera, señalan como medio de evaluación los siguientes indicadores:⁸⁹

Tasa de Retrabajo

Es igual a la producción retrabajada como porcentaje de la producción total. Las mejores prácticas en este sentido incluyen la calidad total o cero defectos, que requieren recursos humanos entrenados y herramientas adecuadas.

Para el caso de las pymes analizadas, el mercado ofrece herramientas informáticas que permiten el control de la producción y que disminuyen los errores producidos por las deficiencias en la información de las actividades de cada recurso productivo durante el tiempo de operación.

Tiempo Promedio de Producción

Es un indicador en días, que en el caso de las mejores prácticas incluye justo a tiempo e ingeniería concurrente. Al igual que el anterior su eficiencia puede estar apoyada en el uso de herramientas para el manejo y control de la producción.

⁸⁹ MEYER STAMER. Op. Cit.

Rotación de Inventarios

Una adecuada administración de la información respecto a los movimientos del inventario, puede permitir el aumento en la rotación de inventarios, ya que la información manejada en tiempo real coordinada con la producción evita las malas políticas en cuanto al abastecimiento y manejo del almacén.

Teniendo en cuenta los factores clave de éxito en el manejo de la información en producción determinados anteriormente, se pueden incluir los siguientes indicadores en la evaluación de desempeño de una tecnología de información:

Tiempo de Captura o Procesamiento de los Pedidos

La captura de pedidos es una actividad que debe permitir grabar, modificar o eliminar los pedidos, así como organizar la información de tal forma que se puedan consultar registros según diferentes criterios como pueden ser por cliente, referencia, fecha, etc. Lo más conveniente sería que la actualización de los pedidos esté integrada con un programa de facturación.

Consistencia de la Información

En este indicador se puede medir la integración de la información a través de los diferentes procesos, es decir que aquellos procesos estrechamente relacionados deben manejar la misma información.

Por ejemplo para el caso de producción e inventarios, el programa de producción y los registros del movimiento de inventarios deben tener la misma información sobre el nivel de existencias, ya que si se presentan inconsistencias por fallas en los registros, el plan de producción será elaborado de forma errada.

Tiempo de Ejecución de Tareas

Este indicador se mide por la rapidez con la que se realizan las diferentes transacciones de rutina en la empresa.

Tiempo de Retraso en los Pedidos

Este es uno de los indicadores más importantes en las pymes, ya que como se estableció anteriormente, el retraso en la entrega de pedidos es una constante en estas empresas.

Este indicador debe ser analizado junto con el tiempo promedio de producción, ya que se ha establecido que la principal causa del retraso obedece a la mala planeación de la producción.⁹⁰

Optimización de Procesos⁹¹

Sirve para hacer un seguimiento del número de personas que se requieren para llevar a cabo una actividad determinada.

El seguimiento consiste en determinar si el número de personas encargadas ha cambiado durante un tiempo, con el fin de establecer si es necesario redistribuir los recursos del puesto de trabajo o disminuirlos.

Desempeño del Trabajador⁹²

Se puede medir como un porcentaje del total de transacciones que se efectúan de forma equivocada dentro de un proceso en un período de tiempo determinado.

6.2 INDICADORES CUALITATIVOS

Son indicadores que por su dificultad en la medición cuantitativa deben ser analizados de acuerdo con un criterio que parta de un conocimiento profundo de los procesos y actividades manejados en la empresa y teniendo en cuenta la situación real de la misma respecto a la competencia, la relación con el cliente y la gestión administrativa.

Los siguientes son ejemplos de indicadores cualitativos establecidos con base en la implantación de ERP's en empresas manufactureras de Estados Unidos.

⁹⁰ Ver capítulo 3

⁹¹ ESGUERRA LASERNA. Op. Cit. p. 89.

⁹² Ibid. p. 91.

Cuadro 14. Indicadores de medición cualitativos

<p>Mejora en la oportunidad de la información</p>	<p>Este indicador se refiere a la posibilidad de contar con la información que se necesita, en el momento en que se necesita, y que sea real y actualizada</p>
<p>Mejora en la relación con los clientes</p>	<p>Es un indicador que podría medirse en forma cuantitativa por el número de quejas de los clientes en un tiempo determinado; sin embargo para el caso de las pymes manufactureras, en las que la relación con el cliente está basada en la confianza establecida,⁹³ es de mayor utilidad analizarlo desde el punto de vista de la fidelidad de los clientes, en conjunto con el indicador del tiempo de retraso en los pedidos</p>
<p>Mejora en la interacción con los proveedores</p>	<p>La información organizada de los diferentes proveedores con que cuenta la empresa permite hacer un seguimiento mejor de la relación con cada uno de ellos.</p>

Fuente: Autor

Para el caso específico de las pymes los anteriores indicadores son de gran importancia, debido a la estrecha relación que estas empresas mantienen con sus clientes y el amplio poder de negociación que ejercen sus proveedores.

Respecto a la importancia de la relación con los proveedores, FUNDES, encontró que un porcentaje mayoritario de 64% de pymes, cuenta con un número de proveedores que oscila entre 5 y más de 35, como se observa en la Figura 43.⁹⁴

El estudio revela además que para un 26% de las empresas se ha considerado como un asunto de gravedad las condiciones desfavorables de negociación con sus proveedores.

⁹³ Ver capítulo 2

⁹⁴ RODRÍGUEZ. Op. Cit., p. 27

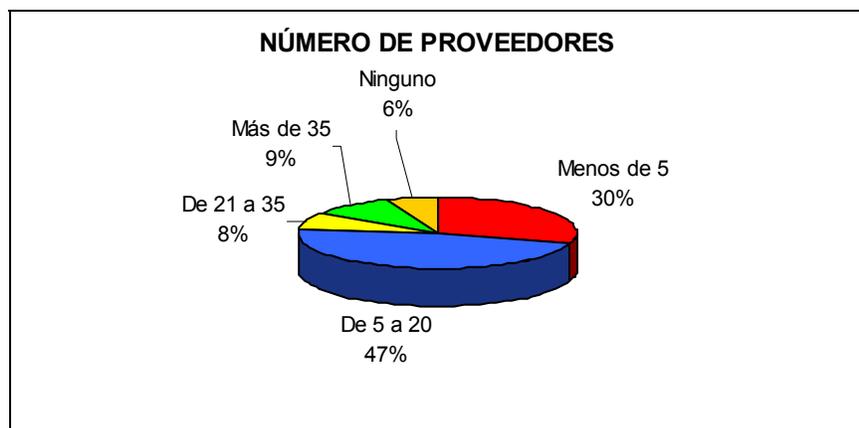


Figura 43. Número de proveedores de las pymes

En cuanto al indicador que mide la mejora en la relación con los clientes, su importancia radica en la necesidad de mantener una posición competitiva en el mercado, mediante la concentración en el área comercial de las empresas y la adopción de estrategias de mercadeo.

