

SISTEMA DE INFORMACIÓN COMPUTACIONAL

**Una Herramienta TIC's, para el Desarrollo Estratégico y Gestión
de EMPRESAS PyME's**

Profesores:

Franco Di Biase De Lillo

Aldo Di Biase Friedmann

ÍNDICE GENERAL

Primera parte: La empresa en la era digital

- Capítulo 1: La administración de empresa, la globalización y la tecnología
- Capítulo 2: La información, la toma de decisiones y la formación del conocimiento
- Capítulo 3: Uso de la tecnología como herramienta estratégica

Segunda parte: Procesos de negocio y Aplicación de TIC's

- Capítulo 4: Los procesos de negocio
- Capítulo 5: Formación de datos, Generación de Información y Almacenamiento
- Capítulo 6: Reingeniería

Tercera parte: Sistemas de Información Computacional

- Capítulo 7: Tecnologías habilitantes
- Capítulo 8: Sistemas de información aplicados a las áreas funcionales
- Capítulo 9: Sistemas específicos
- Capítulo 10: Redes empresariales
- Capítulo 11: Modelo cibernético de administración

Cuarta parte: Opciones para disponer y usar los sistemas de información computacional

- Capítulo 12: Alineamiento de las TIC's al plan estratégico de desarrollo de la empresa
- Capítulo 13: Definición de los requerimientos y definición lógica de la solución computacional
- Capítulo 14: Desarrollo versus compra de la solución computacional
- Capítulo 15: Administración de la implantación de un proyecto informático

Anexos:

- 1.- Encuesta de Buenas Practicas en TIC's, para empresas de tamaño PyME's.
- 2.- Políticas de control y de seguridad
- 3.- Casos y Ejercicios

CONTENIDO DETALLADO

1.	JUSTIFICACIÓN.....	1
2.	OBJETIVO.....	3
LA EMPRESA EN LA ERA DIGITAL		1
1.	LA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESA, LA GLOBALIZACIÓN Y LA TECNOLOGÍA.....	1
1.1	¿Qué es una empresa?.....	1
1.2	¿Qué es administrar?	2
1.3	Los principios básicos de la administración	5
1.3.1	Principios de Dirección Científica.....	6
1.3.2	Principios Generales de Administración	6
1.4	Variables que inciden en el funcionamiento de toda empresa	7
1.5	Funciones de una empresa y cuadros organizacionales	10
1.5.1	Unidades básicas	11
1.5.2	Unidades de apoyo	12
1.5.3	Cuadro organizacional.....	13
1.6	Desarrollo histórico del procesamiento de la información.....	15
1.7	Modelos avanzados de administración.....	16
2.	LA INFORMACIÓN, LA TOMA DE DECISIONES Y LA FORMACIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	21
2.1	Concepto de dato e información.....	21
2.2	Clasificación de la Información	23
2.3	Características de la Información.....	26
2.4	Información como fuente del conocimiento.....	28
2.4.1	Formación del conocimiento	29
2.4.2	Teoría de conocimiento	32
2.4.3	Gestión del conocimiento	32
3.	USO DE LA TECNOLOGÍA COMO HERRAMIENTA ESTRATÉGICA.....	34
3.1	Introducción a la estrategia de Desarrollo	34
3.2	Plan de negocio e indicadores.....	36
3.3	Alinear las TIC's con la estrategia de desarrollo	38
PROCESOS DE NEGOCIO Y APLICACIÓN DE TIC'S.....		41
4.	LOS PROCESOS DE NEGOCIO	42
4.1	Los procesos de negocio.....	42
4.2	Indicadores.....	54
5.	FORMACIÓN DE DATOS - GENERACIÓN DE INFORMACIÓN ALMACENAMIENTO	56
5.1	La cadena de Información.....	56
5.2	Representación de caracteres.....	59
5.3	Principales procesos computacionales	65
5.4	Almacenamiento de los datos	66

5.4.1	Tipos de archivos.....	67
5.4.2	Medios de almacenamiento	68
5.5	<i>La información</i>	70
5.6	<i>Archivos y tecnologías especiales</i>	72
5.6.1	Los archivos Data Warehouse y la herramienta OLAP.....	73
5.6.2	Minería de Datos y Business Inteligent.....	77
5.6.3	Datos: para el Data Warehouse y para el Data Mining	80
6.	REINGENIERÍA.....	83
6.1	<i>Orígenes</i>	83
6.2	<i>Análisis de los procesos</i>	83
6.3	<i>Situaciones que motivan la reingeniería</i>	85
6.4	<i>Definiciones de reingeniería</i>	88
6.5	<i>Resultados de la reingeniería</i>	89
6.6	<i>Metodología</i>	91
6.7	<i>Ejemplos</i>	94
SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMPUTACIONAL.....		98
7.	TECNOLOGÍAS HABILITANTES	99
7.1	<i>Internet</i>	99
7.2	<i>Tecnologías relacionadas</i>	100
7.3	<i>Tecnologías para la identificación de objetos</i>	102
7.3.1	Utilización de códigos	102
7.3.2	Etiquetas impresas	102
7.3.3	Códigos de barra.....	103
7.3.4	Identificación por Radio Frecuencia.....	104
7.4	<i>Tecnologías para la identificación de personas</i>	105
7.4.1	Claves personales	106
7.4.2	Biometría	106
7.5	<i>Tecnologías para el transporte de datos de objetos</i>	107
7.5.1	SmartCard.....	108
7.5.2	RFID / EPC.....	109
7.6	<i>Aplicaciones gráficas</i>	110
7.7	<i>Tecnologías para los procesos de negocios a distancia</i>	110
7.7.1	E-Commerce.....	110
7.7.2	Equipos móviles	114
7.8	<i>Principales aplicaciones o las otras formas de hacer negocio</i>	115
7.9	<i>Teletrabajo</i>	117
7.9.1	Característica del trabajo a distancia	118
7.9.2	Algunas aplicaciones	119
7.9.3	Aspectos positivos y negativos del teletrabajo	121
7.10	<i>Ejercicio</i>	123
8.	SISTEMAS DE INFORMACIÓN APLICADOS A LAS ÁREAS FUNCIONALES	124

8.1	<i>¿Qué son los sistemas de información?</i>	124
8.2	<i>Clasificación de sistemas</i>	126
8.2.1	Sistemas transaccionales (TPS = Transaction Processing System).....	126
8.2.2	Sistema de Información Administrativa o de Gestión (MIS = Management Information System).....	128
8.2.3	Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones: (DSS = Decision Support System) 129	
8.2.4	Sistemas de análisis o formadores del conocimiento (KWS = Knowledge Work System) 131	
8.2.5	Sistema de apoyo a la acción ejecutiva (ESS = Executive Support System o EIS) 132	
8.2.6	Relación entre estos sistemas	134
8.2.7	Otras clasificaciones	137
8.3	<i>Sistemas de Aplicación Funcionales</i>	138
8.3.1	Sistema de COMERCIAL	141
8.3.2	Sistema de PRODUCCIÓN.....	144
8.3.3	Sistema de ADQUISICIONES.....	149
8.3.4	Sistema de EXISTENCIA / Inventario (BODEGA)	151
8.3.5	Sistema de PERSONAL.....	153
8.3.6	Sistema de CONTABILIDAD Y FINANZAS.....	155
8.4	<i>Enterprise Resource Planning (ERP)</i>	157
8.4.1	Principales características.....	157
8.4.2	Representación gráfica de un ERP	158
8.4.3	Beneficios que trae la instalación de un ERP.....	159
8.4.4	Algunas consideraciones para la introducción de un software tipo ERP	160
9.	SISTEMAS ESPECÍFICOS	162
9.1	<i>MRP = Material Requirement Planning</i>	162
9.2	<i>MRP II = Manufacturing Resources Planning</i>	164
9.3	<i>Sistema de Planificación de Producción</i>	166
9.4	<i>Administración de la relación con los clientes: CRM</i>	169
9.5	<i>Administración de la cadena de suministros: SCM</i>	170
9.6	<i>Trazabilidad</i>	174
10.	REDES EMPRESARIALES	176
10.1	<i>Introducción</i>	176
10.2	<i>Surgimiento de las redes de empresas</i>	177
10.3	<i>Redes empresariales</i>	178
10.4	<i>Integración de las redes empresariales</i>	180
10.5	<i>Ventajas de las redes empresariales</i>	181
10.6	<i>Desafíos de la empresa en red</i>	182
10.7	<i>Dinámica de participantes</i>	182
10.7.1	Reemplazo de participantes	182

10.7.2	Funciones “no críticas”	183
10.7.3	Participantes esporádicos.....	183
10.8	<i>Consideraciones finales</i>	184
10.8.1	Participación de una empresa en red	184
10.8.2	Tendencia de aplicación del modelo	184
10.9	<i>Ejercicio</i>	184
11.	MODELO CIBERNÉTICO DE ADMINISTRACIÓN.....	185
11.1	<i>Aprendiendo de la Santa Biblia</i>	185
11.2	<i>Caracterización de los sistemas cibernéticos</i>	186
11.3	<i>La cibernética aplicada a la empresa</i>	188
11.4	<i>Funcionamiento del modelo</i>	195
11.4.1	Desarrollo del modelo	195
11.4.2	Modelo de administración cibernética para empresas PyMES´s.....	200
OPCIONES PARA DISPONER Y USAR LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMPUTACIONAL		203
12.	ALINEAMIENTO DE LAS TIC´s AL PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO DE LA EMPRESA	204
12.1	<i>Antecedentes de uso de TIC´s en Chile</i>	204
12.2	<i>Modelo CoBIT</i>	207
12.3	<i>Plan Estratégico de la Empresa</i>	214
12.4	<i>Plan Informático</i>	217
12.5	<i>Ejemplo</i>	219
13.	DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS Y DEFINICIÓN LÓGICA DE LA SOLUCIÓN COMPUTACIONAL	221
13.1	<i>Análisis de requerimiento</i>	221
13.2	<i>Opciones para disponer de un software de aplicación</i>	223
14.	DESARROLLO VERSUS COMPRA DE LA SOLUCIÓN COMPUTACIONAL.....	226
14.1	<i>Desarrollo de un software - Etapas necesarias</i>	226
14.1.1	Definir requerimientos y diseño lógico	226
14.1.2	Construcción del sistema	227
14.1.3	Implantación de la solución.....	228
14.1.4	Explotación en estado de régimen y soporte técnico.....	228
14.2	<i>Compra de un software - Etapas necesarias</i>	228
14.2.1	Preparar las bases de la propuesta	228
14.2.2	Analizar las propuestas.....	229
14.2.3	Negociación.....	230
14.2.4	Implementación y Puesta en Marcha.....	230
14.3	<i>Actividades comunes, para el desarrollo y para la compra de una aplicación</i>	230
14.4	<i>Utilización de la modalidad ASP</i>	231
14.5	<i>Evaluación de la mejor opción</i>	232
14.6	<i>Formalización contractual</i>	232

15. ADMINISTRACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DE UN PROYECTO INFORMÁTICO.....	233
15.1 Organización del proyecto de implementación.....	233
15.2 Fases en la implementación.....	233
15.3 Costos asociados a la implementación y atenuantes.....	237
ANEXOS	238
16. ANEXO 1: ENCUESTA BUENAS PRÁCTICAS EN TIC´s.....	239
17. ANEXO 2: POLÍTICAS DE CONTROL Y SEGURIDAD.....	245
17.1 Plan de contingencia.....	245
17.2 Seguridad en el acceso a la información.....	245
18. ANEXO 3: CASOS Y EJERCICIOS	247
18.1 Ejercicios.....	247
18.2 Casos	255
18.2.1 Caso 1: Hotel “BUENA ESTADÍA”.....	255
18.2.2 Caso 2: Restaurante “BUENA COMIDA”.....	257
18.2.3 Caso 3: Ejercicio de aplicación cubos OLAP.....	260
18.2.4 Caso 4: Aplicación del MRP y planificación de la producción y adquisiciones	261
18.2.5 Caso 5: Trabajos sobre PROCESOS DE NEGOCIOS.....	262
18.2.6 Caso 6: Registro y votación electrónica	263

1. JUSTIFICACIÓN

Las empresas se pueden clasificar como Micro Empresa; Pequeña; Mediana y Grande. La agrupación entre las pequeñas y medianas es lo que se conoce como PyME's. Para clasificar a las empresas existen diferentes criterios, siendo las ventas y el número de trabajadores que emplean, los más ocupados en los diferentes estudios económicos sobre ellas.

Una estadística sobre este sector, tomadas del estudio "La PyME en Cifras" hecho por CIPYME (Centro de Investigación de Políticas Públicas), basado en la base de datos del SII, año tributario 2004-2005), es lo que se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro N° J.1 Distribución del tipo de empresas en Chile

Tipo de empresa	Cantidad(año 2004)		Ventas (miles millones de \$) - Año 2003		Personal en miles – año 2004	
	Número	%	Montos	%	Número	%
Micro	575.780	82	4.557	3	2.595	52
PyME	124.273	17	23.982	18	1.424	29
Grande	7.620	1	105.323	79	934	19
TOTAL	707.673		133.862		4.953	

Fuente: Estudio a nivel semestral del Centro de Investigación CEPYME (año 2007)

Como se puede apreciar las empresas PyME's (Pequeñas y Medianas Empresas), representaban el 17% del total de ellas, el 18% de las ventas y que le daban trabajo al 29% de la masa laboral del país.

Estas empresas pertenecen a todos los sectores económicos, como son: comercio, industria, construcción, agrícola y servicios, entre otras.

Si a estas empresas se le agregan la Micro, el tamaño de este sector es de consideración desde el punto de vista del número de ellas, como del trabajo que proporcionan, en comparación al volumen de venta que aportan. No obstante la importancia que tienen, al momento de fijarse las políticas económicas, no han sido consideradas en su verdadero nivel, especialmente para que se desarrollen y permanezcan en el tiempo.

A través de diversos estudios que se han hecho sobre las PyME's, se ha detectado una serie de deficiencias en su administración, donde la gestión de ellas es realizada en forma más intuitiva y emocional, que a través de una acción planificada en forma estratégica y al uso de herramientas que faciliten la gestión y permitan medir la eficacia y la eficiencia de cómo se están administrando.

Existen herramientas que facilitan la gestión de las empresas y en especial permiten:

- Disponer de información contable, actualizada y en tiempo real
- Calcular costos de producción con datos actualizados
- Tener una visión de futuro, a través de proyecciones financieras y de presupuestos
- Saber calcular los precios de comercialización
- Tener definida una política comercial
- Desarrollar una gestión logística y de recursos humanos

- Tener conciencia que la empresa está inserta en un entorno económico y comercial
- Tener una visión de futuro sustentado en una estrategia de desarrollo.

En la actualidad un gran aliado para que las empresas sean administradas eficaz y eficientemente es saber utilizar las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC's), las cuales deben ser seleccionadas previo haber determinado con exactitud cuales son los requerimientos de los procesos que son propios de cada empresa, los cuales atraviesan las diferentes funcionalidades que se desarrollan en ellas. Esto es, los sistemas de información computacional que se utilicen deben ser integrados y multifuncionales, de modo que puedan apoyar en los procesos operacionales y faciliten la información para la toma de decisiones, tanto a nivel operativo como de gestión y estratégica.

Este texto se ha escrito de una manera bastante didáctica de modo que pueda ser utilizado como un texto de estudio en las carreras de administración de empresas y de informática, como también para que sea una guía para aquellos empresarios que deben introducir o modificar el uso de herramientas TIC's, en sus empresas.

2. OBJETIVO

El objetivo central de este texto es explicar como en la actualidad las empresas se deben administrar haciendo uso de herramientas tecnológicas, lo cual permite a los ejecutivos de ellas, en primer término, tomar buenas decisiones desde el punto de vista de rentabilizar los activos que deben administrar y en segundo lugar, como les permite conducir a la empresa a transformarse en un ente competitivo a nivel nacional e internacional y permanecer vigente en el tiempo.

Toda empresa se constituye en su momento, para permanecer en el tiempo, lo cual se consigue si es **exitosa** en su quehacer.

La pregunta básica entonces sería: ¿cómo se consigue el éxito en una empresa? y la respuesta la da la misma palabra "**Éxito**", cuyas 5 letras, que al leerla en forma de un acróstico, cada una de ella es la primera de un concepto, que aplicados en su totalidad tienden a que la empresa puede alcanzar el éxito, tal como se explica a continuación.

E	E xcelencia, significa que se debe decidir y conseguir siempre lo mejor para los clientes, proveedores, empleados, dueños y en general el entorno. También puede entenderse como lograr los mismos resultados con menos recursos.
X	¿? Es la incógnita sobre el Riesgo e Incertidumbre sobre el medio donde se actúa, esto es, la empresa está inserta en una sociedad, cuyas reacciones y decisiones son probabilísticas y por lo tanto cualquier proyecto debe considerar este factor.
I	I nnovación, es la síntesis de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I & D * I) , que toda empresa debe considerar en sus planes estratégicos, ya que la competitividad exige una permanente preocupación en el mejorar y desarrollar los productos y servicios que se ofrecen.
T	T ecnología en el sentido amplio, incluyendo aquella de producción y de administración . En cuanto a las TIC, los avances son cada vez tan espectaculares, que es una obligación de toda empresa, introducir y alinear las TIC's al plan de desarrollo estratégico. La llamada ley de Moore está señalando: <ul style="list-style-type: none"> - El poder de los computadores se duplica cada 18 meses, por lo que diez años aumenta en 100 veces - Aplicado a la memoria, la capacidad se duplica cada 12 meses, multiplicándose por 1000 en 10 años - El ancho de banda se duplica cada 9 meses, por lo que en 10 años la capacidad de bajar los costos de transmisión se multiplican por 10.000. Es una herramienta cuya aplicación permite diferenciarse de la competencia, ya que facilita: mejorar calidad; reducir costos y tiempos; superar espacios que median entre emisor y receptor; ofrecer un mejor servicio a los clientes.

○	○portunidad, todo empresario y ejecutivo debe estar permanentemente analizando lo que ofrece el entorno vs. las amenazas que existen.
---	--

A través de los diferentes capítulos del texto se irán explicando cada uno de los conceptos que permiten administrar una empresa en forma eficiente y efectiva.

El texto se ha organizado del siguiente modo:

Primera parte: La empresa en la era digital

La primera parte tiene como objetivo describir como una empresa cualquiera debiera administrarse, considerando la tecnología como herramienta de productividad y de este modo mantenerse competitiva en un mundo globalizado.

El objetivo se cumple a través de tres capítulos, que son:

- **“La administración de empresa, la globalización y la tecnología”**, aborda la explicación de lo que es una empresa, como ella se administra, su inserción en una economía globalizada y competitiva y fuertemente influenciada por las tecnologías de la información y comunicación (TIC’s). Se introduce también, a través de una reseña preliminar, un modelo de administración cibernética.
- **“La información, la toma de decisiones y la formación del conocimiento”**, se explica el origen de los datos y la formación de la información y del conocimiento. Se presenta las características que debe tener la información y como ésta se clasifica desde el punto de vista de:
 - Los niveles jerárquicos, donde se toman las decisiones
 - Las áreas funcionales, donde se generan los datos y se toman decisiones específicas sobre los procesos operacionales, que en ellas se realizan.
- **“Uso de la tecnología como herramienta estratégica”**, presenta como las empresas en forma creciente introducen las TIC’s para desarrollar sus procesos, como apoyo a los planes de desarrollo estratégicos.

Segunda parte: Procesos de Negocio y Aplicación de TIC’s

Esta parte del libro presenta los procesos de negocio; las actividades que lo conforman desde el punto de vista administrativo; como se van formando y registrando los datos, las formas de almacenarlos y como a partir de ellos se genera la información. Asimismo se explica como los procesos se pueden mejorar e innovar, al introducir la Reingeniería asociada al uso de TIC’s.

Esta parte está organizada a través de los siguientes capítulos:

- **“Los procesos de negocio”**, se explica el concepto del proceso operacional y administrativo de un negocio y como la secuencia de actividades lógicas son propias de cualquier suceso que sea realizado por alguien o por algo.

- **“Formación de Datos, Generación de Información y Almacenamiento”**, Se describe la cadena de la información, como los datos son intrínsecos a los sucesos, como ellos se registran y se almacenan digitalmente. También se incluye una breve descripción de los tipos de archivos y la historia de los medios de almacenamiento. Asimismo se explica la formación de la información y el uso de metodologías avanzadas para generarla, como son el uso de DataWarehouse y Data Mining.
- **“Reingeniería”**, se incluye el origen de esta disciplina, las características que debe tener un proceso de reingeniería y una metodología para llevar a cabo un proyecto de esta naturaleza.

Tercera parte: Sistemas de Información Computacional

Esta parte del texto está destinada a presentar y describir en forma general los sistemas de información computacional, que apoyan a los procesos, esto es, como la tecnología va reemplazando actividades que son propias de los procesos, de modo que acciones que se realizaban por personas, ahora se pueden realizar en forma automática (computacionalmente).

Estos sistemas tienen la virtud de capturar y registrar datos y generar información para la toma de decisiones.

Los capítulos que comprenden esta parte, son:

- **“Tecnologías habilitantes”**, Se describen las principales Tecnologías Habilitantes disponibles en el mercado a la fecha de este texto. Se sabe que esto es dinámico, por lo tanto se deberá revisar en cada oportunidad qué es lo que existe en cuanto a la tecnología básica (hardware, dispositivos varios, medios de almacenamiento, comunicación, etc. También en este capítulo se incorpora el tema de la Internet y la nueva forma de relacionarse y comunicarse”, esto es, se explica resumidamente esta nueva tecnología de comunicación y como ella irrumpe en los procesos de negocio. Como ejemplo se introduce un apartado sobre el Teletrabajo. Se explica como el uso de la red facilita la comunicación al interior de la empresa (Intranet), entre ésta y sus terceros preferenciales (Extranet) y entre ésta y el resto de la sociedad (Internet).
- **“Sistemas de información aplicados a las áreas funcionales”**, se muestran los sistemas computacionales clásicos y como ellos están organizados, para facilitar las operaciones y toma de decisiones en las diferentes áreas de la empresa. Se explica las ventajas de disponer de sistemas integrados, como son los ERP.
- **“Sistemas Específicos”**, en este capítulo se presentan una serie de ejemplos de sistemas específicos, como son: MRP – MRP II – Planificación de la Producción - CRM – SCM – Trazabilidad. Se explica el uso de estas herramientas, como la “explosión de materiales”, la “optimización de los recursos del área de operaciones”, el “formar conocimiento del cliente”, el “seguir la trazabilidad de los productos”.
- **“Redes empresariales”**, en este capítulo se explica como gracias a la Internet en la actualidad se puede trabajar en red, donde la asociatividad entre las empresas, es una gran herramienta de competitividad.
- **“Modelo cibernético de administración”**, se presenta un modelo desarrollado por los autores, donde se indica como a través de la determinación de indicadores de gestión y

cuantificación de las variables reales, el sistema en forma automática va señalando las desviaciones que se producen a las metas trazadas¹.

Cuarta parte: Opciones para disponer y usar los sistemas de información computacional

El objetivo de esta parte es presentar las opciones que se pueden evaluar para que la empresa disponga de un sistema de información computacional y cuan importante es la fase de implementación de un proyecto de TIC's.

Los capítulos de esta parte son los siguientes:

- **“Alineamiento de las TIC's al plan estratégico de desarrollo de la empresa”** se explica las consideraciones y metodología que se debe seguir para seleccionar la tecnología que más se acomode al plan estratégico que quiere seguir la empresa, para mantenerse en el tiempo en forma competitiva.
- **“Definición de los requerimientos y definición lógica de la solución computacional”**, se presenta la metodología para recabar los requerimientos que son propios de la empresa y cómo éstos se traducen en el modelo lógico de los nuevos procesos que se deben desarrollar, una vez que la solución esté implementada. Se incluyen criterios para analizar las opciones más comunes para disponer de un software
- **“Desarrollo versus compra de la solución computacional”**, se presenta el significado y alcance de comprar un sistema de información computacional versus la alternativa de desarrollar una aplicación propia.
- **“Administración de la Implantación de un proyecto informático”**, se explica una metodología para que el traspaso de un proceso operacional que se realizaba con un sistema computacional, migre a otro que es el resultado de una reingeniería motivado por los requisitos de la nueva solución computacional. En este capítulo también se identifican y explican los costos que están involucrados en esta etapa como también aquellos factores que pueden atenuar a aquellos.

En el texto se han incorporados tres **ANEXOS**, sobre lo siguiente:

1. Encuesta de Buenas Practicas en TIC's, para empresas de tamaño PyME's
2. Políticas de control y de seguridad
3. Casos y Ejercicios

¹ Este modelo se basa en el trabajo de Staford Bear, sobre el modelamiento cibernético de las empresas
(Fuente ¿).

Primera parte

LA EMPRESA EN LA ERA DIGITAL

1. LA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESA, LA GLOBALIZACIÓN Y LA TECNOLOGÍA

Desde comienzos de la década de los 80, el avance de la tecnología de la información y de la comunicación (TIC's) ha tenido un fuerte desarrollo. El aporte de esta nueva herramienta es que permite realizar los procesos operacionales, reemplazando la forma como se realizaban las diferentes actividades que conforman su secuencia, por sistemas computacionales que permiten entre otros beneficios, reducir costos y tiempo de desarrollo, mejorar la calidad del producto y/o servicio que se produce, entregar un mejor servicio que se entrega a la próxima operación y reducir el espacio que media, entre una operación y otra.

Este avance de la tecnología, tiene una fuerte aplicación en el proceso de administrar, para que se realice en forma más eficaz y eficiente y con ello hacer que la empresa sea más competitiva en un mundo cada vez más globalizado.

1.1 ¿Qué es una empresa?

Definiciones hay muchas, pero entre ellas se han seleccionado dos, una que es operativa y aplicable a la mayoría de los sectores económicos, y otra que ve la empresa como un ente inserto en la comunidad:

- a) **Empresa**, es toda entidad donde convergen recursos humanos, financieros y materiales, con el fin de entregar un producto o servicio a la comunidad, en forma eficaz y eficiente.
 - **Eficiente**: relación entre un resultado obtenido y los recursos utilizados
 - **Eficaz**: relación entre un resultado planificado y un resultado obtenido
 - **Comunidad**: representada principalmente por los clientes de la empresa, los cuales pueden ser nacionales como de fuera del país. Pueden identificarse otros grupos relacionados con la empresa, en cada caso; por ejemplo, comunidades que viven cerca de los terrenos de una empresa minera o forestal.
 - **Producto y servicio**: es lo que la empresa genera para los terceros y es el elemento vital que no se puede descuidar, y de este modo conseguir que los clientes mantengan la preferencia por la empresa.
 - **Recursos materiales**: son todos los bienes tangibles que se necesitan en la operación de la empresa y que se materializan, en la forma de: materias primas, muebles, máquinas, oficina, bodegas, etc.
 - **Recursos financieros**: es el capital necesario para que la empresa opere
 - **Recursos humanos**: son los trabajadores que producen, comercializan y administran el producto o servicio, que realiza la empresa.
- b) Las empresas trabajan con personas para personas, formando una comunidad, la cual se define como un lugar de encuentro donde interactúan y colaboran las personas que comparten intereses y necesidades comunes. Así nos encontramos, que por una parte,

están las personas que se encuentran en el lado de los que entregan los productos y servicios, y por otra, las personas que están fuera de la empresa, sean éstos proveedores o clientes, que reciben y exigen lo que ellos necesitan. Los primeros, nunca deben perder de vista las expectativas que tienen los de afuera con relación a lo que van a recibir y los segundos sentirse realmente satisfechos con lo que están recibiendo. Esta relación debe mantenerse en el tiempo, ya que si falla la empresa, rompe el equilibrio, significando, que los clientes se van con otros proveedores y la empresa desaparece, produciendo cesantía de las personas involucradas.

La empresa cualquiera sea ella, se constituyó en su momento para permanecer en el tiempo, lo cual lo conseguirá si es **exitosa** en su quehacer. Para ello debe trabajar: con:

- **Excelencia (E)**, esto es, estar preocupada permanentemente del bienestar de los factores humanos que intervienen en el negocio, como de tender a conseguir el óptimo de los factores materiales que se utilicen;
- Estar preocupada de la **Incertidumbre y Riesgo**, de su entorno (**X**);
- Mantener una **Innovación (I)** constante de sus productos y procesos;
- Hacer un uso económico de las **TIC's (T)**; y
- Aprovechar las **Oportunidades (O)**, que ofrece el entorno donde se desenvuelve la empresa y hacer frente a la cual puede estar expuesta.

1.2 ¿Qué es administrar?

Las empresas, cualquiera que sea ella, tienen una responsabilidad social con el medio en el cual están insertas. Son entes complejos, cuyos ejecutivos y personal en general tienen el compromiso, desde la creación de ellas y durante su trayectoria, de conducirlas para que sean exitosas. Para ello disponen de recursos, que son transformados en bienes y servicios de calidad, que se ofrecen a la comunidad a la cual la empresa se debe.

Para satisfacer y cumplir lo anterior, se desarrolla un proceso permanente y holístico de preguntas y respuestas, que se materializan en las siguientes:

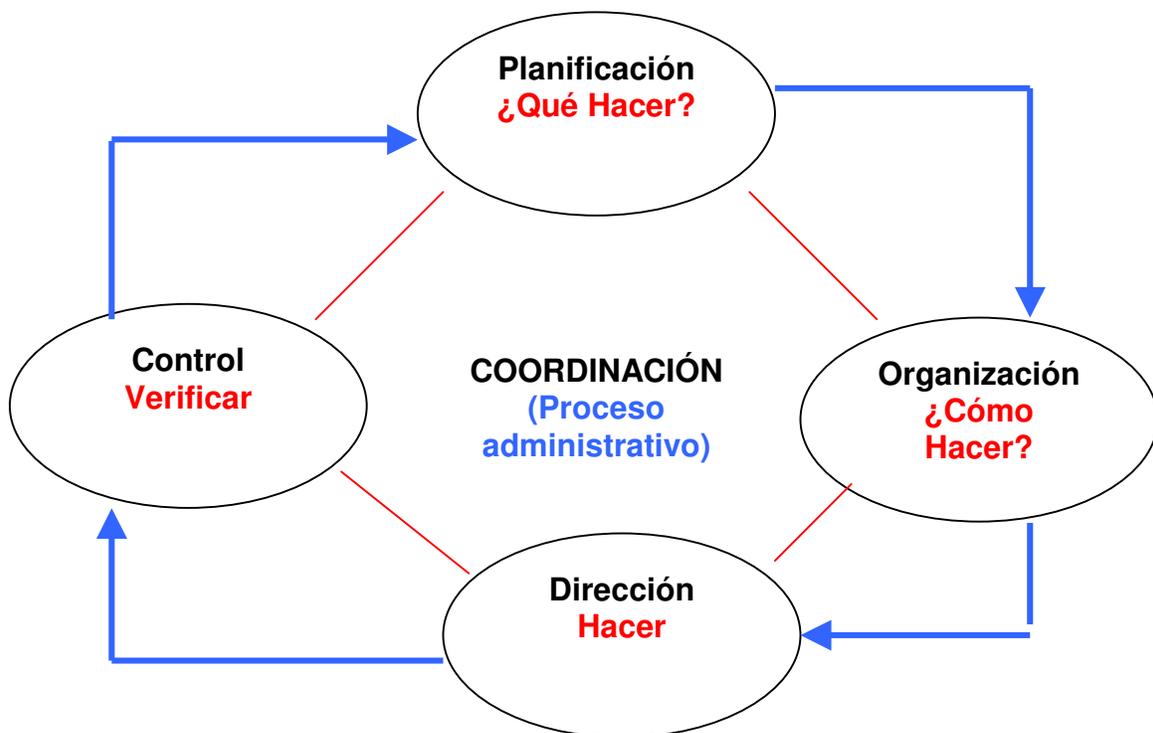
- **¿Qué Hacer?** = se determina el objetivo alcanzar
- **¿Cómo Hacer?** = qué medios utilizar para alcanzar dicho objetivo y definir el proceso a realizar.
- **Hacer** = ejecutar acciones para llegar al objetivo, utilizando los recursos disponibles y los procedimientos establecidos
- **Control** = Verificar si el objetivo se logró (eficacia) y si se hizo optimizando los recursos (eficiencia)

Este proceso permanente es el que se llama **administrar**, lo cual implica: planificar, organizar, conducir (dirigir), controlar y coordinar, todos los recursos que se disponen, a objeto que la empresa cumpla con los objetivos fijados por sus creadores y continuadores.

En la figura siguiente se ve que este proceso es holístico, donde la coordinación está en el centro del proceso y su finalidad se materializa en la combinación de esfuerzos de todos los integrantes de la empresa, para asegurar el éxito de la misma. Administrar una empresa es similar a dirigir una orquesta, pero es importante diferenciar si ésta es una sinfónica o una de jazz. En efecto a los que les gusta el jazz, saben que los integrantes de la misma van improvisando sobre una temática general acordada, en cambio en una orquesta sinfónica, los músicos van participando según la atenta dirección que realiza el director de la misma, acorde con la partitura de la música escrita por el autor. La empresa por lo mismo debiera ser más parecida a la orquesta sinfónica que a la de jazz, ya que todos los elementos que participan deben hacerlo coordinadamente bajo la dirección del Gerente General quien debe velar que se vayan cumpliendo los objetivos que se hayan fijado en un plan de desarrollo estratégico.

En la actualidad, los ejecutivos de empresa ven que el proceso de administrar puede facilitarse, ya que para desarrollar cada una de las tareas que son propias de la administración, se puede utilizar tecnología, siendo la herramienta más importante la conocida como **TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN – TIC's**. Su aporte es que genera **INFORMACIÓN** en forma oportuna, confiable y estructurada, la cual es la base para que la Toma de Decisiones se realice en forma objetiva, durante “el Administrar”.

Figura 1.1 Acciones propias del proceso de “Administrar”



Si las acciones que son propias de la administración, se realizan utilizando herramientas tecnológicas, éstas se pueden explicar del siguiente modo:

- **Planear:** Se pueden definir y diseñar modelos, que considerando diferentes variables, simulan escenarios diferentes, permitiendo que el usuario o en forma automática se elija el más conveniente, para alcanzar los objetivos fijados.

- **Organizar:** Usando software especializado, se pueden optimizar el uso de los recursos, permitiendo con ello reducir la inversión en capital de trabajo. Ejemplo: optimizar stock, balancear un plan de producción, optimizar el transporte, etc.
- **Conducir, dirigir:** A través de los actuales medios de comunicación y en especial el uso de INTERNET, facilita la comunicación y aplicación de políticas de acción, normas y manuales de procedimientos, formas de realizar los trabajos, etc.
- **Controlar:** Se puede disponer de sistemas computacionales los que basado en la comunicación y control de la información (la cual es oportuna, confiable y estructurada), permiten al que está administrando, supervisar o “controlar” la acción que realiza cada responsable de ella, y por lo mismo se pueden tomar las medidas correctivas en el tiempo adecuado y no esperar llegar al término de la acción, y en ese momento evaluar si el objetivo se cumplió.
- **Coordinar:** A través de sistemas de workflow y a la comunicación, se puede seguir la ruta que debe seguir cada objeto (suceso) de un proceso operacional, de modo que todo se desarrollen armónicamente. Por otra parte, gracias a la información y a la interacción de los sistemas, se pueden tomar decisiones y conocer lo que está sucediendo en cada área y por lo mismo tomar decisiones homogéneas y armónicas para los diferentes entes que intervienen. Esto es, se puede comunicar tanto manual como automáticamente, el momento en que cada unidad debe actuar, cuál es su rol, y cómo lo debe hacer.

La administración será exitosa, cuando ella se realiza en forma **eficiente y eficaz**. Se cumple con lo anterior, cuando los resultados se estén comparando permanentemente con las metas (objetivos) que se hayan fijado previamente. Los objetivos a cumplir, siempre tienen un responsable en la organización.

- **Eficacia:** Es la capacidad de cumplir las metas operacionales y de negocio propuestas. Son indicadores operativos. Ejemplo: entregar los pedidos a nuestros clientes en 24 horas.
- **Eficiencia:** Es la forma en que hemos utilizado los recursos para cumplir dichas metas. Son indicadores de gestión. Ejemplo: la meta anterior se pudo cumplir pero ocupando sobretiempo y/o subcontratación adicional de transporte, lo cual implica mayores costos.

Una empresa puede ser eficaz pero no eficiente y viceversa. Lo importante es conseguir ambos objetivos al mismo tiempo.

La acción de administrar apoyada por las TIC, se puede explicitar del siguiente modo:

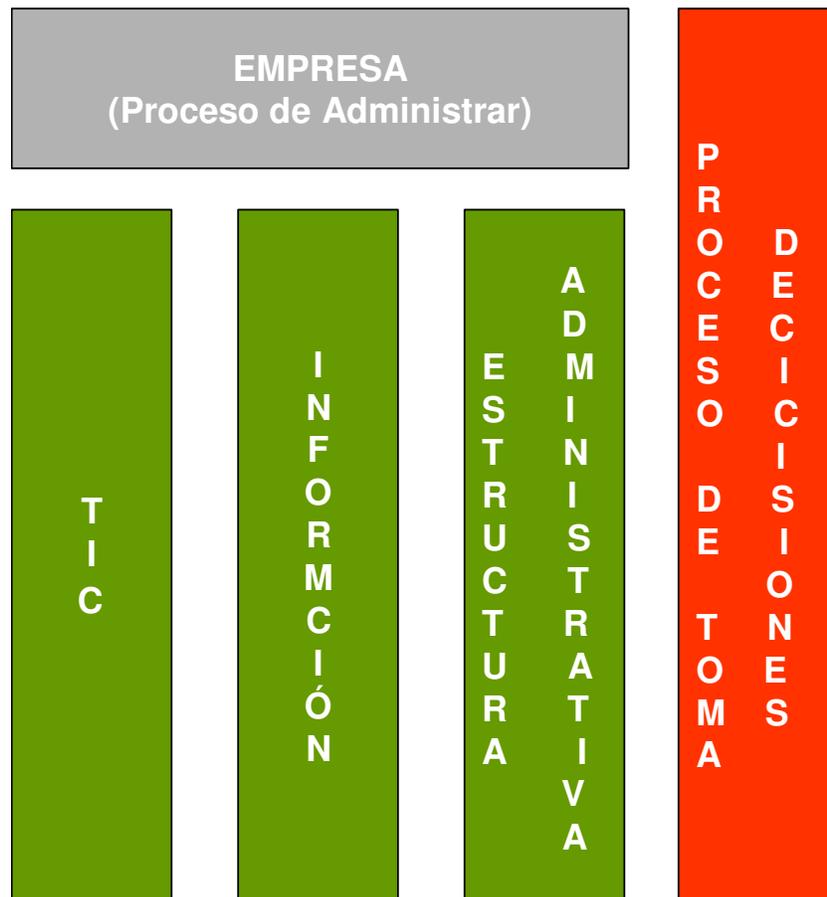
*La administración es un proceso permanente, reiterativo y de retroalimentación, entre lo que la empresa se propone como **OBJETIVO** y lo que realmente se logra. La empresa la integran personas que se organizan en una **ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA**, donde cada cual tiene sus propios objetivos que cumplir y sus resultados son parte del todo que quiere lograr la empresa.*

Administrar es un permanente proceso de **TOMA DE DECISIONES**, la cual debe hacerse en forma objetiva y no empírica, para lo cual no hay otro medio que disponer de **INFORMACIÓN**, la cual es el elemento indispensable para administrar.

Es por ello que una empresa que quiera ser bien administrada, debe disponer de la información adecuada, lo cual se logra si se implementan sistema de Información computacional y se utiliza en toda su extensión las posibilidades que ofrece la Internet para comunicarse.

En la figura siguiente se muestra un gráfico, donde se muestra la empresa y el proceso de administrar que se sustenta en tres pilares, que son: las **TIC's** (hardware, sistemas, redes, medios de comunicación, etc.); **INFORMACIÓN** (datos estructurados según la situación a analizar); **ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA** (conjunto de personas organizadas, que forman la empresa); que son los elementos que intervienen en la **TOMA DE DECISIONES**, para que la empresa sea administrada en forma efectiva y eficiente y de ese modo alcanzar el éxito.

Figura 1.2 Pilares del proceso administrativo



1.3 Los principios básicos de la administración

La ciencia de la administración ha evolucionado con el tiempo, pero algo que permanece hasta el día de hoy son los principios definidos por Taylor y Fayol a comienzos del siglo XX. Dada su vigencia es interesante hacer un recuento de ellos:

1.3.1 Principios de Dirección Científica

Estos fueron definidos por Frederick W. Taylor, en el año 1916, donde identificó los siguientes conceptos:

1. Abstractar la masa de **conocimientos** que poseen los trabajadores, registrarla, tabularla y reducirla a normas, procedimientos, fórmulas matemáticas, de modo que con el análisis científico de ellas, se puedan generar y desarrollar mejoras en los trabajos de cualquier naturaleza.
2. Selección de los trabajadores según sus **competencias** y desarrollar aquellas según los propios aportes de los trabajadores y al conocimiento que se vaya acumulando sobre el trabajo.
3. Tratar que los trabajadores se sientan **compartiendo** que están aportando al conocimiento del trabajo por parte de la empresa. Para ello es recomendable: por una parte, definir algún tipo de incentivo y por otra hacerle ver que todos pueden hacerlo y bien.
4. Se debe demostrar que los trabajos que se desarrollan se han **planificado** y que obedecen a un esquema coordinado de trabajo, donde hay unos que programan y controlan y otros que ejecutan de acuerdo a una coordinación pre establecido.

1.3.2 Principios Generales de Administración

Estos fueron definidos por Henri Fayol, también en el año 1916. Curiosamente el anterior norteamericano y el segundo francés, no se conocieron y no supieron de sus formulados, pero si uno los analiza, son similares en su esencia. Los 14 principios identificados por Fayol, son:

1. **División del trabajo:** Si se observa el mundo animal, se determina como las especies se organizan de modo que cada cual hace el trabajo que le corresponde, en forma organizada y metódica. Esta idea la hace extensiva al mundo laboral, donde identifica que para realizar una actividad en forma eficiente, es recomendable especializar el trabajo.
En el mundo moderno, lo anterior se expresa y se lleva a la práctica a través de determinar y comprobar las "competencia individuales" y a través de la formación de las organizaciones grupales y asociativas.
2. **Autoridad y Responsabilidad:** Distingue la autoridad oficial, que es el derecho de dar órdenes y el poder para exigir obediencia; de la autoridad personal, la cual se obtiene por el uso de la inteligencia, la experiencia, la valía moral y capacidad por conducir. La responsabilidad es el corolario de la autoridad, en efecto, donde se ejerce la autoridad, surge la responsabilidad correspondiente.
3. **Disciplina:** Es atenerse a los acuerdos y convenciones establecidas, siempre que los líderes sean aptos para conducir y los acuerdos satisfagan a las partes.
4. **Unidad de mando:** Un trabajador debe recibir órdenes de un sólo superior
5. **Unidad de dirección:** Significa que hay un superior y un plan para un grupo de actividades, que tienen el mismo objetivo

6. **Subordinación de interés individual al interés general:** El interés de un empleado no puede prevalecer al de la empresa.
7. **Remuneración del personal:** Se retribuye el trabajo en forma justa, tanto para satisfacer los intereses del trabajador y lo que la empresa puede pagar. Las formas de remuneración que son varias, están en íntima relación con la productividad.
8. **Centralización y descentralización:** Todo lo que aumente la importancia y autoridad de un subordinado es descentralización, lo contrario es centralización.
9. **Cadena de mano (línea de autoridad):** Es diseñar e identificar la línea de la autoridad. Se debe definir una línea de comunicación entre pares, asumiendo la responsabilidad e informando al superior de la decisión tomada y comunicada. Lo anterior para no producir demoras y burocracia sin asumir responsabilidades.
10. **Orden:** Se ilustra del siguiente modo, por ejemplo:
 - a. En una bodega, “Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio”.
 - b. En la organización, “Un lugar para cada uno y cada uno en su lugar”, lo que se materializa en cargos bien definidos y una buena selección de personal.
11. **Equidad:** Es ejercer justicia con sentido común, experiencia, inteligencia y bondad. La justicia es aplicar las convenciones establecidas.
12. **Estabilidad en los puestos de trabajo:** Se debe tratar de evitar la rotación de trabajadores, ya que la formación de nuevos cuadros es cara y lenta.
13. **Iniciativa:** Es desarrollar y fomentar la capacidad de pensar, crear y ejecutar que se le debe reconocer a los trabajadores.
14. **Espíritu corporativo:** Todos los trabajadores deben saber lo que ocurre en la empresa y todos deben trabajar unidos para el mismo fin.

De la lectura de los principios anteriormente enunciados se puede concluir que, aunque introduzcamos tecnología de información en el proceso de administrar, ellos siguen siendo válidos. Lo que cambia son los elementos para obtener la información, que permite hacer aplicable los principios anteriores.

1.4 Variables que inciden en el funcionamiento de toda empresa

Las empresas se constituyen para permanecer en el tiempo. Esto significa que deben estar permanentemente mirando el horizonte, en el sentido de los objetivos a cumplir. Este mirar en el tiempo es lo que se hace a través de la disciplina de Planificación Estratégica de Desarrollo. Planificar es definir diferentes opciones para obtener un objetivo y seleccionar el que resulte más eficaz y eficiente para lograrlo.

El ejecutivo al enfrentarse a esta actividad de planificar, se encuentra y debe tener en cuenta, que la empresa que administra no es un ente que está solo en la sociedad, por el contrario, está

inmersa en un medio donde hay una serie de variables que inciden en el accionar de la empresa, pero que no se tiene injerencia, esto es, no se dispone de control sobre ellas. Estas variables, son las que se clasifican de nivel **MACRO**. Adicionalmente existen las variables a nivel Micro (que pueden ser manipuladas por la propia empresa) que se analizan más adelante en este mismo apartado.