FUNDES recomienda de acuerdo a los resultados de su estudio sobre la realidad de la pyme colombiana, que en cuanto al mercado interno de la pyme, se debe mejorar la gestión comercial y de mercadeo mediante mecanismos que permitan formalizar las relaciones entre proveedores, compradores y productores, así como desarrollar habilidades de negociación, y utilizar herramientas para la investigación de mercados.⁹⁵

6.3 CÁLCULO DE INDICADORES CUANTITATIVOS

El siguiente cuadro presenta los indicadores cuantitativos y la información correspondiente para su aplicación.

Los valores aceptables para los indicadores correspondientes a tiempo de ejecución de tareas, optimización de procesos y desempeño del trabajador fueron tomados del estudio sobre la implantación del sistema SAP R/3 en la organización ALMACAFÉ, realizado por Margarita Esguerra, en el cual se describe un valor mínimo aceptable, y un valor óptimo correspondiente a las mejores prácticas y estándares en la manufactura, para el cumplimiento de los indicadores. Los valores tomados en este trabajo corresponden al mínimo aceptable.

⁹⁵ Ibid., p. 44

Cuadro 15. Indicadores de medición cuantitativos

NOMBRE	INDICADOR	VALOR ACEPTABLE	PERIODICIDAD
Tasa de Retrabajo	$\frac{\text{Producción retrabajada}}{\text{Producción Total}} \times 100\%$	El estándar de la manufactura de clase mundial se encuentra en 2%, por lo que para las pymes se recomienda que el indicador no sobrepase el 10%	Mensual
Tiempo Promedio de Producción	Número de días en que se efectúa la producción de cada artículo	El estándar de la manufactura de clase mundial se encuentra entre 2 y 4 días. Este es un valor conveniente para las pymes, con el fin de evitar retrasos en las entregas, especialmente para las que trabajan sobre pedido, que son la mayoría.	Mensual
Rotación de Inventarios	$\frac{\text{Costo Ventas}}{\text{Inventario Promedio}}$	Se interpreta como el número de veces en que los productos se convierten en cuentas por cobrar. Este indicador debe ser mayor que 1 y lo más alto posible.	Anual
Tiempo de Captura de Pedidos	$\frac{\text{Número de Pedidos Procesados}}{\text{Tiempo de Procesamiento de los pedidos (min)}}$	El uso de tecnología de información en el procesamiento de pedidos debe permitir que los registros y la actualización se hagan en línea por lo cual el indicador debe ser mayor o igual a 1	Mensual
Consistencia de la información	$\frac{\text{Número de errores en información compartida}}{\text{Total de cifras o datos compartidos}} \times 100\%$	El indicador debe ser menor al 10%	Semanal
Tiempo de Ejecución de Tareas	$\frac{\text{Tiempo de Ejecución de la Tarea}}{\text{Tiempo estándar calculado para esa tarea}} \times 100\%$	Con tecnología de información, los tiempos de ejecución de tareas deben disminuir con relación a los tiempos estándar calculados previamente, por lo tanto el indicador debe ser menor al 60%	Mensual
Tiempo de Retraso en los Pedidos	Número de días que se tarda la empresa en cumplir con un pedido	Debe ser igual a cero, debido a que para las pymes el retraso en el cumplimiento en los pedidos es un factor característico como se describió en el capítulo 3.	Quincenal
Optimización de Procesos	$\frac{\text{Núm. de personas encargadas de un proceso en un semestre}}{\text{Núm. de personas encargadas del proceso en un semestre base}} \times 100\%$	Debe ser mayor al 30%	Semestral
Desempeño del Trabajador	$\frac{\text{Número de transacciones erróneas}}{\text{Número de transacciones realizadas}} \times 100\%$	Debe ser menor al 5%	Quincenal

Fuente: Autor

Los anteriores indicadores deben ser evaluados teniendo en cuenta la presencia de tecnología de información en los procesos, es decir que para evaluar el impacto del uso de herramientas

informáticas en el mejoramiento de los procesos, debe hacerse una evaluación mediante el uso de los indicadores, antes y después de adquirir este tipo de tecnología.

El siguiente capítulo resume la estrategia que debe seguir el empresario para llevar a cabo la implantación de tecnología de información en una pyme. La estrategia parte de la identificación de los problemas actuales en el manejo de la información, hasta la evaluación de las herramientas adquiridas mediante el uso de los indicadores de desempeño en la organización.

7. ESTRATEGIA DE IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN PYMES

En este capítulo se describe la estrategia de implantación de tecnología de información de acuerdo a las características propias de cada empresa y los parámetros de análisis abordados en los capítulos anteriores.

7.1 IDENTIFICAR LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

Esta etapa inicial corresponde a un diagnóstico de la empresa en cuanto al manejo de la información y la interrelación de los procesos.

El diagnóstico parte de identificar todos los procesos que se manejan en la empresa y la información que se genera a partir de la ejecución de tales procesos.

Mediante un diagrama como el mostrado en la Figura 9, se determinan los macroprocesos o procesos más generales de la empresa y los respectivos subprocesos asociados a cada proceso general. Una vez determinados los procesos que se llevan a cabo en la empresa, se hace uso de una matriz de arquitectura de la información como la que se muestra en el cuadro 5.

En la matriz se listan todos los procesos de la empresa y la información asociada a cada uno. El objetivo de hacer uso de una herramienta como la matriz de arquitectura de información, es determinar cuáles son los datos más utilizados por los diferentes procesos. Es decir, tomando el ejemplo del cuadro 5, se observa que una clase de información, como los estados financieros, es creada para controlar las finanzas y utilizada para tomar decisiones y asignar recursos, para la contabilización de los inventarios, el manejo propio del área financiera, el análisis para la toma de decisiones y el manejo de cartera.

Por consiguiente con ayuda de la matriz se puede concluir que los estados financieros, son un tipo de información de gran importancia e impacto en la empresa, ya que se hace uso de ellos en los

procesos gerenciales estratégicos, en la producción y en el proceso de administración del sistema financiero.

Una vez se tengan todos los tipos de datos que son críticos en el desarrollo de los procesos, el empresario debe analizar la forma en que se está manejando esta información. En el caso de los estados financieros, se entraría a evaluar aspectos como la forma en que se llevan a cabo: manualmente, en Excel o mediante algún tipo de programa; de qué información se alimentan, por ejemplo si la información correspondiente al valor de los activos fijos o de los inventarios es verídica, y así sucesivamente, hasta identificar todas las debilidades o inconsistencias que se vienen presentando en el manejo actual de la información.

La identificación de estas deficiencias en la información representa la base para determinar las necesidades que debe cubrir una tecnología de información que se implante en la empresa.

7.2 ESCOGER EL TIPO DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN ADECUADO

El siguiente paso en la estrategia de implantación de tecnología de información, es escoger el tipo de tecnología que se ajusta a las necesidades detectadas en el punto anterior.