Entre las principales variables de nivel Macro, se encuentran las siguientes:

- a) **Globalización:** en la actualidad, el mundo no distingue fronteras económicas, significando esto, que las empresas pueden extender sus actividades o trasladarse de un lugar a otro sin mayor dificultad. Esto significa desde el punto de vista de un empresario local, que al fijar la vista en el horizonte, haciendo planes, no debe olvidarse de esta variable, esto es que su empresa puede saltar las fronteras del país, como a su vez considerar que la competencia extranjera, también puede llegar al país.
- b) **Mercados cambiantes:** Los consumidores, gracias a la tecnología de comunicación que se dispone y que crece a gran velocidad, conocen de nuevas costumbres, forma de ser, lenguaje diferentes, etc., esto es se enfrentan a nuevas culturas, que muchas de sus características empiezan a permeabilizar las propias. Esto significa que las personas, que son los consumidores de las empresas, en última instancia, están permanente y constantemente, exigiendo nuevas cosas – productos y servicios -, que las empresas deben procurarles. Esta presión hace que el empresario, debe pensar en la innovación de su producto o servicio; su oferta debe estar acorde con las exigencias de los cambios de costumbres, que sufren los consumidores. Por lo tanto en su pensar estratégico, debe considerar esta variable, de lo contrario la competencia lo va a ofrecer.
- c) **Economía competitiva:** Los países, hoy por hoy, se organizan de modo de poder cada cual desarrollar sus mejores competencias y por lo mismo se firman alianzas de cooperaciones tanto bilaterales como multilaterales. En el caso chileno (Julio de 2006), se han firmado una serie de convenios comerciales, como son: el firmado con México, Canadá, países Centroamericano, Comunidad Europea, el tratado de Libre Comercio con USA, Corea del Sur, entre otros países. Esto significa que las fronteras se abren y por lo mismo se favorece la economía de exportación como de importación. Para enfrentar esta nueva política internacional, todo empresario debe preocuparse de ser más competitivo, y para ello tiene que analizar sus costos y mejorarlos, debe preocuparse de la calidad de sus productos y de sus servicios, debe tender a algún tipo de diferenciación, de modo tal de lograr mantener su participación de mercado.
- d) **Tecnología:** Se ha observado en los últimas décadas el avance vertiginoso de la tecnología, tanto dura (maquinarias automáticas para generar productos y servicios) como para el procesamiento de datos y comunicación. Esto hace que el empresario, al visualizar su estrategia, debe considerar la presión de esta variable en la modernización de su accionar cotidiano, esto es debe introducir TIC (Tecnología de Información y Comunicación) en sus procesos productivos y administrativos, de modo que cada vez más la oferta que hace a su comunidad, tenga incorporada las ventajas de esta variable. De no hacerlo, lo más probable es que la competencia lo haga antes que él.
- e) **Ecología:** Esta variable se representa por los siguientes conceptos, que hoy son de consenso universal:
 - a. Se debe conservar el medio ambiente.
 - b. Se debe desarrollar una economía sustentable (preservar los recursos naturales), y de solidaridad (distribución del ingreso sea más equitativo).

- f) **Mercado de capitales:** Está representado por las instituciones financieras que captan y colocan recursos financieros. Ellos presionan a las empresas, para que éstas ocupen sus servicios. Como en el mercado hay una amplia oferta sobre este recurso, un ejecutivo de empresa, debe conocer muy bien cuales son las condiciones y ofertas que ofrece el mercado tanto para recibir los excedentes de la empresa como para cuando se necesita obtener financiamiento tanto de corto como de largo plazo. De este modo podrá optimizar los recursos financieros de la empresa.
- g) **Sector fiscal e instituciones previsionales y otras:** Estas variables están reglamentadas y son obligatorias para la empresa. Es por ello que al momento de hacer la proyección estratégica, el ejecutivo debe considerarlas, porque un proyecto y/o plan de negocio, por ejemplo, puede ser factible antes de impuesto (y los otros factores obligatorios) y no serlo después de ello.

Un empresario cuya empresa se clasifique como PyME, dispone, como una de las formas más interesantes para enfrentar estas variables macro, la **asociatividad**, esto es, buscar alianzas con otras empresas, de modo de potenciar sus esfuerzos y buscar economías de escalas, para las diferentes funciones que debe realizar.

Por otro lado, la empresa que tiene un objetivo claro y preciso, debe satisfacer las expectativas de aquellos que están directamente relacionados con ella. Éstos, por lo mismo están presionando a la empresa, para recibir lo que ellos estiman que es lo justo y presionan para que aquello se cumpla. Es por ello que un ejecutivo exitoso, debe administrar la empresa y desarrollar su estrategia teniendo presente a los que están detrás o dependen directa o indirectamente de ella. Los que están detrás de la empresa, son los que representan las variables de nivel **MICRO**. A diferencia de las variables macro, las de nivel micro, el ejecutivo tiene control sobre ellas y por lo mismo, al momento de hacer la proyección de la empresa y el control sobre las acciones realizadas, debe considerarlas.

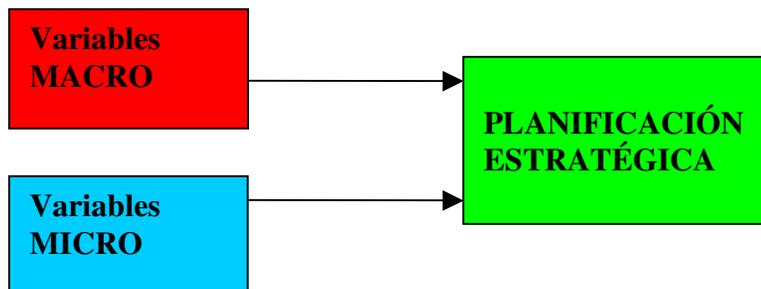
Las principales variables de esta categoría, son:

- a) **Dueños del capital:** Esta variable está representada por los accionistas de la empresa u otros dueños, según sea la forma legal de la empresa. La presión que ellos ejercen, es que la empresa tenga una rentabilidad, que sea igual o mayor a la considerada en el momento de hacer la inversión. Es por ello, que el ejecutivo en sus proyecciones, debe tener presente la rentabilidad esperada por los dueños del capital. Su preocupación, debe estar tanto en los montos que transen en bolsa, si es una sociedad anónima abierta y/o de los dividendos o utilidades que se decide repartir al final de los ejercicios contables.
- b) **Clientes:** Se tiene claro que los clientes son los que le dan vida a la empresa y gracias a ellos la entidad se mantiene en el mercado. Es por lo mismo que el ejecutivo debe ser pro activo respecto a las necesidades y expectativas de los clientes. Debe disponer de una base de datos que le proporcione información relevante y oportuna para tomar las decisiones de desarrollo.
- c) **Canales de distribución:** La mercadería llega a los clientes, a través de diferentes medios, como son distribuidores directos e indirectos, vendedores propios. La variable más interesante sobre este elemento es la comisión que se entrega por este servicio. Es por ellos que la definición de la misma debe estar en la preocupación directa del ejecutivo, en el momento de definir un plan comercial.

- d) **Proveedores:** Toda empresa necesita adquirir elementos para poder preparar y ofrecer el producto y/o servicio que ofrece. El ejecutivo debe preocuparse y colaborar con sus proveedores, para que éstos puedan ofrecerle un mejor precio, una mejor calidad y entregas oportunas. A su vez el proveedor necesita de la empresa para sobrevivir. Es por ello que se debe buscar la colaboración y tratarse como socios, que persiguen una misma causa. El ejecutivo debe velar en su plan de desarrollo estratégico, que los proveedores puedan cumplir sus propios objetivos, sin que ello vaya en contra de los intereses de la empresa.
- e) **Trabajadores:** Todos los que trabajan en una empresa son trabajadores de la misma y todos se necesitan para que la institución consiga su objetivo. Es por ello que los intereses de los trabajadores, que se verán representados por variables como: remuneraciones, bienestar, capacitación, entre otros, deben estar siempre presente en el momento de la proyección de un plan de desarrollo estratégico.
- f) **Obtención y utilización de fondos:** La administración debe planificar y optimizar como se generan los recursos financieros y como ellos se deben emplear.
- g) **Procesos operacionales del negocio:** Estos se deben estudiar, analizando los factores de: flujo del proceso, costo, tiempo, calidad, servicio y distancias que se requieren, de modo de optimizarlos para que la empresa sea más competitiva.

En la figura siguiente se muestran como las variables de nivel macro como las de nivel micro inciden en la **definición de objetivos y en la formulación de un plan de desarrollo estratégico**.

Figura 1.3 Relaciones entre Variable Micros y Macros y la Planificación Estratégica



1.5 Funciones de una empresa y cuadros organizacionales

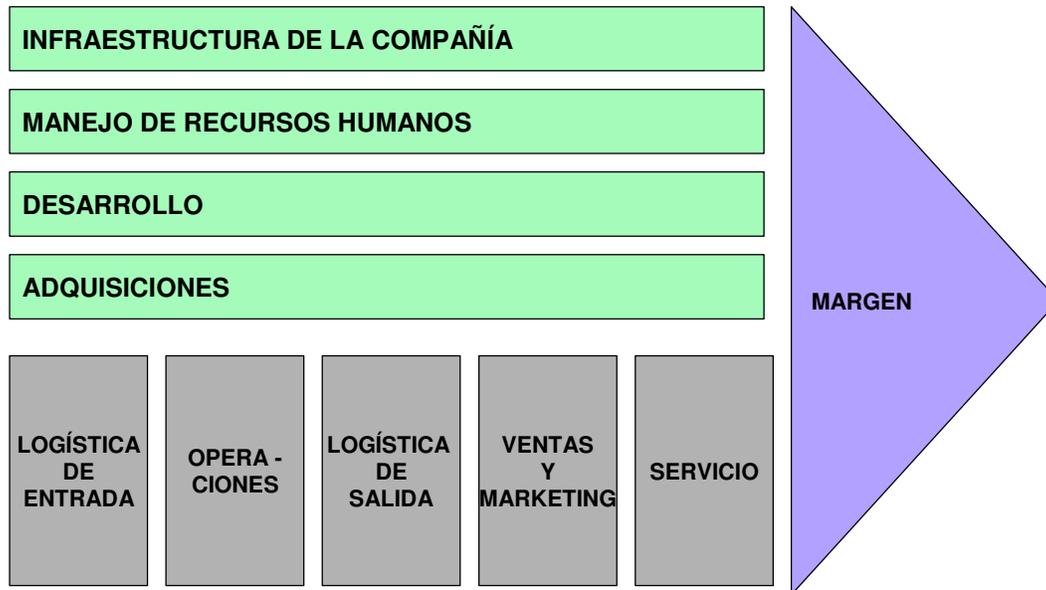
Una empresa para operar se organiza funcionalmente, donde cada función tiene un objetivo claro y preciso y debe interactuar con otras, para que en conjunto, permitan que la empresa cumpla con su objetivo final, que es entregar un producto o servicio a la comunidad.

En todas las empresas se pueden distinguir dos grupos de funciones: las básicas y que tienen como objetivo principal desarrollar la actividad por lo cual se constituyó y existe la empresa; y las

unidades de apoyo, cuya función, como lo dice su nombre, prestan servicio a las primeras, para que éstas puedan a su vez ser administrada eficiente y eficazmente en el logro de sus objetivos.

El conocido modelo de Porter considera las funciones básicas y de apoyo que se muestran en el siguiente diagrama.

Figura 1.4 Modelo de Porter de Unidades Básicas y de Apoyo de una empresa



1.5.1 Unidades básicas

Toda acción se puede estudiar desde el punto de vista sistémico, esto es: hay una entrada, hay un proceso que se realiza por motivo del Input (entrada) recibido y hay un output (salida) que es el resultado de la acción emprendida.

En la figura siguiente se ilustra la idea anterior:

Figura 1.5 Modelo de Unidad Básica



Las Unidades básicas de tipo operacional, se pueden clasificar en tres unidades, que son:

- **Abastecimiento:** cuyo objetivo es proveer a la empresa de todos aquellos insumos que son necesarios para la operación. Corresponde a la Logística de Entrada.

- **Transformación:** cuyo objetivo es desarrollar un proceso que partiendo de los insumos, los transforma y genera un producto o servicio correspondiendo a la de Operaciones (dependiendo del tipo de empresa toma el nombre de “fabricación”, “producción” u “operación”).
- **Comercial:** cuyo objetivo es realizar las acciones para que el producto o servicio que se haya preparado llegue a la comunidad a la que la empresa se debe. Corresponde a la Logística de Salida, Ventas y Marketing y Servicio.

En una empresa moderna y que utiliza la Tecnología de la Información y la Comunicación, los objetivos de las funciones anteriores se hacen extensiva, la primera a la Cadena de Suministro, la segunda a la Cadena de Operación y la última a la Cadena de Distribución, esto es que para la primera y la última la acción y las decisiones estratégicas se extienden más allá de los límites de la empresa; en un caso se extiende a los proveedores y afines (transporte, entre otros) y en el otro con los diferentes canales de distribución (directos y/o indirectos).

1.5.2 Unidades de apoyo

Todas las acciones que se realizan en las unidades básicas, para poder operar y administrarse, requieren de apoyo, como los siguientes: registrar las transacciones que dan origen todos los movimientos que se producen tanto físicos como económicos; disponer de elementos que les permita realizar las operaciones (muebles, máquinas, oficina, planta industrial, bodegas, etc.); preocupación por la innovación, tanto de los procesos como de los productos y servicios; y mantener a la fuerza laboral con una alta moral y autoestima.

Es por lo anterior, que en toda empresa, las funciones descritas en el párrafo anterior, se pueden agrupar en las siguientes unidades de apoyo:

- **Adquisiciones:** cuyo objetivo es gestionar todos los insumos requeridos por el resto de las unidades. Asimismo se deben preocupar de registrar los movimientos físicos. Para esto, se utilizan sistemas de información computacional, que facilitan la tarea de registrar, procesar y generar información, para la toma de decisiones.
- **Infraestructura de la compañía:** cuyo objetivo es disponer y mantener en buen estado todos los elementos que son necesarios para realizar las funciones básicas. En esta unidad recae también todas las herramientas necesarias para hacer procesamiento de datos y comunicación, esto es la red computacional, las líneas de comunicación y otros elementos afines para optimizar la operación.
- **Investigación y Desarrollo:** cuyo objetivo es preocuparse de la innovación la cual puede ser acumulativa (se mejora y perfecciona lo existente) o radical (se piensa y se hace todo de nuevo).
- **Recursos Humanos:** cuya función es preocuparse que la empresa disponga del mejor personal, que éste se sienta motivado y parte integrante de la organización. Por lo mismo no es una función de solamente pagar las remuneraciones, sino que es mucho más que aquello y parte desde la selección de los colaboradores, sigue con la preocupación para que estos permanezcan en la empresa y termina con el análisis del porqué se produce la rotación de trabajadores.

Estas unidades de apoyo, se caracterizan, hoy por hoy, por que la mayoría de sus funciones se pueden externalizar (outsourcing), tendiéndose a que la empresa se dedique y se perfeccione en aquellas áreas donde sí lo sabe hacer bien y éstas son las básicas. En cambio las de apoyo lo más probable es que lo hagan mejor, terceros, que a su vez se han especializado para desarrollar mejor dichas actividades.

Lo anterior no significa que la empresa pierda el control de dichas funciones, por el contrario consigue una mejor aprovechamiento, ya que las actividades a realizar se siguen haciendo igual, pero ahora utilizando la tecnología de la comunicación (Internet), que facilita la operación y la empresa puede disponer de la información necesaria para la toma de decisiones, sin necesidad de que éstas se procesen en la misma empresa. Como caso análogo, se puede poner como ejemplo el caso de la electricidad, esto es, si una persona se compra un campo donde no llega la energía eléctrica y desea disponer de ella, lo que debe hacer es comprar un generador, para lo cual debe y aprender a utilizarlo. Esta operación obviamente no es de su incumbencia y en vez de procurarle satisfacción le genera un fastidio. La solución es por lo tanto, invertir para poder disponer de un tendido de cable y una instalación eléctrica en su casa, de modo que cada vez que requiere de dicho servicio (electricidad), no tiene más que hacer que apretar un interruptor o enchufar el artefacto a utilizar, importándole bastante poco, donde está el generador o la central eléctrica que produce dicho recurso.

1.5.3 Cuadro organizacional

La estructura organizacional de una empresa muestra la dependencia jerárquica y funcional de los diferentes cargos que se desempeñan en una empresa. Hay varios modelos que se pueden aplicar a las empresas, según sea su organización productiva, comercial y territorial. Pero la genérica y más universal, es la llamada estructura jerárquica piramidal, donde se destacan las funciones principales de cualquier empresa y como es la dependencia entre las unidades que se van definiendo e identificando.

Desde el punto de vista de la toma de decisiones, la estructura jerárquica se puede agrupar en tres niveles y es así que se tiene un nivel operacional, otro de supervisión y gestión y un tercero de desarrollo estratégico y de planificación.

Para la toma de decisiones, se requiere información, la cual es provista por las TIC's, y que están orientadas, tanto:

- A las personas adscritas a áreas funcionales y que desarrollan procesos administrativos / operacionales, que conforman las transacciones de la empresa y por lo mismo son las portadoras de los datos.
- A las personas de la jerarquía organizacional y ejecutiva, que pueden ser de nivel operativo, de gestión y de predicción (estratégico).

En las figuras siguientes, se muestra una estructura organizacional de tipo piramidal de una empresa agroindustrial y en la otra, que es la pirámide que conforma toda empresa, se muestran la funcionalidad básica, los niveles jerárquicos y el flujo de información.

Figura 1.6 Estructura organizacional de una empresa agroindustrial

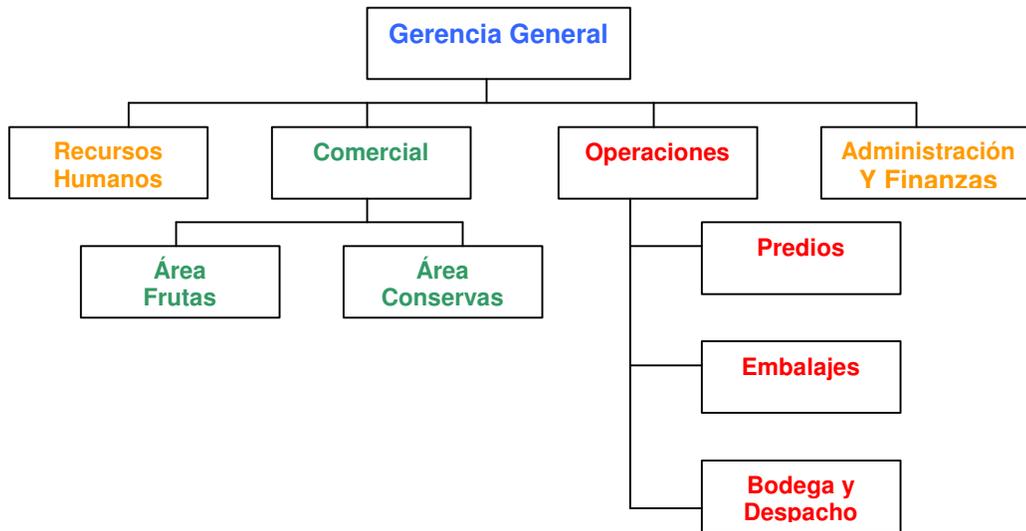
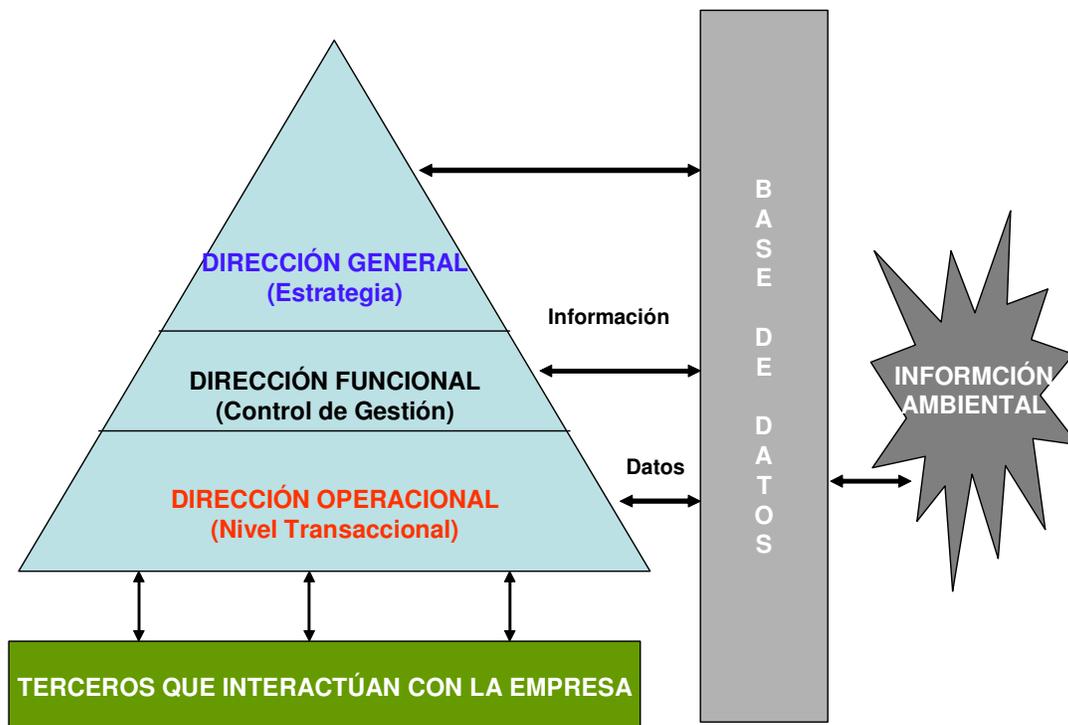


Figura 1.7 Funcionalidad básica, niveles jerárquicos y flujo de información



1.6 Desarrollo histórico del procesamiento de la información

Los procesos operacionales implican la captura de los datos su registro y su análisis posterior.

Las acciones propias de este proceso, a través del tiempo, se muestra en la tabla siguiente:

Cuadro 1.1 Desarrollo histórico del procesamiento de datos

Procesos	Desarrollo histórico				
1. Captar el dato	Método humano (cerebro)	Medios manuales (papel, libros)	Medios de Procesamiento electro / mecánico	Medios electrónicos para el almacenamiento y procesos	Medios de comunicación Internet
2. Registrar					
3. Almacenar					
4. Procesar Información					
					
	Desde Siempre	Con la Imprenta	1850	1960	1995

El gran aporte de la tecnología ha sido:

- a) En la parte **física**:
 - o Almacenamiento (más datos en menos espacio)
 - o Procesamiento (más datos en menor tiempo)
 - o Reducir espacio (la distancia entre emisor y receptor tiende a eliminarse)

- b) Ha influido en la **organización**: se han definido nuevos cargos, nuevas competencias y profesiones para responder al avance tecnológico. Más específico:
 - o Cambios en el organigrama, menos cargos de supervisión, se aplanan la pirámide.
 - o Se redefine el concepto de centralización y descentralización
 - o Se tiende a suprimir los formularios e información escrita
 - o La empresa toma una actitud pro activa a los requerimientos de los clientes y a las exigencias para los proveedores
 - o Se aumenta la calidad en la entrega y en las especificaciones técnicas de los productos y servicios
 - o Se trabaja en red
 - o Se definen nuevas necesidades de seguridad (respaldos, llaves de acceso), como también se deben definir planes de contingencia, esto es:
 - o Se identifican los hechos que efectivamente pueden producir daño a los sistemas
 - o Cuantificar el riesgo involucrado
 - o Tomar las medidas pertinentes (respaldos de archivos; equipamiento de reemplazo; personal necesario) para atenuar los efectos si se produce el hecho
 - o Diseñar una tabla de decisiones, donde se definan condiciones y acciones
 - o Entrenar al personal en las acciones que deberá realizar, si se produce el siniestro
 - o Actuar según el plan de contingencia, cuando se produce el siniestro.

- c) En la sociedad se generan nuevas **costumbres** y nuevos **hábitos** de consumo y convivencia. En especial:

- Las empresas se hacen más competitiva
- Se comparte información: pública y privada
- Se introduce el concepto hágalo usted mismo: Cajero automático; factura electrónica, boleta profesional electrónica

La **TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**, permite y facilita el registro de los datos transaccionales y su correspondiente procesamiento computacional. A partir de esa base de datos se puede generar **INFORMACIÓN** que se estructura según un proceso lógico para facilitar la toma de decisiones que realizan las personas que conforman una **ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA**.

La información es tan importante y trascendente para el éxito de los negocios, que se debe administrar como cualquier otro recurso, esto es:

- Debe disponer de un plan informático,
- Debe organizar y clasificar para que llegue donde se necesite,
- Debe llegar en forma oportuna y confiable al que debe tomar decisiones,
- Debe estar protegida de modo que mantenga la confidencialidad que conlleva,
- Debe facilitar la coordinación entre las diferentes acciones de los procesos de negocio.

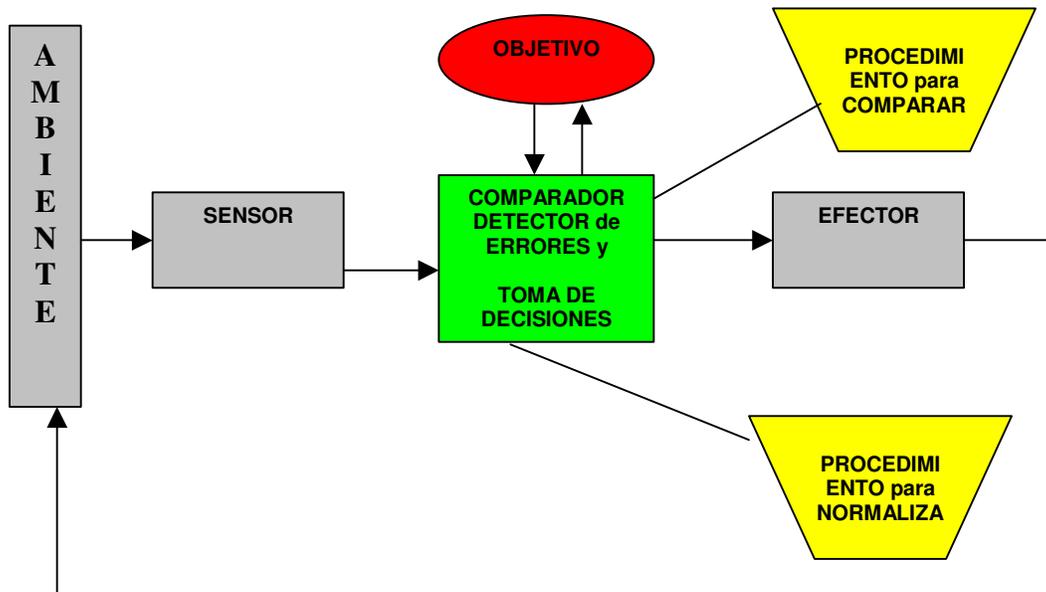
1.7 Modelos avanzados de administración

Una de las aplicaciones interesantes al introducir las TIC's en la empresa es que el proceso de administrar se puede diseñar siguiendo los principios de la **cibernética**, la cual está basado en la comunicación y autorregulación (control) en los seres vivos y en las máquinas (elementos mecánicos).

Como una presentación a este tema y como una motivación al mismo, se presenta un cuadro, donde se muestran los elementos de un sistema cibernético y su paralelo en la empresa.

Un sistema cibernético se compone de los siguientes elementos, tal como se muestra en la figura siguiente:

Figura 1.8 Modelo cibernético de una empresa



- **Objetivo:** Es la definición de un estado particular del sistema, considerado como ideal.
- **Sensor**, que permite captar las señales del medio donde se desempeña el sistema, el cual a través de una abstracción, permite identificar el estado en que se encuentra el sistema a través de las variables identificadas como de importancia o sobresalientes.
- **Procedimientos**, que cumple dos funciones básicas:
 - Dispone de las reglas, que permita comparar el estado actual con el ideal
 - Dispone de las reglas que permita a través de un método, tomar las acciones para que el sistema tienda a volver al estado ideal.
- **Comparador y detector de errores**, el cual es un mecanismo que permite determinar la desviación entre el estado ideal definido y el estado captado por el sensor.
- **Efector** o activador, es un mecanismo que a partir de la información que recibe del detector de errores, genera una serie de operaciones que actúan sobre el medio, para que éste tienda a volver al estado ideal.

Al aplicar el esquema teórico de la cibernética a una empresa, el modelo sería como se presenta en la tabla siguiente:

Cuadro 1.2 Elementos del modelo cibernético

Elementos del modelo Cibernético	Elementos en la Empresa
Objetivo El ser humano, mantiene conocimiento almacenado en	Objetivo y metas que se fijan y están pre establecidas en plan estratégico de desarrollo. Se mantienen en una base de datos Ex Ante.

Elementos del modelo Cibernético	Elementos en la Empresa
su cerebro.	Por ejemplo, las metas de ventas.
Ambiente Son todos los objetos que nos rodean y están presentes en la naturaleza.	Es el mundo externo con el que interactúa el Front Office de toda empresa: clientes, proveedores, bancos, fisco, etc. donde se realizan y se concretan las operaciones transaccionales. Se deben manejar variables de la competencia, distribución, etc.
Sensor El ser humano tiene los 5 sentidos que le permite percibir las señales del medio externo: vista, oído, tacto, olfato, sabor	Las transacciones que se producen, traen datos, éstos se detectan (capturan), se registran y se almacenan. Van formando una base de datos reales. Ejemplo las ventas que se van produciendo, se van registrando en una base de datos de un sistema computacional.
Comparador, Detector de Errores y Toma de Decisiones El ser humano a través del sistema nervioso, envía la señal captada por sus órganos sensoriales y la envía al cerebro, el cual compara con su conocimiento y toma una decisión de acción.	En la empresa debe existir un mecanismo que permita procesar datos ex antes (metas) con datos reales, de modo de determinar cual es la desviación que se está produciendo y tomar una decisión de acción. Ejemplo, comparar las metas de venta fijadas, con los datos reales; y dependiendo de ello se debe tomar una decisión, que podría ser, por ejemplo, promocionar una oferta de un artículo en especial.
Procedimiento para comparar Para el ser humano aún el estudio de su procedimiento cerebral es incipiente, pero sí se sabe que compara un conocimiento con una señal real.	En la empresa el procedimiento se traduce en un programa computacional que tiene establecido como se ordenan, clasifican los datos reales, para poder hacer la comparación con el objetivo o meta fijada para ese período.
Efactor El cerebro transmite al aparato motor del ser humano, la decisión tomada y éste actúa según circunstancia.	La unidad administrativa responsable recibe la información de desviación y la persona responsable, actúa según circunstancia y ejecuta lo que debe realizar según lo que indica el procedimiento correspondiente.
Procedimiento para normalizar Es una norma, que dada la desviación, toma la decisión de una acción, para que el sistema vuelva a un estado normal.	En la empresa según sea el resultado de la comparación entre el dato real y la meta, decide a quien mandar la información de desviación, según esta sea: normal, de excepción o algebrónica.

La información resultante puede clasificarse en tres tipos, a saber:

- **Normal:** el dato real está dentro de los límites normales que se fijaron como metas para la variable que se está controlando y por lo tanto no requiere acción correctiva.
- **Excepción:** el dato real está fuera de los límites normales que debía tener la variable según las metas fijadas (o estando dentro de los límites la tendencia indica que claramente se sobrepasarán en el período siguiente) y por lo tanto el responsable de las acciones que se mide a través de esa variable debe estar informado y tomar acción correctiva.
- **Algedónica:** similar al caso anterior, pero el dato real se mantiene en forma consecutiva fuera de los valores determinados como meta a alcanzar, y por lo tanto en este caso tanto el responsable directo de la variable como la autoridad superior a él, debe estar informado, para que en conjunto se analice la causa de la desviación continua y se tome la acción correctiva.

Como se puede ver en el ejemplo, las TIC's facilitan la administración y esta ahora se puede diseñar utilizando los principios de la cibernética, donde la comunicación (información) fluye automáticamente hacia el responsable que debe tomar la decisión correctiva. Un modelo de este tipo, le proporciona a la autoridad pertinente a través de un tablero de mando, las variables que debe controlar y el estado en que se encuentra cada una de ellas.

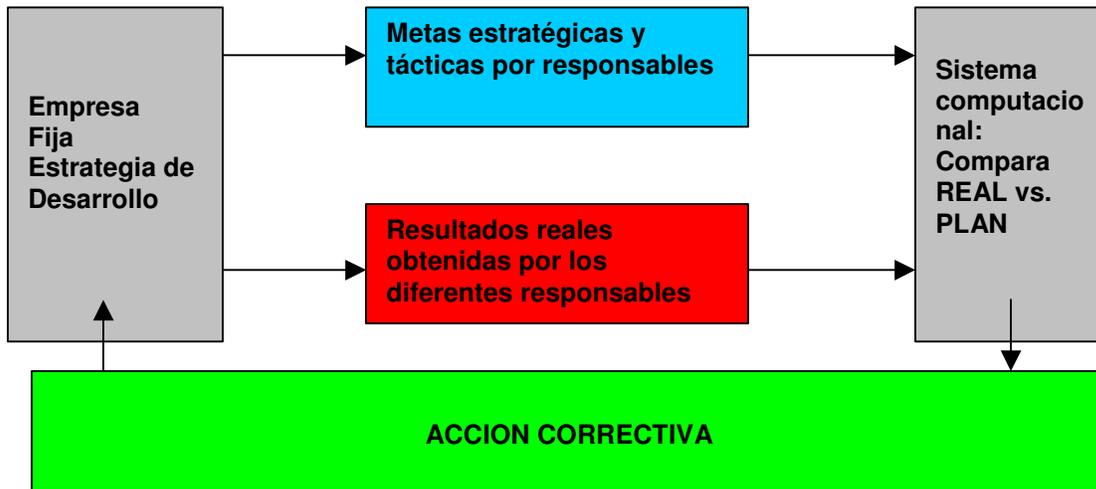
Sistemas más avanzados, permiten que las decisiones correctivas que se tomaron, queden almacenadas en una Base de Conocimiento, de modo que el sistema al analizar el estado de las variables, automáticamente realice la acción correctiva o en el tablero de mando correspondiente señale cuales fueron las acciones tomadas en caso anteriores similares y que por lo mismo podrían ser aplicables en la situación que se está analizando.

La tecnología facilita el control de gestión, para lo cual se debe disponer de información oportuna, confiable y agregada, que permita comparar los resultados obtenidos con las metas que se hayan fijado. Esta comparación permite discernir si la acción que realizan los diferentes responsables, es hecha con eficacia y eficiencia.

La tecnología de información y comunicación, dispone por una parte, de bases de datos con las metas que se han fijado para los diferentes proyectos estratégicos y por otra con bases de datos reales con los sucesos que se han producido en el tiempo. Eso permite disponer de un sistema computacional que permite comparar las metas fijadas con los datos reales. La comparación permite generar indicadores con el comportamiento de la acción realizada por los responsables respectivos. Esta información de comparación, permite al ejecutivo encargado, tomar la decisión correctiva y de este modo asegurar que se podrá llegar a la meta fijada por la estrategia inicial.

En la figura siguiente se muestra este proceso de comparación y de corrección.

Figura 1.9 Proceso de comparación y corrección



Dada la importancia de este tema, en la tercera parte de este texto, se incluyó un capítulo especial, explicando el modelo cibernético aplicado a una empresa.

2. LA INFORMACIÓN, LA TOMA DE DECISIONES Y LA FORMACIÓN DEL CONOCIMIENTO

2.1 Concepto de dato e información

Las empresas por naturaleza son entes activos, lo cual se ve reflejado porque están permanentemente realizando acciones necesarias según el objetivo para lo cual fueron creadas. Como se sabe lo que una empresa entrega a la comunidad son bienes y servicios, para lo cual debe adquirirlos o producirlos y organizarse para poder satisfacer una demanda.

En este proceso, que tiene un carácter operacional, realiza acciones de venta, de compra, de pagos, de almacenar y mover insumos y productos terminados, etc. Estas acciones son hechos o **sucesos** que son propios de la empresa.

Es así que cada vez que un suceso se realiza, se registran los atributos que le son propios.

Estos atributos es lo que se denomina un **Dato**. Estos datos están contenidos en formularios o lo que es más natural en la actualidad, en registros digitales.

- **Dato**²: son todos los argumentos, propiedades o cualidades que identifican una persona, un objeto, una acción, un proceso y que por algunos de ellos, se distinguen de otro suceso similar y que lo hace ser únicos. El dato se caracteriza por ser esencialmente objetivo y se materializa a través de números, textos, imágenes, un sonido, u otra forma de representación.

Ejemplos:

- Para una persona los datos que la pueden identificar son entre otros: fecha, lugar y país de nacimiento, nombres, sexo, huellas digitales, ADN (único), Código de individualización (Rut), etc.;
- Un objeto cualquiera se puede individualizar, por datos como los siguientes: tipo objeto, color, forma, tamaño; fecha y orden de producción (único), etc.
- Una acción que se realiza, se puede identificar con datos como los siguientes: tipo de acción (Ej. Reunión), lugar donde se desarrolló, participantes; Número de la acción (único), etc.
- Un proceso operacional, que son un conjunto de acciones, se puede identificar por datos como los siguientes: de donde proviene el Input, a donde debe ir lo que se produce, acción que se desarrolla, fecha en que se realizó, número del proceso (único) propiamente tal.

Una empresa será exitosa si las **decisiones** que se toman en ella se basan en antecedentes objetivos más que en apreciaciones subjetivas o empíricas. Los antecedentes objetivos no son otros que la **Información**, la cual se genera y tiene su fuente básica en los datos que se registraron en el momento que se produjeron los diferentes sucesos.

- **Información**: es el resultado de un proceso de datos, que se desarrolla mentalmente y/o con la ayuda de alguna herramienta, como son las TIC's, basado en un razonamiento

² La palabra Dato viene del latín "DATUM" que significa "algo dado".

lógico y cuya finalidad es disponer de antecedentes objetivos para poder tomar decisiones.

La información es la fuente básica para la toma de decisiones, la cual puede ser tomada por una persona, como por ejemplo la acción correctiva a tomar cuando las ventas de un período son menores a los proyectados, o en forma automática, como por ejemplo, el giro (entrega) de un monto de dinero, solicitado en un cajero automático.

Los datos que se procesan son además de aquellos que se registran cuando se produce un suceso en la empresa, aquellos que puedan accederse de una base de datos externa a la empresa, como también del conocimiento que disponga la persona que definió la información que requería, para realizar una toma de decisión objetiva. El disponer de información, hace que el que la posee, aumente o mejore el conocimiento, sobre algo que ya conoce o desea conocer. La información es una entidad que permite reducir la incertidumbre sobre un determinado fenómeno o situación.

La información que se forma, puede tener múltiples contenidos y formatos de presentación, según sea la persona que la define. Es por ello que la información, a diferencia de los datos que son objetivos, se caracteriza por ser esencialmente subjetiva.

Ejemplos:

- Procesar datos de ventas diarios para determinar venta mensual. La persona recibe esa información y la compara con las ventas que se debían conseguir para ese periodo.
- Disponer del movimiento de la cuenta corriente de un cliente.
- Disponer de un listado de balance clasificado vs. uno a ocho columnas.

La información es un recurso que posee toda empresa y como tal se debe invertir para disponer de ella y así poder administrar. Es por lo mismo que la información se debe:

- **Planificar**, para lo cual es necesario disponer de un plan informático, que responda a la estrategia de desarrollo que se formule.
- **Organizar**, esto es, los sistemas de información deben diseñarse para responder en forma eficiente y eficaz a las necesidades de toma de decisiones de la empresa.
- **Dirigir**, conducir, esto es tiene que llegar en forma oportuna, confiable y estructurada a aquellos que la necesitan para la toma de decisiones.
- **Controlar**, esto es: los resultados que entrega deben permitir una decisión que haga menor o anule la incertidumbre, además que esté protegida, de modo de asegurar la accesibilidad y la confidencialidad.
- **Coordinar**, esto es no exista redundancia en su contenido, sea agregada, consistente y llegue donde debe llegar.

La información tiene sentido siempre que exista un **receptor** de ella, que sepa **interpretarla (analizarla) y usarla** para una toma de decisiones de cualquier tipo. Es así que dos personas pueden interpretar de distinta manera, una misma información y por lo mismo sus decisiones frente a un mismo problema, puede ser diferente.

La información es la fuente del conocimiento y por lo mismo se requiere manejar un esquema de seguridad para su protección ante un uso indebido por terceros. Es a raíz de esta observación

que surgen los elementos de Propiedad Intelectual y de Seguridad de Acceso a la Información. En efecto, una empresa debe resguardar que la competencia no se entere, por ejemplo del conocimiento que tiene acumulado, sobre:

- Nuevos productos y ofertas que esté desarrollando
- Nuevos mercados que pretende atacar
- Nuevos procesos productivos o administrativos que empezaría a utilizar

2.2 Clasificación de la Información

La información se puede **clasificar** según el nivel jerárquico que la usa para la toma de decisiones, según su flujo u origen y según el área funcional que la requiera.

a) Según su uso para la toma de decisiones y nivel jerárquico

- **Operacional:** Es aquella que facilita la toma de decisiones de nivel operativo. Estas decisiones se toman a raíz de las transacciones que se producen entre la empresa y los terceros que se relacionan con ella. Es lo que se conoce como operaciones que se realizan en el Front Office y son decisiones del día a día. Es una información necesaria para reaccionar en forma inmediata.

Estas decisiones tienden a ser más estructuradas, esto es, obedecen a un algoritmo y por lo mismo fácil de modelar y programar. El contenido de esta información son “datos reales históricos” y como ejemplos se pueden citar:

- Volumen de ventas diarias
- Saldo de una cuenta corriente, para decidir una nueva venta
- Saldo de existencia de una mercadería, para decidir si se puede comprometer una venta.

El contenido de la información operacional por lo general contiene datos actualizados en tiempo real y como tal debe estar disponible en el momento que se debe tomar la decisión.

- **Gestión o supervisión:** Es aquella destinada a los mandos medios y superiores y que facilita la toma de decisiones de gestión, esto es, permite comparar los resultados reales con lo que se debía hacer (presupuesto) y/o con datos históricos. El contenido de la información, por lo general contiene datos referentes a un mismo suceso, a un mismo sujeto u objeto, a un mismo departamento, etc. Las decisiones que se toman a partir de ellas, es la que permite evaluar la eficacia y la eficiencia de las acciones realizadas en los diferentes procesos de negocio. Se produce en el Back Office, lo que quiere decir que su contenido, siempre está centrada a una fecha y su contenido no necesariamente está referido hasta el último movimiento.

Debe estar disponible periódicamente, según sea el momento definido para medir y evaluar el estado de una variable que se desea controlar y como ejemplo se puede citar.

- Comparar venta mensual con la venta presupuestada
- Comparar la venta real de un mes con una similar de período análogo

- **Predictiva o estratégica:** Esta información va destinada a aquellos cargos superiores de la empresa, que tienen que formular una estrategia de desarrollo. Es aquella que basándose en datos históricos más otros de tipo externo permiten ofrecer una

proyección de alguna situación, como ser: ventas, gastos, u otras variables, de modo que se puedan tomar decisiones sobre algunos objetivos y metas a alcanzar. Permiten hacer sensibilizaciones de diferentes situaciones.

Esta información es de tipo heurístico y permite que sobre ellas se puedan sugerir tendencias y reglas globales.

Debe estar disponible periódicamente, esto es en el momento definido para revisar y evaluar el plan estratégico que se haya aprobado. Como ejemplo se puede citar:

- Proyectar el estado de resultado de la compañía, en función de las ventas, costos y gastos que se hayan estimado
- Determinar el cumplimiento de deudores y acreedores
- Proyectar nivel de stock

b) Según su flujo o de donde proviene o va

- **Interna:** la información que se produce y usa al interior de la empresa. Su flujo puede ordenarse utilizando una Intranet. Como ejemplo se puede citar la información de cuenta corriente de los clientes.
- **Ambiental:** la información que llega a la empresa desde el exterior. Se obtiene, hoy por hoy, a través de Internet. Por ejemplo, la información e indicadores económicos.
- **Corporativa:** la información que produce la empresa y se entrega al mundo externo, por propia voluntad o por disposiciones legales o por pertenecer a alguna asociación de empresas. Se puede configurar haciendo uso de una Extranet. Por ejemplo, los balances.

c) Según las áreas funcionales de una empresa

La información se prepara para ser utilizada en las diferentes áreas de la empresa y su contenido por lo general se refiere a los sucesos que en ellas se haya tratado. Es así que habrá información para las áreas de:

- Venta
- Producción
- Adquisiciones
- Almacenamiento
- Personal
- Contabilidad y finanzas

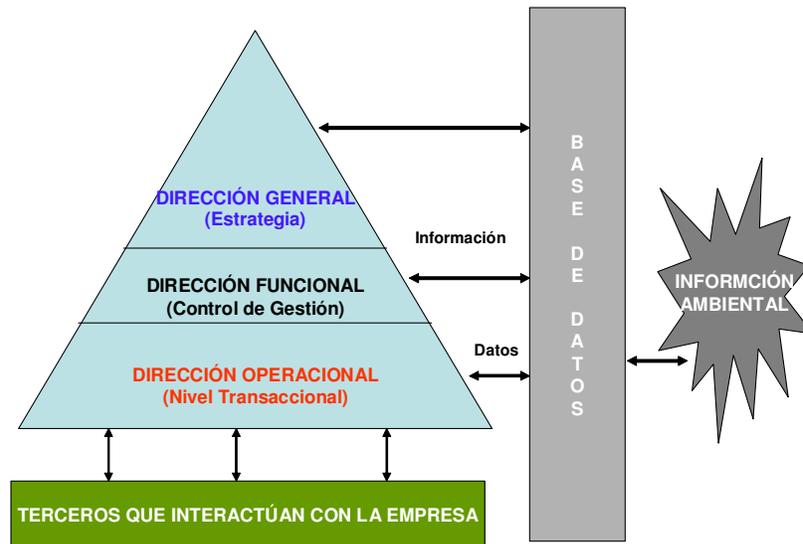
Distinguiendo a su vez aquella destinada al nivel operacional, de gestión y de predicción.

Lo importante de las diferentes formas en las que se puede clasificar la información, es que, las personas: la recibieron, la analizaron y como resultado tomaron una decisión, lo cual significó disminuir la “incertidumbre” que se tenía sobre algo y por ende adquirir más conocimiento sobre esa temática.

En la figura siguiente se representa como la información se extrae de la base de datos y se ordena para satisfacer las necesidades de la toma de decisiones, de nivel operacional, de gestión y estratégica. A su vez se muestra como los datos reales almacenados en la base de datos de la empresa, por los sucesos que se han producido con el mundo externo a la empresa, se complementan con bases de datos que son públicas y se representan como información

ambiental.

Figura 2.1 Clasificación según niveles jerárquicos y flujo

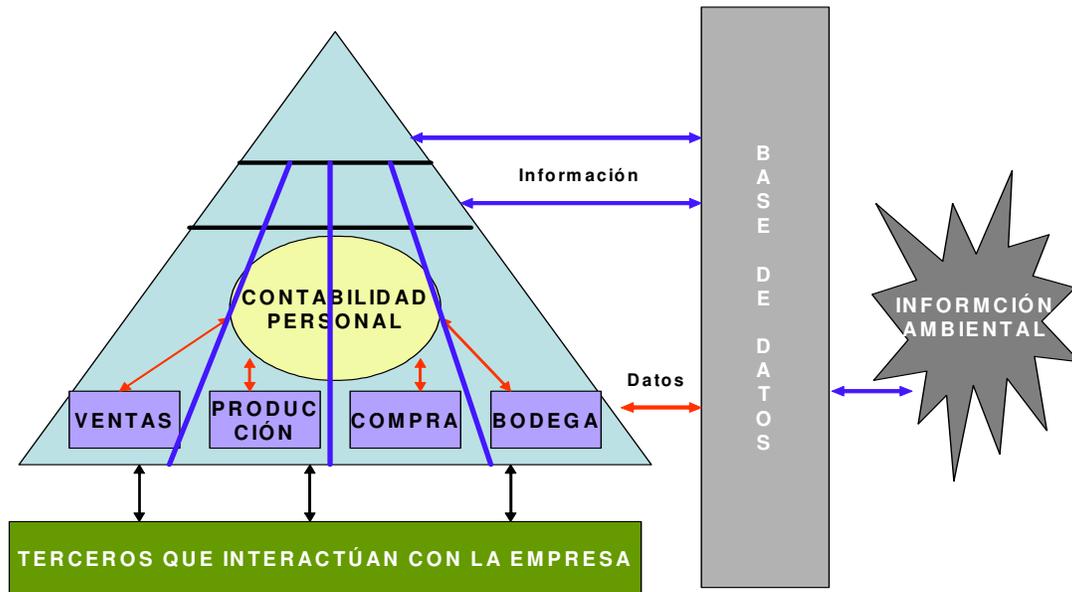


En la próxima figura se representa a la empresa dividida en sus áreas funcionales básicas (primarias) y sus áreas de apoyo o servicio, como son contabilidad y personal. Se debe recordar que todas las áreas de la empresa están interrelacionadas e interactúan entre ellas y con el medio externo. Entre los sucesos típicos se destacan: la compra de insumos; el almacenamientos de los mismos como de los artículos terminados; la producción y la venta propiamente tal; el pago a los proveedores y la cobranza de lo vendido; el pago de las remuneraciones al personal que participa en la empresa, etc. Estos sucesos conllevan datos que se expresan en unidades físicas y monetarias, lo que significa que toda transacción tiene:

- su movimiento en unidades físicas, que se registran en la base de datos que le es pertinente, por ejemplo existencia y transacción;
- y otro movimiento en unidades monetarios, que se registran en el sistema contable y de costo.

Además se reciben datos desde el exterior y se mandan datos hacia fuera.

Figura 2.2 Clasificación desde el punto de vista funcional



2.3 Características de la Información

La información para que sea de utilidad debe cumplir con una serie de características, como las siguientes:

- **OPORTUNA:** la información debe estar disponible en el momento que se desea tomar una decisión. Lo anterior no debe confundirse con la idea de que los datos se deben procesar y actualizar en tiempo real, por el contrario la actualización de los archivos se puede hacer en tiempo real como en diferido, dependiendo del tipo de información que se requiera y según el tipo de decisión a tomar.

Ejemplos:

- La información necesaria par pagar un cheque debe estar disponible en tiempo real, esto es, se debe haber procesado hasta la última transacción de ese cliente.
- La información necesaria para analizar un balance, se centra a una fecha y por lo mismo las transacciones que se incluyen pueden ser procesadas en diferido.
- **CONFIABLE:** La información debe ser segura, no redundante, exacta. Los datos contenidos en la información serán más confiables, si la captura de ellos fueron hechos con elementos automáticos, como serían: utilización de códigos de barra y scanner, por una parte y por otra, los programas que generan la información hayan sido revisados y sean seguros.

Algunos ejemplos de estas características:

- Exactitud del inventario
- Que las bases de datos sean únicas y actualizadas
- Que la información sea la misma cualquiera sea el área o la persona que la

acceda

- **ESTRUCTURADA:** el contenido de la información debe ser ergonómico y que contenga lo justo y necesario para la toma de decisiones. Lo que abunda daña y lo que falta hace que estemos más lejos de la objetividad para la toma de decisiones. La forma como se presentan los datos en un informe, depende de la forma como le es más fácil que la perciba el usuario. Es así que ésta puede tomar la forma de texto, dato, imagen u otra.

Algunos ejemplos, serían:

- Si es para nivel operativo, se consideren las transacciones pertinentes, como serían las facturas pendientes de un cliente específico.
 - Si es para nivel de gestión, la comparación entre el plan de producción y el realmente realizado en un periodo.
- **FÁCIL ACCESO:** La información debe estar al alcance de quien la necesite para su toma de decisiones y no se debiera depender de expertos para obtenerla. Por lo mismo se debe proveer a los usuarios de herramientas para acceder a las bases de datos y capacitarlos para que auto generen la información que necesiten.

Ejemplos:

- A través de la tecnología de cubos OLAP (en la segunda parte se explica este concepto), el usuario puede definir las formas que debe tomar la información, para facilitar su análisis y toma de decisiones.
 - Acceder por Internet a la oferta comercial de una casa comercial.
- **PROTEGIDA:** La información debe ser accedida solamente por aquellas personas que se les ha dado el privilegio de disponerla (seguridad). La información es un recurso escaso y de un alto valor, por lo mismo se debe resguardar tanto del acceso a ella como a la pérdida por algún daño o siniestro que se produzca. Para lograrlo se utilizan claves de acceso, respaldos en diferentes medios y lugares, y los antivirus.

Ejemplo:

- La base de datos de remuneraciones solamente es accedida por el personal autorizado del departamento de personal.
 - Claves necesarias para operar en un cajero automático
- **OBTENIDA AL MÍNIMO DE COSTO:** La información debe procesarse con eficiencia de modo de optimizar los recursos necesarios para obtenerla. Se debe tener presente que el beneficio que reporta sea superior al costo de obtenerla y al respecto no debe descuidarse y saber que se puede obtener la misma información y a veces en forma más eficiente, al no aplicar las TIC's.

Ejemplos:

- Evaluar la importancia de no disponer de la información en forma oportuna y como consecuencia de ello, no se pudo tomar una decisión objetivamente.
- Peder la venta requerida por un cliente, dado que el vendedor no pudo responder a una pregunta de éste, como sería fecha de entrega estimada.
- Adelantarse a la información que puede disponer la competencia.

2.4 Información como fuente del conocimiento

Conocimiento: es el procesamiento de los “datos” estructurados en la forma de una “información” y que han sido analizados, sintetizados y aprehendidos a través del “intelecto” humano. Su resultado es disponer de un conocimiento que permite mejorar el “saber sobre algo”.

Ejemplos:

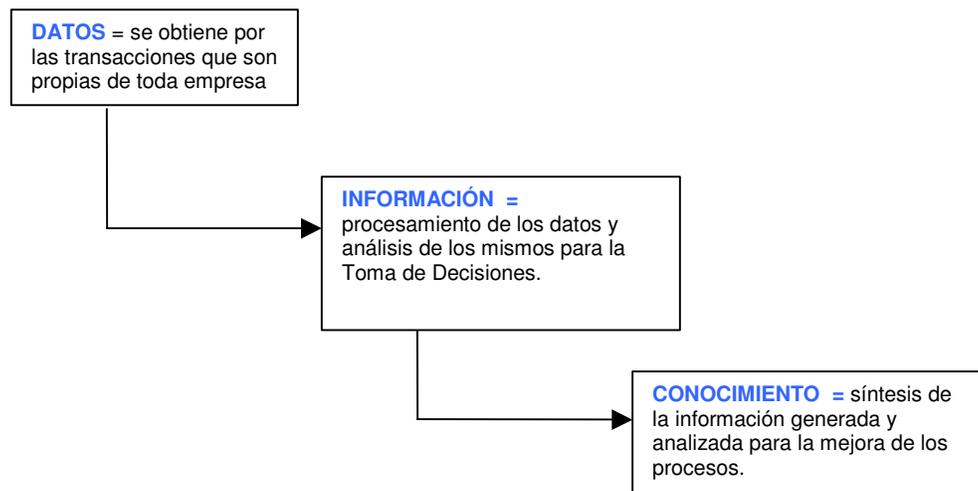
- El tener conocimiento sobre los clientes, permite decidir y hacer una definición de nuevas ofertas a clientes en la forma de “combos” o combinaciones de productos.
- El ir conociendo la tendencia de consumo de los clientes, permite el desarrollo de nuevos productos.
- El conocer el proceso productivo y en particular por ejemplo, la frecuencia de fallas que se estarían dando, facilita estudiar y definir mejoras en los procesos productivos.

El conocimiento es el cuarto recurso que actualmente destaca la teoría económica (anteriormente se distinguían solamente tres, a saber: Tierra – Trabajo – Capital). De ahí que la información es un recurso estratégico y crítico, esto es:

- Estratégico: a través de ella, se pueden tomar decisiones competitivas
- Crítico: la información es escasa y se debe formar a partir de los datos disponibles en forma eficiente.

En el cuadro siguiente se puede ver como de un dato, se pasa a la información y como ésta se transforma en conocimiento.

Figura 2.3 Proceso de formación de la Información y el conocimiento



La información transformada en conocimientos es un recurso que no se acaba cuando se consume, por el contrario, al ser compartido, produce **sinergia y mayor conocimiento** entre los que la comparten y reducen la incertidumbre.

Es por lo mismo que se dice, que el que posee la información transformada en

conocimiento, “tiene el poder”.

Se genera, por tanto, un aprendizaje de segundo orden, esto es, analizar y modificar el proceso de toma de decisiones, mejorándolo continuamente

El conocimiento se puede obtener a través de procedimientos formales y es lo que se consigue a través de un procesamiento de datos almacenados en alguna base de datos. Como también la información se puede conseguir a través de medios informales, la cual se obtiene por casualidad y fundamentalmente a través de la observación o el “escuchar”.

2.4.1 Formación del conocimiento

Los sucesos que se generan en la empresa, conllevan datos, los cuales se almacenan en una base de datos. A partir de ellos se puede disponer de una información objetiva, para lo cual se debe definir un proceso computacional, que permita generarla. Una vez que se dispone de ella, a través y uso del intelecto humano, se analiza, se sintetiza y se forma un conocimiento sobre un hecho y que permite tomar una decisión objetiva. Esta decisión tomada se transforma en una acción, la cual a su vez se transforma en un nuevo suceso. Por ejemplo el suceso inicial pudo ser una venta y la decisión y la acción decidida pudo ser una compra para reponer lo que se vendió y esto es un nuevo suceso. Así sucesivamente se va desarrollando el proceso de creación de datos, formación de información y toma de decisión y acción.

En consecuencia, para que se forme el **CONOCIMIENTO**, los **DATOS** de los sucesos deben estar registrados (en la memoria humana o en una base de datos digital) y éstos procesarlos para generar **INFORMACIÓN**, la cual analizada y aprehendida por el ser humano, se transforma en un conocimiento.

La trilogía necesaria para el proceso de generar conocimiento, es:

DATO - INFORMACIÓN - CONOCIMIENTO

El proceso de formación del conocimiento, se puede explicar a través de los siguientes pasos:

- a. Se produce un suceso; se decide que éste es importante y por lo tanto se decide registrar sus datos (atributos). Ejemplo: una venta, cuyos datos quedan contenidos en una factura, la cual a su vez queda registrada en un almacenamiento digital.
- b. Se requiere tomar alguna decisión, basado en los datos registrados del suceso anterior. Para ello se define un procedimiento para acceder la base de datos y generar una información adecuada. Ejemplo: Un ejecutivo de la empresa tiene como responsabilidad, entre otras, analizar el estado de las ventas durante un período (mes). Para ello define la información que debe disponer y la lógica de proceso para obtener la información necesaria (en este caso, procesar todas las facturas del mes que se está analizando y sumar el valor vendido de cada una de ellas).
- c. La información obtenida, esto es: “total vendido en ese mes”, más otros datos complementarios (bases de datos externas, conocimiento acumulado en el cerebro de quien deberá tomar la decisión, información de la competencia), permiten analizar toda

- la información disponible y en función de ello, tomar una decisión, como por ejemplo si el total vendido en ese mes corresponde a una meta fijada.
- d. La decisión tomada, y sintetizada, que puede corresponder a tomar acciones correctivas, para corregir lo que se estaría produciendo mal, constituye un nuevo Conocimiento y un nuevo “saber” sobre la materia en análisis. Ejemplo: si se dan las cosas de la manera que se dieron, los resultados pueden no ser similares a los que ya se dieron. Por lo tanto, se puede concluir en términos simples, “se aprendió la lección” y en el futuro la forma de fijar las metas considerará el nuevo conocimiento adquirido.
 - e. Cuando se produce el conocimiento, significa que hay incrementos de parámetros, se tiene mejores antecedentes sobre los procesos que se realizan y los productos que se ofrecen al mercado. El conocimiento es condición sine qua non para la innovación. En el caso del ejemplo, se tendrá un mejor conocimiento del mercado y su dinámica.
 - f. Esta decisión queda almacenada como conocimiento en la memoria (intelecto) del que tomó la decisión y por lo tanto es un conocimiento privado y duradero hasta que el poseedor la recuerde. Lo más próximo para compartirlo, se logra si la persona que tiene el conocimiento, lo explicita, a través de algún documento escrito o lo expone en un congreso sobre el tema en cuestión.
 - g. Si además se decidiera que el resultado que arroja el “análisis de desviación” y la acción correctiva es menester de almacenarla digitalmente, ya que es importante considerarla en futuros análisis del mismo tenor, se va formando una nueva base de datos, pero ésta es una **Base de Conocimiento**, la cual puede ser pública o privada con las reservas de privilegio de acceso que se quiera introducir. Sólo en este caso se puede decir que la empresa aumenta su Conocimiento sobre un tema en particular.
 - h. Si el conocimiento acumulado se vuelve a usar se produce una retroalimentación para generar un nuevo conocimiento y así sucesivamente.

La oportunidad que ofrecen las TIC's, es que ese conocimiento se puede almacenar y por ende gestionarlo y compartirlo con otras personas que desea saber del tema.

Hay que tener presente que estructurar el conocimiento no es fácil, ya que cada individuo tiene su propia capacidad de análisis y síntesis. Por otro lado el ser humano en su subconsciente subyace “el egoísmo”, de no entregar todo lo que sabe y por el miedo y desconfianza en el compartir y perder el dominio sobre lo que se sabe (algo).

Hoy, gracias a la Internet, es posible compartir el conocimiento almacenado en grandes bases de datos públicas. A través del software “buscadores”, cualquier persona puede acceder a ellos y utilizarlos en su propio beneficio. De ahí la importancia de proteger la información del acceso no autorizado a ella, por ejemplo de la competencia.

Al tomar conocimiento sobre “algo”, se reduce la incertidumbre sobre ese algo que antes no se sabía y por lo mismo mejora y aumenta el saber sobre ese fenómeno (algo). Si no reduce la incertidumbre, no produce valor. Más de lo mismo no es mejor, lo nuevo sí es mejor.

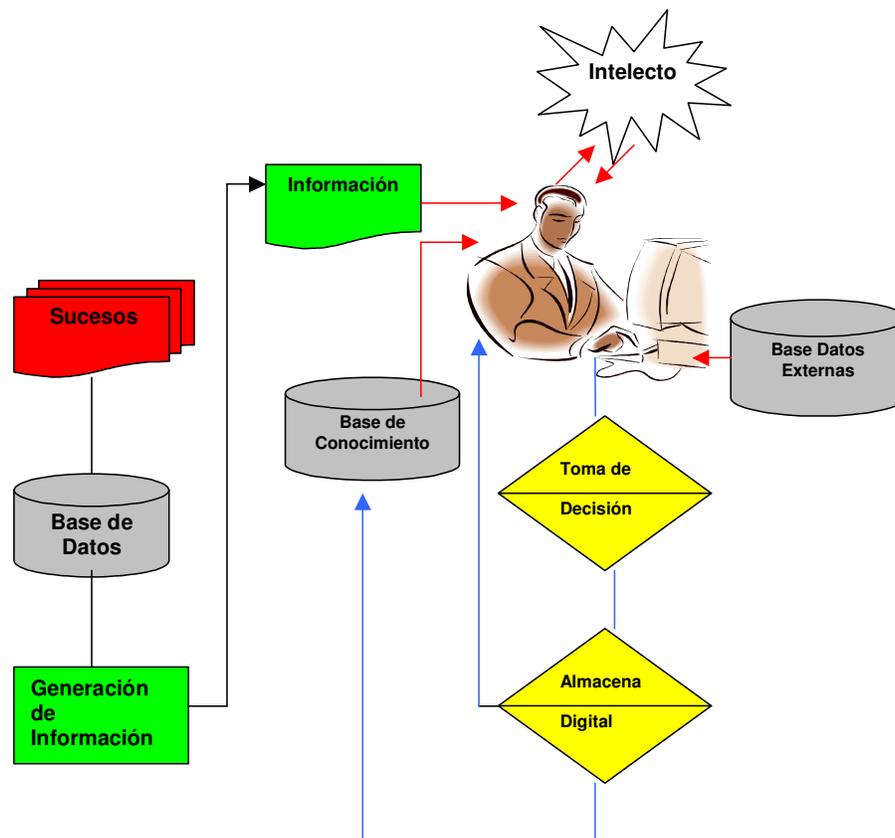
Ejemplo:

En un supermercado se quiere saber el comportamiento de un artículo, dentro de un periodo específico, por ejemplo un mes. Para ello: se forma la información sobre el

movimiento de entradas y salidas de ese artículo, día por día del mes que se está analizando (información relativa al monto de las ventas). A esa información se puede recabar información del mercado respecto a ese mismo producto u otra información relativa a los clientes que normalmente compran ese tipo de producto. También se puede agregar la información que se tenga almacenada digitalmente de un análisis similar hecho anteriormente o lo que la memoria del analista sepa de ese producto. Al analizar esa información por separado o en conjunto, producen valor, ya que redujeron la incertidumbre, esto es, se sabe el comportamiento de ese producto, al disponer de información diaria y agrupada del monto de las ventas y de su historial y probablemente del mercado competidor. Además a lo anterior se puede agregar más valor, es así, si a la información anterior se agregan otras compras que realizan los mismos clientes, será posible fomentar las “ventas cruzadas”, es decir, de dos o más artículos a un mismo cliente en una misma (o en varias) oportunidad(es).

En el gráfico siguiente se muestra el proceso de formación de la información y del conocimiento.

Figura 2.4 Formación del conocimiento



2.4.2 Teoría de conocimiento

En general el aprendizaje es el proceso de adquirir conocimiento, a través del estudio, la experiencia o la enseñanza. El conocimiento reside:

- En las personas
- En las rutinas no formalizadas (cultura organizacional de una empresa)
- En las rutinas formalizadas (procedimientos y procesos)
- En repositorios y bases de datos
- Bases del conocimiento

Diferentes teorías indican que se puede aprender a través de diversos métodos, a saber:

- **Escuela conductista:** Se basa que se aprende a través de ir reforzando lo que uno hace u observa en forma reiterada.
Ejemplos:
 - Regularidad como paga un cliente
 - Un empleado recién llegado, observa lo que el supervisor realiza
- **Modelos predeterminados:** Se aprende en función a modelos previamente formulados y relacionados.
Ejemplos:
 - Si hay aumento de salarios, puede producirse inflación
 - Si se baja la tasa de interés, puede aumentar el consumo

Las empresas e instituciones, públicas o privadas son las fuentes donde se forma, se almacena y gestiona el conocimiento, ya que ellos son los entes a través de los cuales se ejecutan las diferentes acciones que desarrollan y necesitan las personas para sobrevivir.

2.4.3 Gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento es un proceso que se realiza al analizar los objetos, a través de los datos e información que proporcionan y al formarse un nuevo objeto con sus propios datos. Es un ejercicio intelectual al relacionar y entender objetos, saber de ellos y configurar un nuevo objeto distinto de los precedentes y sacar conclusiones (conocimiento) al respecto.

Ejemplos:

- Analizar los datos de uno o más clientes, por ejemplo: fechas de nacimiento, sexo, estudios, hábitos, etc.
- Formar un nuevo objeto, cuyos datos sean la agrupación de los clientes por edades, sexo y hábitos, donde los diferentes estamentos tienen sus propias características de compras.
- Realizar campañas de venta segmentadas por el conocimiento acumulado de los objetos formados con la agrupación anterior.

Se dispone de software de búsqueda a una base de conocimientos, como también aplicar software más avanzado de Data Mining, que permiten relacionar objetos de esa base de

conocimiento y ofrecer una nueva información que enriquece el conocimiento.

Ejemplos:

- Comportamiento de clientes
- Resultados de un producto al aplicar un tipo de insumos

Los factores que facilitan la gestión del conocimiento serían³:

- Conductuales:
 - Disposición al trabajo en equipo
 - Cultura proclive a la innovación
 - Cultura de interacción a distancia
- Estructurales:
 - Disponibilidad de TIC's
 - Capital relacional
 - Condiciones organizacionales
 - Misión y visión institucional compartidas
 - Reconocimiento de la importancia de la innovación
 - Unidades organizacionales con conocimientos y potencial (I+D, "Think tanks")
- Cognitivos:
 - Capital intelectual
 - Capital humano
 - Repositorios del conocimiento

³ Conferencia "Desarrollo Basado en Conocimiento" dictada por el Profesor Gabriel Ramírez, en Santiago de Chile el 3 de Agosto de 2005 en Facea – Universidad Central de Chile.

3. USO DE LA TECNOLOGÍA COMO HERRAMIENTA ESTRATÉGICA

La información y el conocimiento es un capital que toda empresa posee. Lamentablemente no siempre se tiene conciencia de aquello y aún más, hay numerosos ejecutivos que ven el uso de la tecnología como algo ajeno a su que hacer y lo dejan en manos del “informático”. No porque en una empresa existan sistemas de información computacionales, bases de datos y redes, se podrá decir, que se dispone de información tanto para agilizar las operaciones como para la toma de decisiones de gestión. Por el contrario en esas empresas lo que hay es efectivamente sistemas que se diseñaron e instalaron para responder a situaciones particulares pero no se planificaron para responder a los objetivos estratégicos que haya fijada la administración superior. Esto ha llevado a una insatisfacción de la administración superior y a dilapidar millones y millones de dólares, porque no se ha alineado la tecnología con la estrategia de desarrollo de la empresa.

Es por lo mismo que hoy, nadie discute que la tecnología de información, debe planificarse como un resultado de la formulación estratégica de la empresa.

Las empresas fijan sus objetivos estratégicos de acuerdo a las ventajas comparativas y competitivas que se formulen, las cuales se focalizan entre otros proyectos a: reducir costos, mejorar los servicios al cliente, aumentar la participación de mercado, segmentar el mercado.

La introducción de tecnología y específicamente la referente a la Información y Comunicación (llamada tecnologías blandas = TIC's), facilitan que los procesos se realicen a menor costo, ocupando menos tiempo, proporcionando un mejor servicio a los clientes, perfeccionando la calidad, superando espacios que median entre un emisor y un receptor y mejorando el flujo entre actividades. Las TIC's, también son una herramienta para agilizar y facilitar el control de gestión, al proporcionar sistemas de información que permiten que los ejecutivos dispongan de información oportuna y confiable sobre el estado de las diferentes variables que se deben controlar.

Las TIC's deben transformarse en una herramienta que potencie el negocio. La inversión que se realiza en ella, debe producir un retorno satisfactorio. Esto se mide por una parte, porque su introducción produce mejoras notables en la eficiencia de los procesos operacionales y por otra, porque proporciona información oportuna para la toma de decisiones, tanto de nivel operativo como de gestión.

En este capítulo se trata el tema de cómo la tecnología debe alinearse al plan estratégico, como también se proporciona una introducción a la formulación estratégica, la que se materializa en la formulación de un plan de negocio.

3.1 Introducción a la estrategia de Desarrollo

La palabra *estrategia* viene del griego (stratesagein), que significa: stratos = ejército y agein = guiar. Su utilización en el ejército es claro, ya que el objetivo de todo general, no es otro, que ganar la batalla y posteriormente la guerra, para lo cual debe elegir un camino por el cual guiarse. En una empresa, se puede hacer la misma analogía ya que ella está en un campo donde hay un sin número de participantes que se disputan un mercado objetivo, representados por los clientes.

La **estrategia** implica:

- a) La existencia de un objetivo a alcanzar, que en el caso de la guerra será ganar la batalla y la guerra. En el caso de las empresas, podría ser ganar nuevos mercados como también, aumentar la participación de mercado, que ya se tenga.
- b) La determinación de opciones que facilitan o permiten lograr el objetivo en forma eficiente. Lo que se trata por lo tanto, es elegir la mejor.
- c) Definido aquello, esto es los objetivos estratégicos, surgen los planes y programas de acción los cuales llevan implícitos actividades a realizar, fechas a cumplir y responsables de alcanzar las metas fijadas. En otros términos se ha formalizado el mapa estratégico de la empresa y los procesos críticos a los cuales se debe abocar.

Es importante destacar desde ya, que en este punto es donde entra el alineamiento de la tecnología con la estrategia de desarrollo, ya que se deben analizar los procesos existentes para que ellos se realicen en forma más eficiente, lo cual se logra, por lo general, si se introduce tecnología en las operaciones que se realizan.

La estrategia es una formulación ex ante, esto significa que solamente se tiene un PLAN que se debe llevar a cabo y Objetivos y Metas a cumplir. A medida que las operaciones, que son propias de la empresa, se van desarrollando, éstas son un hecho o sucedido REAL que se produjo a posteriori del momento que se hizo la planificación. Es una situación ex post a lo planificado.

Una acción permanente de los ejecutivos de las empresas es velar para que los logros reales vayan siendo similares a lo que se había planeado. Para lo cual debe disponer de información oportuna que permita comparar las metas con la realidad y tomar las decisiones correctivas que sean menester. Nuevamente en este punto la tecnología ofrece una solución para lograr lo anterior, ya que ofrece sistemas que permiten hacer comparaciones automáticas de variables definidas como críticas y ofrecer señales de alarma a los responsables de mantener bajo control dichas variables.

Se puede decir que en la actualidad todos los ejecutivos de primer nivel, tienen la necesidad y la obligación de actuar en el presente y visualizar el futuro, definiendo una estrategia de desarrollo. Todo empresario moderno debe ser un emprendedor y tener una visión de la empresa más allá del presente y una voluntad de cambio. Este fenómeno se hace más evidente por la influencia de la Tecnología y la Globalización y los avances de los mercados cambiantes, entre otros factores macro. Como asimismo, la importancia y necesidad de conocer cabalmente a los clientes, entre las variables de nivel micro. Si no lo hace, difícilmente la empresa podrá permanecer en el tiempo.

La estrategia se puede definir, como:

- Un patrón de decisiones coherente, unificador e integrativo, de todas las funciones que se desarrollan en una empresa
- El camino elegido, para llegar a un objetivo de mediano plazo, donde se fija un plan de acción y se asignan los recursos necesarios, para cada uno de los negocios seleccionados
- La instancia donde se tiene definido como alcanzar una ventaja sostenible en el tiempo, considerando la oportunidades que ofrece el entorno, soslayando las amenazas que puedan estar latentes, privilegiando las fortalezas que la empresa tiene y superando las debilidades que se detectan.

- Donde se tienen consideradas, las contribuciones económicas y no económicas que se deben entregar a los grupos asociados, representados por las variables de nivel micro (accionistas, clientes, canales, proveedores, trabajadores, fisco)
- La respuesta que toma una empresa a la necesidad de enfrentar las variables dinámicas del entorno, logrando así su permanencia en el tiempo.

La empresa formula su planificación estratégica considerando las **ventajas comparativas** y/o competitivas que pueda tener frente a las otras empresas. Una empresa puede poseer **ventajas comparativas** por poseer una ubicación privilegiada respecto a sus proveedores o clientes, poseer un recurso natural u otros similares. Por otra parte, las **ventajas competitivas** son construidas por la propia empresa, en la forma de procesos optimizados, mejores conocimientos del mercado u otras. En muchos casos, las empresas exitosas se han basado en sus ventajas comparativas para construir ventajas competitivas, muy difíciles de igualar por su competencia.

Una empresa puede ser más relevante que otra, ya que tiene una oferta más atractiva que otra. Como ejemplo, si se compara una Universidad tradicional, como sería la Universidad de Chile, versus una Universidad privada, como la Central, se puede concluir que la primera tiene más facultades que la segunda, su oferta es más completa y por lo mismo, para un tercero puede ser más atractivo desarrollar un convenio con la Chile que con la Central. Es decir, la Universidad de Chile, tiene ventajas comparativas respecto a la Central.

También una empresa al tener **ventajas competitivas**, respecto a otras, que la hacen más atractiva que otra al disponer de una oferta de productos y/o servicios de menor costo, y/o de mejor calidad y/o su atención al cliente es destacada y/o sus plazos de entrega son siempre respetados, etc. Es decir en este caso prevalece no la cantidad de la oferta sino que la calidad. Es así que siguiendo el ejemplo anterior, la Universidad Central si bien no tiene ventajas comparativas con la U. de Chile, si podría tener ventajas competitivas en alguna o en todas sus Facultades, por la calidad de los servicios educacionales y de investigación que ofrece.

En el horizonte de la estrategia se pueden distinguir 3 períodos que son: largo, mediano y corto plazo.

- La primera se denomina **estrategia** propiamente tal, donde se definen los diferentes proyectos, se asignan los recursos y se definen los responsables y plazos en el cumplimiento de las metas.
- La segunda se denomina **táctica** y se caracteriza porque se fijan los programas de acción y se define lo que es propio de cada una de ellas, esto es, el cómo (qué tecnología utilizar, como por ejemplo TI), cuándo (en qué momento se deben ejecutar), quién (responsables), cuánto (inversión a realizar) de cada uno de los proyectos estratégicos que se deben realizar.
- El corto plazo (la **operación**), es lo que se debe realizar en el día a día.

3.2 Plan de negocio e indicadores

La estrategia y sus proyectos se materializan y quedan cuantificados en lo que se denomina el plan de negocio.

Un plan de negocio es la proyección cualitativa y cuantitativa de los productos y servicios a ofrecer por la empresa, según los objetivos definidos, donde se cuantifican en el tiempo el mercado objetivo (cronograma), los ingresos que se prevén y los costos necesarios para poder

generar aquello, identificando los responsables de llevar a cabo cada parte del plan y los indicadores que miden los factores críticos de éxito.

Para poder verificar la efectividad de un objetivo y la eficiencia como se llevó a cabo, es necesario que las variables que están involucradas se puedan medir. La proyección puede tener una definición cualitativa como cuantitativa.

La proyección cualitativa se refiere a las metas a conseguir pero que no son cuantificables, por ejemplo: penetrar en el segmento ABC1; disponer de personal con las competencias correspondientes; se comenzará a exportar a los países vecinos.

La proyección cuantitativa se refiere a fijar metas que sí se pueden medir, ya sea en una unidad física (toneladas, cajas, etc.), como también monetariamente.

El plan de negocio, se materializa en una carta Gantt, en una ficha por proyecto y en un presupuesto (plan valorizado monetariamente). Este último puede quedar reflejado, utilizando como herramienta, en una planilla electrónica, donde en un eje se define el horizonte del plan, esto es los períodos (meses) y en el otro (vertical) los diferentes ítemes que lo componen.

Los ítemes, en términos generales, se pueden subdividir en tres partes, que son:

- a) Ingresos
- b) Costos directos y Gastos indirectos
- c) Resultados

Las cifras se expresan tanto en unidades como en valores monetarios.

Un modelo para cuantificar el plan de negocio, sería:

Cuadro 3.1 Formulación del Presupuesto

Conceptos	Períodos												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ventas													
Costos directos													
Gastos Indirectos													
Resultados													

El cuadro anterior presenta un presupuesto consolidado de toda la empresa. En un caso real, este cuadro es elaborado por diferentes criterios, por ejemplo, familias de productos, tamaño de clientes o zonas geográficas. Al agregar todos los criterios se obtiene el consolidado anterior.

Para medir el estado de avance de un plan de negocio, se definen indicadores, los cuales son valores que permiten medir resultados y de ese modo determinar el cumplimiento de las metas.

Estos indicadores, como podrían ser los que propone el Balanced ScoreCard, son de tipo tanto operativo como de gestión: Los primeros miden la efectividad de la actividad, como por ejemplo “cantidad vendida”, los segundos miden la eficiencia, esto es “cuanto se vende con los recursos disponibles”.

Algunos indicadores que se pueden definir, serían:

- Indicadores de eficacia externos:
 - cumplimiento de plazos de entrega
 - costos asociados al transporte
 - costos asociados a la logística
 - nivel de cumplimiento de proveedores
 - calidad del productos
 - reclamos de los clientes
- Indicadores de eficacia internos:
 - cumplimiento de planes y programas de producción
 - oportunidad con que se entrega a los proveedores la información de requerimientos
- Indicadores de eficiencia interna:
 - relacionados con la productividad
 - nivel de inventarios (significa costos financieros y costos de bodegaje y conservación)
 - tiempos de respuesta

Los indicadores de **productividad**, señalan donde se están produciendo las fallas. Se entenderá como productividad: la relación entre la cantidad producida y los recursos consumidos. Por ejemplo se fabrican 800 unidades en 8 horas de trabajo, lo que arrojaría un indicador de 100 unidades por hora de trabajo de un operador.

Los indicadores de eficiencia y eficacia que se definan deben desarrollarse considerando la empresa como un ente sistémico, esto es, todas sus partes están relacionadas. Es así que una decisión tomada con información parcial y no proyectada al conjunto puede traer consecuencias más dramáticas, que la del problema que se está tratando de solucionar. Como ejemplo, piénsese en la solución de un cuello de botella, al incorporar a la línea de producción una nueva máquina más rápida sin estudiar las operaciones anteriores y posteriores a la nueva estación de trabajo que se formó.

Es importante que las empresas tengan sus propios indicadores y metas, pero también puedan realizar benchmarking con las cifras de las otras empresas del sector o similares.

La cuantificación de los indicadores se facilita si se dispone de sistemas de información computacional, que son los que generan la información que es producida principalmente por las herramientas TIC's.

3.3 Alinear las TIC's con la estrategia de desarrollo

El **Plan Informático** es una consecuencia o respuesta al plan de desarrollo estratégico. Es por ello que para realizar la alineación de las TIC's con la estrategia, es necesario disponer y tener definido el mapa y los objetivos estratégico como asimismo los procesos que se deben mejorar para poder cumplirlos.

Como se dijo en los puntos anteriores los objetivos estratégicos tienen implícito el valor que se agrega a la oferta que se ofrece a los clientes, lo que significará un aumento en la productividad del servicio. Este aumento se consigue al aplicar los *conocimientos adquiridos* durante la

operación para *mejorar los procesos operacionales del negocio*, cuyos objetivos se ven reflejados en analizar y mejorar las diferentes actividades respecto a las siguientes variables: **FLUJO - COSTO – TIEMPO – CALIDAD – SERVICIO – ESPACIO**; esto es, como racionalizar el flujo entre las actividades de un proceso; reducir los costos y los tiempos de las actividades que implica el proceso; como mejorar la calidad y el servicio de los productos que se entregan al cliente; como reducir el espacio entre el demandante y el oferente.

Es en lo anterior donde interviene la tecnología y más precisamente los sistemas de información y comunicación computacional. Es aquí donde se debe analizar qué es lo que ofrece el mercado respecto a tecnología que facilite la obtención de los logros que se quieren obtener en los procesos de negocio. Este análisis se resume en un documento, denominado **Plan Informático**, cuyo contenido se refiere a la tecnología disponible y como ella se aplica a la estrategia definida.

El plan informático debe contener entre otros capítulos:

- Breve resumen de la estrategia de la empresa.
- Los procesos principales que serán afectados por la estrategia definida.
- Situación y diagnóstico de las TIC en la empresa.
- La tecnología (hardware y otros elementos) que se propone aplicar para apoyar a los procesos principales.
- El software de aplicación que se deberá implementar como herramienta de apoyo a los procesos.
- Los medios de comunicación a emplear.
- Carta Gantt de implementación de todos los proyectos tecnológicos que se proponen.
- Costo de los proyectos tecnológicos.
- Beneficios (tangibles e intangibles) que significa la aplicación de la tecnología que se propone.
- Mecanismos de control de la ejecución del plan.

Como ejemplo, supongamos que un banco desea implementar una nueva estrategia orientada a que sus clientes realicen más transacciones sin ir a una sucursal física. De esta estrategia surgen algunos proyectos tecnológicos, como podrían ser:

- Disponer de cuenta corriente y otros servicios en línea
- Implementar cajeros automáticos
- Otros servicios de Internet
- Etc.

La preparación del plan informático es responsabilidad del encargado del área de TIC's de la empresa, el cual debe estar en total sintonía con los que formulan la estrategia para el negocio.

Es recomendable que la formulación del plan informático, se haga clasificando la proposición de la oferta de TIC's, en cuatro categorías ya que cada una es la respuesta a diferentes objetivos que se quieren lograr. También es importante considerar en este plan aquellas tecnologías que están emergiendo como asimismo las que tienen en uso la competencia. Los grupos serían:

- Infraestructura propiamente tal: equipos computacionales, redes y comunicación.
- Sistemas transaccionales y de base de datos.
- Sistemas que facilitan el control de gestión.
- Sistemas que permiten un mejor posicionamiento de mercado.

Como puede verse, estas cuatro categorías son interdependientes y deben desarrollarse a un

mismo nivel en forma simultánea. Para el ejemplo del banco anterior, no es posible desarrollar los servicios en Internet (del cuarto grupo) sin una infraestructura adecuada y sin los sistemas transaccionales que soporten las actividades en línea de los clientes. Además, es importante identificar y apoyar la respuesta que van teniendo los clientes a estos cambios⁴.

Lo anterior se debe someter a consideración del equipo estratégico, el cual deberá analizar y evaluar las opciones clasificadas en el documento de oferta tecnológica e ir decidiendo cual de ellas es la que mejor satisface los objetivos estratégicos que se quieren alcanzar para lograr una mayor eficiencia operacional, en función a las variables mencionadas anteriormente. Esta interacción entre los encargados de las TIC's y los que formulan la estrategia de negocio, permite determinar el plan informático necesario que se debe tener, para responder a la estrategia de desarrollo y de ese modo tener **alineado el uno con el otro**.

En la cuarta parte de este texto, se destina un capítulo especial donde se plantea el alineamiento que deben tener las TIC's a la estrategia de desarrollo de la empresa.

⁴ Este ejemplo también permite visualizar la relación que tienen todos los planes por área de una empresa. En efecto, el Plan Informático del ejemplo debe ser coherente con el Plan de Marketing en el que se promocionarán estos nuevos servicios.

Segunda parte

PROCESOS DE NEGOCIO Y APLICACIÓN DE TIC's

4. LOS PROCESOS DE NEGOCIO

En toda empresa los objetivos y metas que se hayan fijado, se van consiguiendo a medida que los sucesos o hechos que son propios de esa empresa, se realizan. Cada vez que se desea conseguir un objetivo, se deben hacer cosas, las cuales se materializan de dos formas:

- a) A nivel de transformación de los elementos físicos, donde se le agrega valor a los insumos que entran, como son: más insumos, trabajo, servicios, uso de máquinas; produciendo otros productos y/u otras presentaciones.
- b) A nivel de gestión, donde se ingresan datos, se procesan y se genera información para tomar una decisión de tipo operacional o de gestión.

En este capítulo se explica: el concepto y la formación de los **procesos de negocio**; las **actividades** que se desarrollan como parte de un proceso; la formación y el registro de los **datos** que son propios de los sucesos o hechos que se van produciendo; la formación de la **información** que se genera para la toma de decisiones; y el análisis de los procesos y como éstos se pueden mejorar a través de la aplicación de la **reingeniería**.

4.1 Los procesos de negocio

Los **procesos de negocio** son una secuencia lógica y cronológica de las acciones que se deben realizar, cada vez que se produce el suceso que lo origina en una organización de cualquier tipo. Este proceso se debe ejecutar en forma eficaz y eficiente. En otros términos un proceso es una serie de actividades que se desarrollan y que tienen como objetivo en su conjunto, producir un mayor valor para el cliente que lo recibe.

Para realizar estos trabajos, las empresas identifican cargos, los cuales son ocupados y desarrollados por personas. Los cargos se estructuran por funcionalidad y por jerarquía, formando una estructura organizacional. Hoy se recomienda estudiar las empresas más que desde el punto de vista funcional, analizarlas bajo la perspectiva de los procesos, ya que al producirse un suceso, las acciones que se deben desarrollar están adscritas a más de una función y por lo mismo se ve como es la integración que se debe producir entre ellas y la interrelación que deben tener los sistemas informáticos que las apoyen.

Una unidad de trabajo está conformada por equipos de personas, cuya orientación es el proceso que se debe ejecutar, por ocurrencia de un suceso.

Cuando se analiza la empresa desde el punto de vista de los procesos, lo que prima es el cliente y es al cual la empresa se debe (en algunos casos se habla de Cliente Interno, refiriéndose a que el cliente del proceso es otra unidad de la misma empresa). También es importante, al buscar la solución y la innovación de los procesos, analizar el estado de avance tecnológico de la competencia por una parte y por otra el potencial y facilidad de las herramientas TIC's y las exigencias que impone la economía globalizada.

Es importante resaltar que todo trabajo (actividad) que forma parte de un proceso de negocio, implica ocupar tiempo, incurrir en un costo y entregar un producto o servicio de calidad.

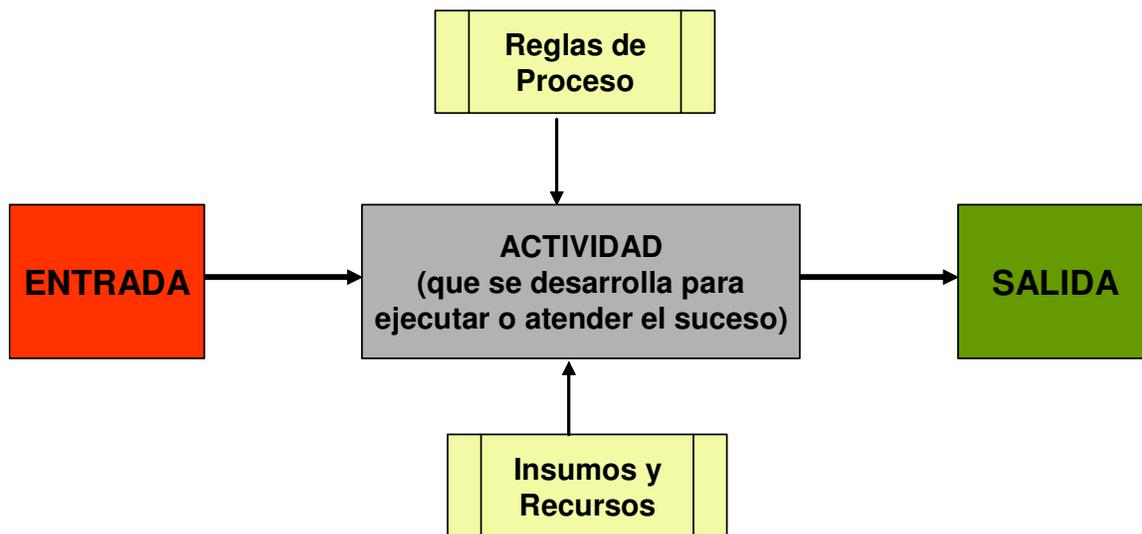
Una actividad que forma parte de un proceso, tiene implícita el concepto sistémico, que consiste

en una entrada, un proceso y una salida, que a la vez está relacionada con otra u otras con las cuales interactúa, formando así un conjunto de partes interrelacionadas.

La **actividad** significa un trabajo que se debe realizar según la organización de los recursos disponibles y las normas o reglas definidas para dicho trabajo, cuando se recibe una entrada (Input) para generar una salida (output). La entrada proviene de una acción que la precede y la salida se entrega a la acción que prosigue a aquella que ya realizó el trabajo. En términos físicos la actividad es una unidad de trabajo, también llamada estación de trabajo.

En la figura siguiente se presenta esta interacción.

Figura 4.1 Interacción entre una Actividad y su entorno



Al analizar un proceso, se estudian todas las actividades que lo conforman y el flujo operacional del mismo. De ese modo se comprende y se pueden introducir mejoras, si fuere el caso. El análisis consiste en estudiar la secuencia de un objeto que requiere ser tratado, en los aspectos siguientes:

- Input:
 - De que unidad proviene
 - Frecuencia con que se recibe
 - Espacio que debe recorrer el objeto, entre una estación de trabajo y otra
 - Tiempo del transporte
- Proceso (actividad / acción):
 - Calidad de la recepción
 - Acciones de transformación o logísticas sobre el input, formando el output del proceso (si corresponde)
 - Acciones de control o gestión (procesos o trabajos) que se realizan en la actividad, sobre el objeto, como son: hacer cálculos, acceder algún otro documento, clasificar, ordenar, analizar, almacenar, registrar, comunicarse, decidir, llenar un formulario y/o generar un informe Que se registra del evento que se está realizando.
 - Que output se genera

- Output:
 - A quien se le entrega el resultado de la actividad
 - Frecuencia de entrega
 - Espacio a recorrer y tiempo del trayecto del objeto, entre una estación de trabajo y otra
 - Expectativas sobre el servicio que espera el receptor del output

Para mejorar e innovar el proceso en estudio, el análisis se debe centrar en **seis variables**, cuyo objetivo a lograr para cada una de ellas, es:

- a) **Flujo** = simplificarlo, de modo que no haya redundancia de trabajo, demoras, pasadas por un mismo lugar, etc.
- b) **Costo** = minimizar el número de personas que participan y racionalizar el uso de los recursos que intervienen
- c) **Tiempo** = reducirlo, que tienda a tiempo real o bien lo antes que sea posible (la salida debe estar disponible en el momento que se requiera)
- d) **Calidad** = mejorarla de modo de conseguir el 100% de lo indicado en las normas correspondientes
- e) **Espacio** = desde el punto de vista de la información, reducir el espacio que media entre una estación de trabajo y otra, de modo que en vez que viaje el medio que lo contiene, se haga viajar sólo los datos que son propios de esa entrada o salida.
- f) **Servicio** = satisfacer a plenitud al cliente que recibe la salida de una acción, de modo de lograr su fidelización.