Tomando como ejemplo la situación hipotética en la cual después del diagnóstico inicial se tiene que las principales inconsistencias en el manejo de la información se presentan cuando se hace uso de los siguientes tipos de datos: requerimiento de materias primas, ordenes de trabajo, nivel de inventario de producto terminado, bases de datos de clientes actuales y portafolio de productos, se observa que las dificultades están presentes en el manejo de información propia de los procesos de producción y mercadeo.

Se necesita entonces una solución que elabore un programa de producción de acuerdo con información veraz del nivel de inventarios para establecer los requerimientos exactos de la materia prima y que elabore órdenes de producción adecuadas a los recursos disponibles y los requerimientos del cliente.

Igualmente se necesitaría un sistema que administre eficazmente la relación con los clientes y permita la divulgación del portafolio de productos, como un medio de promoción y publicidad para la empresa.

7.3 DETERMINAR LOS FACTORES CRÍTICOS PARA ESCOGER UNA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

En este aspecto es útil hacer uso de herramientas como el diagrama de flujo de datos, con el fin de determinar los factores que serían críticos en un proceso y que deben ser controlados por una solución en tecnología de información.

Siguiendo con el ejemplo anterior, ya se tiene establecido que se requiere una solución para el manejo de la producción y para el proceso de mercadeo de la empresa. En este punto se elaboraría un diagrama para cada uno de estos procesos. Para el caso de producción, el resultado es un diagrama de flujo de datos, como el desarrollado en la figura 10.

El diagrama muestra los subprocesos involucrados en el sistema de producción y la información que se genera y comparte entre los agentes o áreas involucradas en el proceso. A partir del análisis presentado en el capítulo 3, surgieron seis factores clave de éxito⁹⁶ para tener en cuenta en los requisitos que debe cumplir una tecnología de información a implantar.

En resumen un sistema de información para el manejo de la producción debería considerar los factores clave de éxito que surgieron del análisis de la información. Es decir que debe manejar adecuadamente la información de los pedidos, debe registrar y actualizar permanentemente los movimientos del inventario, debe tener información exacta de la capacidad de planta, permitir el intercambio de información entre la administración y la producción y debe determinar el volumen exacto de producción.

7.4 SOLICITAR COTIZACIONES DE PROVEEDORES DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

En el anexo F se presenta un listado de proveedores de tecnologías de información.

⁹⁶ Ver cuadro 6

7.5 EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

Una vez se tenga la información completa de las necesidades de la empresa, el tipo de solución requerida y las características que debe cumplir la misma, y luego de entrar en contacto con diversos proveedores, el objetivo siguiente es el análisis financiero de las alternativas viables para la empresa, mediante el cálculo del retorno sobre la inversión, basado en la consideración de costos y beneficios del proyecto. La utilización de la herramienta para el análisis financiero se ilustra en el instructivo del anexo E.

7.6 SEGUIMIENTO A LA IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

La evaluación de la tecnología de información una vez implantada en la empresa se lleva a cabo mediante la utilización de los indicadores definidos en el capítulo 6.

7.7 EJEMPLO DE UTILIZACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

Para ejemplificar la aplicación de la estrategia se definen las siguientes características de una empresa hipotética:

Empresa "Limpihogar", dedicada a la fabricación y comercialización de productos para el aseo.

Número de empleados: 40

Valor en ventas del último año: \$250.000.000

IDENTIFICAR LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

El diagnóstico de la situación inicial parte del análisis de la matriz arquitectura de información. Las filas de la matriz representan procesos clasificados según el área de la que provengan, es decir si son gerenciales, de mercadeo, de producción y financieros. Las columnas representan tipos de información asociados a tales áreas. Los cuadros sombreados en la matriz ilustran las divisiones según las áreas correspondientes.

De acuerdo a la observación de las filas de la matriz arquitectura de información, se determinan los procesos que utilizan y crean un mayor número de datos en la empresa:

- Tomar decisiones
- Controlar las finanzas
- Desarrollar política de atención al cliente
- Promocionar productos
- Manejar inventarios
- Planear y programar la producción

Estos procesos generan los siguientes tipos de información, que se observan al recorrer las columnas de la matriz:

- Estados financieros
- Información financiera de cada cliente
- Innovaciones del mercado
- Necesidades de los clientes
- Requerimiento de materia prima e insumos
- Reportes de ventas

De acuerdo a la estrategia corporativa de la empresa y la actividad particular de la misma, el empresario debe elegir los factores que son más relevantes para el funcionamiento de la organización. Para este efecto el empresario puede darle una puntuación a los diferentes criterios, como se ilustra a continuación.

Cuadro 16. Calificación de aspectos críticos en el manejo de la información

CRITERIO	PUNTUACIÓN (1 es el más relevante)
Tomar decisiones	2
Controlar las finanzas	4
Desarrollar política de atención al cliente	3
Promocionar productos	1
Manejar inventarios	6
Planear y programar la producción	5

Fuente: autor

En este ejemplo el empresario considera la promoción de productos, la toma de decisiones y el desarrollo de la política de atención al cliente, como los factores más relevantes, teniendo en cuenta una estrategia corporativa mediante la cual la empresa quiere penetrar un segmento mayor de tiendas y supermercados para vender sus productos.

Al evaluar la situación inicial, respecto a cómo se maneja actualmente la información relacionada con las necesidades de los clientes, las innovaciones del mercado y los reportes de ventas, se tiene que la información se encuentra desactualizada y las bases de datos de los clientes incompletas. Adicionalmente la empresa no cuenta con una página Web para la promoción de sus productos.

ESCOGER EL TIPO DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN ADECUADO

Se necesita una solución que permita la administración eficaz de la relación con los clientes y que facilite la labor de mercadeo y promoción de los productos de la empresa. Las tecnologías de información adecuadas según estas necesidades son el software para la administración de la relación con el cliente, CRM, y el comercio electrónico que facilita la promoción de la empresa, mediante Internet.

DETERMINAR FACTORES CRÍTICOS PARA ESCOGER UNA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

El siguiente diagrama muestra los subprocesos principales relacionados con la labor de mercadeo.

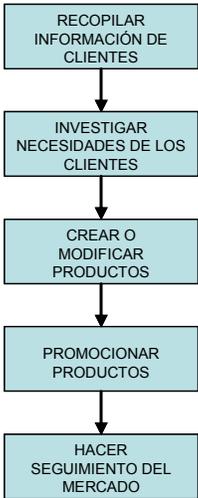


Figura 44. Subprocesos del área de mercadeo

Identificando los factores críticos asociados a los subprocesos mencionados, se tiene que estos corresponden a: la adecuada organización de las bases de datos de los clientes, la utilización de herramientas que permitan el conocimiento de las necesidades del mercado, la recopilación de información confiable para la creación o modificación de productos para satisfacer el mercado, la ampliación de mecanismos de promoción de los productos y la posibilidad de contar con mecanismos para monitorear permanentemente el mercado con el fin de dirigir la empresa hacia el aprovechamiento de las oportunidades comerciales.

Estos aspectos críticos son los que deben ser controlados mediante la tecnología de información adquirida.

SOLICITAR COTIZACIONES DE PROVEEDORES DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

Se localizan los proveedores de soluciones CRM y de comercio electrónico, para solicitar las respectivas cotizaciones de acuerdo a la infraestructura de la empresa. En este ejemplo se determina que debido al presupuesto con que cuenta la empresa, solo es posible llevar a cabo un proyecto de comercio electrónico, basado en el desarrollo de un sitio corporativo en Internet.

EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

El proveedor escogido para el desarrollo de la página Web, ha establecido los siguientes costos de implantación y desarrollo del sistema.

Hospedaje: \$500.000 anuales

Desarrollo y publicación: \$800.000

Mantenimiento anual: \$500.000

Pagos en línea: \$300.000

Adquisición de equipos: 1 computador para el área comercial

Mantenimiento anual del equipo: \$800.000

Estos costos se introducen en la hoja de costos de la herramienta financiera.

En cuanto a los beneficios, se ha determinado que el mejoramiento de la relación con el cliente se traduce en el incremento en las ventas,⁹⁷ por lo tanto en la hoja de Beneficios se introduce el valor de las ventas anuales de la empresa, para obtener el beneficio por incremento en ventas.

Según el flujo de inversión para cinco años, la inversión se recupera a partir del tercer año con un retorno sobre la inversión correspondiente al 11.15%.

SEGUIMIENTO A LA IMPLANTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

Los indicadores más apropiados para evaluar la tecnología adquirida, son los que se relacionan con el manejo de la relación con los clientes. En este caso se mediría la mejora en la relación con los clientes, de acuerdo a la fidelidad de los mismos y al número de clientes nuevos que se han conseguido después del desarrollo de la página Web.

La estrategia de implantación de tecnología de información es una metodología que permite que el empresario tenga una guía para la escogencia de una herramienta a partir de un análisis detallado de la estructura de la información que se maneja en la empresa, con el fin de identificar los aspectos que son críticos en el desarrollo de los procesos y tener claridad sobre los requerimientos que debe cumplir una determinada solución.

⁹⁷ CASAS. Op. Cit., p. 68

8. CONCLUSIONES

- En las pymes manufactureras estudiadas existe la tendencia generalizada a manifestar cierto rechazo a la inversión o adquisición de tecnologías de información, en gran medida por un desconocimiento del empresario de las ventajas y facilidades que aquella puede permitirle con el fin de administrar de una forma más eficiente la información en los diferentes procesos.
- Esa resistencia se da a su vez porque el empresario considera que el acceso a tecnologías de información implica un desembolso de grandes cantidades de dinero, y por que no se tiene claridad en la forma como este tipo de herramientas puede contribuir al mejoramiento de los procesos, es decir, el empresario no sabe como evaluar los beneficios asociados a dicha inversión.
- Las tecnologías de información por su parte, son herramientas que efectivamente contribuyen al mejoramiento en la velocidad y exactitud en el desarrollo de transacciones cotidianas, en el caso de tecnologías de funcionalidad básica y media, y permiten la integración de la información entre diferentes procesos, cuando se trata de tecnología de funcionalidad alta.
- Este apoyo de las tecnologías de información es realmente efectivo cuando se busca la integración de todas las áreas de la empresa, o por lo menos las áreas que se encuentran estrechamente relacionadas, ya que la sistematización separada o de unas pocas áreas implica el desaprovechamiento de la funcionalidad de estas herramientas informáticas, y en algunos casos puede causar duplicidad en la información manejada.
- Las pymes manufactureras por su naturaleza y por el hecho de tener en su mayoría un tipo de producción por pedido, deben centrar la reestructuración y el mejoramiento de las actividades, en el proceso de producción, y en los que se relacionan y comparten información con él, ya que de una correcta planeación y control de la producción de acuerdo con una información acertada y actualizada de los recursos disponibles, dependerá que el retraso en los pedidos, común en estas empresas, disminuya sustancialmente.

- En las pymes estudiadas se observa un alto nivel de utilización de herramientas de funcionalidad básica como Excel, que aunque son efectivas en el apoyo de actividades rutinarias, no contribuyen a la integración de la información para facilitar la toma de decisiones. En general se observa que muy pocas empresas cuentan con herramientas como software empresarial, y las que lo han adquirido lo utilizan en forma separada en algunos procesos.
- En cuanto al uso de comercio electrónico, se observa que en las empresas que cuentan con página Web, esta solo permite un acercamiento básico del cliente a través del conocimiento de los productos de la empresa y la información general de la misma, sin embargo en muy pocos casos se hace uso del Internet como un medio para el desarrollo de una estrategia de comercio electrónico entre clientes y/o proveedores.
- En general se puede afirmar que el bajo porcentaje de sistematización de los procesos en las pymes y el escaso uso del comercio electrónico se da por que el empresario desconoce la potencialidad de estas herramientas. Igualmente se da en algunos casos, por la falta de conciencia de la necesidad de contar cada vez más con herramientas que permitan mejorar la competitividad en un mercado cada vez más globalizado, y por que aún falta cambiar la percepción que se tiene de las posibilidades de financiamiento que ofrece el gobierno y el sector financiero.
- Respecto a la cultura organizacional, la implantación de tecnología de información en las pymes manufactureras debe estar apoyada en un liderazgo efectivo por parte de la gerencia que permita involucrar a los empleados en el proceso y contribuya a disminuir la resistencia al cambio que se presenta por el temor de los empleados a ser reemplazados en sus actividades o perder sus trabajos.

BIBLIOGRAFÍA

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PEQUEÑAS Y MEDIANAS INDUSTRIAS. Compilación de Estadísticas de Pymes de América Latina y el Caribe. Bogotá: ACOPI, 2000. 65 p.

BARRIOS V., Oscar. Tecnología de la Información y su uso en Gestión. Santiago: McGraw-Hill Interamericana de Chile, 1998. 316 p.

BERMÚDEZ, Germán. Gerencia Colombiana: Elementos y Características. Trabajo de Grado para optar al título de Especialista en Gerencia de Recursos Humanos. Bogotá. Escuela de Administración de Negocios. 1998.

BERNAL, Luis Alejandro. Lineamientos de Política Tecnológica para la Pequeña y Mediana Empresa en Colombia. En: Revista INTER Cambio. Agosto – Septiembre de 2002.

CALVO MANZANO, Villalón Y CERVERA BRAVO, José Antonio. Análisis y diseño detallado de aplicaciones informáticas de gestión. México: Alfaomega, 2000. 231 p.

COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. La innovación tecnológica en Colombia: características por tamaño y tipo de empresa. Bogotá: DNP, 1998. 62 P.