El análisis detallado del flujo, teniendo como base las seis variables que se deben controlar, permite identificar que es lo que conviene cambiar o modificar, para hacerlo de otra manera, esto es: bajar costo, disminuir tiempos, mejorar calidad, etc.

Un proceso operacional y administrativo de negocio está relacionado con los sucesos que son propios de cada empresa. Este proceso se realiza porque se debe generar un producto o servicio, los cuales cuando se producen, siempre van respaldados por un proceso administrativo, cuya principal característica es que tiene la obligación de captar los datos que son propios de ese hecho. Es así que las principales **características** de un proceso operacional y administrativo de negocio, son:

- Participan personas, que pueden ser de una misma unidad funcional (por ejemplo: comercial) como de otras (por ejemplo: bodega).
- La acción se realiza porque se recibe un Input de un evento externo (venta), de una actividad que la precede y que forma parte de la secuencia del proceso (bodega despacha, porque venta realizó una venta) o de otra que forma parte de la secuencia de otro proceso (adquisiciones compra, porque en producción se detectó un faltante de insumo en el proceso de producción).

- Se realiza un trabajo administrativo, como resultado de un trabajo físico de cualquier naturaleza. En efecto, se capturan y registran los datos que fueron definidos como pertinentes del suceso que se está atendiendo, como asimismo se generan nuevos datos. Esto es, hay un registro con los datos relacionados con el suceso que se está trabajando.
- Se genera un resultado, por lo general a través de un formulario u otro impreso, que va a otras actividades (es por eso, que tradicionalmente los formularios se confeccionaban con copias) y/o se almacena en la Unidad que lo produjo.
- El formulario para llegar a su nuevo destino debe recorrer un espacio y se debe tomar su tiempo.
- En la acción propiamente tal, se debe “tomar decisión”, para lo cual se debe disponer de información.

Los procesos de negocios, para comprenderlos, estudiarlos y mejorarlos, se pueden expresar en forma:

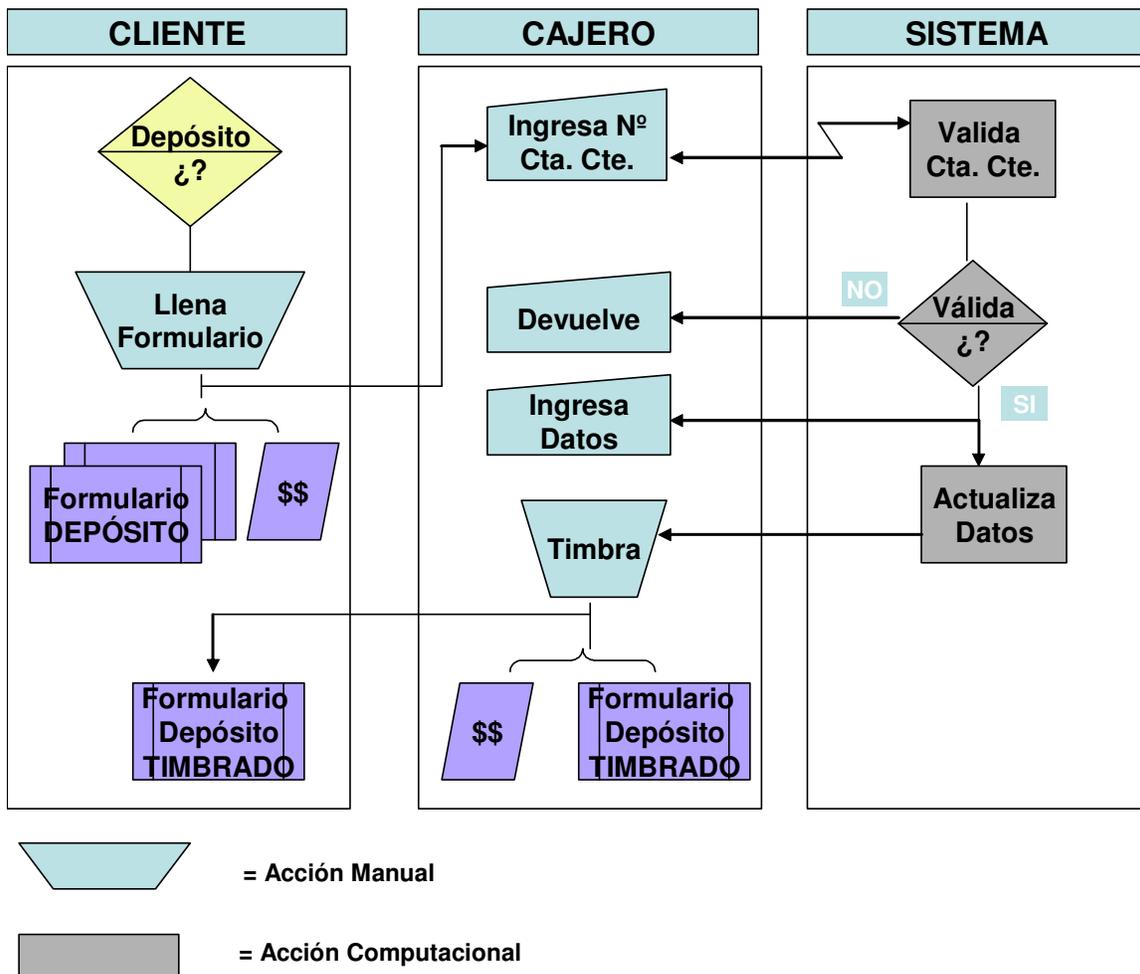
- a) **Narrativa:** Se explica qué cosas se deben hacer, cómo se hacen, en qué momento con qué secuencia, a objeto de lograr el objetivo a cumplir para ese suceso específico. Ejemplo: “depositar un cheque directamente en la ventanilla de un banco”.

El cliente una vez que decidió hacer el depósito, debe dirigirse al banco, buscar una comprobante de depósito y preparar el depósito. Para ello debe ingresar los datos del depósito según exigencias del formulario. Una vez lleno, adjunta el dinero y se dirige a la caja y entrega el depósito. El cajero toma el depósito, ingresa el número de la cuenta corriente y si es correcto acepta el depósito. Para ello cuenta el dinero y valida con lo registrado en el documento. Si es válido ingresa el resto de los datos del depósito y el sistema actualiza el saldo. Terminado aquello, timbra los formularios, una copia se la entrega al depositante y el resto, junto al dinero lo acumula en un caja. Hecho esto termina el proceso.

- b) **Diagrama de flujo:** Es un dibujo (diagrama) donde se representa a través de símbolos conocidos, los entes (unidades) que participan, las acciones que se desarrollan en cada uno de ellos, la relación que hay entre una actividad y otra desde el punto de vista de la precedencia (flujo), los datos que se deben recabar en cada actividad y la información que se genera a través de un proceso. Los símbolos se encuentran, por ejemplo, en el auto formas del Microsoft Office. Cada uno de ellos tiene un significado y su descripción detallada está fuera del alcance del presente texto.

El ejemplo narrado anteriormente se puede representar gráficamente, como se muestra en la figura siguiente.

Figura 4.2 Ejemplo de Proceso de Negocio: Depósito de un cheque



En el diagrama anterior se distinguen:

- Unidades que intervienen: cliente, cajero, sistema computacional
- Acciones: decisión de depósito, llenar formulario, ingresar número de cuenta corriente, contar y validar el depósito, timbrar papeleta de depósito, entregar colilla y almacenar dinero y colilla en caja.
- La precedencia, esto es el flujo que siguen las acciones que se desarrollan.
- Datos: los propios del formulario de depósito
- Información: respuesta del sistema de validez de cuenta corriente

Un diagrama de flujo tiene la ventaja de poder analizar el proceso en forma más global, ya que permite o facilita entre otras cosas, detectar:

- Al ser una expresión gráfica, permite en forma rápida, visualizar la complejidad del proceso
- Los formularios que respaldan el suceso y que son la entrada al proceso: De aquí se puede identificar los datos que son propios del proceso.

- Las actividades que se realizan, cómo se hacen, quien y que unidad las desarrolla.
- La información que se necesita para la toma de decisiones, para lo cual puede requerir que se deban procesar datos, obtener información externa a la empresa y usar el intelecto de la persona que está tomando la decisión. Nótese que la toma de decisiones también se puede automatizar, en la medida que se estén utilizando procesos computacionales.
- El flujo y la precedencia de las actividades del proceso que se realiza al producirse un suceso, esto es acciones que se deben desarrollar en forma lógica y cronológica.
- Determinar la productividad de los factores productivos que intervienen, como por ejemplo unidades producidas por unidad de tiempo.
- Se pueden estimar tiempos y ruta crítica (tiempo que toma el proceso de negocio, para realizarse).
- Se pueden detectar cuellos de botella, duplicaciones de funciones, controles excesivos.
- Permite hacer un análisis exhaustivo para determinar qué acciones es conveniente automatizar para hacer más eficiente el proceso.
- Facilita su simulación

A continuación se desarrolla el ejemplo de una zapatería y los procesos que en ella se realizan cada vez que un cliente ingresa a la tienda.

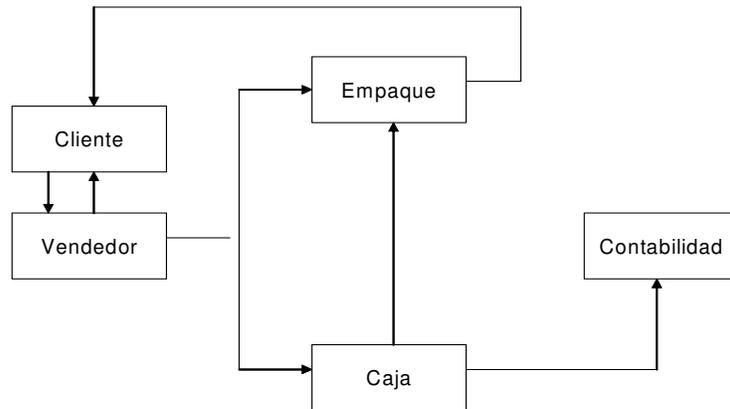
La zapatería está organizada en las siguientes unidades administrativas:

- **Vendedores:** atienden público; al producirse la venta llenan una Nota de Venta en tres ejemplares; una copia para Caja, otra para empaque y otra para el vendedor.
- **Cajero:** recibe copia de la Nota de Venta, recibe pago, emite comprobante legal en dos ejemplares: uno para él y otro para el cliente; y al final del día hace liquidación de su caja y el resultado lo entrega a Contabilidad
- **Empaque:** recibe copia de la Nota de Venta y productos; verifica el comprobante de pago que el cajero entregó al cliente, con él posee; hace paquete, entrega el producto y timbra el comprobante de caja y anota el número del mismo en la nota de venta que obra en su poder.
- **Contabilidad:** Recibe liquidación diaria de Caja y realiza la contabilización de la venta diaria y registra la venta por vendedor, para que a fin de mes calcular las comisiones de venta.

A continuación se presenta un diagrama con la secuencia del proceso, es decir las entidades que intervienen y el diagrama de flujo propiamente tal.

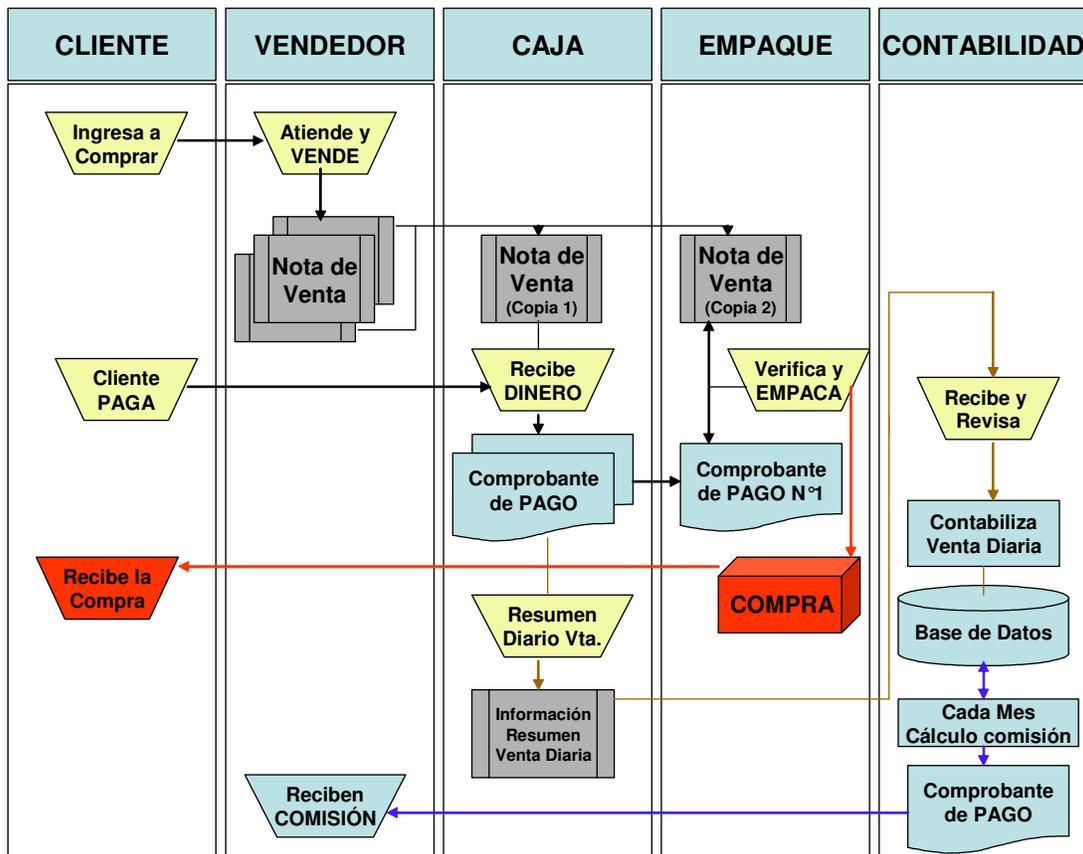
El diagrama de flujo del proceso anterior, es el siguiente:

Figura 4.3 Ejemplo de Proceso de Negocio: Venta en Zapatería - Entidades



Es interesante que el lector una vez que se interiorice de este proceso de la zapatería, a través de las figuras 4.3 y 4.4; y estudie el punto referente a la reingeniería, en esta misma segunda parte, lo redefina introduciéndole la tecnología que pueda ser pertinente a este proceso de modo de hacerlo más eficiente.

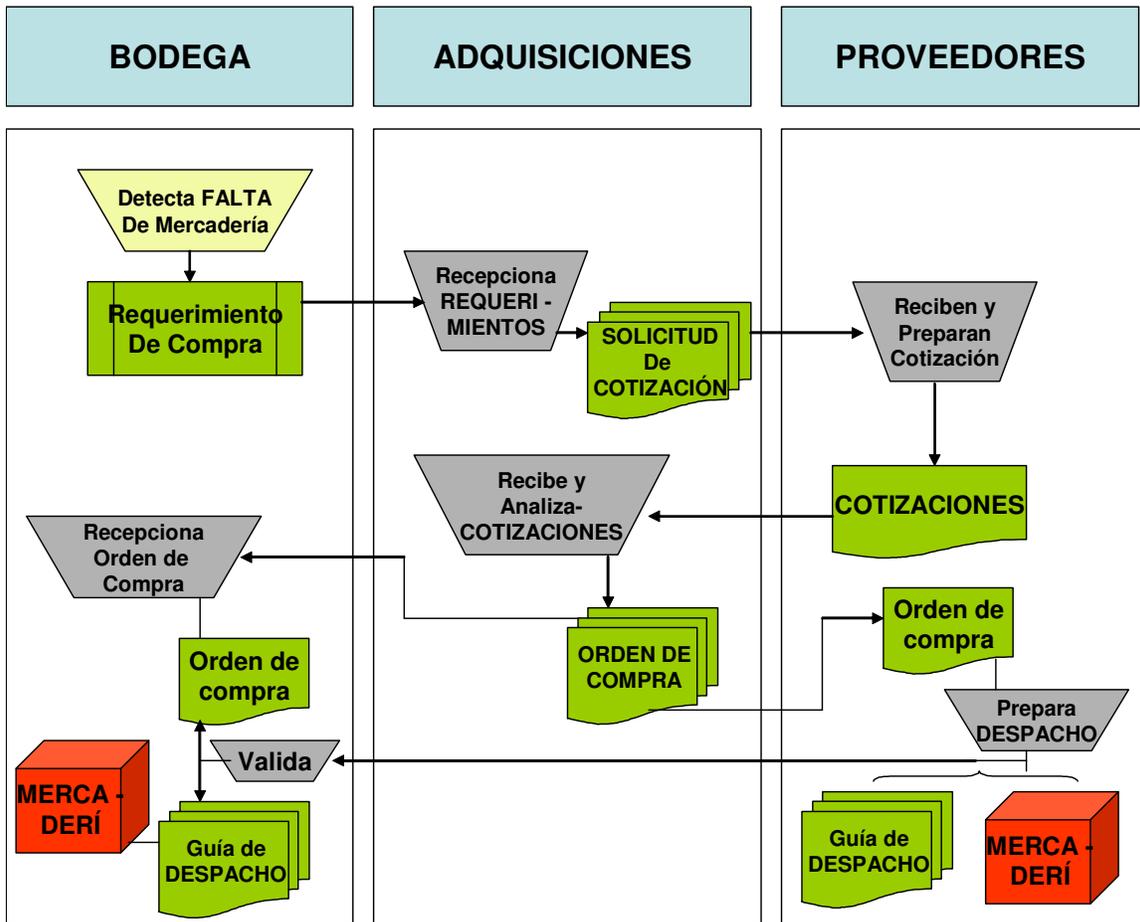
Figura 4.4 Ejemplo de Proceso de Negocio: Venta en Zapatería - Diagrama



A continuación y a objeto de redondear este tema, se muestran algunos procesos comunes a la mayoría de las empresas y se señalan cuales son las actividades que se desarrollan, el Input que genera la acción y el resultado que se obtiene. Además se incluyen el diagrama de flujo correspondiente.

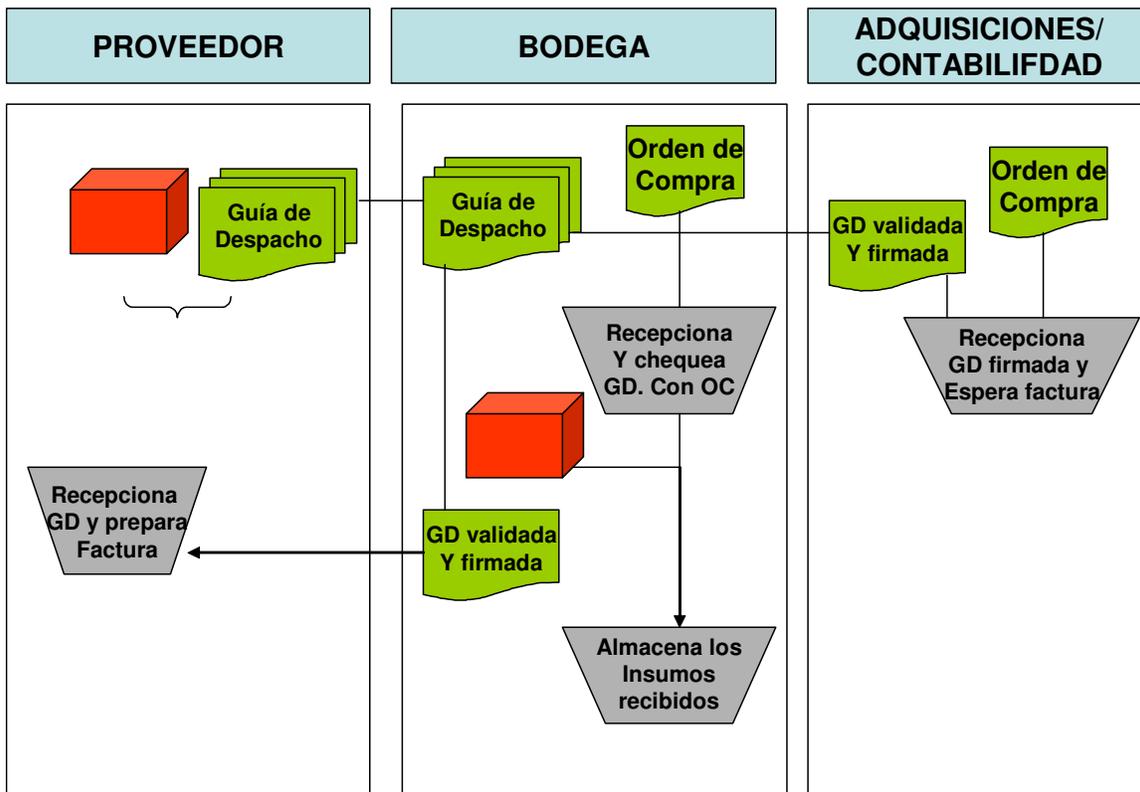
Cuadro 4.1 Procesos típicos del área de Adquisiciones

PROCESO	ACTIVIDAD / TAREA	INPUT	OUTPUT
ADQUISICIONES	<u>Detectar falta de insumos:</u> – Buscar en un Kardex – Observar en la bodega	– Análisis periódicos – Requerimiento de un pedido de cliente – Pedido de cliente – Requerimiento de producción	– Preparar requerimiento de compra
	<u>Cotizar:</u> – Seleccionar y solicitar cotizaciones a proveedores	– Recibir la solicitud de pedido	– Preparar carta solicitando cotizaciones a los proveedores
	<u>Recepcionar cotizaciones:</u> – Ordenar las cotizaciones, hacer consultas – Negociar	– Recibir cotizaciones de proveedores	– Preparar planilla con todas las cotizaciones recibidas, para decidir a quien comprar
	<u>Seleccionar proveedor:</u> – Evaluar las diferentes opciones, considerando criterios como: costo, pronta entrega, condiciones de pago, calidad del proveedor, etc.	– Planilla de cotizaciones	– Emisión orden de compra
	<u>Bodega:</u> – Recepciona mercadería	– Orden de compra y Guía despacho del Proveedor	– Mercadería en bodega



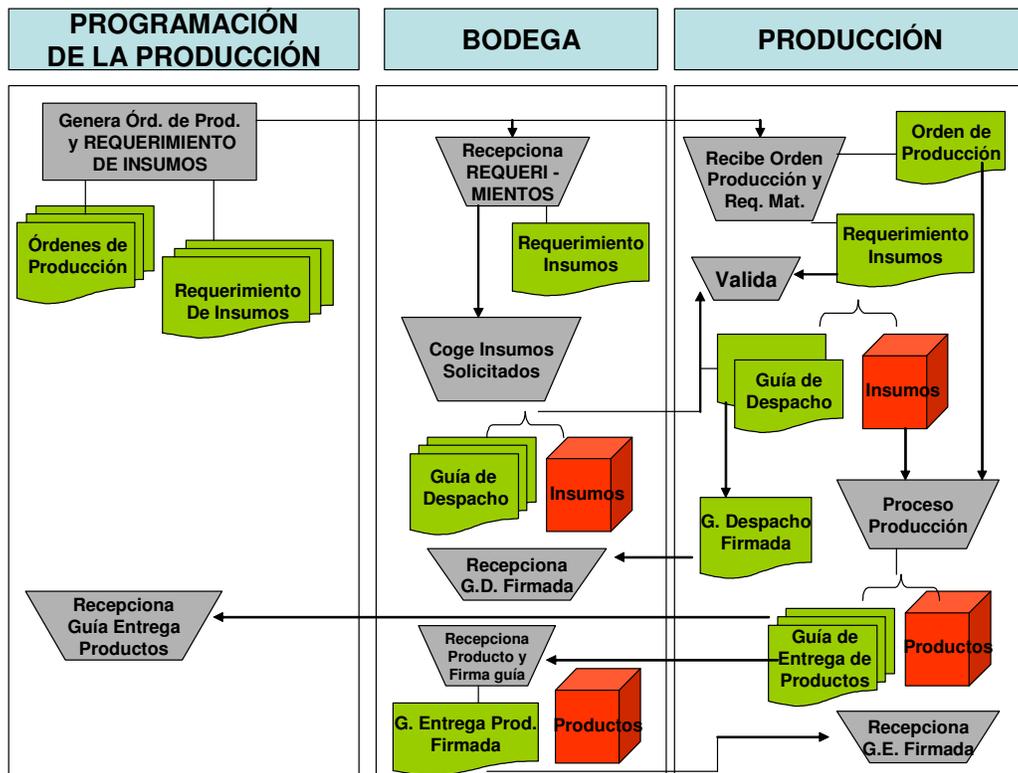
Cuadro 4.2 Procesos típicos del área de Recepción y Almacenaje en Bodega

PROCESO	ACTIVIDAD / TAREA	INPUT	OUTPUT
RECEPCIÓN Y ALMACENAJE EN BODEGA	<u>Recibir insumos:</u> – Verificar insumos con Orden de Compra	– Orden de compra terminada – Llegada de insumos – Guía de despacho del proveedor	– Guía de despacho firmada – Almacena insumo recibidos
	<u>Adquisiciones y/o contabilidad:</u> – Valida que lo recibido y facturado corresponda a lo comprado	– Copia de Orden de Compra – Guía de despacho firmada por bodega	– Autorización para pagar la factura



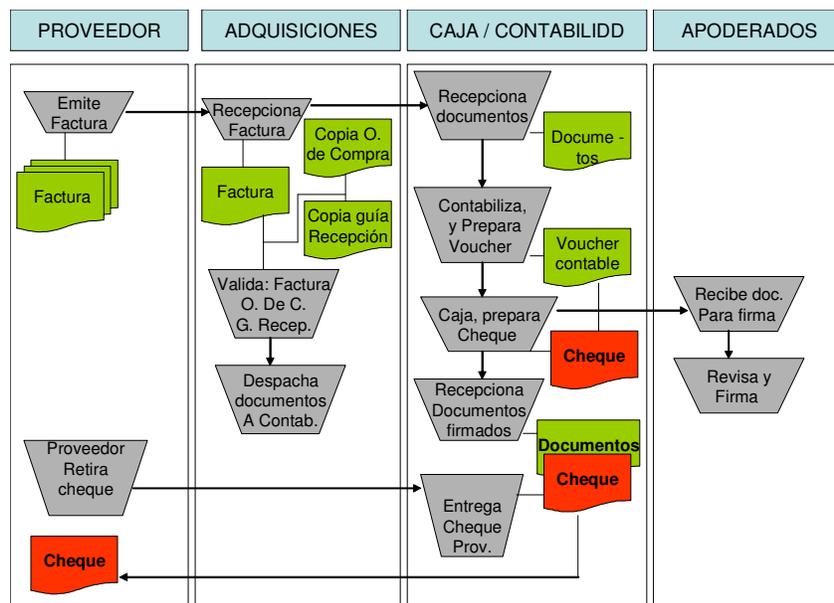
Cuadro 4.3 Procesos típicos: Programación de la Producción y Despacho de Insumos

PROCESO	ACTIVIDAD / TAREA	INPUT	OUTPUT
PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DESPACHO DE INSUMOS	Preparar Programa de Producción – Aplica el MRP para determinar los requerimientos de Insumos, según Orden de Producción	– Plan de Producción o Pedido Específico	– Lista de Insumos – Órdenes de Producción
	Acopiar Insumos solicitados – Coger los Insumos necesarios y hacer Guías de Despacho	– Lista de Insumos	– Insumos y Guía de despacho
	Producción recepción Insumos y comienza Producción – Realiza la producción y preparar Guía de Entrega	– Orden de Producción	– Productos terminados y Guía de entrega
	Productos Terminados Se da por terminada la programación de la orden de producción	– Copia de la guía de despacho	– Plan cumplido



Cuadro 4.4 Procesos típicos del área de Cancelación de Facturas de Proveedores

PROCESO	ACTIVIDAD / TAREA	INPUT	OUTPUT
CANCELACIÓN FACTURAS DE PROVEEDORES	<u>Validación de documentos</u>		
	<ul style="list-style-type: none"> – Se debe verificar que lo que se está facturando corresponda a lo que se compró y se recibió – Se extiende comprobante de pago 	<ul style="list-style-type: none"> – Orden de compra – Guía de recepción – Factura del proveedor 	<ul style="list-style-type: none"> – Factura aprobada – Comprobante de pago
	<u>Caja extiende el cheque</u>		
	<ul style="list-style-type: none"> – Cajero extiende el cheque y registra a cheques por entregar 	<ul style="list-style-type: none"> – Comprobante de pago – Factura aprobada 	<ul style="list-style-type: none"> – Cheque girado
	<u>Firma de cheque</u>		
<ul style="list-style-type: none"> – Apoderados de la empresa, firman cheque 	<ul style="list-style-type: none"> – Carpeta con cheques 	<ul style="list-style-type: none"> – Cheques firmados 	
<u>Almacena cheques</u>			
<ul style="list-style-type: none"> – Cajero recibe cheques firmados y los mantiene en custodia 	<ul style="list-style-type: none"> – Carpeta con cheques firmados 	<ul style="list-style-type: none"> – Cheques almacenados en custodia 	
<u>Entrega de cheques</u>			
<p>Proveedor retira cheque Proveedor firma comprobante Cajero contabiliza el cheque entregado</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Presencia del proveedor 	<ul style="list-style-type: none"> – Cheques entregados – Contabilización del pago 	



4.2 Indicadores

A objeto de poder tomar una decisión objetiva en cuanto a las modificaciones que se harían al proceso actual que se está analizando, se deben determinar algunos indicadores relacionados con las actividades que son propias del proceso y que tengan que ver con la acción administrativa que conlleva la operación. Se deben desatacar aquellas actividades relacionadas con la captura y registro de los datos que conforman un suceso, como aquellas relacionadas con el procesamiento y generación de información, necesarias para la toma de decisiones.

Estos indicadores se pueden dividir en dos grupos:

- Determinar costo del proceso: Se debe cuantificar cuanto cuesta realizar el proceso administrativo que conlleva realizar la operación en particular, considerando como factores de costo:
 - Remuneración que se le paga al personal
 - Insumos que son necesarios utilizar para realizar el proceso
 - Gastos generales propios de cada actividad que conforma el proceso
 - Depreciación de bienes activados y que se usan durante el proceso
 - Espacio que ocupan las diferentes estaciones de trabajo donde se desarrollan las actividades
 - Costo del transporte de información, si fuera el caso.
- Aquellos que permiten medir las otras variables que se deben controlar en un proceso y que son: flujo, tiempo, calidad, servicio, espacio. Estos indicadores a su vez se pueden clasificar en:
 - Operativos: son aquellos que miden las variables relacionados con la operación, esto es miden el cumplimiento de las metas y por lo mismo la efectividad de la acción.
 - De gestión: se refieren a determinar aquellos indicadores que permiten comparar los recursos empleados versus aquellos predeterminados, de modo que se obtenga la eficiencia con la cual se desarrolló el trabajo.

Algunos de los indicadores más típicos, son:

- Determinar el flujo de datos y la distancia entre las diferentes estaciones de trabajo
- Demora que se producen en el flujo, entre una estación y otra
- Número de transacciones (operaciones) que se procesan por unidad de tiempo (por ejemplo: día, semana, mes, etc.)
- Cantidad de venta mensual por vendedor
- Unidades producidas al mes
- Mayor costo que significa el proceso administrativo, sobre el producto generado
- % de rechazos (errores) entre una operación y otra
- % de accidentalidad, motivadas por procesos complejos
- % de ausentismo del personal que realiza las actividades administrativas
- Productividad del personal administrativo
- % de cuentas corrientes atrasadas en su cobranza, por un erróneo flujo de documentación
- Satisfacción de los clientes, respecto al servicio de los procesos administrativos por los que debe pasar, al realizar una operación con la empresa.

Estos indicadores deben servir de referencia al presentar la solución tecnológica que se

proponga, de modo que permita comparar indicadores del proceso antiguo con aquellos que se estiman que se tendrían al desarrollar una aplicación tecnológica. Además estos valores son la base para calcular la factibilidad económica del proyecto que se desea abordar.

5. FORMACIÓN DE DATOS - GENERACIÓN DE INFORMACIÓN ALMACENAMIENTO

5.1 La cadena de Información

El ser humano está rodeado de una serie de elementos que existen en la naturaleza, como también en su entorno se producen una serie de acontecimientos que suceden cotidianamente. Los primeros los podemos clasificar como estáticos y los segundos como dinámicos. Ambos tienen una cualidad en común, esto es, tienen implícitos una serie de cualidades o propiedades que los identifican. A su vez las personas disponemos de órganos sensoriales que permiten que capturemos las señales (o cualidades o propiedades) que dichos objetos y sucesos nos emiten.

Lo anterior nos conduce a una serie de aseveraciones, como las siguientes:

- a) Todos los elementos, fenómenos y acontecimientos que existen en la naturaleza, poseen atributos que los identifican y los hacen único.
- b) Dichos acontecimientos son percibidos y captados por los seres humanos, gracias a sus órganos sensoriales.
- c) Desde el momento que ellos suceden o se nos aparecen, hay un tiempo que transcurre desde que lo captamos hasta que lo internalizamos y lo transformamos en acción.
- d) En el fenómeno de percepción del fenómeno, intervienen una serie de sistemas u órganos que permiten que ese hecho se haga propio de nosotros. Es así que se capta por uno o varios de los cinco órganos sensoriales, que posee el ser humano, se traspa al cerebro a través del sistema nervioso, se graba en él y nos permite tomar una acción, a través de nuestros órganos motores.
- e) Todos los elementos anteriores, intervienen en forma integrada e interrelacionados, sin que nos demos cuenta cabal de lo que está pasando y del tiempo que transcurrió desde que aparece el suceso hasta que tomamos la acción.

De la misma manera, las acciones que se desarrollan en un proceso de negocio, conllevan datos. Por lo mismo en el estudio de un proceso de negocio, se debe analizar y definir, qué datos son los importantes y por lo mismo se deben registrar. Si los datos no se almacenan (registran), no se podrá posteriormente generar información necesaria, para la toma de decisiones. Es por ello que además es importante definir el formato de los informes, sean éstos impresos y/o desplegados en una pantalla.

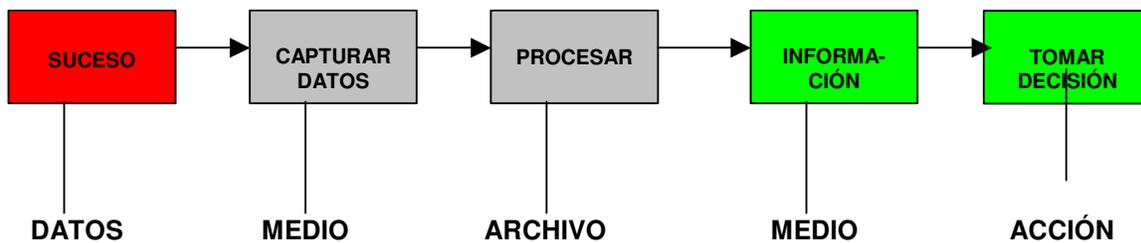
Se puede apreciar que tanto en el ser humano como en la empresa hay un fenómeno de capturar datos. Las personas capturan y registran las propiedades de las cosas que van percibiendo y las graban en su cerebro. En la empresa en cambio, si bien existen personas que la administran y operan, debemos definir qué es lo que se desea registrar, donde y cómo, de lo contrario todo quedaría en la cabeza de las personas que intervienen y ello significaría una imposibilidad para administrar la empresa ya que no se dispondrán ni de datos ni menos de información, a menos que se lo preguntásemos a las personas que actuaron en cada suceso, lo cual es impracticable.

Otro aspecto importante en el estudio de un proceso de negocio es precisar qué conocimiento se debe conservar. El conocimiento se va formando por las personas que en la empresa son las encargadas de analizar la información que se va formalizando, esto es, cuando se entrega información, el que la recibe reduce sus incertidumbre sobre algo. Por lo general en las organizaciones esta situación solo queda registrada en la mente del que la recibió. Lo que se trata es que en la empresa, el nuevo conocimiento adquirido por el que recibió y analizó la información, sea registrada para beneficios de todos y no se pierda cuando dicho individuo ya no esté. Esto significa que al estudiar los procesos de negocios también se debe analizar y determinar la formación de Bases de Conocimientos. Esto permitirá posteriormente a través del uso de software de inteligencia artificial y del desarrollo de sistemas expertos generar decisiones automatizadas.

Lo anterior significa que cada vez que se produce un suceso que activa un proceso, su captación, su registro y transformación en acción, se puede representar. Esta secuencia se conoce como la **cadena de información**, la cual está formada por una serie de eslabones unidos entre sí y que actúan como un solo cuerpo. La cadena tiene una dimensión, un alcance y una distancia, lo que significa que para llegar desde el primero de ellos hasta el último debemos ocupar un tiempo. Cada eslabón corresponde a una acción determinada.

En la cadena de información se pueden distinguir las siguientes acciones que intervienen:

Figura 5.1 Cadena de Información



Suceso es cualquier objeto y/o procedimiento que a un sujeto pueda interesar y por lo mismo retener en su memoria, para futuros análisis y decisiones que deba tomar. Los sucesos son propios del giro de las empresas y llevan implícito **datos**, por los cuales se reconocen aquellos y por la identificación de algunos de ellos los hacen únicos.

Si los sucesos se definieron como importantes para la “toma de decisiones”, los datos que le son propios se deben **registrar** en algún documento, de modo que si ellos se **procesan**, pueden generar **información** que es la que sirve y es el elemento objetivo que se debe utilizar para la **decisión**.

En el cuadro siguiente se ven los diferentes eslabones de la cadena de información y las acciones que se realizan en cada uno de ellos:

Cuadro 5.1 Eslabones de la cadena de información

Eslabón	Acción
Suceso	Siempre está presente en el proceso operacional del negocio. Ejemplo: Recepción de la factura de un proveedor. Lleva implícito datos, como por ejemplo: N° de la factura, fecha, Rut, N° orden de compra, artículo

Eslabón	Acción
	facturado, cantidad, precio, total, IVA.
Capturar datos	Se capturan los datos que son propios del suceso. Para ello se utiliza como medio, un formulario o el teclado de un computador, que permite almacenarlos digitalmente. Hoy existen otras tecnologías como los códigos de barra, los RFID, entre otros.
Procesar	Se debe, por una parte, validar que los datos capturados sean válidos. Ejemplo: que lo facturado corresponda a lo comprado; y por otra parte, actualizar con esos datos los archivos relacionados con ese dato ingresado, Ejemplo: actualizar la cuenta corriente de ese proveedor. También se procesa para generar información.
Presentar la información	Se procesa datos y se diseña el formato de un Informe para presentarlos a través de un listado en papel o despliegue de pantalla. Por ejemplo, el estado de la cuenta corriente de un proveedor.
Tomar la Decisión	Se decide una acción en función a la información obtenida.

A continuación se desarrolla un segundo ejemplo aplicado al concepto de la cadena de información, desde el suceso, los datos que conlleva, que medios se dispone para registrarlos y como se procesan para generar información para la toma de decisiones:

- **Suceso** = Necesidad de comprar. Los datos relevantes sería el saldo que queda en bodega. Para percibirlo se requiere ir físicamente a la bodega para detectar tal hecho o disponer de algún sistema donde se llevan registrados los movimientos de bodega, esto es las entradas y salidas.
- **Capturar** = se requiere un formulario para escribir los datos que son relevantes, por ejemplo el código del artículo, el nombre del mismo, el saldo existente y la cantidad que se necesita.
- **Procesar** = significa que se requiere una lógica para generar la información necesaria para saber cuanto comprar, a quien (cotizar), para cuando, entre otros elementos. Esta lógica se desarrolla mentalmente o se dispone en un programa computacional que accesa los datos almacenados en una base de datos y genera la información requerida.
- **Información** = es el elemento que contiene datos procesados según una lógica y que debe quedar a disposición de la persona que tomará la decisión, como serían: últimos proveedores a los que se le compró, a qué precio se les compró, cómo ellos cumplieron, cuánto debiera comprar para no quedarse sin stock, etc. Estos datos quedarán a disposición del usuario que los requiere en un medio y formato fácil de comprender.

- **Tomar decisión** = con la información anterior el usuario toma una decisión de compra, lo cual se transforma en una acción para iniciar el proceso de compra, lo cual constituye otra cadena de información.

De lo descrito se puede apreciar, que en una empresa todo lo que se realiza constituye un proceso que está caracterizado por la cadena de información. Estos están todos integrados e interrelacionados sistémicamente.

Otros sucesos típicos de una empresa y que poseen datos que se deben registrar y procesar, son:

- Comprar
- Vender
- Girar un cheque
- Cobrar
- Contratar un trabajador
- Emitir una orden de producción
- Movimientos de bodega,

Los **datos** son los argumentos (o cualidades o propiedades) que identifican un objeto, una acción, un objeto o una persona. Gracias a ellos se individualizan los sucesos. Es importante destacar que en la naturaleza no hay dos objetos o personas iguales. En los seres vivos (humanos) disponemos de algunos elementos que nos hacen único, como son las huellas digitales, el iris del ojo, su ADN.

En las transacciones se deben identificar uno o más atributo, que la identifique y lo haga único, como por ejemplo:

- En Chile, el caso de las personas, se ha optado por el RUT
- En una venta, como llave primaria, se usa el número del documento que la sustenta y como secundaria, el número del local y la fecha
- En contabilidad, se utiliza el número de transacción y la fecha

5.2 Representación de caracteres

Los datos se capturan y se almacenan. La computación permite que este almacenamiento se haga en forma **digital**, esto es, a través de un código pre establecido.

Para que los seres humanos se entiendan, existen los lenguajes con sus respectivos signos.

Estos lenguajes tienen su métrica y gramática, donde el orden en que se juntan dichos símbolos va formando el lenguaje que se quiere comunicar. Sabemos que los signos del lenguaje son más de dos y están representados por letras, números, símbolos, etc.

El formato electrónico, está construido por elementos binarios, que muestran solo **dos estados**, por ejemplo: una ampollita o tubo (puede estar encendida o apagada); una tarjeta con espacios predeterminados (ese espacio puede estar perforado o no); un elemento magnético con espacios predeterminados (ese espacio puede estar magnetizado o no). El elemento binario está representado por un **BIT**, cuyo significado es "dígito binario".

Dado que los símbolos del lenguaje que se usan, son más de dos, se necesita otro elemento que permita almacenarlos lógicamente. Este nuevo elemento es el **BYTE**, que está formado por “n” bits, donde según la combinación definida (lógica) para representar cada uno de los caracteres, es posible almacenar todos los símbolos del lenguaje. Esta lógica es la que se denomina “un Código”, donde se establece una relación entre los caracteres y la combinación de elementos binarios (bit) que se usan para representarlos.

Históricamente el Byte, en la época de las tarjetas perforadas, se definió con 12 bits y se denominó el código Hollerith. Ejemplo, para representar los números se necesitaba solo una perforación en una columna, donde según ella estuviera, significaba el número que se quería almacenar. Para las letras se definieron la combinación de dos perforaciones y así sucesivamente.

Posteriormente y entrada la época de la computación, se define un Byte con 8 bits, que se denominó el código ASCII, que fue estandarizado.

En un byte, se puede almacenar uno y sólo un carácter, el cual quedará representado según la combinación de bits que se haya definido en el código específico. Las posibles combinaciones de ocho elementos (código ASCII) donde cada uno solo puede tomar dos estados es: 2 elevado a 8, esto es, se pueden representar $2^8 = 256$ símbolos de nuestro lenguaje.

Lo que se almacena son caracteres de nuestro lenguaje, los cuales según la agrupación que presenten representan una palabra, un dato numérico, una fecha, etc. Es así que se deben representar: nombres de una persona, fecha de nacimiento, sexo, número de identificación nacional, atributos de un objeto, datos de un proceso, etc.

El almacenamiento se hace según la aparición de un suceso o hecho, representando los datos o atributos que le son propios, es decir lo que realmente se decide guardar. Ese almacenamiento referente a un suceso, es lo que se denomina “**Registro de Dato**”. Así por ejemplo, cuando se decide registrar una venta, los datos que por lo general se guardan son:

- fecha de la venta
- local donde se realizó
- vendedor que la hizo
- artículo vendido
- cantidad vendida
- precio
- entre otros datos.

Es muy importante que al decidir qué datos son los que se deben guardar, cuando se produce un suceso, se tenga presente la información que se requerirá para la toma de decisiones, la cual se debe definir pensando tanto en el presente como en el futuro, ya que lo más probable es que el sistema que se estará implementando, trascienda a la persona que está en la actualidad tomando la decisión de lo que se debe almacenar, lo que significa que el sistema debe también servir a las personas que vengan a futuro.

Un registro computacional tiene un largo expresado por el total de byte que se han destinado para almacenar los datos que lo conforman. En la composición del registro, los datos se denominan **campos**, cuyo tamaño está determinado por el número de byte que se han reservado para el almacenamiento de ellos. Un campo tiene una dimensión (longitud = espacio) física. Así por ejemplo para almacenar el dato:

- Nombre se pueden reservar un espacio de 45 byte

- Fecha se pueden reservar 8 byte
- Precio se pueden reservar 9 byte, y así sucesivamente

Para efectos de proceso, un campo se puede subdividir, como por ejemplo:

- El nombre se puede subdividir en:
 - Apellido paterno, asignándole 15 caracteres
 - Apellido materno, asignándole 15 caracteres
 - Nombre de pila, también con 15 caracteres
- La fecha, se puede dividir en:
 - Año, asignándole 4 caracteres
 - Mes, asignándole 2 caracteres
 - Día, asignándole 2
 - Hora, asignándole 4 caracteres; ésta se puede subdividir, en
 - Hora, con 2 caracteres
 - Minuto, con dos caracteres

En resumen, los elementos que componen un suceso, desde el punto de vista de su representación digital, está formado por:

- BIT = dos posiciones
- BYTE = formado por ene BIT, según el código a emplear y que representará a un carácter
- CAMPO = uno o más byte, para almacenar un dato, como por ejemplo un nombre propio
- Largo del REGISTRO = suma de los byte definidos para cada campo

Si se juntan los registros pertenecientes a un mismo suceso (transacciones), por ejemplo: las facturas de proveedores, se forma un **archivo computacional**. Por lo tanto este concepto también corresponde a un espacio físico digital, cuyo tamaño dependerá del largo del registro correspondiente y del número de registros que lo forme. Los archivos computacionales también se suelen llamar **ENTIDADES**.