_____ Instrumentos de apoyo para el sector empresarial. Bogotá: DNP Dirección Desarrollo Empresarial, 2001. 48 p.

_____ Políticas de desarrollo de la pequeña y mediana empresa en Colombia. Bogotá: DNP, 1999. 84 p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Promoción del desarrollo de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa Colombiana. Bogotá: Mindesa, 1998. 82 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS. Encuesta Anual Manufacturera. Bogotá: DANE, 1997.

FREUND, Bruno y ROTH Norbert. Impact of Information Technologies on Manufacturing. En: International Journal of Global Energy Issues. Vol 13, No. 3, 1997. p. 215 – 227.

GIL PECHUAN, Ignacio. Implantación de sistemas y tecnologías de la información en las organizaciones: (su integración en la estrategia de negocio). Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia, 1998. 256 P.

HARRINGTON, H. James. Mejoramiento de los procesos de la empresa. México: McGraw-Hill Interamericana, 1993. 309 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. Plan Estratégico del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad. 2000-2010. Bogotá: COLCIENCIAS, 2000. 52 p.

JARAMILLO MARÍN, Mauricio. Soluciones más adecuadas para su negocio. En: Revista INTER Cambio. Agosto – Septiembre de 2002.

JURAS, Paul y TAYLOR C., Thomas. Firmas Chicas, Sistemas Grandes. En: Gestión. Volumen 4. Diciembre 2001 – Enero 2002.

MANETTI, Joseph. How Technology Is Transforming Manufacturing. En: Production and Inventory Management Journal. Vol. 42. 2001. p. 1 – 16.

MAYA AGUDELO, Gonzalo León. Alternativas de desarrollo empresarial para la pequeña y mediana empresa en Colombia: un enfoque de desarrollo endógeno de cara a la globalización. Medellín: Universidad de Medellín, 1999. 142 p.

PÉREZ URIBE, Rafael Ignacio. Gerencia en las MIPYMES en Santa fe de Bogotá: un caso de cuatro sectores económicos. Bogotá: Escuela de Administración de Negocios. Centro de Investigaciones, 1999. 144 p.

ROJAS MOGUEL, Leopoldo. Las nuevas Tecnologías de Información en desarrollo de la pequeña y mediana empresa. Internet y Comercio Electrónico aplicado a las PYMES. San José: Fundación GALILEO, 1999. 16 p.

Sin autor. Tecnología para Ganar. En: <http://www.dinero.com/larevista/134/PYME.asp>

Sin autor. Transacciones de Comercio Electrónico en Colombia. En: <http://www.eMarketer.com>. 2001.

UNIVERSIDAD EAFIT. Encuesta sobre la Gestión de la Pequeña y Mediana Industria de los países del Grupo Andino. Módulo Colombia, Ciudad Bogotá, 1999-2000. 125 p.

ANEXO A

LISTA DE EMPRESAS ENTREVISTADAS

Confecciones Cleo
Nómada Camping
Creaciones Miquelina
BSS
Cachet
Modatel Ltda.
Beta Impresores Ltda.
Espectro Color Estampación
Suárez Publicidad
Acograf Impresores
Fantiplas
Maquiplast
El taller de los Moldes
Plásticos al Vacío
Plasticel
Calzado Claudia
Creaciones Vitos
Modatex
Calzado Rómulo
Fabril Ltda.
El Arte
Gustavo García y Cia.
Ernesto Peña Muebles
Muebles Marco Isaac Gómez
Muebles Para Siempre
Productos Vasmor
Delicioso Ltda.
Condimentos El Diamante
Laboratorios Zoo
Hilat S.A.

ANEXO B

ENTREVISTA A PYMES MANUFACTURERAS DE BOGOTÁ

Información básica de la empresa

1. ¿Qué tipo de actividad realiza la empresa?

2. ¿Cuántos empleados hay actualmente?

Entre 10 y 30

Entre 30 y 50

Entre 50 y 100

Proceso de manufactura

3. ¿Existe algún programa o software especial para la planeación y control de la producción? Cómo funciona?

Software ERP

Software empresarial

Desarrollo local

Excel

Otro

4. ¿Cómo se maneja la información sobre la materia prima? (requerimientos, características, requisiciones, etc.)

Software ERP

Software empresarial

Desarrollo local

Excel

Otro

5. Se maneja en la empresa algún registro sobre especificaciones y/o parámetros en el diseño y elaboración de componentes en el proceso?

SI NO

¿Cómo se maneja?

Inventarios y compras

6. ¿Cómo se maneja la información de los inventarios? (clasificación, existencias, movimiento)

Software ERP

Desarrollo local

Otro

Software empresarial ____ Excel ____

7. ¿Cómo se maneja la información de proveedores en la empresa?

Base de datos ____ Manualmente ____ Otro ____

8. ¿Cómo se manejan las órdenes de pedido de los clientes?

Ventas y mercadeo

9. ¿Cómo se maneja la información de clientes en la empresa?

Base de datos ____ Manualmente ____ Otro ____

10. ¿En dónde se registra la información sobre las ventas?

Software ERP ____ Desarrollo local ____ Otro ____
Software empresarial ____ Excel ____

11. ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de facturación?

12. ¿Se establece algún tipo de pronóstico con base en la información de las ventas y/o el mercado?

SI ____ NO ____

13. ¿Se utiliza información de los clientes para establecer alguna estrategia de promoción o publicidad de la empresa?

SI ____ NO ____

Explique _____

14. ¿Tiene la empresa página Web?

SI ____ NO ____

15. ¿Hay implantada en la empresa alguna solución e-business?

SI ____ NO ____

16. ¿Se hace uso del comercio electrónico para apoyar los procesos de compras o ventas?

SI ___ NO ___

Manejo Financiero

17. ¿Existe algún tipo de software para el manejo financiero?

Software ERP ___ Desarrollo local ___ Otro ___
Software empresarial ___ Excel ___

18. ¿Cómo se registran los estados financieros?

19. ¿Cómo se maneja la información acerca del presupuesto de la empresa?

Recursos Humanos

20. ¿Existe algún programa o software especial para el manejo de la nómina?

Software ERP ___ Desarrollo local ___ Otro ___
Software empresarial ___ Excel ___

Información adicional

21. Aparte de los mencionados, maneja la empresa algún otro tipo de programa o tecnología de información como soporte en el funcionamiento de la empresa? ¿Cuál?

22. ¿Por qué decidió adquirir tecnología de información?

23. ¿Qué ventajas ha traído para el funcionamiento de la empresa la adquisición de tecnología de información?

24. ¿Qué desventajas?

25. ¿Tiene datos reales o aproximados de cuánto ha mejorado la productividad y/o rentabilidad de la empresa con el uso de tecnología de información?

26. ¿Cómo ha financiado la adquisición de tecnología de información? (recursos propios, entidades del gobierno)

27. ¿Conoce algún programa de apoyo a la inversión en tecnología?

28. ¿Estaría dispuesto/a a acudir a alguno de ellos?

29. ¿Quién ha sido el líder o responsable en la adquisición de tecnología de información en la empresa?

30. ¿Cómo se ha visto afectada la cultura organizacional con la utilización de Tecnología de Información?

Nombre de la Empresa:

Nombre de la persona entrevistada:

Cargo:

ANEXO C
COTIZACIONES DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS

Bogotá D.C., Junio 30 de 2004.

Señor:

Atn: Leda Velásquez

La ciudad.

Respetados señores:

Atendiendo a su amable solicitud, presentamos el documento adjunto:
"E-Business", una solución practica para que su negocio entre al mundo de los negocios por Internet.

Sin otro particular, confiados en poder ofrecer a su empresa la mejor opción en desarrollo de e business, reciba un cordial saludo.

Fredy Moreno B.
Gerente General

PROPUESTA ECONOMICA

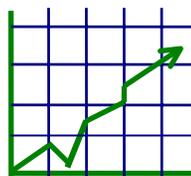
OPCIONES DE LICENCIAMIENTO EBIMAX	VALOR
ASP Pago año anticipado*	\$ 990.000
ASP Renovación*	\$ 891.000
ASP Dos Años*	\$ 1.782.000
Licencia Perpetua de Software (no incluye Hosting ni dominio)	\$ 2.500.000
ADICIONALES	
INTRODUCCION MULTIMEDIA (opcional)	\$ 300.000
PAGOS EN LINEA (por cada medio de pago)	\$ 300.000

CONDICIONES COMERCIALES

- Validez de la oferta: 30 días
- Los valores no incluyen IVA
- Duración mínima del contrato: 12 meses.

SINAGE LTDA.

SISTEMAS DE INFORMACION DE ALTA GERENCIA.



Bogotá, D.C., Abril 26 de 2004

Señora

LEDA VELASQUEZ

Velez_p11@hotmail.com

Ciudad

Respetada Señora Velásquez:

Estamos altamente agradecidos por su interés en conocer nuestros Aplicativos de Sistemas de Información Administrativo y Contable desarrollados en Base de Datos Relacional **FOXPRO** de Microsoft.

SINAGE LTDA, cuenta con un selecto grupo de profesionales especializados en las diferentes áreas administrativas (Contabilidad, Sistemas, Ingeniería Industrial, Economía) para un eficiente desarrollo e implementación del programa así como distribuidores a nivel nacional, con el objeto de poder ofrecerles una adecuada solución, que cumpla con los requisitos necesarios para el seguimiento de las actividades del año 2.003 y posteriores.

Agradecemos nos haya tenido en cuenta en su proyecto y esperamos su pronta comunicación para brindarle solución a sus requerimientos.

Cordialmente,

LUIS ARMANDO MORENO
GERENTE GENERAL

CL. 128C No. 41-08

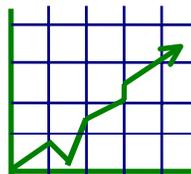
Tel: 2166231- 5221349 Cel 03-310-2918763-8701877-2443531

Mail: asinageltda@hotmail.com

Bogotá, Colombia

SINAGE LTDA.

SISTEMAS DE INFORMACION DE ALTA GERENCIA.



CARACTERISTICAS GENERALES

PLATAFORMAS: **SINAGE**, es una herramienta que funciona en las siguientes plataformas: DOS, WINDOWS, WINDOWS NT, XENIX, UNIX, RED NOVELL y MACINTOSH.

FORMA DE PAGO

El cliente deberá cancelar el 50% del valor total de la aplicación al momento de aprobar el proyecto y el 50% restante en la entrega final del producto.

	COSTO
Valor Módulos de Contabilidad Inventarios y producción	\$ 4.000.000
IVA	\$ 640.000
Total	\$ 4.640.000

ESTE VALOR INCLUYE:

- Un año de mantenimiento
- Capacitación a su personal y soporte telefónico de lunes a sábado (horario de oficina)
- Modificaciones a los documentos adaptados a sus necesidades
- Computadores en Red (Multiusuario)
- Licencias

(Opcional): Después de un año, se cobrará el 10% del valor del contrato por mantenimiento del programa. Que cubre capacitaciones adicionales, reformas, revisión de datos etc.

Cordialmente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Luis Armando Moreno'.

LUIS ARMANDO MORENO

GERENTE GENERAL

De: Programa Monica <programamonica@hotmail.com>
Enviado el: Tuesday, April 27, 2004 4:49:35 PM
Para: velez_p11@hotmail.com
Asunto: Cotizacion programa XPRESS y SAGI

 Datos adjuntos: [COTIZACION.doc](#) (0.09 MB), [BrochureSAGIyXPRESS.zip](#) (0.34 MB)

Atencion
Sra. Leda Velasquez
Bogota

Gracias por interesarse en el programa Xpress y Sagi para el manejo integral de su empresa, adjunto encontrara la cotización y el brochure con toda la información de cada programa.
Para mayor información o para coordinar una demostración comuníquese al PBX 3215768 en Bogota con su asesor asignado.

AN SYSTEM LTDA



Bogotá, Abril 27 de 2004

**Señora
Leda Velásquez
Ciudad**

Gracias por interesarse en el programa **XPRESS** y **S.A.G.I** para el manejo administrativo y contable de su empresa.

A continuación se detallan los precios:

SAGI: Software Avanzado Para Gestión de Información CONTABLE (UN USUARIO)	\$ 1.040.000 (Mas IVA)
XPRESS: Software comercial (UN USUARIO)	\$ 1.660.000 (Mas IVA)

Al adquirir el producto usted recibe:

- CD Original de instalación.
- Licencia original de uso.
- Instalación del programa.
- Configuración de formatos pre-impresos.
- Capacitación.
- Soporte técnico telefónico e Internet por un año, con derecho a cuatro visitas.

Descuento del 25% por pago de contado.
Descuento del 10% por pago con tarjeta de crédito o cheques.

Asesor: Ronald Ramírez M. Cel 310 8611576

Vigencia de la cotización: 30 Días.

A.N. SYSTEM CRA 11 # 71 – 73 Of. 505 Tels. 321 – 5776 321 – 5768

ANEXO D

OTRAS HERRAMIENTAS EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

La descripción de estas tecnologías fue tomada de la revista Intercambio en su edición de Agosto-Septiembre de 2002.⁹⁸

CRM: Administración de la relación con los clientes.

Su principal objetivo es maximizar el valor del cliente, es decir capturar, desarrollar y retener a los clientes más rentable. Se concentra en las áreas de ventas, mercadeo, soporte técnico y servicio al cliente.

Incluye soluciones como los centros de atención telefónica (call centers), los centros de contacto vía telefónica e Internet (contact centers), y el desarrollo del sitio Web corporativo.

SCM: Gestión de la cadena de abastecimiento.

Comprende soluciones dirigidas al soporte de las actividades asociadas al flujo y transformación de los materiales, desde la obtención de materias primas hasta la distribución al consumidor final. Las soluciones buscan integrar los flujos de información y las operaciones de almacenamiento y transformación.