Si se juntan varios archivos de datos computacionales relacionados a un mismo proceso operacional de negocio, se llega a formar una **Base de Datos**, sobre los sucesos (transacciones) que son propios de los procesos administrativos de ese proceso operacional.

A continuación se dan algunos ejemplos de cómo se representan y documentan las entidades computacionales. Los datos relevantes que una persona que no es especialista en informática debe entender, son:

- El nombre que identifica al suceso correspondiente y que estará reflejado en la entidad.
- El número de caracteres (Byte) que tiene asignado cada atributo (dato).
- La validación primaria que se define para ese atributo y cuya restricción debe estar contenida en el programa que utiliza a la entidad. Por ejemplo un atributo podría ser que solamente acepta caracteres alfabéticos, otro podría aceptar sólo caracteres numéricos y otros podrían ser mixtos.
- También se puede expresar alguna validación lógica, como podría ser las reglas para: validar fechas; el dígito verificador de un código; aceptar solo los códigos identificados en una tabla, etc.

Para almacenar los datos, no siempre se hace representando todos los caracteres que forman el atributo, por ejemplo si se desea almacenar el concepto de masculino y femenino, se debiera utilizar en el primer caso 9 byte y para el segundo 8 byte. Como esto significa usar más capacidad de almacenamiento, se suele reemplazar aquello por el concepto de **códigos equivalentes**, que son una representación simplificada del mismo elemento que se desea guardar. Por ejemplo:

- Para representar los meses del año, en vez de almacenar el nombre del mes, se almacena un número correspondiente; Enero = 01 – Diciembre = 12.
- Para representar a una persona específica, se almacena el Rut en vez de el nombre.
- Para representar un artículo, en vez del nombre del mismo se utiliza un número u otra simbología.

A objeto de decodificar el dato que se tiene almacenado, se debe crear una **tabla de equivalencia**, donde por cada código definido se debe tener el concepto real que representa. Por ejemplo:

Cuadro 5.2 Ejemplo de uso de un código

Código	Concepto
01	Enero
02	Febrero
03	Marzo
04	Abril
05	Mayo
06	Junio
07	Julio
08	Agosto
09	Septiembre
10	Octubre
11	Noviembre
12	Diciembre

Para documentar un registro de datos, se suele utilizar una hoja donde en cada línea se señala: el dato que lo forma y en las columnas, el nombre del mismo, el número de bytes que se le han asignado para digitalizar sus caracteres y la lógica de validación que se requiere, al capturar el dato, desde la realidad. También pero para efecto de programación, se suele indicar el nombre computacional del atributo.

A continuación se señalan la representación de algunas transacciones que son comunes en las empresas.

- a. Suceso: movimiento de venta

El ejemplo se refiere a una empresa que tiene varios locales y se explica el concepto de tamaño de un archivo.

Cuadro 5.3 Ejemplo de registro de venta

Campo (atributo)	N° de Byte	Validación
Local	3	Numérico, según códigos de una tabla
Fecha:		
Año	4	Numérico e igual o mayor al año vigente
Mes	2	Numérico, sólo se aceptan los números del 01 al 12
Día	2	Numérico, sólo se aceptan los números del de 01 ^a 31, si los meses son 01, 03, 05, 07, 08, 10 y 12; los números del 01 al 30 si los meses son: 04, 06, 09 y 11; si el mes es 02, solo se aceptan los números 01 al 28 y el 29 si el año es bisiesto (divisible por 4)
Código de vendedor:		
Código	8	Numérico
Dígito verificador	1	Numérico (Regla del módulo 11, donde se acepta la letra K)
Código de cliente:		
Código	8	Numérico
Dígito verificador	1	Numérico (Regla del módulo 11, donde se acepta la letra K)
Código de artículo	10	Alfa / Numérico y según códigos de una tabla
Cantidad vendida	6	Numérico (sin decimales)
Precio unitario	7	Numérico (sin decimales)
Monto de Descuento	13	Numérico (sin decimales)
Total	13	Numérico y Total = (Q vendida. * precio) – descuento
IVA	13	Numérico y Total * tasa de IVA
Largo del registro	91	

Teniendo el largo de los registros, se pueden **dimensionar** los archivos. Como ejemplo, la entidad (archivo) movimientos de venta que se forma en un mes, tendría el siguiente tamaño en Byte, considerando los siguientes supuestos:

- a) Hay 10 locales de venta
- b) En promedio en cada nota de venta, se registran 5 artículos que se venden
- c) El total de ventas (transacciones de mes) promedio por local es de 100.000
- d) Se trabajan todos los días del (mes de 31 días)

Resultado: $a * b * c * d * 91 = 10 * 5 * 31 * 100.000 * 91 = 14.105.000.000$ Byte; esto es 14 Gyga Byte⁵.

⁵ Las unidades o **métrica** que hoy se conocen para dimensionar el tamaño de los archivos computacionales y de ese modo ver la capacidad de procesamiento y de almacenamiento que tiene un computador, es la siguiente:

- Kilo Byte = 1000 Byte (En exacto son 1024 Byte)
- Mega Byte = 1.000.000 Byte
- Gyga Byte = 1.000.000.000 Byte
- Un Tera Byte = 1.000.000.000.000 Byte

b. Registro: movimiento de bodega de materias primas

En este ejemplo, además se aprovecha para mostrar alguna aplicación de códigos específicos.

Cuadro 5.4 Ejemplo de registro de movimiento de bodega

Campo (atributo)	N° de Byte	Validación
Código de bodega	1	Numérico. Se acepta del 1 al 5
Fecha:		
Año	4	Numérico e igual o mayor al año vigente
Mes	2	Numérico, sólo se aceptan los números del 01 al 12
Día	2	Numérico, sólo se aceptan los números del de 01 ^a 31, si los meses son 01, 03, 05, 07, 08, 10 y 12; los números del 01 al 30 si los meses son: 04, 06, 09 y 11; si el mes es 02, solo se aceptan los números 01 al 28 y el 29 si el año es bisiesto (divisible por 4)
Hora:		
Hora	2	Numérico, se aceptan del 01 a 23
Minutos	2	Numérico, se acepta del 00 a 59
Código de Operador de Bodega:	8	Numérico
Código	1	Numérico (Regla del módulo 11, donde se acepta la letra K)
Dígito verificador		
Tipo de movimiento	1	Códigos: 1 = recepción 2 = entrega a producción 3 = devolución de producción 4 = devolución a proveedor 5 = traspaso entre bodegas 6 = consumo 7 = pérdida
Código de Proveedor:	8	Numérico
Código	1	Numérico (Regla del módulo 11, donde se acepta la letra K)
Dígito verificador		
Código de materia prima	10	Tabla de códigos de materias primas
Cantidad	6	Numérico
Valor unitario del ítem	6	Numérico (se completa al costear)
Nº documento movimiento interno	6	Numérico y secuencial
Nº documento de origen	6	Numérico
Origen	2	Numérico (código bodega o lugar de origen)
Destino	2	Numérico (código bodega o lugar de destino)
Estado del movimiento	1	Códigos: 1 = en cuarentena 2 = aprobado 3 = rechazado

Campo (atributo)	N° de Byte	Validación
Largo del registro	71	

c. Registro: Identificación de un cliente

Cuadro 5.5 Ejemplo de identificación de un cliente

Campo (atributo)	N° de Byte	Validación
Numero del formulario	10	Numérico
Fecha:		
Año	4	Numérico e igual o mayor al año vigente
Mes	2	Numérico, sólo se aceptan los números del 01 al 12
Día	2	Numérico, sólo se aceptan los números del de 01 ^a 31, si los meses son 01, 03, 05, 07, 08, 10 y 12; los números del 01 al 30 si los meses son: 04, 06, 09 y 11; si el mes es 02, solo se aceptan los números 01 al 28 y el 29 si el año es bisiesto (divisible por 4)
Nombre client		
Apellido paterno	20	Alfa / Numérico
Apellido materno	20	Alfa / Numérico
Nombre	20	Alfa / Numérico
Código del Cliente:		
Código	8	Numérico
Dígito verificador	1	Numérico (Regla del módulo 11, donde se acepta la letra K)
Dirección	100	Alfa / Numérico
Teléfono	11	Numérico (incluye código de área)
E –mail	50	Alfa / Numérico
Ciudad	2	Alfa / Numérico
Comuna	2	Alfa / Numérico
Largo del registro	252	

5.3 Principales procesos computacionales

La cadena de Información presentada tiene su reflejo en los procesos computacionales que implementan a los procesos administrativos. En efecto, todos los programas computacionales relacionados con los procesos administrativos, tienen incorporado una serie de acciones, siendo las principales de ellas, las siguientes:

- **Captura o Lectura:** es la acción de leer datos que se ingresan al sistema computacional a través de un teclado u otro medio de captura (por ejemplo código de barras o RFID) y / o se leen desde un archivo computacional donde ya se encuentran grabados.
- **Validación:** es la acción de verificar el contenido de un campo, según una lógica de verificación que se define previamente.

- **Actualización:** es la acción de almacenar (grabar) el registro de datos en un archivo donde se mantienen los registros que son propios de un suceso específico. La actualización puede tener varias formas, entre éstas se pueden destacar:
 - Extensión: se agrega un registro al archivo respectivo
 - Mantención: se reemplaza el valor de un campo ya grabado por otro que se está ingresando.
 - Histórico: se traspasan registros específicos a un archivo histórico (esto permite una mayor eficiencia en los sistemas computacionales, al disminuir el tamaño de archivos y del hardware asociado).También la actualización se puede realizar:
 - En tiempo real, esto es: se produce y registra el suceso y se actualiza simultáneamente la base de datos relacionado con dicho evento; por ejemplo, al cobrar un cheque por ventanilla de un banco.
 - En diferido, esto es se registra el suceso en un archivo de paso, (de movimiento) y posteriormente se actualiza la base de datos relacionado con dicho evento; por ejemplo, al depositar un cheque en un cajero automático el saldo se actualiza sólo una vez que se haya verificado el cheque.

- **Cálculo:** es la acción de realizar una operación lógica, por ejemplo comparar, como también de hacer una operación aritmética.

- **Emisión:** Es la acción de imprimir en un papel o desplegar en una pantalla de computador la información preparada por un procesamiento de datos contenidos en un archivo. Esta forma de salida es posible ser captada por el ser humano, a través de su vista u otros sistemas. El despliegue se puede hacer:
 - Por pantalla, se caracteriza que dura en ella, mientras el usuario lo desea, al terminar la consulta se esfuma. Es más barata.
 - Impreso en un papel, según un formato pre establecido. Permanece en el tiempo acumulada en papel, el cual se debe guardar y ocupa espacio. Es más cara.No obstante, en la actualidad existen otras formas de salida, como son las sonoras, etiquetas y otras.

- **Eliminación:** es la acción de borrar un registro de datos.

5.4 Almacenamiento de los datos

En los capítulos anteriores se ha explicado que los sistemas de información computacional, realizan el procesamiento de datos a través de la utilización de programas que se ejecutan en un computador. Para la definición de la información necesaria para la toma de decisiones, tanto la forma de cómo se realiza el procesamiento de datos, como la forma en que se construyen los programas computacionales, no son relevantes para la definición de los procesos de negocios. Es por ello que en este texto esos temas no se abordan.

No obstante lo anterior, en los puntos siguientes se da una visión general sobre el concepto y uso de los archivos computacionales, especialmente para que el lector de este texto pueda comprender la importancia de ellos en la definición de los requerimientos para la selección de software de aplicación, que se comprará o se construirá.

5.4.1 Tipos de archivos

Los archivos computacionales se pueden clasificar en dos grandes grupos, los que contienen los programas y los de datos. Los primeros son aquellos que contienen las instrucciones para realizar un proceso computacional y los segundos contienen los datos que son propios de los sucesos que caracterizan la aplicación o que se generan en el proceso mismo. Sin los primeros no operan los segundos ni viceversa.

Respecto a los archivos de datos, en un sistema se suelen distinguir los siguientes tipos de archivos:

a) Archivos Maestros

Hay varios tipos de archivos maestros, en efecto:

- Están aquellos que contienen datos relevantes de un sistema y que tienden a permanecer en el tiempo. Como ejemplo de éstos, se pueden mencionar: archivos con datos de la empresa, de los clientes, del personal, de proveedores, etc.
- También dentro de esta categoría se encuentran los archivos históricos estadísticos, que se forman en función a como se quiere agrupar los datos para generar información para la toma de decisiones. Así por ejemplo se pueden citar: Historia por cliente de lo comprado en el año; historia de vacaciones tomadas por cada uno de los trabajadores; balances por años, en función de la clasificación de cuenta que se haya definido, etc.
- Si bien estos datos podrían calcularse cada vez que se requieran, los tiempos de respuesta a los usuarios aconsejan prepararlos en forma previa, en los Data Warehouse.
- Los archivos de tablas son aquellos que representan aquellos atributos que son repetitivos en muchos sucesos y transacciones y por ello, en el movimiento específico se ingresa a través de un código. Por ejemplo se puede citar: tabla de países, de ciudades, de Rut, de profesiones, etc.

Lo importante que estos archivos para que tengan validez y utilidad deben mantenerse actualizados. Para ello es importante definir funciones computacionales que estén integradas a las transacciones, de modo que cuando se está ingresando un registro y uno de sus atributos no es reconocido por el sistema, éste inmediatamente señale la denuncia, de modo que se exija actualizar el dato maestro.

b) Archivos de Transacciones

Son aquellos que tienen por objetivo ir acumulando los datos, contenidos en los registros, que son propios de los sucesos identificados en los sistemas. Por ejemplo: la realización de un pedido, de una venta, de las horas trabajadas, de la recepción o entrega de materiales, realizar un pago, etc. Estos archivos se forman, por una parte para registrar los datos del suceso y por otra para actualizar, ya sea en tiempo real o en diferido los archivos maestros, como por ejemplo la nueva venta que se realizó a un cliente.

Los archivos maestros son permanentes y duran mientras exista el sistema. Su contenido cambia en función a la actualización que se le haga, al producirse una transacción que los afecte. Los archivos transaccionales son temporales, ya que una vez que su contenido actualizó a los maestros ya no son necesarios. No obstante estos se mantienen por el tiempo que se defina, cuya finalidad es poder reconstituir los maestros en caso de un siniestro.

También se deben mantener por disposiciones legales o de auditoria.

Por ejemplo, para conocer el saldo en inventario no es estrictamente necesario mantener todos los movimientos de bodega; pero es aconsejable y, muchas veces, útil.

c) Archivos de salida (reportes)

Para que la información que se procesa en el computador sea legible por el ser humano, ésta debe ser expresada no en forma virtual, sino que a través de códigos que los sentidos del ser humano pueda percibirlos. Es por ello que el principal medio para ello es generar informes escritos que se imprimen en un medio como es el papel o se despliegan en una pantalla y se pueden ver a través de la vista. Se expresan en forma de texto, gráficos e imágenes. Hay otros medios como son informes de tipo auditivo. Hay avances también para generar información utilizando los otros tres sentidos de las personas.

Estos archivos así formados también son de utilidad cuando el resultado se entrega en una impresora, las cuales son más lentas de la velocidad con que trabaja la CPU y por lo tanto para optimizar aquella, se forma el archivo y en diferido se imprime. También es válido cuando la salida es reiterada y solicitada por varios usuarios.

En la actualidad, variados sistemas permiten generar archivos de salida con formato de MS Office, lo que permite generar los informes a otras instancias de manera semiautomática, y de gran calidad.

d) Archivos de respaldo

Los archivos maestros y de transacciones se deben respaldar como asimismo poder recuperarse y de ese modo se evitan los problemas, por daño de un medio o que éste se haya perdido o cualquier otro tipo de siniestros que pueda ocurrir.

Los principales métodos que se usan, son:

- Los respaldos transaccionales, esto es, cuando se genera un movimiento computacional, éste actualiza el o los archivos que correspondan y además se forma un archivo transaccional, con la operación efectuada.
- Vaciado de un archivo en otro: este método es copiar (duplicar) un archivo en otro medio.
- Proceso tipo espejo, esto es se está procesando y grabando simultáneamente en dos sistemas (computadores) diferentes.

Lo importante que cualquiera sea el respaldo que se utilice el nuevo medio que se obtiene debe conservarse en otro lugar físico del que se hace el proceso computacional propiamente tal y de ese modo evitar la pérdida de ellos cuando se produce un siniestro grave (por ejemplo, un incendio) o robos.

5.4.2 Medios de almacenamiento

Los archivos se materializan digitalmente en medios específicos. A continuación se hace una breve reseña de la gran evolución de estos medios de almacenamiento. Se tratan solamente los medios externos a la CPU propiamente tal.

a) Tarjeta perforada

Este medio se caracterizó por ser una cartulina y que utilizaba como técnica de almacenamiento de los caracteres, la perforación en la intersección de una línea y de una columna. La de mayor duración y uso fue aquella que estaba constituida por 80 columnas y 12 líneas. Para registrar los datos se utilizó el código Hollerith, donde el byte fue definido con doce bit.

Eran elementos discretos y como tales dieron origen a un modelo de máquinas, llamadas de registro unitario.

Para utilizarla hubo que desarrollar máquinas que permitiesen perforar las tarjetas, como asimismo para leerlas, y de ese modo ingresar los registros al computador.

Duraron más de 50 años y desaparecieron totalmente a mediados de los años 80. Sin embargo, en la actualidad se utiliza una versión mejorada en que en vez de perforaciones se tiñe o marca la tarjeta, la que es pasada por un lector óptico para capturar su significado.

b) Cinta Magnética

Es un medio longitudinal donde los datos se almacenan a lo largo de la superficie de la cinta. Los datos se leen o se registran en bloques o registros físicos y éstos se leen cuando la cinta avanza y pasa por los cabezales (de lectura y escritura) del dispositivo de cinta.

En este medio solamente se puede almacenar un archivo en forma secuencial y de ese mismo modo se podrá leer.

Se utilizan como archivos de respaldo por la facilidad para transportar y almacenar grandes volúmenes de datos.

c) Disquete (diskette)

Es un medio que se caracterizó porque físicamente los registros se grabaron en círculos (pistas) concéntricos, con una capacidad fija de almacenamiento, medido en Byte por pista.

Para leer y escribir existen los cabezales instalados en un brazo. Hay tantos cabezales como pistas y éstos se mueven simultáneamente. Su aplicación preferente fue reemplazar a las tarjetas y cintas, para archivar los datos transaccionales de un sistema, Era el modo de ingresar los datos a los primeros computadores personales.

A diferencia de las cintas, el acceso a los registros se puede hacer en forma directa. Se dejaron de usar a comienzos del siglo XXI, siendo reemplazados por CDs.

d) Disco Magnético

Similar al anterior, con la diferencia que son más grandes y se construyeron formando una unidad compacta de un solo plato o de varios. Cada plato mantiene el concepto de círculo concéntrico, los que mirándoles de arriba hacia abajo, surge una visión imaginaria de un cilindro.

En este medio, por lo general la lectura y escritura se hacía a través de brazos que ingresaban entre disco y disco y su direccionamiento era por pista / cilindro.

Este medio es removible como fijo, constituyendo este último lo que se conoce como el disco duro de datos y programas. Aún se continúa usando y se le han introducido cada vez mejores tecnologías, de modo que tienen mayor capacidad de almacenamiento.

e) Disco Compacto o CD

Físicamente es un disco cuya diferencia fundamentalmente de los anteriores es que la

lectura y grabación se hace a través del uso de rayo láser. Su principal ventaja es su gran capacidad de almacenamiento.

Son medios de preferencias removibles y se utilizan para ingresar datos, como de respaldo de una aplicación.

Su tamaño es pequeño, 5 ¼ de pulgada y su capacidad de almacenamiento es muy alta.

En efecto, este medio puede contener unas 500 veces más datos que un disquete.

En la actualidad se utilizan tanto el CD como el DVD (que incorpora el video), que tiene un formato similar, pero mayor capacidad.

f) PenDrive

Es la nueva tecnología de almacenamiento. Se caracteriza por su reducido tamaño, el cual es más pequeño que un lápiz (de ahí su nombre); su gran portabilidad y los más importante su gran capacidad de almacenamiento.

Son capaces de albergar una cantidad de byte, medidos en Mega y Gyga. Es así que se almacenan archivos de texto, imágenes, voz y música.

Son medios portátiles y que pueden ser grabados y borrados muchas veces.

g) Tarjetas inteligentes (SmartCards)

Corresponden a tarjetas en las que se graban los datos personales de la persona que la porta. En otros casos se almacena otro tipo de información, como en el caso del "monedero electrónico".

En general existen tarjetas que sólo pueden leerse y otras en que, además, puede grabarse constantemente información.

Lo normal es que transmitan la información vía radio frecuencia, pero existen también las que poseen una banda magnética o un código de barras.

5.5 La información

Para tener información objetiva es condición necesaria que se disponga de datos, los cuales deben estar contenidos en algún documento objetivo. En el caso de la computación, los datos se tienen almacenados en entidades digitales, las cuales al ser accedidas por un programa computacional que contiene una lógica de proceso, permite obtener la información que se desea.

La información es fundamental ya que para una persona que debe tomar una decisión, necesita conocer la realidad objetivamente, la cual se puede conseguir si se analiza lógicamente como se han producido los sucesos y ellos que significan. Cuando no se disponía de la herramienta computacional, la decisión era más empírica o heurística y como tal muchas veces se erraba. La información es todo aquello que permite reducir la incertidumbre sobre algo, la que una vez analizada por una persona, hace a ésta disponer de mayor conocimiento sobre el fenómeno que se desea saber.

La información es el resultado de aplicar una lógica de búsqueda, de agrupamiento y cálculo de los datos contenidos en los registros que conforman una base de datos.

Es así por ejemplo, que se puede requerir información:

- Para una factura en particular extendida a un cliente: para ello se accesa a la base de datos por alguna llave, como sería el nombre, el número de la factura o el Rut del cliente.

- Los porcentajes de venta de cada vendedor. Similar a las variables anteriores pero en forma relativa permite ordenar a los vendedores por monto de venta.
- Los porcentajes de ventas diarios del local. Similar al caso anterior pero referido a los locales.

Cuadro 5.7 Ventas del mes, por vendedor y artículos vendidos en cantidad y en pesos

Vendedores Artículos	Vendedor 1			Vendedor 2			Vendedor 3			Vendedor 4			Vendedor 5			Total mes		
	q	\$	%	q	\$	%												
AA																		
BB																		
CC																		
DD																		
EE																		
FF																		
GG																		
HH																		
II																		
JJ																		
Totales			100			100			100			100			100			100
		%			%			%			%			%				100

En este informe además de ver la venta de cada vendedor tanto en peso como en cantidad de cada uno de los artículos, se puede apreciar la importancia relativa de cada vendedor, como también la importancia relativa de los diferentes productos. El análisis de cada una de estas variables permitirá decidir la acción a realizar con cada artículo, cada local, cada vendedor, como también un análisis combinando las variables, como por ejemplo artículos por locales, entre otro tipo de análisis.

Como en los casos anteriores, se sugiere que el lector interesado pueda diseñar como sería el formato de los siguientes, otros informes:

- VENTAS DIARIAS DEL MES POR ARTÍCULOS VENDIDOS, EN CANTIDAD Y PESOS
- DISTRIBUCIÓN DE RANKING DE CLIENTES POR VOLUMEN DE VENTA DEL MES
- RANKING DE ARTÍCULOS VENDIDO POR VOLUMEN DE VENTAS EN EL MES

5.6 Archivos y tecnologías especiales

Como se ha explicado en los números y capítulos anteriores, las transacciones que se realizan en la empresa se registran en una base de datos, denominada “transaccional”. Como estas bases de datos suelen ser archivos muy grandes y por lo tanto no muy rápidos de acceder y procesar para generar información, hace un tiempo se han desarrollado herramientas para facilitar lo anterior y que tienen como finalidad generar información y a partir de aquello incrementar el conocimiento sobre diferentes situaciones y objetos.

Estas nuevas tecnologías y herramientas asociadas, son:

- Data Warehouse y OLAP
- Minería de datos y Business Inteligent

El uso de estas herramientas tienen gran relevancia para la toma de decisiones, ya que ofrecen una mejor información, más rápida, más estructurada y favorecen su análisis y la formación de conocimiento.

5.6.1 Los archivos Data Warehouse y la herramienta OLAP

DW = Data Warehouse: Es un almacenamiento centralizado de datos, cuya principal característica es que los registros que se encuentran en las bases de datos transaccionales, se resumen o se estructuran en forma homogénea. Es un repositorio de todos los datos relevantes de la compañía orientado a obtener información y generar conocimiento.

Los registros de datos en este tipo de archivos, se almacenan según diferentes **dimensiones o vistas**, que se definen, como serían:

- el tiempo
- tipos de productos
- locales
- clientes

Estas dimensiones, con datos resumidos, se conocen como cubos de información.

Las principales características de una Data Warehouse, son:

- **Información histórica:** sus registros se estructuran en base a datos históricos. Se debe definir la vigencia de estos archivos, de modo de distinguir la información histórica útil y la que queda obsoleta, para diferentes propósitos.
- **Desagregación:** En función de las dimensiones seleccionadas, se dispone de un adecuado nivel de desagregación en datos transaccionales, para poder llegar a los detalles requeridos; pero lo suficientemente agregados (sumatorias, promedios) para facilitar las consultas.
- Considera datos **propios de la empresa y externos** a ella.
- **Estructurados** para facilitar las consultas y los tiempos de respuesta
- **Normalizados**, a objeto de no tener redundancias, por ejemplo:
 - Las calles tienen siempre el mismo nombre, no dependen de cómo se ingresaron
 - Uso de mayúsculas y minúsculas
- Los datos se mantienen **actualizados**; aunque normalmente no están en línea.
- Los datos que en ella se contienen, están **validados**, por ejemplo:
 - Pertenecen a los intervalos definidos
 - Los datos obligatorios están ingresados
- Disponen de una **política clara de respaldo** y continuidad operacional.

- Con **seguridad de acceso** (los datos pueden ser altamente estratégicos o sensibles) y, en muchos casos, auditados.

Para acceder a esta nueva base de datos, se usan herramientas diferentes a las “transaccionales”, siendo la más conocida y utilizada la herramienta **OLAP = On Line Analytical Processing**.

OLAP es una técnica orientada a realizar consultas no estructuradas a la Data Warehouse para obtener respuestas “rápidas”, las que una vez obtenidas, permiten hacer nuevas consultas.

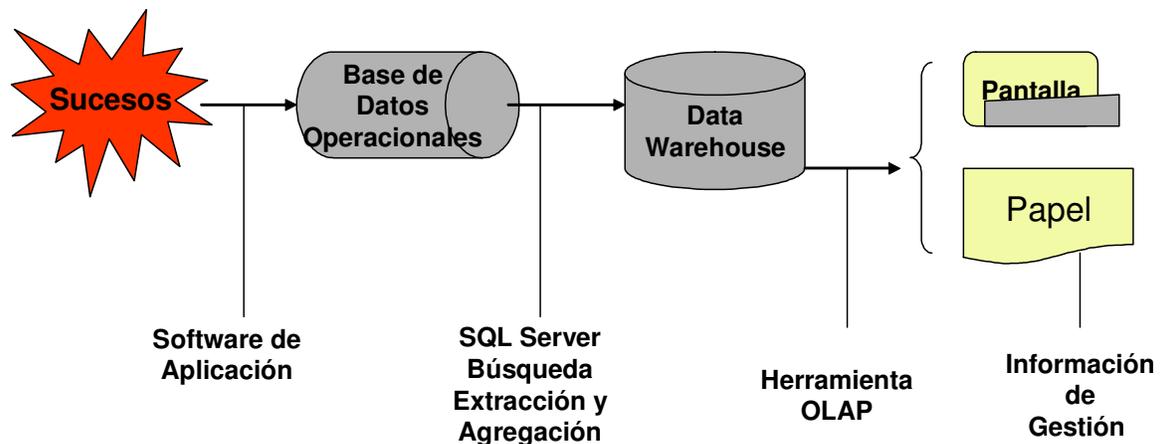
Si bien OLAP es una técnica muy útil para:

- Validar “intuiciones” de los analistas de la empresa
- Analizar la evolución de ciertos comportamientos claves para la empresa (por ejemplo el grupo de clientes top),

no lo es para generar por sí solo conocimiento nuevo. Para generar conocimiento nuevo en forma “automática”, se requiere el uso de Data Mining, cuyo detalle se explica en el próximo número de este capítulo.

El esquema de proceso de esta herramienta es la que se muestra en la figura siguiente:

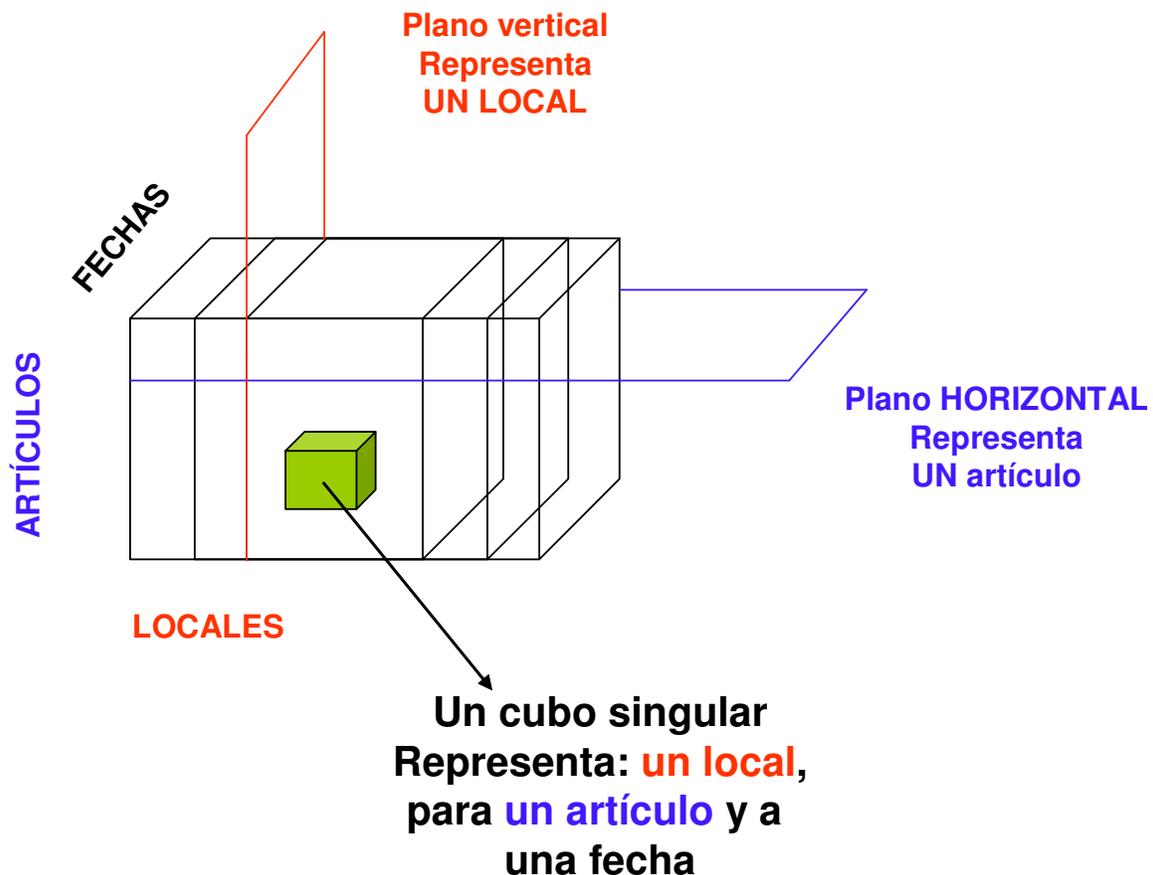
Figura 5.2 Relación entre Base de Datos Transaccional y Data Warehouse



Los sucesos van acumulando sus registros en la Base de Datos de la aplicación específica. De ésta y por lo general en forma simultánea y apoyado por una herramienta de búsqueda y agrupamiento (SQL, por ejemplo), se almacenan, acumulan y actualizan (dimensiones de atributos) los registros en la Data Warehouse. Éste es un nuevo registro, donde se almacenan según los atributos que se han definido, originándose una suerte de cubo, cuyo acceso es más rápido y simple.

En la figura siguiente se muestra como sería un **cubo de información**, donde las variables que se decidió resumir son: local, artículo y fecha:

Figura 5.3 Formación de cubos de datos OLAP



Es así que:

- Si se interpreta en un plano vertical, se obtiene para un local específico, la venta de diferentes **artículos** durante el tiempo
- Si se interpreta en un plano horizontal, se obtiene para cada local la venta de **un artículo específico, en el tiempo**
- Si se interpreta un espacio (volumen) en particular, se determina la venta de un **artículo, en una fecha y en un local**

Estos informes se representan por reportes, gráficos y respuestas a consultas inmediatas, para el accionar del día a día, como por ejemplo informes de unidades producidas diariamente y mensuales, con el fin de analizar rendimiento y productividad.

También se complementa lo anterior con información buscada en la Web y de esa forma disponer de información más completa y global.

Para ilustrar lo anterior se desarrolla el siguiente ejercicio de aplicación de cubos Olap. De una base de datos comercial, donde se registra las transacciones de ventas; se desea definir una dimensión, donde las variables que interesa agrupar sean las relacionadas

con los atributos: **FECHA, LOCAL y ARTÍCULO.**

Luego las agrupaciones posibles serían:

Cuadro 5.8 Agrupaciones posibles para el ejemplo del cubo OLAP

EN UNA DIMENSIÓN	EN DOS DIMENSIONES	EN TRES DIMENSIONES
Local	Local / Fecha	Local / Fecha / Artículo
Fecha	Local / Artículo	Local / Artículo / Fecha
Artículo	Fecha / Local	Fecha / Local / Artículo
	Fecha / Artículo	Fecha / Artículo / Local
		Artículo / Local / Fecha
		Artículo / Fecha / Local

Si las transacciones durante los tres primeros días de un mes fueran las que se muestran en el cuadro siguiente y los precios de los artículos, son:

- Art. 10 = \$ 10
- Art. 15 = \$ 15
- Art. 20 = \$ 20

Cuadro 5.9 Datos base para ejemplo del cubo OLAP de ventas

Fecha	Rut	Vendedor	Local	C. Art.	Cantidad	Total \$
1/4	A	1	T	10	25	2500
1/4	B	1	T	15	10	1500
1/4	C	10	T	10	15	1500
1/4	B	2	Z	10	10	1000
1/4	C	20	Z	15	10	1500
2/04	D	1	T	20	30	6000
2/04	A	2	Z	10	15	1500
2/04	C	20	Z	10	20	2000
3/4	A	10	T	15	20	3000
3/4	B	10	T	15	20	3000
3/4	C	20	Z	20	20	4000

Del registro anterior la herramienta de extracción y acumulación que se usa, va formando un nuevo registro, cuyos campos, son:

- Fecha
- Local
- Código de artículo
- Suma de cantidad
- Suma de valor

Como se muestra en el cuadro siguiente⁶:

Cuadro 5.10 - Agregaciones de datos para ejemplo del cubo OLAP de ventas

N° Registro	Fecha	Local	Cod. Artículo	Suma Cantidad	Suma Valor
1	1/4	T	10	40	4.000
2	1/4	T	15	10	1.500
3	1/4	Z	10	10	1.000
4	1/4	Z	15	10	1.500
5	2/04	T	20	30	6.000
6	2/04	Z	10	35	3.500
7	3/4	T	15	40	6.000
8	3/4	Z	20	20	4.000

Las consultas tendrían el siguiente resultado y proceso:

- Si se quiere saber cuánto se lleva vendido por **LOCAL**, el sistema considera:
 - Para el local T: los registros: 1 - 2 - 5 y 7 y suma los valores de “suma Valor” = \$17.500
 - Para el local Z: los registros: 3 - 4 - 6 y 8 y suma los valores de “suma Valor” = \$10.000
- Si se quiere saber cantidad de **ARTÍCULOS** vendidos y su valor por **LOCAL**, el sistema considera:
 - Para el local T y artículo 10 = 40 unidades y \$ 4.000
 - Para el local T y artículo 15 = 10 unidades y \$ 1.500
 - Para el local T y artículo 20 = 30 unidades y \$ 6.000
 - Para el local Z y artículo 10 = 10 unidades y \$ 1.000
 - Para el local Z y artículo 15 = 10 unidades y \$ 1.500
 - Para el local Z y artículo 20 = 20 unidades y \$ 4.000

Y así sucesivamente se pueden seguir haciendo combinaciones; se deja al lector el desarrollo de otros ejemplos.

5.6.2 Minería de Datos y Business Inteligent

Data Mining: Es una técnica que facilita la generación de conocimiento, al investigar los datos según relaciones de búsqueda que se definan. Permite relacionar datos automáticamente y generar información y formar conocimiento. Permite potenciar los datos disponibles en las Bases de Datos Transaccionales y en las Data Warehouse que se haya definido formar.

Su aplicación está relacionada con Modelos de relaciones entre datos, como por ejemplo:

- Identificar criterios de compra: El que compra ternos, compra con una probabilidad de 70% corbatas y con una de 35% pañuelos

⁶ Es interesante notar que en este ejemplo no interesa hacer análisis de las ventas de cada vendedor y se elimina de la agregación de datos.

- Identificar secuencias de compra: El que compra una casa nueva, al siguiente mes compra cortinas, con una probabilidad de 83%
- Al relacionar Proveedores de materias primas con calidad en el producto final, se puede detectar que los clientes están devolviendo la mercadería.

La **Inteligencia Artificial**, también conocida como **Business Intelligent**, por sus siglas en inglés (BI), son herramientas que facilitan el acceso a los datos, que están registrados en las bases de datos que disponen las empresas y a la formación de la información. En las empresas, al no disponer de herramientas como éstas, no se toman las decisiones más adecuadas desde el punto de vista de la eficacia y eficiencia de cómo se debe administrar.

El análisis de los datos que se realiza al usar herramientas de BI, facilitan y van formando el conocimiento. La formación del conocimiento es un proceso **formativo, creciente, sinérgico y no destructivo** en el momento que se analiza la información. La búsqueda del conocimiento es un proceso de búsqueda permanente, que en el caso de las empresas, está centrado en “buscar nuevas formas de hacer las cosas”, como serían:

- nuevas relaciones con los clientes
- nuevos materiales
- nuevos procesos productivos
- nuevas formas de relacionarse con socios
- nuevos procesos administrativos
- nuevas formas de marketing
- etc.

El Data Mining es una herramienta que colabora en la búsqueda de nuevo conocimiento, al identificar nuevas relaciones entre los datos existentes. Al realizarse en forma automática identifica gran cantidad de asociaciones y su probabilidad de ocurrencia. Esto es importante, ya que genera valor económico y permite una mejor competencia.

Una vez que se tienen los modelos, se pueden usar para generar “ofertas” basadas en los datos entregados.

Ejemplo:

- Cada vez que se detecta que un cliente compra un terno ofrecerle una corbata y un pañuelo
- Generar un “combo” de terno, corbata y pañuelo

Estos modelos pueden ser usados en línea, por ejemplo para determinar el riesgo crediticio de un cliente nuevo; como también en modo batch, por ejemplo, enviar una carta ofertando cortinas a todos aquellos que se compraron una casa el mes anterior.

Los datos ocupados para Data Mining tienen diversas fuentes:

- Datos de la propia empresa, contenidos en los sistemas transaccionales (ventas, inventario, despacho, etc.) o
- Datos externos:
 - Información demográfica y/o sociográfica
 - Información financiera de clientes
 - Etc

Por ejemplo, una Tienda por Departamentos se instala en una ciudad donde no tenía presencia.

Para conseguir datos, se basa en la Guía de Teléfonos y otra información sociográfica pública (o comprada). Con esos antecedentes, genera una oferta diferenciada según los grupos que ha identificado entre sus clientes del resto del país.

En el Data Mining, la búsqueda y las relaciones entre datos son automáticas. Las herramientas más comunes son:

- Análisis estadístico
- Redes neuronales
- Árboles de decisión

Las principales relaciones de datos, se hacen bajo los siguientes criterios:

- **Asociaciones:** identifica combinaciones típicas entre datos y su probabilidad de ocurrencia. Ejemplo: compra conjunta de terno, camisa y corbata. Además el que compra un terno en un 70% de los casos compra también una camisa y en un 35% compra adicionalmente una corbata.

Las asociaciones resultantes pueden ser de cuatro tipos:

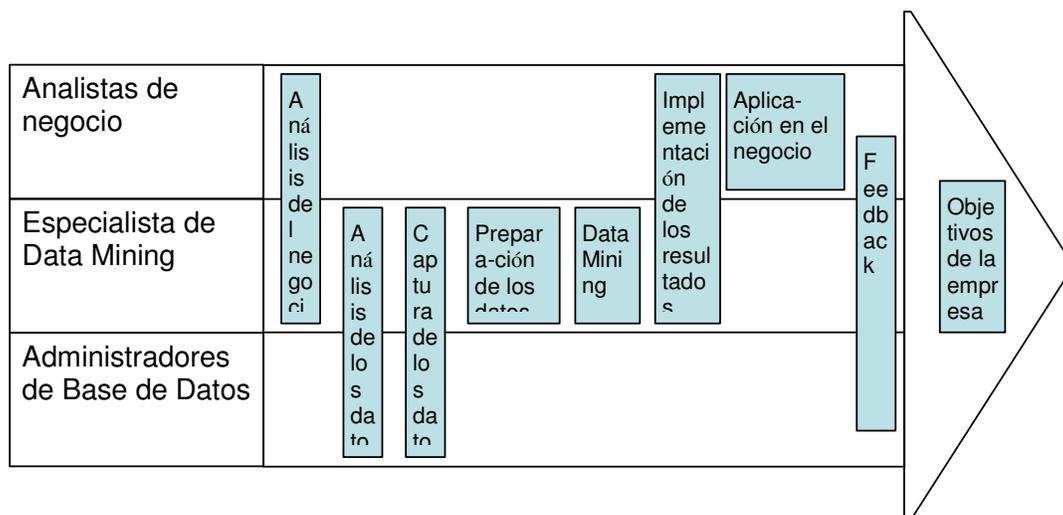
- Casuales: Coincidió con el día en que se promovieron dos productos no relacionados
 - Conocidas: Como el ejemplo de los ternos y las corbatas
 - Desconocidas pero triviales: Debería haberse conocido (al menos intuido) por los analistas, por ejemplo entre ternos y cinturones; otro caso es que no tienen importancia económica y por eso no se han analizado
 - Desconocidas e interesantes: Se descubre a través de un resultado, que uno o más proveedores, están dando resultados negativos en la calidad del producto, por mala calidad de la materia prima que entregan.
- **Patrones de secuencia:** son parecidos a las anteriores, pero se concentran en la secuencia de acciones de un individuo o suceso, a través del tiempo,. Ejemplo, el que compra una casa nueva, al mes siguiente compra cortinas.
Esta técnica permite predecir la demanda y aún más permite influenciarla generando la oferta adecuada en el momento adecuado
- **Clustering:** corresponde a formar subconjuntos de datos con características comunes. Es similar a la segmentación que se hace en marketing, pero puede usarse para cualquier entidad. Ejemplos:
 - Clientes con determinado día de compra
 - Clientes con compras en determinados departamentos
 - Clientes con determinado comportamiento de pago
- **Clasificación:** corresponde a un estado o ranking que permite estimar la probabilidad que un cliente responda a una promoción determinada. Ejemplos:
 - Los clientes que compraron casa en el último mes, pertenecen a la clase A, y para la compra de cortinas existe una probabilidad 83%.
 - Los clientes que compraron casa en el último año pertenecen a la clase B, y para la compra de cortinas existe una probabilidad 12%
- **Predicción:** es similar a la clasificación, pero en vez de generar la pertenencia a un segmento, se determina un valor continuo. Ejemplo:
 - Se puede estimar que el futuro cliente pague su crédito

- **Secuencias similares de tiempos:** Pretende identificar secuencias de eventos similares, aunque no necesariamente relacionadas a un mismo cliente. Ejemplo:
 - Compra de determinados productos después de un fenómeno meteorológico
- **Técnicas en secuencia:** Es frecuente que las técnicas anteriores se apliquen en secuencia. Ejemplo:
 - Se construyen clúster de clientes y luego se realizan predicciones en cada uno de ellos

Para implementar un proyecto de Data Mining, se requiere definir una serie de responsables, cada uno de ellos con sus respectivos Roles a cumplir. Se distinguen tres tipos de responsables:

- **Analistas de negocio**
 - Comúnmente son personas de la alta jerarquía
 - Deben conocer el ambiente de negocio, sus clientes y competencia
 - Serán los usuarios finales de los resultados de Data Mining
- **Administradores de la Base de Datos**
 - Conocen las fuentes de datos y sus relaciones
 - Definen principalmente las actividades de extracción y preparación de los datos
- **Especialista de Data Mining**
 - Aplican las técnicas de Data Mining
 - Analizan los resultados obtenidos
 - Sirven de punto de comunicación de los anteriores, articulando el proyecto

Figura 5.4 – Roles para el funcionamiento de un Data Mining



5.6.3 Datos: para el Data Warehouse y para el Data Mining

En general los datos utilizados, son los mismos para ambas herramientas. Se aplica el proceso **ETL**: Extract, Transform, Load.

- **Extract** = Periodicidad con que se extrae la información.

Se debe definir la Fuente de los datos y Bases de Datos consideradas.
Por performance, se recomienda sólo capturar los cambios a la base de datos, desde la última captura.

Si existen fuentes redundantes (por ejemplo el nombre se registra en más de una base) se debe definir cómo se resuelven las diferencias.

- **Transform** = Se refiere a la normalización de los datos. Por ejemplo:
 - Normalización de nombres y códigos; Calles, Teléfonos, Mayúsculas y minúsculas
 - Establecer relaciones entre datos de diferentes bases (ya sea interna o externa)
 - Definir qué hacer con datos errores (fuera de rango), faltante

- **Load** = Es el proceso de carga de los datos en el repositorio central.

Se debe definir el modelo de datos específico para Data Mining, no relacional; la administración de cambios de datos ya registrados; y la preparación de informes automáticos.

Las **principales diferencias** entre una Base de Datos transaccional, una Data Warehouse y una Data Mining, es que:

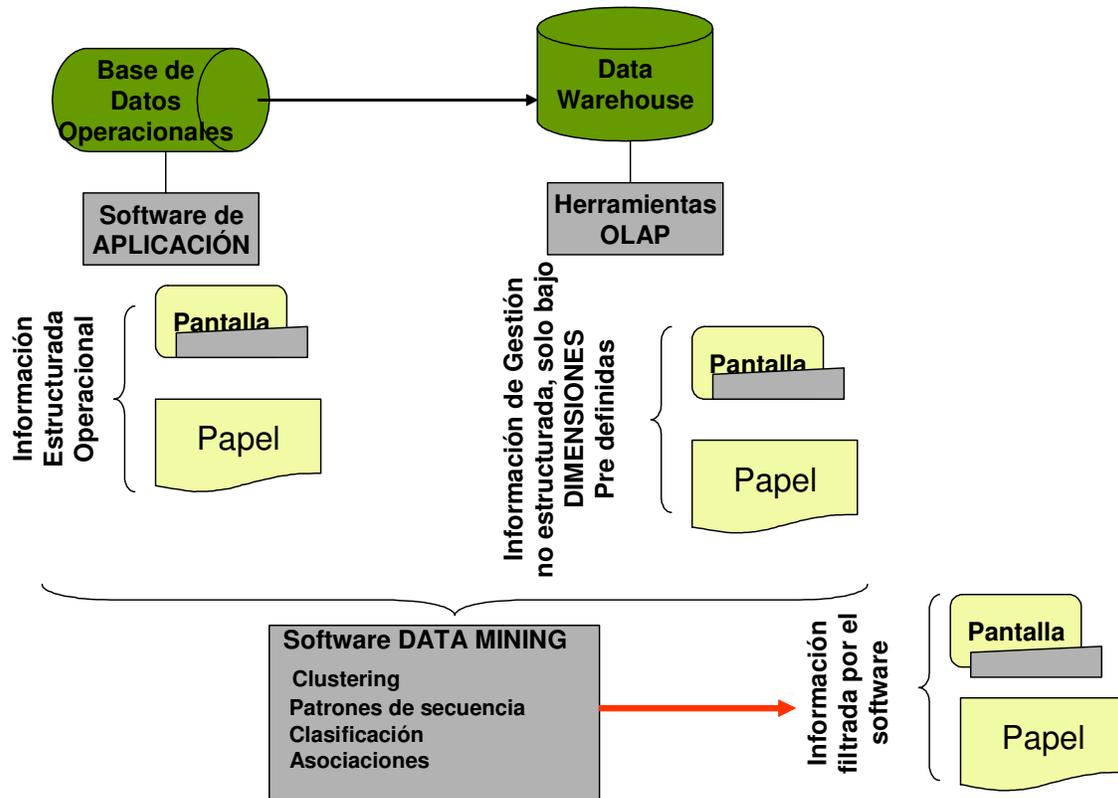
- a) La primera están orientadas a registrar y operar las operaciones diarias y operacionales de la empresa, esto es los datos. A través de ellos se puede obtener información estructurada para las decisiones operacionales que enfrenta la empresa.

- b) La segunda es un repositorio de los datos relevantes de la empresa, el cual acumula (agrega registros transaccionales) según dimensiones de variables previamente determinadas por el usuario o analista de información y permite obtener gracias a la técnicas de “cubos OLAP” información no estructurada previamente. El diseño de la información es para comprobar lo que el analista cree o supone la relación que puede haber entre los datos, “haciendo preguntas” al sistema.

- c) El Data Mining es una técnica que facilita la generación de conocimiento, al investigar los datos según relaciones automáticas de búsqueda que se definan.

En el diagrama siguiente se muestra la relación entre estas tablas.

Figura 5.5 - Relación entre datos transaccionales, Data Warehouse y Data Mining



6. REINGENIERÍA

6.1 Orígenes

La **reingeniería** es la respuesta que los ejecutivos de empresas encuentran, al cuestionarse las formas tradicionales de operar. Su objetivo es mejorar la productividad y con ello aumentar la competitividad de la empresa.

El aporte y definición de esta metodología se debe a los investigadores Michael Hammer y James Champy que en el año 1993 publican el libro “REINGENIERÍA”⁷ los que al investigar las mejores prácticas desarrolladas en las empresas más exitosas en ese entonces, descubren patrones comunes en los proyectos de mejoramiento, que les permitieron conseguir mejorar la productividad de las operaciones que realizaban. El concepto de **reingeniería** se introduce a fines de la década de los 80.

No obstante, el estudio de los procesos y su rediseño, remonta hacia muchos años más atrás. Es así que Adam Smith al publicar en el siglo XVIII “La riqueza de las naciones”, explica las ventajas económicas de la especialización del trabajo. También los trabajos realizados por Frederick Taylor en el siglo XIX, apuntaron hacia la reingeniería, ya que sus planteamientos revolucionaron la industria con sus conocidos estudios de movimientos, tiempos y métodos, que llevaron a una racionalización del trabajo industrial.

Los aportes de Taylor significaron un aumento espectacular en la productividad de las industrias, la cual se basó fundamentalmente en la división del trabajo en pequeñas tareas de carácter repetitivo.

6.2 Análisis de los procesos

La reingeniería de los procesos de negocios, toma como elemento esencial el análisis de los procesos operacionales que se realizan en todo tipo de empresa y las acciones administrativas que ello conlleva. Es decir la empresa se estudia desde el punto de vista de los procesos, más que desde el enfoque funcional que es la forma que están organizadas la mayoría de las empresas. Los procesos son un conjunto de actividades que se desarrollan para generar un valor específico para alguien, el cual no es otro que el cliente del proceso. Este cliente puede estar al interior de la organización como afuera, transformándose en el cliente propiamente tal y que es el que está dispuesto a pagar un precio por el producto o servicio que se le entrega.

Las acciones que forman un proceso, fueron definidas por alguien en su momento y con la tecnología disponible en ese momento. Lo importante es que en la actualidad, al existir las TIC's, muchas de las actividades que se desarrollaban en forma manual y a lo más con la ayuda de algún sistema tecnológico, se pueden automatizar, produciendo un cambio y mejora espectacular en los procesos. Lo importante entonces es determinar y seleccionar aquellos

⁷ El libro se editó con el sugerente subtítulo “Olvide lo que usted sabe sobre como debe funcionar una empresa. ¡Casi todo está errado!”

Agregan además un pensamiento de Peter F. Drucker, “La reingeniería es nueva y hay que ponerla en práctica” – El libro en cuestión fue editado por el Grupo Norma.

procesos que realmente aportan valor a los clientes, tanto internos como externos.

El analizar la empresa desde el punto de vista de los procesos, en oposición al funcional, se puede determinar que en un proceso cualquiera intervienen varias unidades funcionales y hay un responsable del mismo. Así por ejemplo, si se analizare el proceso de compras, se observa que en él interviene personal que depende de bodega, de compras, de producción, de contabilidad, de tesorería, entre otros, donde todos ellos deben dar cuenta de su acción al encargado del proceso, que es el responsable del mismo. Si lo miramos desde el punto de vista funcional, se diría que hay un responsable de compra, pero la verdad es que el proceso comprende una serie de otras actividades que son realizadas por otras unidades. Siguiendo con el ejemplo anterior, podría suceder que por culpa de una de las unidades que intervienen en el proceso, como sería bodega, se atrase el proceso para producir un producto que es necesario para la venta o que ya está vendido, debido a que aquella unidad (bodega), que tiene la responsabilidad, entre otras, de velar por los niveles mínimos de existencia, no lo hizo a tiempo y por ello se atrasa el proceso de producción.

Al identificar los procesos que se van a someter a reingeniería, es recomendable identificarlos desde la actividad inicial hasta la última. Así por ejemplo:

- Proceso de venta: desde la solicitud de compra de un cliente hasta la cancelación de la factura, por la mercadería despachada
- Proceso de producción: desde la orden de trabajo hasta que el producto final entra a la bodega de artículos terminados
- Proceso de compra: desde el requerimiento de un insumo hasta el pago de la factura al proveedor que surtió la materia prima
- Proceso de desarrollo de productos: desde la concepción hasta el prototipo
- Proceso de despacho: desde la toma del pedido hasta el pago
- Proceso de servicio al cliente: desde la indagación hasta la resolución

Si tomamos la empresa como un proceso único, éste comienza con la obtención de los recursos necesarios para generar el producto o el servicio que ofrece, y termina con la aceptación y pago por parte del cliente, de lo que compra.

La reingeniería es un análisis altamente creativo e innovativo, donde es muy importante definir nuevas formas de hacer las cosas. Es aquí donde interviene las TIC's ya que a través de ellas, podemos introducir procesos automáticos para realizar las acciones y es más, podemos reemplazar decisiones que antes eran tomadas por un ser humano, y ahora con la tecnología se las trasparamos a una aplicación computacional. Como ejemplo piénsese en la decisión de pagar un cheque cobrado por caja, cuando no existían los sistemas en línea versus los cajeros automáticos que existen en la actualidad.

En el análisis de las actividades que conforman los procesos que se están analizando, es importante tomar en cuenta la opinión de las personas que realizan el trabajo, ya que ellos, por sus experiencias, pueden aportar una serie de antecedentes que desde afuera no siempre se pueden ver. También es necesario durante el análisis compenetrarse de los aspectos técnicos que son propios de las diferentes actividades que se realizan como de aspectos legales, a objeto

de tenerlos presente al identificar y decidir las actividades que se automatizarán.

Cuando se está analizando un proceso operacional, la pregunta inicial que se debe formular es:

¿Qué hace o debe hacer la empresa?

La respuesta a la pregunta anterior, la debiera dar la reingeniería al indicar ¿cómo se debiera hacer?, para que la administración sea más eficiente y efectiva y la empresa sea más competitiva.

Complementan la pregunta inicial, las siguientes:

- ¿Por qué se debe realizar esa actividad como parte del proceso que se está analizando?
- ¿Por qué se hacen de esa forma, las actividades que comprenden el proceso que se está estudiando?
- ¿Cómo se puede innovar?
- ¿Se podrían hacer de otra forma especialmente si se introduce TIC's?, lo que significaría necesariamente la eliminación de ciertas actividades de rutina y repetitivas y la creación de otras más conceptuales.

6.3 Situaciones que motivan la reingeniería

En general cuando se está en un proceso de innovación, el análisis que se hace puede recaer o tiene su origen indistintamente:

- Por sugerencias de las personas que participan del proceso, sean éstos los propios empleados o clientes, proveedores u otros terceros;
- Por el avance que ofrece la tecnología que se podría emplear;
- Por las necesidades de mejorar el procesos propiamente tal;
- La estructura organizacional por la que se administra la empresa. Ésta puede ser: jerárquica (top – down), matricial (dependencia lineal y funcional), relacional (En función a objetivos a cumplir);
- Por la naturaleza del negocio propiamente tal, esto dada su visión, misión, valores y objetivos.

La reingeniería, puede surgir por diferentes causas: ya sea por los cambios de la sociedad, de la economía y de la tecnología; como también por necesidades de los procesos internos.

Entre las causas que se clasifican como externos, se pueden citar:

- Los clientes cada vez exigen mejores productos y mejor servicio. Las empresas muchas veces no son capaces de darse cuenta de las nuevas y crecientes necesidades de los clientes y nuevas demandas de los mercados.
- Se nota un retraso en la producción, una baja productividad y la relación costo – beneficio es baja o negativa, obligando a las empresas estudiar como reducir los costo, disminuir los tiempos de servicio y mejorar la calidad.

- El avance de la tecnología abre nuevas oportunidades de negocio (como por ejemplo: los celulares, los notebook, comunicación inalámbrica, lo cual es percibido como una cosa común por el público en general), lo que obliga a las empresas a pensar en hacer las cosas de otra manera.
- La competencia ha logrado una ventaja competitiva importante, debido a que ha variado y actualizado sus procesos. Esto hace que la empresa también piense en revisar sus procesos, de lo contrario las primeras entidades que ofrezcan productos de mejor calidad y servicios en menos tiempo, los clientes los preferirán.
- Hay una inercia organizacional y de gestión frente a la economía globalizada. Esto presiona a las empresas locales, ya que lo que ellos ofrecen, por lo general tiene incorporadas nuevas tecnologías, que hacen entre otras cosas que sus costos sean menores, al disponer de mejor información para su control de gestión.
- La globalización, que hace que las empresas deban enfrentar tanto a la industria local como la extranjera.

Entre las causas internas o síntomas que hacen notar la necesidad de cambios más profundos, se pueden destacar:

- Uso masivo e intercambios de formularios. Detrás de cualquier documento hay una persona que debe hacer un trabajo con él. Ellos significan tiempo y probablemente cometen errores y necesitan de revisión. Por ello se deben revisar los procesos donde dichos formularios circulan y en este modo tender a reemplazar esas actividades por funciones automatizadas.
- Redundancia de datos, en el registro de los mismos. La existencia de formularios que recogen los mismos datos, hace que se tengan datos repetidos y por lo mismo exista duplicación de esfuerzo en el registro de ellos y redundancia en la base de datos, cuando ésta ya es computacional. Se debe analizar los procesos donde se da esta situación y tender a uniformar y definir un modelo de datos únicos para la empresa, el cual se sostenga en una base de datos única para toda la organización.
- Procesos largos y engorrosos, antes de tomar una decisión. En las empresas se presentan en muchos casos una serie de situaciones, donde antes de entregarse un resultado, se pasa por una serie de actividades, donde en ellas, además de las normas generales, existen situaciones de excepción, produciendo con ello una imagen para el cliente de trámite y de algo engorroso. Es por ello que es recomendable revisar estos procesos tratando de simplificar el proceso y reemplazando la heurística que se aplica en algoritmos a programar en funciones computacionales.
- Existencia de re procesos, motivados por errores de cualquier naturaleza.
- Demasiada supervisión administrativa Esta función se caracteriza por la ejecución de controles y validaciones a trabajos realizados por otros, significando esta repetición una actividad que aporta ningún valor. Es por ello que se trata de revisar estos procesos tratando de envasar la normativa de control y definir programas que validen la captura de datos en el momento del ingreso de datos, como asimismo las cuadraturas posteriores y otros controles que se hacen en forma manual.
- Excesivas situaciones de excepción.

- Excesivos saldos en existencias de materias primas y/o productos terminados. La inversión en esta parte del capital de trabajo, hace que la empresa sea menos competitiva. Se deben revisar los procesos de compra y los de producción, tendiendo a que la reposición como la producción se realiza bajo la metodología de JIT (just in time), de modo que se tiende a saldos de existencias en 0.
- Necesidad de cumplir normas internacionales, como las siguientes: ISO 9000; ISO 14.000; BPA; etc.)

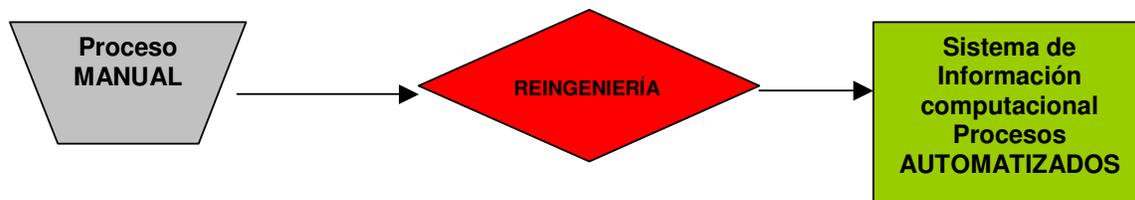
Como se explicó anteriormente, la reingeniería siempre es bueno practicarla, pero hay algunos **criterios** que debieran seguirse para priorizar los proyectos: Entre éstos se pueden destacar:

- Es importante privilegiar aquellos procesos que tienen un mayor impacto en los clientes y en el medio.
- Analizar aquellos procesos que realmente le agregan valor a los clientes
- Seleccionar los procesos donde la eficiencia, esto es la optimización de los recursos, sea lo más importante
- Analizar más exhaustivamente los procesos, cuyas actividades se desarrollan o deben ser conseguidas con la mayor eficacia

Un proceso de reingeniería se caracteriza principalmente porque se cambian las acciones que se realizaban a mano o con la ayuda de alguna herramienta, la cual podría ser incluso computacional, por sistemas computacionales integrados, que están incorporados en las herramientas TIC's.

En la figura siguiente se muestra este cambio.

Figura 6.1 Reingeniería



Con las TIC's, se reemplazan los procesos administrativos manuales que apoyan los procesos operacionales, por procesos automáticos e integrados.

Las empresas deben mantenerse competitivas y para ello deben mejorar sus costos, perfeccionar la calidad de los productos y servicios que entregan, realizar las acciones que se originan por los sucesos que le son propias en el menor tiempo posible y ojala que los flujos que se requieran recorra la menor distancia. Para cumplir lo anterior debe revisar sus falencias en los procesos internos y saber lo que está pasando en el exterior, para mejorar sus procesos operacionales de negocio.

En el cuadro siguiente y como explicación del último gráfico, se muestra en tres columnas las características de un proceso de reingeniería. En la primera columna se describe como se realizan las acciones en un proceso de tipo manual o a lo más con el apoyo de algún software de aplicación básico. En la columna segunda se presentan las variables que se deben analizar al estudiar un proceso cualquiera, las que cuantificadas permiten obtener indicadores que facilitan la evaluación del cambio que se estaría proponiendo. Finalmente en la tercera columna se muestra como es el cambio en la empresa al aplicar un sistema computacional utilizando los que ofrece actualmente las TIC's.

Cuadro 6.1 Características de un proceso de reingeniería

PROCESO MANUAL	ANÁLISIS	EMPRESA RE DISEÑADA
<p>Participan personas, que registran las operaciones que se realizan, con apoyos de máquinas.</p> <p>Se registran datos, que son propios del suceso que se produjo y se está trabajando.</p> <p>Se almacenan en carpetas y éstas en gavetas especiales.</p> <p>Se toman decisiones con la información que se puede generar.</p>	<p>Se trata de revisar y analizar la forma en que se realiza el proceso, de modo de ejecutarla con más eficacia y mayor eficiencia.</p> <p>Las variables sobre las que se debe profundizar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flujo de las actividades • Costo necesario para desarrollar el proceso • Tiempo que se necesita para realizar el proceso • Calidad del producto y/o servicio • Servicio que se le ofrece al cliente (interno o externo) • Espacio que se debe recorrer entre una actividad y otra del proceso 	<p>Se dispone de base de datos compartidos, actualizada en tiempo real y por ende se tiene información oportuna, confiable y reducida en variedad.</p> <p>Decisiones automatizadas y por ende sin influencia del ser humano.</p> <p>Redes interconectadas y por lo mismo facilita la comunicación y se supera el problema físico del espacio.</p> <p>Se dispone de modelos (inteligencia artificial/expertos) que facilitan la toma de decisiones.</p> <p>Incorporación de máquinas de control numérico que permiten automatizar el proceso productivo, como por ejemplo, dispensadores de materias primas.</p> <p>Utilización de Internet, Extranet e Intranet.</p>

6.4 Definiciones de reingeniería

Una de las **definiciones** iniciales que se formularon para la reingeniería, los autores Hammer y Champú, fue: *“Cuestionamiento a fondo de todas las actividades que conforman un proceso operacional que se desarrollan, cuando se presenta o activa un suceso, que es propio de la*

sociedad y por ende de las empresas, para que éstas logren los objetivos que se hayan definido”.

“Reingeniería es una disciplina que a través de un análisis detallado de las acciones que son propios de un proceso, se determina hacerlo de otra manera de modo de lograr mayor productividad y competitividad en la generación del producto o servicio que se entrega a un tercero”.

Los autores de este texto, por la experiencia que poseen, se han tomado la licencia de proponer la siguiente definición para reingeniería, la cual está centrada en la empresa y principalmente en sus procesos operativos:

“Cuestionamiento a fondo de todos los procesos administrativos (y/o productivos) que apoyan las operaciones de la empresa, utilizando las facilidades de la TIC’s, rediseñándolos con el fin de lograr mejoras en el producto o servicio que se le da a los clientes (internos o externos)”.

La principal característica de todo proceso de reingeniería, es que el cambio debe ser:

- profundo, radical y espectacular.
- privilegiando el proceso, esto es, se analiza y revisa el camino (flujo) que sigue el servicio o producto que se ofrece a los clientes y no ¿cómo lo hace la persona que está a cargo de una actividad?
- con un resultado, cuyo impacto sea significativo, esto es, los indicadores sobre las variables: flujo, costo, calidad, tiempo, servicio, espacio, deben ser diferentes a los que se obtenían con el proceso manual.

6.5 Resultados de la reingeniería

Las empresas que han sido sometidas a un proceso de reingeniería con aplicación de TIC’s, presentan una **nueva fisonomía**, las cuales se ven reflejadas en los siguientes aspectos:

- Los flujos de los procesos se automatizan, al utilizar técnicas como el workflow, que se caracteriza porque ex ante se definen las acciones que se deben realizar, quien las debe ejecutar y el orden o secuencia que se debe seguir. Se sabe la ruta crítica de un proceso y por ende se calcula la duración de un proceso.
- Al aplicar técnicas de gestión documental, los formularios originales y firmados se digitalizan y se almacenan en un solo lugar y las personas que los necesitan solamente los reciben desplegados en sus pantallas.
- Supermercados con técnicas de RFID (identificadores de radio frecuencia), donde el cliente pasa su carro sin sacar la mercadería de él, por un pórtico que capta las señales que vienen en el chip de cada producto, saca la cuenta y exige el ingreso de una tarjeta de débito para cancelar. Efecto: los stocks se rebajan automáticamente y la cancelación electrónica, rebaja el saldo del cliente y abona la cuenta del supermercado.
- Las decisiones, especialmente las de tipo operacional, ya no la toma un ser humano sino que la toma un programa al cual se le señaló la rutina que debe seguir ante los Input que

- le son propios. Por ejemplo: un Cajero automático, orden de reposición de mercadería, autorización de créditos, etc.
- Los controles y validaciones se automatizan, sin necesidad que haya una persona para realizarlos, por ejemplo: accesos a un edificio y sus dependencias; verificación de validez de un cliente, al estar registrado en una base de datos; validación de fechas en forma automática; rangos de valores, etc.
 - Ventas por Internet y la logística que se debe identificar para hacer llegar el producto al cliente.
 - Estructura organizacional más plana, al desaparecer la mayor parte de la supervisión, los gerentes pasan de supervisores a entrenadores / facilitadores y los trabajadores pasan de ser controlado a facultados.
 - Descentralización de las funciones operacionales y centralización de la decisión de control de gestión. Por ejemplo una cadena de supermercados, descentraliza la función venta directa al público, pero mantiene centralizada la administración comercial.
 - Los encargados de las actividades dejan de ser especialistas, para transformarse en cargos más multidisciplinarios, donde se trabaja en equipo.
 - Automatización de procesos productivos, por ejemplo dosificadores de insumos, según recetas. Se reemplaza la acción manual (o con ayuda de una máquina), por la automatización.
 - Reducción del espacio entre emisor y receptor, se hacen viajar los datos, no los documentos que los soportan.
 - Los datos y la información puede ser obtenida por cualquier empleado o colaborador de la empresa, según los privilegios que se le de a cada uno.
 - Los archivos principales se actualizan en tiempo real. Se dispone de bases de datos actualizadas y compartidos y por ende se tiene información oportuna, confiable y reducida en variedad.
 - La información para la toma de decisiones es obtenida directamente por el que debe "tomar la decisión".
 - Mejor servicio al cliente: esto es, se evitan repeticiones, demoras, se reducen los tiempos de procesos. Las empresas centran su preocupación en satisfacer las necesidades del cliente.
 - Se reducen los costos.
 - Al automatizarse una decisión, se consigue que no hayan dos opiniones sobre un hecho.
 - Trabajadores más motivados, se tiende a remunerar por desempeño.
 - Redes interconectadas y por lo mismo facilita las comunicación y se supera el problema físico del espacio.

- Se dispone de modelos (inteligencia artificial/expertos) que facilitan la toma de decisiones.

En resumen se puede concluir que al aplicar la reingeniería, tanto los procesos como las actividades que lo forman, se hacen de otra manera. Se logra: reducir costo, disminuir tiempos de operación de la actividad, mejorar la calidad y el servicio, como también reducir el espacio que media entre una actividad y otra, utilizando los medios electrónicos de comunicación, con el fin que la empresa se transforme en un ente más competitivo.

La aplicación de la reingeniería produce cambios violentos. Como ejemplo de la aseveración anterior, se presenta un cuadro de un trabajo desarrollado en Inglaterra y que fue publicado por la clase ejecutiva de El Mercurio del 12/04/2003.

Cuadro 6.2 - Resultados de investigación sobre aplicación de reingeniería

Aspectos considerados	Antes de la Re Ingeniería	Después de la Re Ingeniería
Organización	Funcional e intensiva en administración gerencial	Equipos auto administrados, localizados en el cliente
	Altamente especializada	Habilidades de tipo general
	Muchas personas	Pocas personas
Prácticas de negocio	Falta de exigibilidad	Exigibilidad explicita a todos los niveles
	Falta de una visión común respecto a los clientes	Visión común de los clientes
	Flexibilidad limitada	Procedimientos flexibles
	Métrica fragmentada, falta de focalización en la calidad de principio a fin (en cada proceso)	Métrica global, centrada en calidad
	Habilidades sub utilizadas	Habilidades aplicadas, donde agregan valor
Resultados	De baja calidad	De alta calidad
	Falta de focalización en los clientes	Servicio a los clientes de calidad superior
	Limitaciones estructurales para el crecimiento del negocio	Estructura facilitadora del crecimiento

6.6 Metodología

Si bien la reingeniería es un proceso necesario, no siempre se ha tenido éxito en su aplicación.

Las razones para ello, es porque no ha habido una claridad sobre sus beneficios por parte de los ejecutivos de las empresas, no se tienen buenas experiencias de otras prácticas realizadas,

como también por no existir una metodología acabada al respecto.

Para ser exitoso en la aplicación de la reingeniería, hay que tener presente algunas **ideas básicas**, como son:

- a) Conocer el contexto en que se desenvuelve la empresa, esto es: Tener claro los objetivos de la misma y la estrategia de desarrollo para alcanzarlos, cuál es la posición relativa de la empresa en la industria, distinguir las oportunidades que le ofrece el mercado y las amenazas que hay en el mismo, conocer la competencia, reconocer las debilidades y fortalezas de la empresa.
- b) Tener un conocimiento a cabalidad de los clientes, ojala a través de la aplicación de un CRM (Administrar la relación con los clientes). Esto significa contestarse preguntas respecto a ¿Qué quiere un cliente? ¿Cuándo lo desea? ¿Cómo lo quiere y dónde? ¿Cuánto está dispuesto a pagar? ¿Qué opinión tiene sobre los productos y servicios que se le ofrecen?
- c) Tener claro la actitud de los responsables (ejecutivos de dirección superior, mandos medios y personal en general) sobre los cambios que involucra una reingeniería y los aportes que hace la aplicación de la TIC para llevar a la empresa a un plano más competitivo que el habitual.
- d) Saber si el control de gestión se hace considerando indicadores de éxito o la métrica es aleatoria según las circunstancias.
- e) Tender al aplicar la reingeniería, al autoservicio, es decir, que el proceso sea hecho por el mismo cliente que necesita el servicio.
- f) Que la decisión se tome en el lugar donde se está realizando la acción.
- g) Administrar los recursos descentralizados geográficamente, como si estuviesen centralizados, como sería el caso de una empresa con sucursales.
- h) Formar un equipo de trabajo, guiados por un experto (líder, facilitador).
- i) Se recomienda seleccionar un número reducido de macro procesos, entre 8 a 10, donde estén representadas las actividades claves del negocio. Al frente de cada uno de ello se deben nombrar personas para que lo rediseñen, que conozcan de una manera transversal el negocio, guiados por un facilitador, que por lo general es un consultor externo, que aporta la metodología y la experiencia en estos proyectos.

Sin pretender ser exhaustivo, a continuación se recomienda una metodología, la cual de seguirla conduce a una solución de reingeniería exitosa. Se pueden distinguir dos grandes etapas, una es la definición del proyecto y la otra es su desarrollo.

Etapas 1: Definir el proyecto de reingeniería

En esta etapa se debe formular el proyecto, planificar su ejecución y evaluar su factibilidad. Las actividades, son:

- Seleccionar aquellos procesos que se van a rediseñar. Los cambios a realizar y la tecnología que se introduzca, debe estar en consecuencia con la estrategia de desarrollo que haya definido la empresa

- Organizar el proyecto, esto es formar un equipo de trabajo guiado por un experto (líder, facilitador).
- Crear un ambiente favorable, especialmente que los ejecutivos tengan una disposición favorable hacia los cambios, al uso de TI y al control de gestión. Para ello se debe comunicar con anticipación el proyecto de rediseño que se llevará a cabo.
- Determinar los actuales indicadores de los procesos que se analizarán.
- Fijar los objetivos y metas que se quieran lograr con los procesos rediseñados, expresadas en indicadores de impacto o de éxito. Se debe definir una métrica para medir los resultados.
- Valorizar la inversión que se debe realizar y los costos operacionales que significarán los procesos rediseñados. Evaluar los beneficios económicos y de competitividad que arrojaría la nueva proposición
- Someter a aprobación, de la autoridad superior de la empresa, el proyecto de reingeniería

Etapa 2: Desarrollo del proyecto

Esta etapa se inicia una vez que el proyecto de reingeniería se haya aprobado y consiste en analizar el proceso actual y definir el Rediseño de los procesos seleccionados.

Respecto a esta etapa es importante expresar que la reingeniería es un proceso altamente creativo, donde es importante inventar formas ingeniosas de hacer las cosas, cuestionando todas las formas y paradigmas utilizados hasta la fecha. Es por ello que la participación de los trabajadores que realizan las actividades del proceso que se analiza, es esencial, ya que son ellos más que nadie los que conocen a cabalidad el negocio (poseen el conocimiento del mismo).

Las actividades de esta etapa, son:

- Analizar exhaustivamente los procesos que se van a rediseñar, determinando: unidades que participan, actividades que se desarrollan, secuencia, decisiones que se toman, duración de cada actividad, costo.
- Diseñar lógicamente el nuevo proceso, preparando una nueva proposición aplicando la TI.
- Calcular los indicadores reales que se obtendrían con el nuevo sistema, de modo de someterlos a un benchmarking, con los presupuestados.
- Adquirir y / o desarrollar las herramientas TIC's consideradas en la reingeniería.

Etapa 3: Implementación de la solución

Para ello se requiere:

- Comunicar a las personas involucradas, la vigencia de los nuevos procesos
- Capacitar a las personas involucradas
- Construir manuales de procedimientos, formularios y otros
- Adquirir, modificar la infraestructura
- Formular plan de transición entre el antiguo proceso y el actual
- Poner en marcha el nuevo proceso
- Validar funcionamiento y corregir anomalías
- Formulación un plan de contingencia, válido durante la implantación de los nuevos procesos como también durante el funcionamiento de ellos en estado de régimen

Una vez implementada la solución, y estando en régimen, es necesaria una comparación de indicadores antes y después de la reingeniería.

- Una vez realizada la reingeniería, se deben tomar y calcular los resultados, sobre las principales variables que se trataron de optimizar, esto es: flujo, costo, tiempo, calidad, servicio y espacio. Estos se comparan con los medidos antes de realizar el rediseño y también si los que se fijaron como metas, se están cumpliendo.
- Los indicadores que se calculen, permitirán determinar si aquellos valores que se calcularon en la proposición se están logrando. De lo contrario se debe revisar donde se falló y de ese modo corregirlos.

Por último definir acciones que permitan administrar la turbulencia del cambio organizacional, de procedimientos y de cultura que tendrá la empresa con la aplicación de los nuevos procesos. Esto se logra principalmente a través del “Coaching” que consiste básicamente en:

- Entrenamiento y capacitación al personal en los nuevos procesos y sistemas.
- Manejo de expectativas.
- Manejo comunicacional del proyecto.
- Demostración de los objetivos y beneficios esperados del proyecto tanto para la empresa como para los empleados.

6.7 Ejemplos

A continuación se muestran dos ejercicios simples, donde se puede ver como era un proceso antes de la reingeniería y como funciona el proceso cuando se introdujeron herramientas de TIC's.

El primero se refiere al proceso de facturación en una empresa cualquiera, donde se muestran los pasos que se hacen en un proceso manual y los que se hacen cuando se ha implementado un proceso de reingeniería. Las actividades que se realizan son las siguientes:

- Se envía la mercadería con una guía de despacho.
- Posteriormente se prepara la factura y una carta para su envío, la cual debe ser firmada por ejecutivo del área de venta.
- Se contabiliza la factura y el IVA correspondiente.
- Una vez al mes, se calcula el IVA total y se llena formulario del SII y se paga el impuesto retenido.
- Se firma el cheque del IVA por los apoderados de la empresa.
- Se paga en el banco y se asienta esta cancelación.
- Se cobra la factura del cliente y se contabiliza el pago.
- Se deposita el cheque.

Cuadro 6.3 - Ejemplo de reingeniería – Facturación

Proceso actual	¿Se realiza en el nuevo proceso?	Nuevo proceso con herramientas TIC's
Se envía mercadería con una guía de despacho	SI. Las disposiciones legales lo exigen	Se emite factura electrónica y se comunica vía Internet a SII (factura y el IVA) y al Cliente
Se recibe G. Despacho. con Vº Bº	SI	
Se emite factura y carta	NO	

Proceso actual	¿Se realiza en el nuevo proceso?	Nuevo proceso con herramientas TIC's
Se firma carta	NO	
Contabilizar la factura	NO	Automático
Se envía factura y carta, por correo o por mano	NO	Factura Electrónica enviada vía Internet junto a la mercadería
Se calcula el IVA y se llena formulario	NO	Ya está hecho
Girar cheque del IVA	NO	(1) ó (2)
Firmar cheque por apoderados	NO	(1) ó (2)
Mandar a pagar el IVA	NO	(1) ó (2)
Contabilizar el pago del IVA	NO	Ya está hecho
Recibir cheque por pago de factura	SI	(2)
Contabilizar el pago	SI	(2)
Depositar el cheque	SI	(2)

- (1) Tratamiento del IVA (crédito y débito fiscal), se gira el cheque si el saldo es en contra, de lo contrario queda abonado para el mes siguiente.
 (2) Se puede evitar si se implementa la TEF (Transferencia electrónica de fondos) en coordinación con el cliente.

El segundo ejercicio se refiere a un proceso de requerimientos de los insumos de producción.

Cuadro 6.4 - Ejemplo de reingeniería – Requerimientos de insumos de producción

Actividades típicas	Proceso en modalidad tradicional	Proceso utilizando las facilidades de las TIC's
Definir lista de materiales y especificaciones técnicas de cada producto	Actualización permanente, de la lista de materiales, por nuevos productos o adaptación de los ya en catálogo de producción. Asimismo, actualización permanente de los factores de producción y del proceso productivo por donde deben pasar los diferentes productos que se fabrican.	Los software tipo administración de Materiales, permiten mantener y relacionar listas de materiales.
Solicitar requerimiento	Se llena un formulario de requerimientos de insumos y partes.	Estos software, disponiendo de la nómina de materiales y la cantidad a producir, hacen la explosión de materiales de

Actividades típicas	Proceso en modalidad tradicional	Proceso utilizando las facilidades de las TIC's
		cada orden de producción, desplegándola directamente en bodega.
Emitir orden de producción	Se genera orden de producción, distinguiendo las estaciones de trabajo por donde debe pasar	Al disponer de los datos de los procesos productivos, la orden de producción se genera, con tantas subdivisiones como estaciones de trabajo por donde debe pasar el producto a fabricar.
Acopio y entrega de requerimiento de insumos solicitados.	Realizar el acopio y generar un formulario con los insumos que se entregan a producción.	Al disponer de dispositivos de lectura de códigos de barra o RFID, se va realizando el acopio y simultáneamente registrando lo que se va a entregar. Se genera en forma automática el formulario con los insumos que se entregan a producción.

Cuadro 6.5 - Ejemplo de reingeniería: Planificación de Producción y de Compra

Actividades típicas	Proceso en modalidad tradicional	Proceso utilizando las facilidades de las TIC's
Planificación de venta, en empresa que fabrica a stock	Se hace una planilla Excel, con las cantidades que se estima vender por meses.	Se proyecta a través de un software de aplicación específica, donde pueden considerar series históricas de venta u otras variables.
Formular plan de producción	En función del plan de venta y sus restricciones de producción, se prepara en aproximaciones sucesivas, en una planilla Excel, con el plan de producción a realizar para satisfacer los requerimientos de venta.	Relacionando Cantidad (q) del plan de venta, niveles de stock del artículo terminado y de materias primas; y las especificaciones técnicas del producto (capacidad de producción), el software formula un plan de producción mensual.
Formular el requerimiento de insumos	Se hace los pedidos de insumos en grandes números (ley de Pareto), y para el resto se compra o a pedido o se mantienen stocks, que cubran la demanda.	Dada las recetas que se disponga en un MRP y el plan de producción que se formula, se hace la explosión de insumos para los meses de producción.

Actividades típicas	Proceso en modalidad tradicional	Proceso utilizando las facilidades de las TIC's
Formular los requerimientos de compra	En función a los resultados del casillero anterior, se hace un requerimiento a la unidad de compra, por los insumos que se necesitarían y en que fecha (mes).	Se envía a Compras, los requerimientos exactos de insumos que se necesitarán, según fechas y cantidades específicas.
Compra	Se emiten las órdenes de compra, según lo solicitado por producción y considerando, los tiempos de entrega, saldos en bodega y stock mínimo que se desea mantener	El software puede generar las órdenes de compra, considerando las cantidades que se necesitan en cada período de producción, los stock de insumos existentes, los niveles de stock mínimo, los tiempos de entrega, comportamiento de los proveedores y condiciones de entrega y costos de los mismos.

A través de estos ejemplos, se pueden apreciar como los procesos de reingeniería simplifican y reducen las actividades, logrando con ello mejores flujos, menos tiempo, menor costo, mayor calidad y servicio; como también, el no tener que enviar papeles físicamente sino que solo los datos, implica que el proceso rediseñado sea más eficiente, más efectivo y la empresa ser más competitiva.

Tercera parte

SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMPUTACIONAL

7. TECNOLOGÍAS HABILITANTES

Como se explicaba anteriormente la informática ha generado tres grandes avances, que son: la capacidad de almacenamiento, la capacidad de procesamiento y la velocidad de comunicación. Precisamente esta última facilidad se ha desarrollado masivamente desde un poco antes de fines del siglo veinte, gracias al desarrollo de las redes de comunicación, que permiten el traslado de información de un lugar a otro en un mínimo de tiempo y sin necesidad de desplazarse.

Esta nueva tecnología es lo que se conoce como Internet. Sus aplicaciones son múltiples, pero una de la más importante es su efecto en la sociedad, lo cual está permitiendo la creación de nuevas formas de hacer negocio e introduciendo otras formas de relacionarse tanto social como contractualmente, como es el caso del uso del correo electrónico (e-mail).

Adicionalmente, en este capítulo se describen otras **Tecnologías Habilitantes**, que corresponden a aquellas que, por si solas, no permiten resolver o simplificar un proceso de negocio; pero que al aplicarlas en conjunto con un rediseño de procesos y, en la mayoría de los casos, de otras tecnologías pueden efectivamente resolver estos procesos de negocios de una manera creativa y eficiente.

Existen muchas tecnologías habilitantes, en diversos ámbitos. En este capítulo haremos énfasis, además de Internet, en las TIC que han impactado (y continuarán) impactando en forma más directa a los procesos de negocios de las empresas, a saber:

- Tecnologías para la identificación de objetos
- Tecnologías para la identificación de personas
- Tecnologías para el transporte de datos de objetos
- Tecnologías para los procesos de negocios a distancia
- Teletrabajo

7.1 Internet

El gran aporte de la Internet es que permite superar el espacio, tanto para poder comunicarse visualmente, como para disponer de información de primera fuente. Conocida mundialmente con la sigla **WWW = Word Wide Web**, se caracteriza porque permite almacenar, acceder, desplegar información en instalaciones que se encuentran conectadas en red. La comunicación puede referirse a todas las maneras como se puede almacenar y desplegar la información, esto es: textos, gráficos, imágenes, videos y sonido. La red significa que estas páginas Web pueden ser linkeadas a otras páginas Web y éstas a otras y así sucesivamente, de modo de encontrar la información que se busca.

Todo este nuevo entorno de comunicación es lo que se conoce como el **CIBERESPACIO**.

Con el avance de la tecnología de la información y las comunicaciones, muchos procesos que anteriormente requerían que tanto la persona y/o el formulario que contenía la información del suceso (evento) que se producía, debían desplazarse, esto es superar un espacio entre el lugar que se producía y aquel donde se seguía procesando la información. Esto además del tiempo que se requería significaba la posibilidad de extravío del formulario u otro riesgo cualquiera. En la actualidad las TIC's a través del Internet ha permitido que solo viajen los datos (información) y

no el medio o la persona que la contiene.

La **INTERNET** es una red abierta y universal. Toda empresa o persona se identifica a través de su propia página Web, incluyendo en ella, toda la información que la empresa desea comunicar a su entorno relacionado. Las páginas Web pueden ser estáticas o dinámicas. Las primeras despliegan información sin obtener retroalimentación y las segundas permiten a aquel que las abre interactuar con el sistema y realizar transacciones (retroalimentación).

Una particularización en el uso de Internet es desarrollar una **INTRANET** como una **EXTRANET**, siendo la diferencia entre ellas:

- **Intranet:** la red solamente está habilitada para el personal de una compañía. Sus principales usos es el envío de correos, traspasos de archivos de trabajo, formar y trabajar en groupware. Para que se pueda operar, los que la utilizan deben estar habilitados a través de una clave. Estas redes permiten facilitar algunos procesos internos de la empresa (por ejemplo procesos asociados a la administración de los recursos humanos), pero principalmente a almacenar, compartir y generar nuevo conocimiento en la empresa. Ejemplo: los bancos y otras instituciones, crean una red interna para la comunicación e interrelación de su propio personal.
- **Extranet:** la red la integran el personal de la compañía y se abre a los terceros que la empresa le interese, por ejemplo: proveedores, clientes. Sus principales usos, envío de correos, compras, compartir archivos (Ej. Compartir los niveles de existencias con los proveedores a fin de facilitar los procesos de compra y reposición de materias primas). Ejemplo: el Servicio de Impuestos Internos, para varios de sus procesos ha instaurado una red de esta característica, donde previamente a igual que en el caso anterior se le otorga una clave de seguridad para ingresar al sistema. Otro ejemplo, los bancos y sus clientes, donde le facilitan el conectarse a su cuenta corriente y otros productos que han contratado los clientes, como asimismo le facilitan a éstos para realizar TEF (transferencia electrónica de fondos). En general su uso es en las transacciones comerciales.

7.2 Tecnologías relacionadas

Para un mejor uso y aprovechamiento de la Internet, se han ido desarrollando **nuevas tecnologías**. Algunas de ellas ya vigentes al año 2006, son:

- **Banda Ancha:** Permite la transmisión de datos a velocidades mucho mayores que las líneas conmutadas (como las tradicionales líneas telefónicas), lo que hace que el acceso a la información se tenga casi al instante del pulsar el teclado.
- **Telefonía IP:** La aplicación se está masificando donde se combina la transmisión de voz y otras formas de información. Con esta tecnología se está asimilando la telefonía tradicional a la computación.
- **Telefonía móvil:** Permite la comunicación inalámbrica lo que habilita cualquier espacio donde se encuentra tanto el emisor como receptor, siempre que hayan antenas que capten las

señales. A esta tecnología ahora se le han acoplado otras, como son el uso de Internet, lo que facilita aún más la comunicación y la captura de información.

- **Video IP:**
Similar a la telefonía IP, pero ahora lo que se comunica son imágenes.
- **Wi – Fi:**
Se refiere ingresar a la red sin necesidad de estar conectado a un cable. La limitación aún es la distancia, pero se está trabajando en lo que se llama la Wi – Max, que permite ampliar la distancia de las antenas e introducir la banda ancha.

A continuación se presenta una clasificación⁸ de diferentes herramientas TIC's y aplicaciones, considerando como variables el crecimiento o desarrollo de ellas y su grado de penetración en los usuarios.

Distingue 4 cuadrantes, donde:

- El primero se ubican aquellas herramientas emergentes de gran desarrollo pero con baja penetración entre los usuarios.
- El segundo ubica aquellas de menor crecimiento y mayor penetración, que avanzan hacia su consolidación, pero aún deben obtener la masa crítica y el nivel de rentabilidad necesario que asegure su adopción.
- El tercer cuadrante corresponde a las tecnologías o aplicaciones maduras que muestran altos grados de penetración y crecimiento inferiores al promedio del resto de los sectores.
- En el cuarto cuadrante debieran llegar aquellas que signifiquen altas tasas de crecimiento y de penetración.

En ese mismo estudio se indica que los usuarios de Internet en Chile pasaron de 2,5 millones de personas - usuarias en el año 2000 a 6,7 millones al año 2005.

Si lo anterior se expresa en cuatro cuadrantes, donde en un eje se mide el grado de desarrollo y en el otro eje el grado de penetración, el panorama es el siguiente:

⁸ Estudio hecho por la Cámara de Comercio de Santiago, para la Economía Digital al año 2005.

Cuadro 7.1 Clasificación de herramientas TIC

D E S A R R O L L O	(+)	<p>Banda ancha B2B Wi – Fi Internet móvi IFactura electrónica Telefonía IP</p>	<p>Telefonía móvil</p>	
	(-)	<p>Impuestos electrónicos Uso de PC's Banca electrónica</p>	<p>E – mail Internet E – learning Publicidad B2C</p>	
	(-)	PENETRACIÓN		(+)

7.3 Tecnologías para la identificación de objetos

7.3.1 Utilización de códigos

Toda actividad humana requiere poder identificar los objetos que utiliza, al menos por su nombre. Por ejemplo, en el caso de un carpintero debe identificar sus herramientas (martillo, atornilladores de diferentes tamaños, alicate, etc.), sus materiales (dimensiones y características de las maderas) y sus insumos (tipos de clavos y tornillos). Cuando la actividad es relativamente simple, es posible el uso del nombre de cada objeto para su identificación. Pero, cuando esta actividad es más compleja, se utilizan códigos para representar los objetos. Esta complejidad puede estar dada por diferencias de idiomas entre los participantes (proveedor y cliente), por la cantidad de objetos diferentes (piénsese por ejemplo en los posibles colores de pinturas y sus combinaciones) o por el uso de sistemas de información que normalizan la identificación de los objetos (como el conocido código de barras del supermercado).