Incluye herramientas como dispositivos de identificación (códigos de barras, etiquetas de radio frecuencia), integración de sistemas de control de equipos (sensores automáticos, controladores de instalaciones industriales e integración de estaciones automatizadas de control de calidad), e Internet como medio de transmisión de datos.

CAD (Diseño asistido por computador), CAE (Ingeniería asistida por computador) y PDM (gestión de datos de producto).

⁹⁸ Sin autor. Cómo seleccionar la tecnología adecuada. En: Revista Intercambio. E-Business: pymes. Bogotá. Agosto-Septiembre 2002. p. 30

Son herramientas para el diseño y desarrollo de nuevos productos. CAD permite diseñar montajes de componentes mecánicos sin necesidad de construir prototipos.

CAE se utiliza una vez diseñado un producto, para comprobar el cumplimiento de las especificaciones establecidas y simula el proceso de fabricación para determinar problemas en la calidad del producto.

PDM facilita la distribución a toda la organización, de la información referente al nuevo producto, una vez se encuentra listo para la fabricación. También gestiona la realización de cambios en el diseño y las especificaciones de fabricación de los productos.

ALTERNATIVAS EN CUANTO A CONECTIVIDAD⁹⁹

Tecnología ADSL: ofrece conectividad permanente y de alta velocidad y es una de las opciones más económicas frente a soluciones de fibra óptica o microondas.

Ofrece como ventaja que se puede instalar sobre las líneas telefónicas tradicionales de cobre, las cuales se encuentran por todo el país.

Otra característica es que no ocupa la línea telefónica y funciona de forma simultánea con el servicio de Internet.

Tecnología RDSI (red de servicios integrados): es la predecesora de ADSL. Tiene una velocidad que triplica la de una línea telefónica convencional.

Tecnología Wi-Fi: es una red de acceso inalámbrico. Permite crear una red inalámbrica de computadores y con acceso a Internet, es decir que varios computadores dentro de un pequeño radio de acción pueden compartir una conexión a Internet.

⁹⁹ Sin autor. Comunicación de alta productividad. En: Revista DINERO. Edición 104. Julio 29 de 2003

ANEXO E

INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA HERRAMIENTA FINANCIERA DE EVALUACIÓN DE LA INVERSIÓN EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

La utilización de la herramienta para la evaluación financiera de inversión en tecnología de información requiere que el empresario disponga de la siguiente información.

1) Costo promedio anual del inventario

Este costo se obtiene cuando se valoriza el inventario de la empresa. El valor anual corresponde al promedio del valor de los inventarios que se hayan hecho durante el año.

2) Nivel de ventas anuales

Es el total del ingreso por ventas.

3) Número total de operarios

En este punto se tiene en cuenta el número de operarios involucrados directamente con la producción.

4) Salario de cada operario

5) Tecnología de información adquirida

Se refiere al tipo de solución que se adquirió o se va a adquirir. Por ejemplo: un paquete para el manejo de inventarios y producción, un programa de facturación y pedidos o una solución de comercio electrónico.

6) Costo del paquete o solución

Es el precio del software adquirido. Hay que tener en cuenta si el precio acordado incluye la instalación y capacitación en el programa. En el caso de una solución en comercio electrónico, este precio generalmente incluye el hospedaje, y el desarrollo y publicación de la página Web.

7) Costo de actualización o adquisición de nuevos módulos

Hay que establecer con claridad de acuerdo a la información suministrada por el proveedor, la periodicidad de las actualizaciones, es decir cada cuánto tiempo es necesario actualizar el programa o adquirir nuevos módulos para asegurar el buen funcionamiento del sistema de información. Estos costos de actualización deben tenerse presentes en el momento de hacer la evaluación financiera para adquirir tecnología de información.

8) Costo de implantación

Es el costo de la instalación del sistema. En ocasiones se encuentra incluido dentro del precio del software. En la fase de implantación el proveedor debe garantizar que el sistema funcione correctamente.

9) Costo de capacitación

Es el costo del entrenamiento de las personas que serán usuarias del sistema. En este punto es necesario tener en cuenta la duración de la capacitación, ya que este puede ser un tiempo en el que las personas no van a estar trabajando. En este caso se agrega el costo de las horas laborales no trabajadas.

10) Infraestructura en hardware

Es el costo de los equipos que hay que adquirir para poder instalar el sistema de información. La cantidad de equipos necesaria depende de la complejidad del sistema a implantar. En primer lugar es necesario establecer con exactitud el número de equipos con el que se cuenta, es decir cuántos computadores hay actualmente, qué sistema operativo tienen, la última actualización, y la capacidad de cada uno. Con esta información, y la información del proveedor sobre los requerimientos del nuevo sistema, se determina si hay que adquirir equipos, de qué tipo y cuántos.

11) Costo de mantenimiento de equipos

Se necesita determinar la periodicidad, es decir cada cuánto es conveniente hacer mantenimientos preventivos del sistema, y su costo, así como el costo de mantenimientos correctivos que puedan ser necesarios cuando se presenten fallas imprevistas.

12) Vida útil del proyecto

Es el tiempo en años para el cual se quiere hacer la evaluación del proyecto. Se ha estimado que la vida útil de los proyectos de inversión en sistematización, es de cinco años.

13) Tiempo en el que estará operando el sistema

Es el tiempo en que el sistema estará en pleno funcionamiento. Se tiene en cuenta para calcular los beneficios. Por ejemplo si el sistema estaría en pleno funcionamiento en dos meses, para considerar los beneficios durante el primer año, se tienen en cuenta los obtenidos durante los 10 meses restantes de operación del sistema.

14) Inflación

Se debe tener en cuenta la inflación de cada uno de los años de la vida útil del proyecto. Si la evaluación financiera se hace para cinco años, se calcula un valor aproximado de la inflación, de acuerdo al promedio de los últimos años.

HOJA DE BENEFICIOS

En la hoja de Excel denominada "Beneficios", se escriben los datos correspondientes en cada campo, de acuerdo a la información anterior obtenida por el empresario.

- Escoger el o los parámetros que se van a tener en cuenta en la cuantificación de beneficios: reducción en inventarios, aumento en productividad y/o incremento en el nivel de las ventas.
- Después de escogido el criterio que representará el beneficio, la primera operación consiste en borrar los datos iniciales con los botones "BORRAR DATOS".