Cualquiera sea el motivo, en la actualidad la mayoría de las empresas utilizan códigos para identificar tanto sus materias primas e insumos como sus productos intermedios y terminados. A continuación veremos cómo se ha resuelto este tema en la diferentes empresas.

7.3.2 Etiquetas impresas

La forma más simple de resolver la identificación de un objeto es colocándole una etiqueta que lo identifique. Esta etiqueta puede tener impreso el código del objeto, su nombre y toda la descripción que sea pertinente.

Desgraciadamente, estas etiquetas tienen las siguientes debilidades:

- Requieren de un operador que lea la etiqueta y digite el código en el sistema computacional
- No es posible realizar modificaciones posteriores a su impresión

7.3.3 Códigos de barra

Como una forma de superar la primera de las debilidades mencionadas de las etiquetas impresas surgen los denominados códigos de barras. Estos consisten en una serie de barras negras de diferentes anchos impresas sobre un fondo blanco. Al pasar un lector óptico por sobre estas barras es posible identificar su ancho relativo y, de esta forma, identificar los caracteres que representa (normalmente números, pero también pueden ser caracteres alfanuméricos).

A lo largo del tiempo, se han desarrollado una serie de estándares para los códigos de barras, siendo el más conocido el EAN-13, utilizado por los productos masivos a la venta en supermercados y comercios detallistas. Los otros estándares se emplean, normalmente en procesos internos de la propia empresa y no son compartidos con otras. Actualmente, existen estándares que permiten almacenar gran cantidad de información, como es el caso de los códigos bidimensionales (cuadrados en vez de barras), e incluso pueden identificar la firma digital de quien generó la impresión.

La aplicación de los códigos de barra han permitido una serie de beneficios en los procesos de negocio:

- Disminución de errores humanos al tener que digitar los productos. El lector “*siempre lee correctamente los códigos*” (las tallas de errores son efectivamente despreciables).
- Es posible ingresar el código del producto y el sistema identifica la propiedad correspondiente. Por ejemplo, en el supermercado, el cajero ingresa el código y el sistema identifica el precio, evitando que el cajera deba recordar (o identificar) el precio de cada uno.

Esta última propiedad es la que lo hace ser un verdadero **CODIGO** y no una lista descriptiva del producto, como es el caso anterior.

Los códigos de barra tienen en la actualidad gran aceptación en todas las industrias, debido a esta última propiedad y también al hecho que su aplicación es prácticamente gratis. En efecto, para el producto de todas maneras es necesario imprimirle una etiqueta, reservándose un pequeño espacio para el código.

El uso del código de barras presenta dos debilidades adicionales:

- Es necesario que el lector pueda “ver” el código. En efecto, el código debe estar en el campo de acción directo del lector. Si por ejemplo, se desea leer el código de diferentes objetos dentro de una caja, es necesario sacarlos de ella para que su código pueda ser leído. Además, el código debe estar limpio.
- Sólo es posible leer un código (objeto) a la vez. Luego, si se tiene una gran cantidad de productos a ser registrados, se debe consumir un tiempo importante en leer uno a uno cada uno de ellos.

Figura 7.1 Códigos de Barra



7.3.4 Identificación por Radio Frecuencia

La **Identificación por Radio Frecuencia (RFID)** (por su sigla en inglés: Radio Frequency Identification) permite superar las debilidades mencionadas para los códigos de barras.

Esta tecnología consiste en un TAG (o etiqueta RFID) formado por una antena y un circuito integrado (unidos en un soporte físico) que permite enviar la señal con la identificación del objeto. Por otra parte, el lector corresponde a una antena que emite y capta señales electromagnéticas. El funcionamiento de esta tecnología es el siguiente:

- i. La antena del lector emite una señal electromagnética a una frecuencia preestablecida (existen normas internacionales para estas frecuencias).
- ii. Esta señal electromagnética es captada por la antena de la etiqueta que entrega energía al circuito integrado.
- iii. El circuito integrado modifica la señal en la antena para incorporar la identificación (código) del objeto.
- iv. La señal modificada es emitida por la antena de la etiqueta y captada por la antena del lector.
- v. Al comparar la señal enviada con la recibida, los circuitos electrónicos del lector identifican el código del objeto.

El procedimiento anterior corresponde al denominado **Tag pasivo**, ya que no tiene energía propia. Existen otros dos tipos de tag (y por lo tanto de RFID) que sí poseen energía propia:

- **Activos:** El Tag posee una batería que le permite emitir constantemente la señal con su identificación o código. Tiene un alcance mayor que el anterior, aunque una vida útil menor y un costo mayor.
- **Semi activo:** El Tag también posee una batería, lo que le permite un alcance similar al caso activo. Sin embargo, el circuito integrado sólo se activa en la presencia de un campo electromagnético de la frecuencia adecuada. De esta forma, posee un alcance similar al Tag activo, pero una duración de la batería mayor.

Los Tag activos y semi activos presentan también la ventaja que pueden estar asociados, además, a otros aparatos, por ejemplo que se emita un sonido al ser leídos.

La tecnología RFID permite superar las principales debilidades de los códigos de barra:

- No es necesario que el Tag esté "a la vista" del lector.
- Pueden leerse varios Tag en forma simultánea.

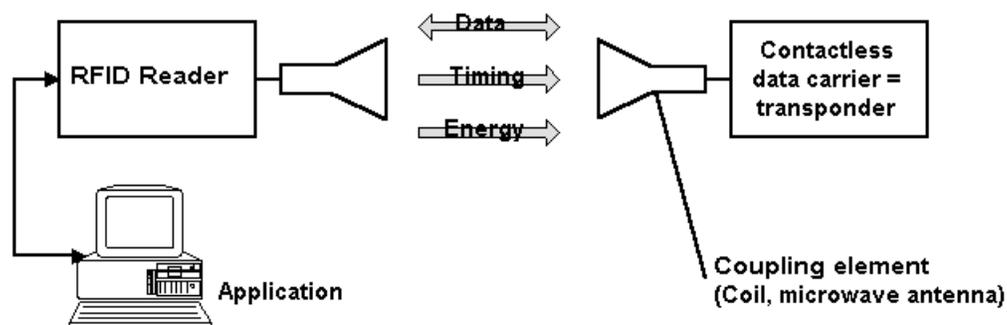
RFID presenta una ventaja adicional: Es posible grabar nueva información en el circuito integrado, modificando (o agregando datos) al código del producto registrado originalmente.

RFID no está exento de desventajas, siendo las más relevantes las siguientes:

- Algunos ambientes que rodeen o estén cerca de los Tag pueden presentar problemas, principalmente cuando el objeto es metálico o con un alto componente de agua.
- No es parte de la etiqueta del producto, aunque en algunos casos se han integrado.
- Tiene un costo mayor que el código de barra.
- A generado desconfianza por parte de algunos grupos de consumidores, al considerar que pueda ser una intromisión a la vida privada.

Finalmente, es necesario indicar que RFID es la tecnología que permite intercambiar los datos entre el Tag y el lector, pero no describe el código que permite interpretar estos datos. Para esto se ha propuesto el estándar EPC (Electronic Product Code) para el registro e interpretación de los datos intercambiados. El EPC permite identificar cada producto específico (y no en forma genérica como en el código de barra), además de los niveles de caja y pallet en forma natural.

Figura 7.2 Componentes de RFID



<http://RFID-Handbook.com>

7.4 Tecnologías para la identificación de personas

Para la identificación de personas se han propuesto las mismas tecnologías que para la identificación de objetos. Por ejemplo, es común el uso de tarjetas de identificación personal (que actúan como la etiqueta del "objeto"), con o sin el agregado de un código de barras. También se ha extendido el uso de tarjetas con identificación por radio frecuencia para las personas, tecnología que se utiliza con éxito en muchas empresas.

Sin embargo, para la identificación de personas existe dos tecnologías que no tienen su símil en la identificación de objetos: Las Claves Personales y la Biometría. La Biometría consiste en

identificar y registrar características distintivas de las personas y usar ésta característica para identificarlo.

7.4.1 Claves personales

Esta es la forma más usada para identificar a las personas en los sistemas informáticos. Consiste en una secuencia de caracteres alfanuméricos que es conocida solo por la persona. Luego, si se ingresa esa clave o secuencia, se puede inferir que es la persona adecuada la que la ingresó.

Para aumentar la seguridad de estas claves, muchas empresas incorporan restricciones al uso de estas claves, mediante imposiciones tales como:

- Largo mínimo
- Caracteres no permitidos en ciertas ubicaciones (por ejemplo “la clave debe empezar con una letra”)
- Exigencia de cambiar la clave con una periodicidad definida
- No repetir la misma clave en un período de tiempo.

Con el advenimiento de Internet, las claves personales comenzaron a viajar por redes no controladas por las empresas y surgió el riesgo real que estas claves fuesen capturadas por extraños y posteriormente ser mal usadas. Para evitar esto, se han definido protocolos que permiten encriptar en forma segura las claves, dificultando su captura con fines maliciosos. En la actualidad, la forma más segura de encriptación corresponde a los “Certificados Digitales” que utilizan dos claves diferentes, una para encriptar la clave y la otra para desencriptarla. Por lo tanto, en ningún momento será necesario que la clave de encriptación / desencriptación viaje por la red, aumentando de esta manera la seguridad de la identificación.

7.4.2 Biometría

La primera manifestación de la Biometría corresponde al uso de las huellas digitales, que son únicas por cada individuo. Luego, si una persona quiere identificarse (por ejemplo para ingresar a un recinto restringido) muestra su huella y es comparada con la almacenada o registrada previamente; si son iguales se le autoriza el ingreso, en caso contrario se le rechaza.

Además de las huellas digitales existen varias otras formas de Biometría, siendo las más usadas en la actualidad:

- Iris de los ojos
- Forma y volumen de la mano
- Características faciales
- Voz

Cada una de estas tecnologías biométricas presentan ventajas y desventajas relativas en términos de costos de inversión y operación, de confiabilidad en la identificación (seguridad al identificar a la persona). Para facilitar el funcionamiento del sistema y para aumentar la seguridad de la identificación, en muchas aplicaciones se aplica en conjunto con una clave personal. Es decir, para identificar completamente a la persona debe coincidir su biometría con la clave ingresada.

Las ventajas de la Biometría son:

- Si es bien aplicado, no es posible suplantar a la persona
- La persona siempre porta la parte del cuerpo (no se puede perder)
- Simple y efectivo
- Barato

Por otra parte, sus desventajas son:

- La persona puede tener un accidente (o suciedad) que modifique su biometría
- Algunos sensores son sensibles a ambientes con polvo o humedad o a la transpiración natural

Figura 7.3 Mediciones de las características de una mano



7.5 Tecnologías para el transporte de datos de objetos

Cuando un objeto (o una persona) es transportado en el espacio, los datos asociados deben ser accesibles para la empresa que lo recibe. Por ejemplo, las fechas de vencimiento de los productos deben estar asequibles para el consumidor final del mismo.

Existen básicamente dos posibilidades para esto: Los datos acompañan al objeto o la empresa receptora pregunta por estos datos al productor. En el primer caso, es necesario un mecanismo que agregue a los datos que viajan la información que se vaya produciendo en forma posterior a la partida; por ejemplo, acerca de la cadena de frío que haya tenido. En el segundo caso, la información que se produce debe ser enviada al productor para que pueda ser consultada.

Si la información que pueda ser producida en forma posterior al despacho no es relevante, entonces, no es necesario agregarla a la base de datos del productor. Luego, solo es importante que viaje el código de identificación del producto. Cuando el receptor requiere información del producto envía este código y puede acceder a toda la información que le interesa. En este caso, es posible utilizar cualquiera de las tecnologías de identificación descritas anteriormente.

Sin embargo, en muchos casos es necesario registrar los datos de lo que ocurre con el objeto en

el trayecto y, eventualmente, en la empresa receptora. Las tecnologías que se utilizan actualmente corresponde a SmartCard y RFID / EPC.

7.5.1 SmartCard

Corresponde a Tag de RFID con capacidad de grabar nueva información. Por lo tanto, no incorpora solo el código, si no también toda los datos de interés del objeto.

Un ejemplo de SmartCard corresponde al “monedero electrónico”, que es una tarjeta plástica en donde se almacena el saldo disponible y las últimas transacciones realizadas con la tarjeta. Estas transacciones corresponden a la carga de dinero al monedero y a los diferentes gastos realizados con ella.

Las principales ventajas de las SmartCard corresponden a:

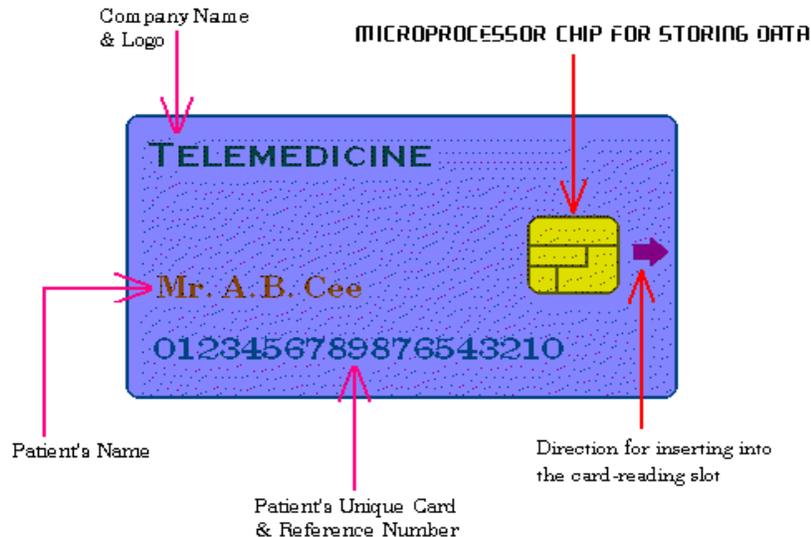
- Facilidad y rapidez para recuperar la información de la tarjeta.
- Facilidad y rapidez para grabar información en la tarjeta.
- Puede integrarse con otras tecnologías, por ejemplo sensores de temperatura, humedad, GPS, incorporando en forma “automática” la información de la evolución del producto.

Por otro lado, las desventajas de las SmartCard son.

- Requiere duplicar la información por seguridad (ante pérdida o destrucción de la tarjeta). Por lo tanto, requiere de un proceso que capture la información de la tarjeta y la envíe a un servidor que la almacene.
- Para recuperar la información la tarjeta debe estar presente y en buen estado. Es decir, si la tarjeta se extravía o se daña no puede recuperarse la información del objeto. En este caso, se debe hacer uso del respaldo de información indicado en el punto anterior.

Por las características señaladas, su uso se ha restringido en la actualidad al interior de una empresa (por ejemplo, para el seguimiento de embarques marinos) o conjuntos de empresas asociadas. Pero no en forma de un estándar general que pueda ser utilizado por cualquier empresa . Para esta estandarización se ha propuesto el uso de RFID / EPC.

Figura 7.4 Ejemplo de SmartCard



7.5.2 RFID / EPC

Tal como se indicó, el estándar RFID / EPC se está imponiendo lentamente para la identificación de objetos. Pero, al leerse el código EPC puede ser posible consultar al productor sobre las características del objeto. También, si los acuerdos comerciales así lo establecen, es posible enviarle al productor nueva información para que éste la almacene junto a la información original.

Consideremos, por ejemplo, la producción y consumo de un alimento congelado. La empresa productora prepara el alimento (que asumiremos es una pizza) y registra en su base de datos la información correspondiente a los ingredientes que utiliza, la temperatura de fabricación y almacenaje entre otros. Posteriormente, esta pizza es transportada por diversos medios hasta el supermercado que la comercializa. En todo el trayecto se informa a la empresa productora (o a un organismo independiente) de la temperatura a la que está sometida.

Cuando el supermercado recibe el producto verifica que no se haya roto la cadena de frío. El consumidor posteriormente coge la pizza y si tiene dudas sobre los ingredientes o la información nutricional puede acercarse a un visor adecuado para acceder a la información completa del producto.

Una vez en su casa, puede usar el mismo código RFID / EPC para acceder a más información del producto, como sugerencias para su preparación o para servirla. Pero además, su horno puede leer el código y comunicarse con el productor para saber la temperatura y tiempo de cocción de la pizza, preparándola de la forma realmente recomendada.

Es decir, la combinación de un estándar abierto y mundialmente aceptado (RFID / EPC), de Internet y de aparatos inteligentes (en el ejemplo, el horno) permiten no sólo mantener actualizada y completa la información de cada producto específico y la forma en que ha sido manipulado. Si no también permite que estos aparatos inteligentes los operen en las

condiciones óptimas resultando en una mayor eficiencia energética, logística y menores errores por acciones humanas.

7.6 Aplicaciones gráficas

La capacidad de los computadores actuales ha permitido que las aplicaciones gráficas se hayan popularizado en los últimos años.

Las principales aplicaciones de este tipo corresponden a:

- **GPS / GIS:** El sistema GPS (Global Positioning System) permite identificar la posición en la tierra en que se encuentra una persona o un objeto, con mucha precisión. De esta manera, es posible realizar una serie de aplicaciones, como seguimiento de productos, rutas de camiones, apoyo a topografía y muchas otras. En muchas ocasiones, el GPS se encuentra asociado a la tecnología SIG (Sistema de Información Geográfico), que permite desplegar información de objetos asociados a su ubicación. Por ejemplo, mediante esta combinación, es posible seguir la ruta de los camiones de despacho, conociendo los tiempos de viaje, lugar y duración de cada detención, etc.
- **Diseño asistido:** Todo tipo de diseños (industriales o no industriales) puede ser apoyado o asistido con herramientas computacionales. Entre estas herramientas la más conocida es **AutoCad**, pero existen otras con capacidades genéricas o específicas para algún tipo de diseño en particular.
- **Producción asistida:** No sólo el diseño es asistido por el computador, si no también la fabricación propiamente tal. Por ejemplo, una empresa puede realizar el diseño de la pieza con ayuda de un computador, luego generar un prototipo de ella, con ayuda de “impresoras tridimensionales” (es decir, equipos que permiten obtener rápidamente el objeto en tres dimensiones). Una vez conforme con el diseño, se puede integrar el computador a la producción de diferentes formas, por ejemplo, fabricando la matriz o a través de máquinas de control numérico.
- **Simulación y realidad virtual:** Complementando a lo anterior, existen sistemas que permiten simular la situación real en el computador. Por ejemplo, puede simularse la llegada de clientes a un banco y la formación de las filas de espera, en función de los valores que pueda tomar diferentes parámetros. Al combinar estas simulaciones con la **realidad virtual**, el efecto para el usuario es muy claro y realista, pudiendo tomar mejores decisiones en su diseño.

7.7 Tecnologías para los procesos de negocios a distancia

7.7.1 E-Commerce

Esta tecnología corresponde al desarrollo de procesos de negocios entre dos o más empresas (o instituciones) en forma automática, “como si compartieran un mismo sistema informático”. Es decir, en aquellos procesos de negocios en que participan varias empresas, sus respectivos

sistemas de información se comunican entre sí intercambiando la información que cada uno necesita sin la intervención directa de un empleado ni la redigitación de los datos en cada sistema.

Como ejemplo consideremos la compra de una materia prima:

- El sistema de inventario identifica que el saldo de la materia prima está bajo el nivel crítico definido.
- El sistema coloca en forma automática una orden de compra al proveedor habitual por la cantidad requerida. Es interesante notar que si no existe un proveedor habitual, se puede hacer una ronda de cotizaciones con todos los proveedores identificados y registrados, los que entregarían su precio, plazo de entrega y otras condiciones; en este caso se debe seleccionar el proveedor y colocar la orden de compra para continuar con el proceso.
- El proveedor revisa automáticamente su capacidad para satisfacer el pedido y envía una aceptación del mismo, confirmando el precio, plazo de entrega y el resto de las condiciones comerciales. Si no tiene la disponibilidad, el sistema seleccionaría a otro proveedor y repite el proceso.
- El proveedor envía una factura en forma electrónica en forma simultánea con la mercadería. Esta factura corresponde a un documento electrónico que puede o no tener un símil en papel, dependiendo de la legislación aplicable.
- El sistema del comprador compara la factura con lo solicitado y con lo efectivamente recibido. Si estos tres datos son iguales, envía una aceptación y confirmación de la factura al proveedor.
- El sistema del comprador envía una orden al banco para que realice una transferencia electrónica de fondos a la cuenta del proveedor. El sistema del banco envía una confirmación de la transferencia tanto al proveedor como al comprador.

Es interesante indicar que las única intervención de personas en todo el proceso anterior corresponden al manejo físico de la materia prima; es decir, a la carga y descarga del camión. Pero incluso en estos procesos “manuales” los sistemas de información facilitan la labor. Por ejemplo puede usarse código de barras o RFID para identificar la cantidad de materia prima cargada (o descargada) del camión, disminuyendo la posibilidad de errores humanos y haciendo más expedito el proceso.

Del ejemplo anterior, es posible identificar una serie de beneficios de la aplicación de esta integración informática entre las empresas:

- Se disminuye (o incluso se elimina) la digitación de los datos, disminuyendo, de esta forma, la probabilidad de errores.
- Se disminuye (o incluso se elimina) la necesidad de impresión de documentos, con un ahorro por el papel no utilizado; además, estas acciones apoyan al medioambiente y la Responsabilidad Social de la Empresa.
- Se disminuye la posibilidad de errores no sólo por la no digitación de los datos; como todos los procesos están automatizados es menor probable que, por ejemplo, se compre más o menos de lo requerido.
- Se produce una confirmación de los mensajes intercambiados automáticamente, generándose la confianza que cada empresa recibió el mensaje que le fue enviado y lo está procesando.
- Plazos más cortos y definidos para los procesos, tanto al interior de cada empresa como en la relación entre ellas. Por lo tanto es posible aplicar los conceptos de Just In Time en forma aún más exigente.

Sin embargo, para que esta integración pueda desarrollarse adecuadamente es necesario que exista seguridad (y no sólo confianza) en que cada parte es la que dice ser y que ninguna de ellas pueda negar que haya ejecutado alguna acción. Por lo tanto, ha sido necesario el desarrollo de diferentes tecnologías para esto, siendo actualmente utilizada la firma y certificado digital que acompaña a los diferentes mensajes que se envían las diferentes empresas. Esta firma y certificado desempeñan el mismo papel que la firma física (y/o un timbre) en un papel impreso con el membrete de la empresa remitente.

La firma digital no corresponde al scanner de la firma tradicional. Las características de la firma y certificado digital son:

- La seguridad que la empresa (o persona) que envía un mensaje a otra es efectivamente quien dice ser.
- La empresa (o persona) que emite un mensaje a otra no puede negar esa acción.
- La información relevante viaja en forma encriptada, por lo que no es posible descifrarla por terceros.
- Está avalada por instituciones que administran las firmas electrónicas, las que, a su vez, son registradas por el gobierno, autorizándolas a operar.

Debe aclararse que esta tecnología está aceptada por la legislación chilena (y de otros países). Es decir, tiene la misma validez que la firma tradicional. Este hecho ha impulsado el desarrollo del e-commerce, por ejemplo a través de la factura electrónica.

Un ejemplo concreto de la aplicación de esta tecnología corresponde al Servicio de Impuestos Internos. En efecto, el SII ofrece una serie de opciones que utilizan las tecnologías de e-commerce para facilitar las operaciones desarrolladas por los contribuyentes.

Entre los desarrollos más interesantes del SII se cuentan:

- **Trámites en línea:** En la actualidad es posible desarrollar una gran cantidad de trámites tributarios directamente en la página Web del SII (www.sii.cl). Estos trámites están orientados al público en general. Los trámites más usados corresponden a:
 - Declaración y pago de impuestos mensuales y anuales
 - Pago de contribuciones de bienes raíces
 - Emisión de boletas de honorarios

- **Facturación electrónica:** Reproducimos a continuación la descripción que realiza el propio SII en su página Web de esta facilidad:

El objetivo de este sistema es otorgarle validez legal tributaria a la factura electrónica como medio de respaldo de las operaciones comerciales entre contribuyentes y reemplazar con ello las facturas de papel que obliga a utilizar la actual normativa. Esto permite obtener mejoras en los procesos de negocios de los contribuyentes, disminuir sustantivamente los costos del proceso de facturación y facilita el desarrollo del comercio electrónico en nuestro país, contribuyendo de esta manera a impulsar la agenda tecnológica y de modernización del País.

La factura electrónica (o digital) es uno de los proyectos centrales en el ámbito de simplificación tributaria de la Agenda Pro Crecimiento que el Gobierno viene impulsando con organizaciones empresariales. Después de su exitosa puesta en marcha, el Servicio de Impuestos Internos se encuentra muy comprometido en masificar el uso de la factura electrónica. Otras medidas incluidas en la agenda tecnológica del Gobierno son la masificación del uso de la firma electrónica para el desarrollo de Internet, la facilitación de transacciones electrónicas entre empresas y el Estado y el desarrollo de los medios de pago vía Internet. En todos estos proyectos el SII se encuentra impulsando iniciativas

para concretarlos y sin duda se fortalecerán fuertemente con la masificación de la Factura Electrónica.

La tecnología de firma digital permite en la actualidad que se intercambien documentos electrónicos con la plena confianza de los usuarios, acerca de la identidad de los emisores y la integridad de los datos que contienen. El uso de la tecnología de firma digital fue iniciado por el SII en febrero del año 2001, mediante la emisión de la Resolución SII Exenta N° 09, que establece las normas que regulan el uso de la firma electrónica en el ámbito tributario, fundamentado en diversas normas tributarias legales, reglamentarias y administrativas que facultan al Director del SII a autorizar el intercambio de mensajes mediante el uso de diferentes sistemas tecnológicos en reemplazo de la emisión de documentos tributarios en papel, considerándose los requisitos necesarios que resguarden debidamente el interés fiscal.

La promulgación de la ley 19.799 sobre firmas y documentos electrónicos, en febrero del año 2002, reafirma lo establecido previamente por el SII y permite que la factura, así como otros actos y contratos firmados por este mecanismo, sean legalmente válidos y tengan el mismo efecto que los celebrados por escrito, con la ventaja adicional de la reducción del costo de transacción y la garantía de mayor eficiencia y productividad. La promulgación de esta ley está enmarcada dentro de la estrategia del Gobierno de posicionar al país en la vanguardia de la nueva economía.

En Septiembre de 2003 el Servicio de Impuestos Internos declaró abierto el proceso de masificación de la factura electrónica para todos los contribuyentes. A partir de ese momento, los contribuyentes pueden postular y certificarse como emisores y receptores de factura electrónica a través de Internet y obtener la resolución del SII que los autoriza a operar con documentos tributarios electrónicos

Es de interés del Servicio de Impuestos Internos que las empresas estén adecuadamente preparadas para la masificación de este sistema. Por esta razón ha decidido publicar en el Sitio Web, toda la información que describe el modelo propuesto, los formatos de documentos, la normativa y el instructivo para operar en el sistema. Con esta información, las empresas que lo deseen, podrán prepararse para adoptar prontamente el nuevo sistema de facturación.

- **Tributación simplificada:** Reproducimos a continuación la descripción que realiza el propio SII en su página Web de esta facilidad:

El objetivo de este sistema es simplificar la gestión contable y facilitar el cumplimiento tributario a las empresas del segmento MIPYME que cumplan los requisitos necesarios y se acojan al artículo 14 ter. de la Ley del Impuesto a la Renta (LIR).

El sistema permite a las empresas usuarias determinar, a través de una aplicación computacional simple, la Renta Líquida Imponible. De esta forma, se aprovechan las ventajas del nuevo artículo 14 ter. de la LIR, tales como: liberación de algunas obligaciones tributarias (confección de balances, la aplicación de la corrección monetaria, la realización de inventarios, la confección del registro FUT), se fija la tasa del PPM en 0,25% de los ingresos mensuales de su actividad, deducción inmediata de gastos, entre otras.

El sistema se alimenta de las transacciones que la empresa realiza en la aplicación de Factura Electrónica del Portal MIPYME. En tanto, las transacciones en papel deben ser registradas manualmente en la contabilidad a través de un módulo de ingreso. Con esta información, el sistema puede generar automáticamente los libros contables necesarios (Libro de Compras y Ventas, Libro de Remuneraciones, Libro de Honorarios y Otros Ingresos y Egresos).

Del mismo modo, el sistema genera una propuesta de códigos del Formulario 29 (Declaración Mensual de IVA). Además, permitirá construir propuesta del Formulario 22 (Declaración Anual del Impuesto a la Renta) y las Declaraciones Juradas de Sueldos y de Honorarios.

Por último, es de interés del Servicio de Impuestos Internos que las empresas del

segmento MIPYME puedan optimizar su gestión tributaria y contable y reducir los costos de cumplimiento tributario. Con ello, se pretende ajustar este cumplimiento con el desarrollo de negocios obteniéndose los siguientes resultados adicionales:

- Se genera una mayor inserción de las empresas MIPYME en el mercado formal.
- Se facilita el acceso al crédito.
- Se mejora su relación con clientes y proveedores.
- En definitiva, se aumenta la competitividad de dichas empresas.

7.7.2 Equipos móviles

En la actualidad existen una gran cantidad de equipos móviles que permiten el desarrollo de actividades de negocios, sin la necesidad de estar conectado con un cable físico al computador de la Casa Central de la empresa. Entre estos dispositivos se tienen:

- Notebook
- Celulares
- Agendas Electrónicas
- Terminales portátiles
- Capturadores de datos
- Impresoras portátiles

Todos estos dispositivos pueden estar conectados en línea con el computador de la Casa Central a través de una conexión inalámbrica o no, dependiendo de la aplicación para que se utilice. Incluso, en algunos casos pueden conectarse al computador de la Casa Central a través de una red pública (Internet y/o telefónica) para completar sus procesos de negocios.

A continuación describimos las capacidades más relevantes de ellos y sus usos en la actualidad. Sin embargo, este es un tema en continuo desarrollo y lo que sigue puede quedar rápidamente obsoleto. Una de las fuentes principales de obsolescencia es la capacidad de integrar las capacidades de estos equipos, por ejemplo, en la actualidad existen celulares que integran una agenda electrónica.

- **Notebook:** Tienen la misma funcionalidad y capacidad que un PC tradicional o de escritorio. Dado la baja de precio de estos equipos, la mayoría de las empresas está optando por ellos en lugar del PC de escritorio. Su principal ventaja es su movilidad, incluso si un empleado no trabaja frecuentemente fuera del edificio principal, su uso le reporta ventajas, al poder llevarlo a salas de reuniones o escritorios de otros empleados. Además, en la actualidad cada vez más existen lugares (restaurantes, centros comerciales e incluso clínicas) donde es posible conectarse inalámbricamente con Internet, aumentando aún más sus capacidades.
- **Celulares:** La mayoría de las nuevas funcionalidades que agregan actualmente los celulares están orientadas al entretenimiento (música y fotos principalmente). Pero existen muchas empresas que han empezado a utilizar estos dispositivos para comunicarse con sus clientes, siendo lo más usual concursos (para programas de televisión), transacciones bancarias y venta de complementos para el celular (imágenes o sonidos especiales).
- **Agendas Electrónicas:** Cada vez más integradas con los celulares, permiten que su dueño tenga a mano toda la información relevante de sus compromisos, contactos,

- actividades y mucha otra información que pueda almacenar (normalmente en formato PDF o de MS Office).
- **Capturadores de datos:** Permiten capturar datos en forma remota, por ejemplo en una bodega para realizar la toma de inventario. Dependiendo de la aplicación pueden ser capturadores de códigos de barra, RFID o que se tenga que digitar la información (incluyendo aplicaciones de reconocimiento de texto, por lo que la información se escribe en la pantalla y no se tecla). La aplicación debe definir si la conexión con el computador central será en línea o se traspa periodically (por ejemplo una vez al día). Un capturador de datos muy popular en Santiago es el dispositivo para cobrar el pasaje del TranSantiago.
 - **Impresoras portátiles:** Muchas veces asociados a los anteriores, permite imprimir la información capturada o una elaboración de ella. En esta categoría se encuentra, por ejemplo, el cobro de los estacionamientos en la vía pública.
 - **Terminales portátiles:** En muchos casos corresponden a una combinación de los anteriores, pero con una función específica. En esta categoría se encuentra el cobrador de tarjeta de crédito inalámbrico (que permite el "pague en la mesa").

Figura 7.5 Ejemplos de impresoras portátiles



7.8 Principales aplicaciones o las otras formas de hacer negocio

Las tecnologías indicadas han permitido desarrollar otras aplicaciones específicas, que se han integrado en las empresas ya de forma cotidiana. A continuación se presenta un breve resumen de algunas de ellas. Más adelante se presentarán otras consideraciones importantes sobre su uso, una vez que se haya profundizado sobre otros temas que son requeridos para este mayor

entendimiento.

- **e - Business:**

Se refiere al comercio electrónico, esto es tanto por las compras como para las ventas. Pueden formarse las siguientes relaciones:

 - **B2B** = relación empresa con empresa (Ej. Compras, transferencia electrónica de fondos)
 - **B2C** = relación entre la empresa y sus consumidores - clientes (Ej. Compras)
 - **B2G** = relación entre la empresa e Instituciones del estado (Ej. = servicios que ofrece el SII)

- **Teletrabajo:**

Se refiere a realizar trabajos sin necesidad de estar presente en la empresa propiamente tal. Esto significa una serie de ventajas, como por ejemplo incorporar al mundo laboral a personas con algún grado de discapacidad, crear horarios flexibles de trabajo, evitar concentración de gente en horarios peak de movilización, etc.

Esta modalidad tendrá un mayor crecimiento, si se crea una cultura de esta nueva forma de trabajar, tanto por parte de los empleadores como por los trabajadores, destacando al respecto que más que controlar horarios de trabajo lo que prima en esta forma son los resultados, tanto en calidad como en los tiempos de entrega acordados.

El teletrabajo si bien se está utilizando en una serie de aplicaciones, es necesario para masificarlo, que se legisle sobre la relación contractual entre empleador y trabajador. Además, dado que presenta ventajas y desventajas su uso debe ser claramente evaluado para cada caso específico.

Algunos ejemplos de esta nueva forma de trabajo, son:

 - Trabajos recibidos electrónicamente y enviados por el mismo medio sus resultados
 - Uso de Call Center
 - Consultas de cualquier naturaleza

- **e - Logistic:**

Se refiere a la relación comercial para potenciar la gestión de las existencias.

Algunos ejemplos:

 - El proveedor administra los saldos de los clientes, al disponer de privilegios para acceder a esos archivos
 - Uso de GPS, sistema satelital que permite saber la ubicación geográfica de un pedido.
 - Comunicación automática al proveedor, cuando el sistema de existencia detecta que un artículo está por debajo del saldo de reposición.

- **e- Government:**

Se refiere a las operaciones que se deben desarrollar a nivel de gobierno y que se hacen electrónicamente. Chile es uno de los países más adelantados sobre el uso de esta herramienta.

Algunos ejemplos, son:

 - Declaraciones de Impuestos
 - Factura Electrónica
 - Contabilidad electrónica
 - Boletas de honorarios electrónica
 - Ventanilla Única
 - Registro civil
 - ChileCompra y Chile Proveedores
 - Aduana

- Registro civil
- Banca electrónica
- **Redes o grupos de interés:**

Esta es una de las grandes aplicaciones del mundo moderno, al utilizar tecnología. Gracias a ello se pueden formar comunidades de individuos con diferentes intereses y se comunican y coloquen en el ciberespacio: noticias, opiniones, conocimiento. La gracia de estas redes es que la interacción se va encadenando de modo que alguien coloca por ejemplo una idea, otro la recoge y la puede mejorar o hacer observaciones y así sucesivamente, sin existir límites geográficos ni de ninguna otra naturaleza, salvo las que puede definir la propia red que se forme.

Para un mejor uso de estas nuevas tecnologías, se deben superar algunas **dificultades**, como por ejemplo, las siguientes:

- Para las compras: la llegada oportuna del bien que se adquiere, esto significa que se debe desarrollar un excelente procedimiento logístico desde el momento que se compra, hasta que lo adquirido llega al interesado.
- La seguridad de la comunicación, esto es que no haya interferencia y se produzca robo de información especialmente de claves de tarjetas de pago.
- La relación contractual (nuevos contratos de trabajo)

7.9 Teletrabajo

Trabajo es la acción que se realiza para generar un producto o servicio, para satisfacer por lo general, las necesidades de otro. En otros términos es un proceso de transformación de recursos materiales, financieros y humanos, que combinados, forman un nuevo elemento, cuyo valor final puede ser superior a la suma de los aportes individuales de cada factor que intervino.

Tradicionalmente y hasta la masificación del uso de la **Tecnología de Información** y en particular de la **Internet**, las personas que debían realizar un trabajo, aunque fuese de tipo administrativo, necesariamente debían trasladarse físicamente hacia el lugar donde se encontraban los recursos que se requerían para realizar dicha labor. Esto es así porque en dicho lugar se encontraba ubicada la empresa, que requería que se hiciese ese trabajo, disponía de los recursos necesarios para hacer el trabajo y se tomaban las decisiones con la información disponible, también en dicho ubicación. En casos aislados, si la persona no se trasladaba hacia la ubicación de la empresa, ésta le trasladaba los recursos hacia el lugar donde estaba la persona, para que realizara el trabajo, como si estuviera en la empresa.

Es así que para realizar un trabajo era condición necesaria un desplazamiento, esto es, **superar una distancia** (espacio), ya sea por la persona o por los materiales que debían utilizarse.

Para comprender el concepto del teletrabajo nos vamos a guiar y tener de referencia el trabajo de tipo intelectual, donde los "materiales" para realizarlos no son bienes propiamente tal, sino son datos, información, conocimiento, inteligencia. Estos elementos materiales, están contenidos en diferentes medios, como son formularios, libros, tarjetas de kardex, planos, archivos computacionales, normas y procedimientos, memoria humana, etc. El resultado de este trabajo (proceso), no es otra cosa que la generación de una nueva información que es la que sustenta un incremento en el conocimiento, y es la base para una toma de decisiones de cualquier índole, como asimismo la entrada para un nuevo proceso. Este tipo de trabajo es el que se conoce como trabajo de tipo administrativo o de "servicio", en contraposición al trabajo

manufacturero que es el que produce “bienes”.

De lo anterior se concluye que si existiese una técnica que permitiese el traslado de los datos e información, de un lugar a otro, sin necesidad de hacer que se muevan físicamente los medios donde están contenidos dicha información, el desplazamiento físico de las personas no tendría sentido. Afortunadamente esa tecnología está disponible y no es otra que la **INTERNET**.

7.9.1 Característica del trabajo a distancia

Una definición de TELETRABAJO podría ser: Es el trabajo que se realiza fuera del recinto de la empresa gestora del mismo, utilizando medios electrónicos para recibir y procesar datos y entregar un resultado (información) por los mismos medios.

El trabajo administrativo a distancia se puede tipificar del siguiente modo:

- a) Es aquel cuyo resultado es un servicio.
- b) Para realizar el trabajo, la persona no necesita desplazarse hacia la ubicación donde está asentada la empresa. Esto significa que los elementos que se necesitan, llegan al lugar, pero no es que se traslade físicamente el medio que contiene la información, sino que por el contrario solamente viajan los datos en ellos contenidos y que son necesarios para realizar el trabajo.
- c) El resultado del trabajo, es la formación de más información la cual puede ser despachada a distintos lugares sin necesidad de enviar el medio que la contiene.
- d) Para que el trabajo se pueda realizar es necesario que tanto el emisor como el receptor estén conectados a Internet y dispongan de correo electrónico y dispongan de las herramientas para utilizar esta facilidad.
- e) El hecho de que los datos viajen sin que se transporte el medio, hace que esos mismos datos pueden ser utilizados simultáneamente por otra persona que esté haciendo otro trabajo y que requiere parte o todos de esos mismos datos. A diferencia de esto, si viajaran los datos con el medio que los contiene, la información solamente puede ser utilizada por la persona que posee el medio.

Las principales herramientas disponibles y que facilitan la incorporación de esta modalidad de trabajo, son:

- a) Uso de **correo electrónico**: Se pueden enviar mensajes y archivos adjuntos, a una o varias personas. Estas lo reciben lo trabajan y los mandan de vuelta. No importa la distancia, el contenido ni el tamaño de los archivos. Pueden hacer correcciones, agregaciones u otras incorporaciones, si se pierde lo escrito originalmente.
- b) Uso de teléfono como **tele conferencia**, donde pueden tomar parte varias personas en la discusión de un tema y en la decisión a tomar.
- c) Uso de **Internet** como medio de conversación, donde se envían textos, datos, figuras, imágenes, entre dos o más personas en forma privada como también pública, los cuales se van contestando por el receptor una vez terminado el análisis de lo recibido. Los participantes de esta conversación, también pueden agruparse en torno a un foro sobre

temas específicos como también cada uno de ellos puede ir formando su blog.

- d) **Videoconferencia:** similar a lo anterior pero ahora además de comunicarse vía texto y/o voz, se incorpora la imagen, lo que hace que el encuentro sea más real, aunque las personas que están participando se encuentren a miles de kilómetros de distancia. Esta relación también puede hacerse en formatos, del tipo: Uno a uno, Uno a muchos y Muchos a muchos.
- e) Compartir **pizarras**, donde se ingresa un mensaje o una respuesta o una pregunta y otros la toman o la contestan o la mejora.

Todo lo anterior está basado en la comunicación vía cable (Internet), pero ya está comenzando a incursionar con fuerza la tecnología WAP y otras similares, las cuales no usan el cable. Asimismo la incorporación de la telefonía celular con sus múltiples funcionalidades, permiten cada vez más definir aplicaciones para que se puedan desarrollar usando esta plataforma tecnológica y forma de trabajar.

7.9.2 Algunas aplicaciones

- **Preparación de documentos e informes**

El resultado de este tipo de trabajo es un informe sobre cualquier aspecto donde lo necesario para desarrollarlo es la convergencia de un conjunto de datos, conocimiento sobre el tema, utilización de herramientas de ayuda, entre otros factores. Por lo mismo para elaborar dicho documento no es necesario que el que lo prepare deba trasladarse físicamente al lugar donde se encuentran dichos datos, por el contrario lo que se necesita que ellos lleguen al lugar donde se encuentre el que los utilizará en forma oportuna y sin necesidad que se traslade el medio donde se encuentran.

Una vez preparado el informe, este se puede enviar por correo electrónico a todos aquellos que pueden participar en su revisión y recibir de vuelta las observaciones al mismo para que éstas sean consideradas por el autor del documento. Lo anterior, con las herramientas que se disponen, se realiza aún en forma más fácil, ya que las observaciones pueden llegar en distintos colores de las diferentes personas, sin necesidad de borrar o superponerse a lo que ya estaba escrito. El que lo recibe hace una conexión de todas las observaciones e introduce las modificaciones que estime conveniente. Anteriormente se debían sacar varias copias, uno por cada revisor y éstas enviárselas físicamente a cada persona. Estos, hacían sus observaciones ya sea en el mismo texto que se les enviaba o en hoja aparte, las cuales se remitían físicamente al que preparó el informe, el cual debía: analizarlas, compilarlas y agregar al informe lo que estimase adecuado.

Similar a lo anterior se puede decir, por ejemplo:

- Para el trabajo de arquitectura (confección de planos donde intervienen diferentes arquitectos)
- Confección y envío a maestranza de planos de detalle para confección de obras de ingeniería.
- Confección de escrituras, en el área jurídica
- Diversos documentos electrónicos, como por ejemplo: facturas, declaraciones de impuestos, órdenes de compra, etc.
- Firma electrónica
- Transferencia electrónica de fondos

- Preparar diagnóstico sobre exámenes médicos.
- Confección de programas computacionales, una vez recibidas las especificaciones técnicas.

Colabora en los ejemplos anteriores, las aplicaciones desarrolladas sobre software de "Gestión Documental", cuya finalidad es trabajar sobre documentos específicos, sin necesidad que estos sean trasladados físicamente de un lugar a otro. Estos sistemas se complementan y se integran a los sistemas transaccionales.

- **Proveer servicios de procesamiento de datos (ASP)**

El servicio consiste en que el proveedor del software (sistemas de aplicación, como por ejemplo sistema contable), lleva y mantiene la contabilidad de varias empresas, utilizando el mismo software y recibiendo en línea o periódicamente los movimientos contables. Es así que el trabajo contable se puede realizar a distancia y sin necesidad de que se trasladen o salgan de la empresa los documentos que sustentan el movimiento. El ejecutivo de la empresa, por su parte podrá consultar en línea ya sea la cuenta corriente de un cliente, la cuenta corriente de banco, de proveedores, el análisis de gastos por centro de costo el resultado a la fecha entre otras informaciones y sin necesidad que esta información la prepare el contador y se la mande físicamente al usuario.

Este servicio es similar al tradicional contador externo que contrataba una empresa, con la diferencia que en aquella época, los documentos debían trasladarse a la oficina del contador o el empresario debía generar un libro de movimiento, adjuntando los respectivos documentos de respaldo.

Este tipo de servicio, se puede hacer extensivo a muchas otras aplicaciones dentro de la empresa, como son:

- Subsistema de personal y liquidación de remuneraciones
- Subsistema de inventario
- Subsistema de cobranza y pago de cálculo de comisiones
- Subsistema de facturación

La característica principal de este servicio, es que el proveedor del mismo puede atender a varias empresas simultáneamente.

- **Dictar clases**

Tradicionalmente como ha sido hasta hace muy poco, los Profesores debían desplazarse e ir físicamente a dictar su clase al domicilio del Liceo, Instituto o Universidad donde prestaban sus servicios profesionales. Esta relación es presencial tanto para el profesor como para el alumno y por lo mismo, los únicos beneficiados de esa clase son aquellos que están asistiendo a la misma.