- Si el nivel del inventario anual es de 100 millones de pesos, colocar esta cifra en la celda B5 de la hoja.
- Hacer clic sobre el botón "AHORROINV"; la cantidad que aparece en la celda D5, corresponde a un ahorro del 10% en el nivel de inventarios, que corresponde a un porcentaje de ahorro mínimo en implantaciones exitosas de tecnología de información.
- Para obtener el beneficio en productividad traducido en la reducción de la mano de obra necesaria para realizar una labor, se debe calcular el costo total de un operario en un año, y multiplicarlo por el número de operarios involucrados en las operaciones que se van a sistematizar.
- Colocar esta cifra en la celda B9 y hacer clic sobre el botón "AHORROPROD". La cantidad obtenida en la celda D9 corresponde al ahorro en productividad representado en disminución de mano de obra en labores que ya no se van a llevar a cabo manualmente. En este caso se determinó como beneficio un 25% del costo laboral.
- Colocar el valor de las ventas anuales en la celda B13, y hacer clic sobre el botón "INCVENTAS". El valor obtenido corresponde a un incremento del 1.5% de las ventas, de acuerdo con los parámetros de las implantaciones exitosas.

HOJA DE COSTOS

- En la hoja de Excel denominada "COSTOS", se escriben los datos correspondientes en cada campo, dependiendo del tipo de tecnología de información adquirida.
- El costo del software se escribe en la celda E6
- El costo de instalación del sistema generalmente está incluido en el precio de venta del software, sin embargo esta información debe ser suministrada por el proveedor. Este costo se traslada a la celda E7.

- El costo de actualización se escribe en la celda E8 de la hoja, y se refiere a los módulos adicionales que se van adquiriendo, tanto para actualizar los programas existentes, como para sistematizar otros procesos de la empresa.
- El costo de capacitación depende de las horas que se necesiten para que el personal aprenda a manejar la nueva herramienta. Puede ser necesaria la programación de capacitaciones periódicas tanto para el personal antiguo como para el nuevo. Este costo se traslada a la celda E9.
- Los costos correspondientes a equipos que se adquieran y su correspondiente mantenimiento se escriben en las celdas E13 y E14 respectivamente.
- A continuación los costos asociados al desarrollo de una página Web, con el objeto de establecer una estrategia de comercio electrónico.
- Los campos que corresponden al costo del hospedaje, dominio y desarrollo son definidos por el desarrollador de la página, así como el costo periódico del mantenimiento de la misma. Estos costos se escriben en las celdas E18 a E21, según corresponda.
- En cuanto a los costos de una solución EDI, para el intercambio electrónico de documentos, se debe tener en cuenta además de la implantación del sistema, el costo que se debe pagar por el derecho de usar la conexión y el código correspondiente, los cuales son administrados por el Instituto de Automatización Colombiano, IAC. El costo de este derecho depende del tipo de actividad de la empresa y el valor de sus activos.
- El costo del soporte técnico que debe darse de forma periódica para garantizar el buen funcionamiento del sistema, y el de la capacitación necesaria, lo define el proveedor del sistema.
- En el campo "otros" correspondiente a la celda E29, se escriben costos adicionales que no estén contemplados en los ítems anteriores. Este campo puede contemplar alternativas como la adquisición de software o desarrollos en Internet mediante la modalidad ASP, que permite pagar un valor mensual o anual por el uso de la tecnología sin adquirirla, es decir que la

empresa hace uso de un sistema sin tener que preocuparse por la administración del mismo, que corre por cuenta del proveedor de este tipo de solución.

- Finalmente se llena el campo correspondiente a la inflación, que puede ser un valor aproximado teniendo en cuenta la inflación de los últimos años, con el fin de obtener un valor del retorno sobre la inversión más cercano a la realidad.

HOJA DE FLUJO

Esta hoja muestra el flujo de la inversión en un período de cinco años, teniendo en cuenta los costos y beneficios asociados al proyecto. La última fila presenta el cálculo aproximado del retorno sobre la inversión de acuerdo a los beneficios y costos acumulados en cada período y teniendo en cuenta un valor de la inflación que puede ser un promedio de los últimos años.

El retorno sobre la inversión es una herramienta financiera que permite determinar el período en el cual se empieza a recuperar la inversión en un proyecto, es decir en el momento en que el valor, dado como un porcentaje, empieza a ser positivo.

Los datos, al ser introducidos en las hojas de Beneficios y Costos, son modificados directamente en el flujo de inversión, por lo que el empresario debe revisar la hoja y adicionar o quitar los datos que en el flujo no correspondan a la realidad.

ANEXO F

LISTADO DE PROVEEDORES DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

A continuación se incluyen algunos proveedores de tecnologías de información, clasificados según su funcionalidad. Adicionalmente se puede consultar la página Web www.catalogodesoftware.com que ofrece información completa de las diferentes alternativas.

HARDWARE

TIPO	PROVEEDOR
Servidores de rango medio: Alto poder de procesamiento para desarrollar aplicaciones empresariales	IBM Dell Hewlett Packard Acer
Servidores de gama baja: Más potentes que los PC. Sirven para correr aplicaciones en empresas pequeñas	IBM Sun Microsystems Linux Hewlett Packard Dell
Estaciones de trabajo Tan poderosos como los servidores de entrada, pero se usan como PC's para acceder a las aplicaciones empresariales	Sun Microsystems Dell Hewlett Packard
Computadores personales y portátiles	IBM Dell Hewlett Packard Acer
Equipos de seguridad y protección eléctrica	APC

SOFTWARE

TIPO	PROVEEDOR
Sistemas operativos	Microsoft Sun Microsystems
Aplicaciones Empresariales	SAP Microsoft Heinsohn Mecosoft Compunet DHS Asociados SPSS Andino People Soft Baan J.D. Edwards Siebel Oracle IBM Computer Associates Novell
Internet, e-business y e-commerce	IBM Caldera International Novell Microsoft Oracle
Software de bodega de datos: Sistema de bodega de datos que permite organizar y procesar la información para que permanezca disponible para las diferentes aplicaciones	NCR
Software de computación móvil: Permite automatizar fuerza de ventas, el manejo de inventarios y la realización de pedidos a distancia	DHS Asociados Sysgold IBM Ericsson
Programas de diseño	Adobe Macromedia Microsoft Autodesk
EDI	IBC Solutions EDINET

CONECTIVIDAD

TIPO	PROVEEDOR
<p>Conectividad local: Permite conexión de equipos situados en un mismo lugar físico e incluye soluciones que aprovechan una red local para la transmisión de voz, datos y video.</p>	<p>3Com Cisco Systems Ericsson Lucent Technologies Motorola Nortel Networks</p>
<p>Conectividad remota: Soluciones para pymes de mayor tamaño que requieran comunicarse entre ciudades o entre países</p>	<p>3Com Alcatel Avaya Cisco Systems Ericsson Lucent Technologies Nokia Motorola Nortel Networks</p>
<p>Cableado</p>	<p>Panduit</p>
<p>Conexión corporativa a Internet</p>	<p>Colomsat Impsat Diveo Oo7 Mundo Emtelco Cablenet Supercable Andinet Sky.net</p>

OTROS

TIPO	PROVEEDOR
<p>ASP</p>	<p>Colservice Computec Pulxar Services</p>
<p>Call Center y Contact Center</p>	<p>Multienlace Teledatos Sitel Colcenter Atento</p>