La variante que nos ofrece el teletrabajo es que el mismo profesor puede poner su clase en Internet, ya sea en una página suya o de las Instituciones donde el trabaja. Esta clase estará organizada con todos y los mismos elementos que el profesor utilizaría en una clase presencial, esto es, dispondría de: un pizarrón donde pondría las cosas que desea desatacar, lo complementaría con un texto donde se explica en detalle los puntos anotados, como también podría agregar videos, figuras u otros medios que el desee ocupar para dictar la clase y que sea más comprensible lo que está explicando. Una

variante de lo anterior pero obviamente es más caro, es que este mismo profesor podría filmar su clase y ésta ponerla en el sitio correspondiente.

El esquema anterior permite que el profesor pueda estar dando simultáneamente su clase a varios grupos, como también los asistentes a la clase lo pueden hacer sin un horario fijo. Como se ve esta forma de teletrabajo, hace multiplicar la amplitud de oyentes a los que un profesor puede llegar y sin necesidad de trasladarse físicamente. Si el alumno tiene dudas o quiere intervenir, podrá enviarle su consulta o comentario vía correo electrónico.

Otras aplicaciones dentro de este mismo tenor, podemos citar:

- Seminarios y cursos virtuales
- Redacción y despachos a grupos identificados, de conferencias dictadas en un lugar y ocasión específica
- Desarrollo de un colegio virtual
- Uso de Call Center
- Consultas de cualquier naturaleza

7.9.3 Aspectos positivos y negativos del teletrabajo

Como toda nueva disciplina o técnica que se introduce, el teletrabajo va a tener ventajas y desventajas como asimismo aspectos positivos y negativos, que favorecen a unos en desmedro de otros.

Algunas reflexiones sobre el significado del teletrabajo, clasificándolas como aspectos positivos o negativos desde el punto de vista funcional, serían:

- **Aspectos positivos**

- Superación del espacio: Esto es, la persona puede trabajar, sin necesidad de desplazarse hacia el lugar donde se requiere dicho trabajo. Esto a su vez trae como ventaja adicional, que la persona gana el tiempo que necesitaba para movilizarse y la ciudad gana que hay una persona menos que ocupa un recurso escaso que son las vías públicas. Produce descongestión urbana. Esta característica hace que se puede incorporar al mundo laboral, muchas personas con dificultades físicas y de desplazamiento, como son dueñas de casa, discapacitados, etc.
- Uso del tiempo a discreción del interesado: En efecto la persona que realiza el servicio, lo puede hacer en el momento que lo desea. Asimismo y dependiendo del servicio, el que lo recibe (ejemplo alumnos de un curso) no necesita estar presente en dicha clase y en un horario determinado. Esta característica hace que el tiempo de las personas sea flexible y por lo mismo puede optimizarla según su plan de vida. Esto hace que empiecen a surgir trabajos en media jornada u otra duración, como contraste a los horarios normales.
- Masificación de usuarios: como lo que se traslada es la información y no los medios que la contienen, los usuarios de lo mismo pueden ser muchos y lo pueden hacer simultáneamente. La gran consecuencia de este factor es que multiplicamos la capacidad de entregar conocimientos.

- Elección de expertos: Se puede consultar la opinión de especialistas o buscar soluciones ya desarrolladas, cualquiera sea el lugar donde estas se encuentren

- **Aspectos negativos**

A nuestro juicio los factores negativos del teletrabajo, son los siguientes:

- Despersonalización del trabajo: Como el que realiza el trabajo no está en el lugar mismo donde se requiere, hace que la relación entre el emisor y receptor se haga sin la relación personal. Esto y para muchos trabajos, la relación es muy importante. Se pierde el contacto humano.
- Introversión: Las personas que están en el teletrabajo, van muchas veces y sin quererlo, transformándose en seres más introvertidos, poco sociables y con tendencia a la obesidad. Por lo mismo como el ser humano es por excelencia un individuo sociable, se deben buscar los elementos que atenúen lo anterior.
- Generalización del teletrabajo: No se puede caer como en algunos casos ya sucede, es que dada la tecnología disponible, todo tipo de trabajo se comience o se tienda a hacer de la nueva manera. En otros términos hay trabajos que sí se justifica realizarlo de acuerdo a la nueva tecnología pero hay otros que deben seguir realizándose al modo tradicional, sea tanto por el factor humano y social del trabajo o servicio de que se trate, como por las actividades que son propios de dicho trabajo.
- Lentitud de la sociedad en adaptarse a los cambios: Los trabajos se van reemplazando por procesos automáticos, lo que va produciendo desocupación y lentitud en la nueva capacitación que se debe entregar a los cesantes que surgen de la aplicación de la nueva tecnología. Aún más se empiezan a notar movimientos sociales que están en contra de la globalización y las internalización de las empresas y de la economía.

Finalmente y sin pretender ser categórico, se puede decir que el teletrabajo es una herramienta que está a nuestra disposición y se debe usar de una manera creativa, esto es, para que los procesos se realicen de una forma más fácil, segura y oportuna. Lo que se trata es de aprovechar al máximo el tiempo de cada persona, el que desgraciadamente en la sociedad moderna, es cada vez más escaso. Su aplicación permite a las personas disponer de tiempos más flexibles y por ello se le presenta la oportunidad, además de trabajar para una empresa y un proceso específico, disponer de más tiempo para crear, perfeccionarse, convivir socialmente y desarrollarse física e intelectualmente.

Esta modalidad tendrá un mayor crecimiento, si se crea una cultura de esta nueva forma de trabajar, tanto por parte de los empleadores como por los trabajadores, destacando al respecto, que más que controlar horarios de trabajo, lo que prima en esta forma son los resultados, tanto en calidad como en los tiempos de entrega acordados.

No obstante sus beneficios innegables, no se debe abusar de él y no se debe aplicar por aplicar, por el contrario se debe utilizar solamente en aquellos trabajos (servicios) que las circunstancias lo ameriten. También es importante para su masificación, que se legisle sobre la relación contractual entre empleador y trabajador.

El surgimiento de cada vez más y perfeccionada Tecnología de Información y Comunicación, hace que la aplicación del teletrabajo, mejore la calidad de vida de los seres humanos y los haga

crecer física e intelectualmente.

7.10 Ejercicio

Como ejemplo del uso de las tecnologías habilitantes anteriores, se propone al lector que desarrolle el siguiente ejercicio:

- a. Se trata de una cadena de supermercados.
- b. La cadena cuenta con tres centros de distribución para las ciudades cercanas: Santiago, Concepción y Antofagasta.
- c. Los proveedores entregan la mercadería directamente en el centro de distribución; de acuerdo a una Orden de Pedido asociada a la cantidad almacenada en el centro.
- d. Desde el centro de distribución se llevan los productos a la bodega de cada supermercado, de acuerdo al pedido que realiza el Gerente del mismo.
- e. Desde la bodega se lleva a la sala de ventas cuando en esta última quedan pocos productos en la góndola.

Al desarrollar el ejercicio considere que los clientes, en general, quieren:

- Precio bajos
- Bajo tiempo en el supermercado
- Que el servicio sea agradable
- Bajo tiempo en la casa para ordenar la compra

8. SISTEMAS DE INFORMACIÓN APLICADOS A LAS ÁREAS FUNCIONALES

8.1 ¿Qué son los sistemas de información?

Un sistema es un conjunto de partes interrelacionadas que reciben una o más entradas y generan una o más salidas.

Un sistema de información es un conjunto de partes o elementos que interactúan entre sí, que reciben datos de entrada, se procesa y generan un resultado, que es la información. Como se ha descrito, la información permite analizar una situación, discernir, adquirir mayor conocimiento y tomar una decisión. Los datos son los atributos que identifican a los objetos, personas y acciones que están presentes o se desarrollan en la vida cotidiana del ser humano, de una empresa y que están presentes permanentemente. Estos datos organizados bajo cualquier criterio, es lo que hoy se conoce genéricamente, como “bases de datos universales”.

Los hechos y fenómenos de la humanidad y de las empresas en particular, están conformados por múltiples sistemas, que a su vez interactúan entre sí, aumentando la complejidad y la comprensión de los fenómenos que son propios del universo.

En las empresas los sistemas de información han existido siempre, ya que en todas ellas siempre fue necesario registrar los hechos que iban ocurriendo y procesarlos periódicamente para saber y analizar lo que estaba ocurriendo. Para registrar los hechos, desde siempre las empresas utilizaron diferentes medios y herramientas. El papel (formularios) y el lápiz en todas sus formas, fueron los elementos que prevalecieron para registrar los hechos. Posteriormente aparecieron las máquinas de procesamiento de datos, que trabajaban con tarjetas perforadas, y, a continuación, los computadores y los registros digitales.

Para que los sistemas de información computacional tengan una validez práctica, deben converger una serie de componentes interrelacionados, como son: personas, procedimientos, software de aplicaciones, hardware, software básico, elementos de comunicación, medios de grabación, etc., que interactúan entre sí, al recibir un impulso de entrada, manifestada por el ingreso de un registro de datos, para generar una salida, manifestada por la actualización de una base de datos o la generación de una información, que es necesaria para la toma de decisiones.

En la figura siguiente se muestra un sistema de información computacional, donde hay un **DATO**, se genera un **PROCESO** y se obtiene una **SALIDA**.

Figura 8.1 - Esquema de un sistema de información computacional



Si la figura anterior la ampliamos con los elementos que participan, nos encontramos con la siguiente tabla:

Cuadro 8.1 - Esquema de un sistema de información computacional

ENTRADA	PROCESA	SALIDA
Registro de datos, que son propios de un suceso	<ul style="list-style-type: none"> • Personas • Procedimientos • Software de aplicación (programas específicos) • Hardware (Servidor, terminales, impresora) • Software básico (Windows, Base de datos: SQL Server; Oracle; Sybase; DB2; Informix) • Red de comunicación • Medios de almacenamiento (Cd; disco duro; disquette; Pendrive) 	<ul style="list-style-type: none"> • Actualización base de datos (ejemplo: Saldo en Cuenta Corriente) • Información (papel; pantalla)

Se puede concluir que los sistemas computacionales no son otra cosa que una modernización y creación de una herramienta más eficaz y eficiente para registrar y obtener información para la administración. La diferencia fundamental entre lo que existía primitivamente y la tecnología actual, es que ésta:

- Tiende a una captura de datos más automática, esto es con mínima o sin ninguna intervención humana.
- Permite un almacenamiento de datos sin límites prácticos y con una confiabilidad que tiende al 100%.
- Realiza un procesamiento de datos en tiempo real y a velocidades difícil de dimensionar por la mente humana, esto es se dispone de información con mejor oportunidad, más confiable y estructurada.
- Facilita la superación del espacio, esto es podemos conocer y saber lo que sucedió en otro lugar geográfico, en sólo segundos, sin necesidad que la persona que necesita la información se deba desplazar como tampoco trasladar físicamente el medio donde está contenida dicha información.

Para que los sistemas de información computacional sean realidad, se requiere:

- Sistemas de aplicación, diseñados para reemplazar procesos de negocios que anteriormente se realizaban a través de acciones manuales o con ayuda de alguna máquina.
- Equipamiento computacional, formado por servidores, computadoras personales, redes, impresoras, otros elementos electrónicos. Esto es lo que se llama el "hardware"
- Sistemas de apoyo u operacionales, que se pueden dividir en dos grupos:
 - Sistema operativo, software de red, administradores de base de datos y software de programación,

- Sistemas de productividad personal, que apoyan la labor de una oficina, como son los procesadores de texto, planillas, presentaciones, etc.
- Manuales de procedimientos para el uso y mantenimiento del software de aplicación
- Personas capaces de usar los sistemas de aplicación
- Infraestructura adecuada para operar ergonómicamente los sistemas.

8.2 Clasificación de sistemas

El concepto sistémico es aplicable a cualquier disciplina humana como son los sistemas: biológico, educacional, jurídico, parlamentario, eléctrico, empresa, de gestión, etc. Para efectos de este material de estudio, solamente se tratarán los sistemas que apoyan los procesos administrativos de las empresas.

En cualquier sistema de información se pueden distinguir tres tipos o niveles de procesamiento de datos:

- a) En un primer nivel se encuentran el procesamiento referido a los datos que contienen las transacciones que realiza la empresa.
- b) En el segundo nivel se encuentran aquellas funciones relacionadas con el procesamiento de datos para generar información de gestión.
- c) En el nivel superior encontramos procesos que permiten obtener información que facilita la visualización de un horizonte futuro, basado en datos operacionales y otros que se pueden obtener en el medio externo (Web) donde se desenvuelve la empresa (por ejemplo: estimación del índice de nivel de precio, valor de las divisas, etc.).

A continuación se describe una clasificación de un sistema administrativo, según sus principales funciones computacionales, y a los destinatarios de quien usa la información por ellos generada.

8.2.1 Sistemas transaccionales (TPS = Transaction Processing System)

Las transacciones de toda empresa tienen que ver con operaciones de todos los días y que se refieren a sucesos de su propio quehacer. Como acciones más comunes y que son similares en cualquier empresa, se encuentran: contratar personal, comprar bienes, producir, almacenar, pagar, vender, cobrar, hacer presupuestos, relacionarse con terceros, etc.

Las principales características de un sistema transaccional, son:

- Sus archivos almacenan, por lo general, una gran cantidad y diversidad de datos.
- Capturar los movimientos (transacciones) que representan un suceso y que fueron identificadas como importantes para un negocio. No todos los datos de un suceso se registran, por lo tanto se debe determinar cuáles son los que se requieren almacenar digitalmente, para futuros procesos. Ejemplo: la venta en una bomba de gasolina, significa una serie de datos, como serían: hora y fecha de la venta, bombero que

- atendió, tipo de combustible que adquirió, cantidad y valor de la compra. De éstos, a lo mejor se registran digitalmente los tres últimos datos y el resto solo queda impreso en la boleta de venta.
- A medida que se va captando y registrando los datos del suceso, se va actualizando la Bases de Datos que son pertinentes a esa transacción. Aquí lo que importa es determinar si la actualización de los archivos, que tienen que ver con esa transacción, se hace en tiempo real o en tiempos diferidos. Por ejemplo un movimiento de la cuenta corriente, actualiza los saldos de la cuenta corriente en tiempo real, o solamente actualiza el archivo de movimiento y posteriormente se actualizan los saldos pertinentes. En el ejemplo de la Bencinera, si se pagara con tarjeta de banco (RedBanc, por ejemplo) la transacción bancaria se realiza en tiempo real, mientras que al cierre de caja, al final de cada turno, se hace en forma diferido, la actualización de los archivos de la Bencinera.
 - La cantidad de registros es numerosa, dependiendo de las operaciones que son propias del negocio. En este punto la relación está con el número de estaciones de trabajo que se deben configurar, a objeto que el proceso de captura de los sucesos sea ágil. Esta decisión a su vez determina el tamaño de la infraestructura que debe tener la configuración computacional que se debe disponer. En el ejemplo de la estación de bencina, la cantidad de cajas es un elemento de decisión importante, ya que normalmente una misma caja puede atender a varias islas o bombas.
 - La diversidad de datos que se registran, son tan diversos como sucesos y procesos identifican el negocio. Ídem al caso anterior, la incidencia radica en el tamaño del servidor que debe tener la configuración computacional. En el ejemplo, no sólo se vende bencina (en sus diferentes variedades), sino también lubricantes y otros insumos para el automóvil y, en algunos casos, golosinas o premios.
 - Los principales procesos computacionales que se ejecutan en este tipo de sistemas, son: Captura o Lectura, Validación, Grabación, que permiten capturar y asegurar que el dato ingresado sea confiable, según sea la regla de proceso definida para tal efecto y se grabe con calidad.
 - Los procesos de captura de datos, cada vez más, se tiende a que se realicen en forma automática, utilizando sistemas ópticos que captan códigos de barra, por ejemplo o perfiles humanos (huellas digitales, iris del ojo, facciones, etc.).
 - En general, los sistemas transaccionales capturan los sucesos por áreas funcionales de una empresa y es así que hay aplicaciones para las áreas: comercial, producción, personal, inventarios, contabilidad y finanzas, entre otras. Por cada una de ellas se va formando una base de datos, la cual va a estar representada por todos los archivos computacionales que se definieron y mantienen los datos que se hayan ido formando sea por captura inicial directa de un suceso físico propio de la empresa (como puede ser: vender, comprar, recibir un material, etc.) o por un proceso computacional basado en datos ya almacenados digitalmente.
 - Sus normas de proceso (algoritmos) son relativamente simples y pueden ser normalizada y por lo mismo, programable computacionalmente.
 - Generan información que sirven para la toma de decisiones operacionales (por ejemplo: falta de stock, saldo de cuenta corriente, monto vendido al día, etc.).

8.2.2 Sistema de Información Administrativa o de Gestión (MIS = Management Information System)

Gestión significa conducir a la empresa hacia el cumplimiento de metas. Una buena gestión se obtendrá cuando los responsables de realizar las acciones asignadas, obtengan resultados que sean similares a las metas fijadas o en el peor de los casos similares a datos históricos.

Para medir la gestión se requiere disponer de información para **“comparar”**. Es por ello que la información debe estar ordenada de modo tal que facilite y permita determinar, si las acciones se están cumpliendo de acuerdo a lo programado. Esto es, poder concluir y realizar una toma de decisión e, cuanto al control de la gestión. Los informes de esta categoría es el resultado del procesamiento de datos reales obtenidos a través de las transacciones, los que comparados con las metas o datos históricos, permiten determinar las desviaciones y de ese modo dilucidar que las acciones se estén realizando en forma más eficiente y eficaz.

Los sistemas de información para la gestión, son el complemento de los transaccionales y son los encargados de generar información tanto a nivel funcional como también en forma integrada para la empresa. Así por ejemplo de la base de datos contables se puede generar informes que apoyan las acciones del área financiera - contable de la empresa, como serían:

- Análisis de gastos por departamentos
- Análisis de costo por productos y/o servicios
- Resultados por sucursales
- Flujo de fondos
- Análisis de endeudamiento, como de fondos por cobrar

Si a la base de datos anterior, se le agrega la base de datos presupuestario, se pueden generar informes para la dirección superior, como serían:

- Balance general de la compañía, desglosado por sucursales y/o departamentos
- Control presupuestario
- Análisis de desviaciones

Así como lo anterior, se pueden preparar informes de gestión para las otras funciones de la empresa como son la comercial, la de producción, personal y otras.

Las principales características de los sistemas de información para la administración y/o la gestión, son:

- Permiten comparar datos y generan información que sirven para la toma de decisiones de gestión (comparación entre datos reales y planeados (presupuesto) y / o entre datos reales y reales históricos). También son la base para generar información para la toma de decisiones predictivas (análisis de una serie histórica de ventas).
- Generan informes escritos o consultas por pantalla, que pueden ser percibidos a través de la vista por el ser humano y de ese modo analizarlos y poder tomar una decisión.
- También hay otras formas de generar información como son los resultados auditivos (por ejemplo alarmas cuando hay una falta de stock). El contenido de la información debe ser oportuna y confiable.
- La información de gestión debe llegar solamente al que la solicita y tenga autorización para recibirla.

- El contenido de la información de gestión debe ser tal, que permita al que la analiza, entenderla en forma rápida, esto es que sea auto explicado y facilite la reducción de la incertidumbre sobre el tema a decidir.
- La información que generan, se puede clasificar según su estado de construcción, en:
 - Programada: su contenido se define una vez; se programa y el sistema computacional lo genera periódicamente (Ejemplos: Balance, Informes con resultados e indicadores básicos, propios de la operación)
 - Específicos: Se construyen a propósito, según los requerimientos del ejecutivo que debe tomar una decisión. Por lo general se usan una sola vez, como apoyo a la toma de decisión específica.
 - Excepción: Se producen en forma automática, cuando un resultado está fuera de rango y su destino es el responsable de la variable en cuestión.
 - Búsqueda: Navegar hacia el interior de la base de datos, hacia niveles de mayor desagregación. (Ej. Total venta - Total venta por día - Total venta por local - Total venta por local y día.)

La generación de consultas y preparación de información para la toma de decisiones, se forma por el procesamiento de grandes volúmenes de datos, mediante la agregación de registros, comparación y arreglos, para una presentación fácil de comprender. Si se accediera directamente a esas bases de datos, el procesamiento no sería muy rápido y es por ello que hace un tiempo se han desarrollado herramientas para facilitar lo anterior. Estas son el almacenamiento centralizado de datos, lo que se conoce como un **DW = Data Warehouse**, cuya principal característica es que los registros que se encuentran en las bases de datos transaccionales, se resumen o se estructuran en forma homogénea. También existen las herramientas **DataMind**, que facilitan lo anterior y permiten, en síntesis correlacionar variables. Ver detalle, sobre esto último, en capítulos anteriores.

8.2.3 Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones: (DSS = Decision Support System)

Herbert Simon desarrolló un modelo para la toma de decisiones, el cual está basado en cuatro fases, que son: inteligencia, diseño, selección y desarrollo (construcción e implementación) de la solución. La aplicación de este modelo, conlleva que las decisiones se pueden clasificar en dos tipos, a saber:

- **Programadas:** son aquellas que a través de un algoritmo (procedimiento normalizado), permiten que dada una entrada se genere una salida. Estas son repetitivas y rutinarias y por lo mismo se pueden programar computacionalmente.
- **No Programadas:** son aquellas que frente a un proceso específico, no existe un algoritmo pre definido para tomar la decisión, la cual la debe realizar el ser pensante según su propio criterio e información que disponga. Estas, a su vez, se pueden clasificar en semi estructuradas y no estructuradas y por lo mismo no responden a un programa computacional propiamente tal.

Para el primer caso, significa que los sistemas de información computacional, consideran una serie de actividades automáticas, esto es, se reemplaza la toma de decisiones que era tomada por una persona, por un algoritmo previamente definido y transformado en un programa

computacional. Es por ello que los sistemas computacionales sí pueden tomar las primeras y transformarlas en un programa computacional, donde la decisión la toma el autómata según sea el algoritmo que se programó. Como ejemplo de esta categoría se puede citar, la decisión de girar un monto de dinero solicitado a través de un cajero automático, donde el propio autómata revisa el saldo disponible para el giro solicitado.

En cambio para el segundo caso, los sistemas computacionales pueden generar información que faciliten la toma de decisiones. Para ello utilizan modelos analíticos basados en datos contenidos en la propia base de datos de la empresa y bases de datos especiales contenidos en la Web. Desde ambos, convergen los datos para formar una información, para que la persona que deba tomar la decisión lo haga en forma más objetiva que intuitiva. En general este tipo de decisión está basado en un proceso interactivo entre los resultados que se van obteniendo, análisis de los mismos y definir otras opciones (intercambiándolas, si corresponde, con otras personas), hasta llegar la que parece más razonable a juicio del analista y tomador de decisiones. Este tipo de soluciones, tienen en cuenta que es la persona la que toma la decisión y el sistema lo que le proporciona, es información que le facilitan el proceso decisional.

Los sistemas computacionales de hoy, conllevan una serie de programas donde aparte de procesar registros tienen incorporados un algoritmo que permite tomar decisiones, en forma automática. Pero también generan información discreta, donde el ser humano al analizar los datos de ese informe más otros antecedentes que disponga, pueda tomar una decisión, la cual no siempre puede ser coincidente con una similar tomada anteriormente sobre un asunto similar o que otra persona sobre el mismo hecho decida otra cosa. La tendencia se manifiesta en el sentido que:

- Para las decisiones operacionales, y algunas de control de gestión y predictiva, cada vez se trata de programarlas;
- Para las decisiones de control de gestión y predictivas, se definen informes, lo más rico en datos, de modo que ayude y facilite la toma de decisiones, por parte de la persona respectiva.

A continuación se presentan algunos ejemplos de funciones cuya decisión está estructurada anticipadamente y por lo tanto es programable y otras que no están estructurada o solamente entregan información semi estructurada para que una persona tome la decisión.

Cuadro 8.2 - Ejemplos de decisiones programas y no programadas

Tipo Decisión	Nivel		
	Operacional	Control de Gestión	Planificación Estratégica
Programada: El autómata toma la decisión, según algoritmo definido.	<ul style="list-style-type: none"> • Captura de pedidos (Antes: se debía tomar un inventario de los saldos) • Cajeros automáticos (Antes: el cajero mandaba a consultar el monto de un cheque) • Transferencia Electrónica de 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos versus presupuesto, a través de una señal de alarma. (Antes: Se disponía de un informe con datos comparados y la persona lo debía analizar y sacar sus conclusiones) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sugerencia de transporte - uso de GPS = Sistema posicionamiento georeferencial (Antes: Comunicación por teléfono, en el mejor de los casos)

Tipo Decisión	Nivel		
	Operacional	Control de Gestión	Planificación Estratégica
	fondos (Antes: depósito manual)		
No programada: Se genera información con antecedentes que facilitan la toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> Planificación de la producción optimizando el rendimiento de maquinaria, sujeto a las restricciones de la planta (Antes: a mano) Declaración Impuesto a la Renta (Antes: a mano, llenando formularios) 	<ul style="list-style-type: none"> Optimización de los recursos de producción (Antes: a lo más usando planillas Excel) Proposición de impuesto a declarar y pagar (Antes: El control se hacía a posteriori) 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de simulación, con múltiples variables (Antes: con muy pocas variable y sin utilizar un modelo matemático)

En definitiva un sistema de apoyo a las decisiones, es un grupo organizado de personas, procedimientos, software, base de datos y dispositivos electrónicos, con el propósito de tomar una decisión en forma automática o aportando la información para hacerlo.

8.2.4 Sistemas de análisis o formadores del conocimiento (KWS = Knowledge Work System)

Estos sistemas están diseñados para facilitar el análisis de los datos registrados y de la información procesada, de modo que de su estudio se pueda ir generando conocimiento. La información que generan estos sistemas, en la medida que estén bien definidos, permiten al que los usa, disminuir el grado de incertidumbre sobre algún tema y aumentar el conocimiento sobre el mismo.

Facilita la tarea anterior, contar con el apoyo de los sistemas de productividad personal, como son: procesadores de texto, planillas de cálculo y otros, que están diseñados para aumentar la productividad de los trabajadores y analistas de información. Estas personas o trabajadores del conocimiento son profesionales cuyo principal trabajo es ir formando (diseñar) información y crear (formalizar) conocimiento a través de la síntesis del análisis aplicado y del expertise técnico acumulado durante el tiempo.

Estos sistemas KWS, que apoyan al personal ubicado en los cargos del nivel del conocimiento, junto a los sistemas de oficina y a los de comunicación, van facilitando la interrelación y la integración entre trabajadores ubicados en áreas geográficas distantes así como en áreas funcionales diferentes. A lo anterior se agrega que este conjunto de sistemas tecnológicos, a su vez permiten la comunicación con clientes, proveedores, trabajadores y otros entes externos, constituyendo el conjunto una red formal de contactos y del conocimiento.

Lo importante es que éstos son sistemas que permiten ir almacenando en forma estructurada las decisiones que toman los personeros de una empresa, de modo que ese conocimiento adquirido pueda ser aprovechado por otros. Ejemplo, un ejecutivo de cuenta de un banco, a medida que atiende a un cliente, va adquiriendo cada vez más conocimiento sobre él, al saber sobre su comportamiento respecto a los créditos que toma, actitud sobre los productos que se le ofrece, regularidad en sus pagos, etc. Lo que se trata en este tipo de software, es que las decisiones que vaya tomando sobre ese cliente, el ejecutivo las almacene (registre), de modo que cuando no esté él, el que lo reemplace sepa de ese cliente. También esto puede servir a otra instancia de la empresa, al momento de tener que tomar una decisión sobre ese cliente.

8.2.5 Sistema de apoyo a la acción ejecutiva (ESS = Executive Support System o EIS)

Estos sistemas se caracterizan por ser un apoyo a los ejecutivos que desarrollan actividades de nivel estratégico y como tal están diseñados para dar apoyo en las proyecciones que se concretizan en la formulación de planes de mediano y largo plazo para la empresa. Estos planes tienen que ver con la estrategia que la empresa defina para el futuro. Son los sistemas de mayor alcance y complejidad, los cuales tienen funciones que ofrecen simulaciones de resultados incorporando funciones estadísticas y otras.

La estrategia se fija considerando las condiciones internas de la empresa, y las de su entorno, esto es la economía en general y la competencia y su incidencia en las capacidades que son propias de la empresa (FODA). Algunas preguntas que se formulan durante la definición de la estrategia, son:

- ¿Cuál será el nivel de empleo para los próximos 5 años?
- ¿Cuál será la tendencia de costos para la industria, en dicho período?
- ¿Qué productos y/o servicios se deberán incorporar a la actual cartera?
- ¿Dónde se ve la empresa en los próximos cinco años?, etc.

Como en el nivel jerárquico de la empresa, las decisiones no son estructuradas, la toma de decisiones se realiza con información que fluye de las Base de Datos y de la DataWarehouse, archivos que se forman a través de las operaciones transaccionales y decisiones tomadas; por la aplicación de juicios y experiencia del que realiza la actividad decisional y de la evaluación que resulte del modelo articulado especialmente para esa formulación estratégica que se está realizando.

Es por lo anterior que un sistema de este tipo, apoya al:

- Nivel **operacional**, al registrar las ventas y entregarle información para la decisión operacional.
- Nivel del **conocimiento**, al entregarle información de venta estructurada, para poder hacer análisis, sobre: productos, servicios, clientes, vendedores, distribución geográfica, etc. y extraer del estudio realizado, el conocimiento adecuado sobre la materia analizada.
- Nivel de **gestión**, al entregarle información agregada y comparada con metas, de modo de poder concluir la gestión realizada por los encargados correspondientes de cada una de las variables (Factores Críticos de Éxito), que se hayan definidos.

- Nivel **superior** de la empresa, a cargo de la planificación de la misma, entregándole una proyección de ventas con la desagregación que se estime necesario y poder controlar, considerando tanto la tendencia histórica, la estrategia que se defina y los factores externos que se estimen puedan influir en los sucesos de la empresa.

Estos sistemas se complementan con otros más avanzados como son los Sistema de Inteligencia Artificial / Expertos (AI/ES = Artificial Intelligent / Expert System).

Las capacidades de los **sistemas expertos**, están dadas porque:

- Son software que almacenan conocimiento y hacen inferencias similares a las de un ser humano.
- Permiten fijar objetivos estratégicos, esto es pueden sugerir objetivos y examinar la repercusión de adoptarlos.
- Permiten investigar la capacidad de alcanzar los objetivos generales de la empresa, la repercusión de los planes sobre los recursos organizacionales y la forma en que los planes específicos pueden ayudar a una organización a competir en el mercado.
- Facilitan el diseñar productos.
- Sugieren alternativas frente a la toma de decisiones.
- Facilitan el control y supervisión de calidad.
- Permiten realizar diagnósticos médicos y sugerir posibles causas de enfermedad.

Algunas aplicaciones de sistemas expertos, son:

- Análisis de préstamos y otorgar de créditos
- Diagnósticos médicos
- Evaluación de desempeño de empleados
- Flujo vehicular y decisión de optimización de rutas
- Reparación y mantenencias industriales
- Optimización de embarques y almacenamiento
- Marketing
- Uso aplicación en el área comercial y en especial con los software de CRM

Hay varias variantes de los sistemas de inteligencia artificial, como son:

- **Robótica:** dispositivos mecánicos o de computación, que realizan tareas que requieren de un alto grado de precisión, son tediosas o implican peligro para un ser humano.
Ejemplos:
 - Dosificadores en producción.
 - Sensores del Metro, para dar partida o salida de un tren desde la estación.
 - Palas mecánicas, usadas en la gran minería.
 - Sistema de visión artificial: equipo y software que permiten a las computadoras capturar, almacenar y manipular imágenes visuales y fotográficas.

- **Procesamiento de lenguaje natural:** son software que comprenden las instrucciones dada por una persona en su lenguaje natural.
- **Sistema de aprendizaje:** permite al sistema cambiar el modo en que funciona, según la retroalimentación que recibe.
- **Red neuronal:** son sistemas computacionales que pueden actuar según el funcionamiento de un cerebro humano. Esto es: pueden recuperar información aún si falla un nodo neuronal; modificación rápida de los datos almacenados como consecuencia de la nueva información; capacidad de describir relaciones y tendencias en grandes bases de datos; capacidad de resolver problemas complejos, aunque no se cuente con toda la información.
Ejemplos:
 - Realizar diagnósticos y sugerir posibles causas de enfermedades
 - Prevención de delincuencia
 - Comportamiento de consumidores (CRM)

Los sistemas de inteligencia artificial, están formados por personas, procedimientos, datos, base de conocimientos, elementos electrónicos y software de aplicación, de modo que puedan simular la inteligencia humana, al realizar correlaciones de variables en forma automáticas, según modelos que se pre definen. El uso de estos instrumentos, no significa que se está reemplazando por completo la toma de decisiones que hace una persona, pero sí complementarlo para ciertos problemas bien definidos y que están apoyados en una base de conocimiento, conocida y demostrable.

Su gran herramienta es la Data Mining, que se caracteriza por tener almacenados:

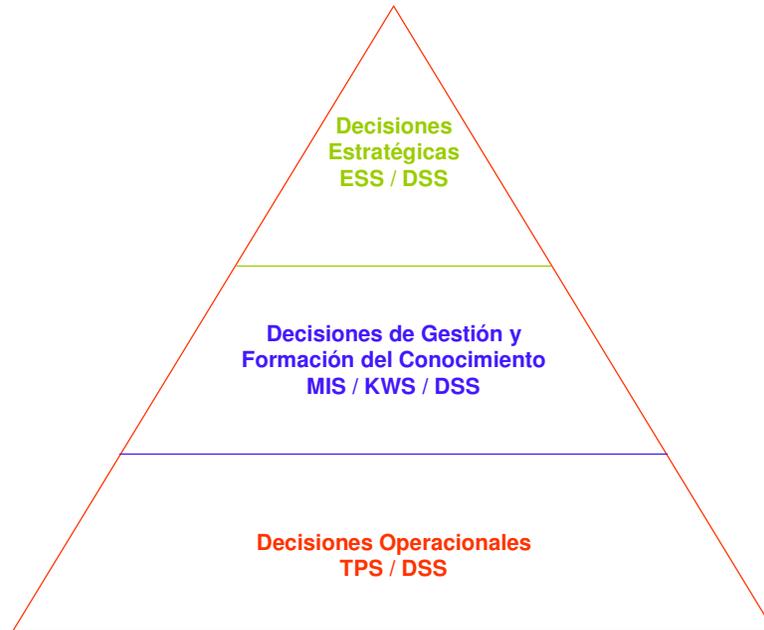
- Datos operacionales que surgen de los sucesos.
- Base de Conocimiento, donde se almacena y se actualiza permanentemente, toda la información que se forma por resoluciones tomadas, caso a caso y decisión por decisión. A esta base se recurre cuando se plantea un nuevo problema a resolver
- Reglas de comportamiento.
- Casos y relaciones importantes, esto es: datos, reglas, casos y relaciones importantes que se usaron para resolver un problema específico.

8.2.6 Relación entre estos sistemas

A continuación se presentan dos gráficos donde se explican las relaciones entre los sistemas y entre éstos y los niveles jerárquicos de cualquier empresa.

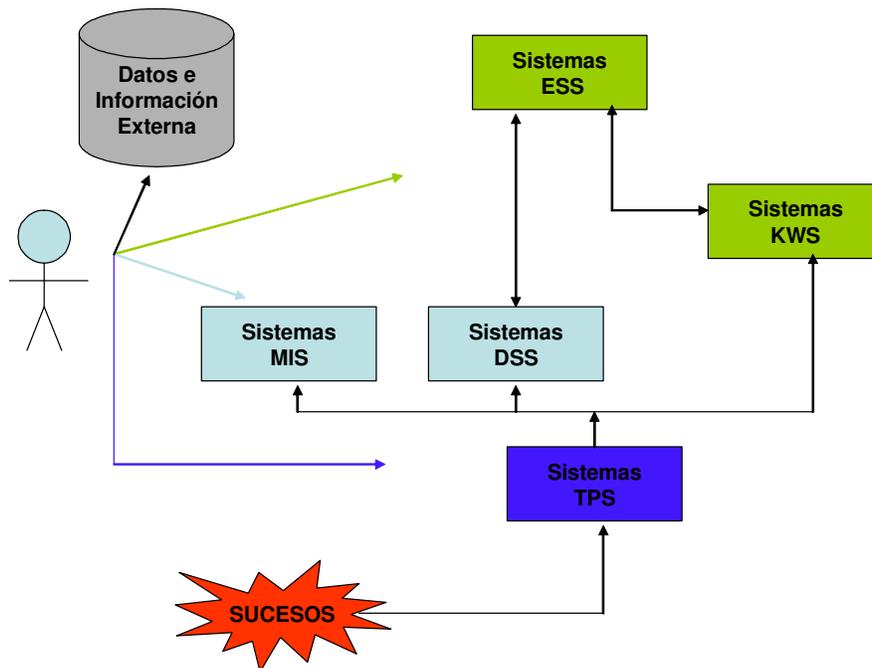
En el primero, se muestra el tipo de los sistemas descritos anteriormente y los niveles jerárquicos de la empresa, que de preferencia los usa. Se aprecia que los sistemas de apoyo a los decisiones (DSS) los podemos encontrar en cualquier nivel jerárquico, siendo los que tienen incorporado programas computacionales apoyan el nivel operativo y los otros los niveles de decisión superior.

Figura 8.2 - Relación entre los diferentes sistemas y la jerarquía empresarial



En el segundo la relación que hay entre dos sistemas

Figura 8.3 - Relación funcional entre sistemas



Los sucesos que traen datos alimentan a los sistemas (**TPS**). La base de datos que se va acumulando en este nivel, es la fuente de la cual se proveen los otros sistemas: (**MIS**) para preparar información para el control de gestión; (**DSS**) por su lógica programada y el ingreso de datos, permite tomar una decisión automática o preparar información para la toma de decisiones; los sistemas de conocimiento (**KWS**) que van acumulando el conocimiento adquirido, que se forma al analizar la información que se extrae de los otros sistemas y la aplicación del intelecto de cada ser humano.

Finalmente y principalmente a través de la información acumulada en las Bases de Datos, como en la Datawarehouse, Data Mind y Base de Conocimiento, los sistemas de predicción (**ESS**), pueden extrapolar información al procesarla con datos externos extraídos de la Web y de ese modo presentar la posición que podría presentar la empresa a futuro.

Dado que hay muchos otros sistemas que se conocen y comercializan con siglas específicas en inglés, a continuación se agregan a las ya señaladas, las siguientes:

- **OAS** = Automatización de oficina, son los sistemas (programas) que facilitan el trabajo de oficina, y están representados, por: procesadores de texto, planillas electrónicas, presentaciones, correos electrónicos, acceso a Internet.
- **GSS** = Apoyo al trabajo grupal, esto es, permiten la relación entre personas de diversos niveles organizacionales y funcionales, permitiendo el trabajo simultáneo con diversos “objetos” compartidos, pudiendo estar físicamente en lugares distintos. Por ejemplo las aplicaciones de **Gestión Documental** permiten lo anterior, esto es, se comparten documentos digitalizados, sin que éstos se tengan que trasladar de lugar. También los sistemas de **Workflow**, que permite llevar el control del flujo documental y tareas que son pertinentes al suceso correspondiente (y que son hechas por personas o una máquina), sin necesidad que el formulario se mueva físicamente de los diferentes procesos de negocio de una empresa, tanto a nivel interno como externo (proveedores y distribuidores / clientes), que forman la cadena de valor de la empresa y según un procedimiento previamente establecido.
- **ASP** = Proveedor de servicios de aplicaciones, esto es, hay empresas que ofrecen sus servicios y sus instalaciones, de modo que el cliente solo opera sus estaciones de trabajo, sin saber donde se encuentra sus bases de datos ni el servidor central, ni ocuparse de administración y seguridad.
- **BPM** = Business Process Management, ó **ERP** = Enterprise Resource Planning, que permiten planificar e interrelacionar todos los recursos de una empresa, como son: la contabilidad y finanzas, ventas, compras, inventarios, manufactura, logística, tanto a nivel operacional como en el nivel de gestión táctica y estratégica de la empresa.
- **CRM** = son software que permiten e integran la relación con los clientes y una empresa.
- **SCM** = permiten la administración de la cadena de suministros y la logística de entrada y salida de productos.
- **GIS** = Sistema de Información Geográfica y su complemento GPS = Sistema de Posicionamiento Geográfico Global. Permite a través de satélite ubicar la posición de vehículos u otros objetos, ubicándolos en un mapa digital.

8.2.7 Otras clasificaciones

Los distintos sistemas que apoyan las actividades administrativas de una empresa, también se podrían clasificar y distinguir por el sector donde se usan, como también por su precio.

- **Clasificación sectorial:** son sistemas que se han diseñado para satisfacer los procesos operacionales que son propias del sector respectivo y son replicables sólo al mismo sector. Es así que se tienen sistemas, para sector:
 - Bancario
 - Seguros
 - AFP
 - Isapres
 - Salud
 - Minería
 - Comercio al detalle (Retail)
 - Agrario (viñas, por ejemplo); Forestal (desarrollo de plantaciones); Ganadería (alimentación)

- **Clasificación por precio y / o servicios que ofrecen:** son aquellos que se empaquetan pero su precio puede contener una oferta amplia de servicios, como también ninguno. Un orden para ellos, puede ser:
 - Aquellos que se venden en el comercio: Se caracterizan por:
 - tener un precio relativamente accesibles a cualquier público o MyPE's
 - se vende una caja con instrucciones
 - son software cerrados, esto es, vienen solo en código objeto
 - están diseñados para solucionar problemas específicos
 - no ofrecen ningún tipo de servicio

 - Aquellos que se venden puerta a puerta o en forma personal. Se caracterizan por:
 - Están orientados para ser adquiridos por empresas de mayor tamaño y su precio es acorde con aquello.
 - Incorporan las mejores prácticas de negocios, recogidas en su experiencia en muchas instalaciones, formando lo que se conoce como World Class.
 - La empresa que lo va adquirir debe tener definido sus requerimientos tanto funcionales (computacionales) como lógicos (de procesos).
 - El que lo vende, debe ofrecer una demostración del producto al que lo va a comprar, de modo que se pueda comparar con los requerimientos que haya definido el interesado.
 - Son software cerrado, pero sus proveedores, en algunos casos aceptan modificaciones para adaptarlos a la empresa que lo compra. Es lo que se conoce como una customización del software, a las necesidades o procesos de la empresa. No obstante la tendencia moderna, es que los procesos de la empresa se deben adaptar a la solución que ofrece el software de aplicación; es lo que se conoce como customización de la empresa al software que adquiere.
 - Los proveedores, ofrecen servicios de capacitación e implementación, entre otros.
 - Sus proveedores, aseguran un soporte técnico.

8.3 Sistemas de Aplicación Funcionales

En el apartado anterior se vio como los sistemas se pueden clasificar en forma genérica y como el diseño de ellos sirve para apoyar las diferentes tipos de operaciones que se realizan en la empresa como las decisiones que se toman en ellas. En este apartado se verán los mismos sistemas de información computacional, pero enfocados a las distintas funciones administrativas, que son propias de cada empresa. En una primera explicación se verán como cada uno de ellos se diseña para apoyar actividades específicas del proceso administrativo y posteriormente como los mismos sistemas se diseñan y se construyen en forma integrada.

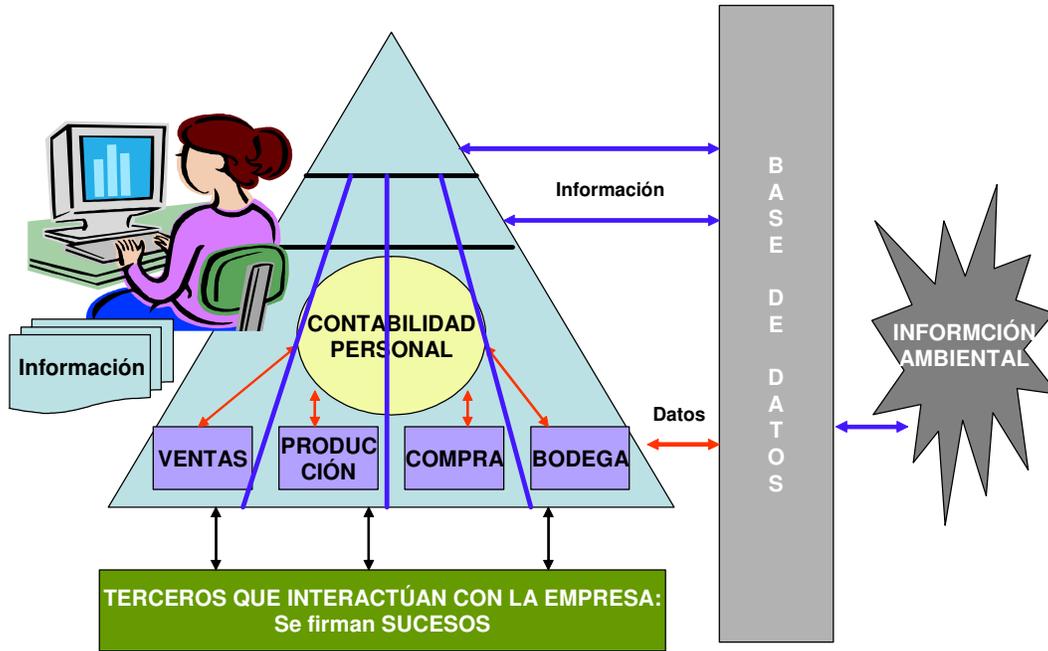
También es importante destacar, que todos estos sistemas tiene un diseño integrado, como son los ERP. De esta forma, se relacionan entre sí en forma directa; esto es, solamente se produce UN registro del suceso propiamente tal y éste activa los movimientos que sean pertinentes en los otros sistemas o subsistemas relacionados.

En la *figura N° 8.4*, se muestra como la empresa se organiza funcionalmente y como los sistemas de información apoyan sus diferentes procesos. Además se grafica como se van formando las bases de datos operacionales y el uso de bases externas. Todo ello se procesa y se va integrando para generar información para la toma de decisiones y el control de gestión, de las personas que están administrando.

- Funcionalmente la empresa se divide en aquellas áreas que significan su razón de ser y que en la mayoría de ellas están representadas por las funciones: comercial; producción; adquisiciones; inventarios, etc. Cada una de estas áreas desarrolla sus propios procesos operacionales, esto es generan un movimiento transaccional.
- Cada una de estas áreas están interactuando con el medio externo que son los que provocan los sucesos propios de la empresa y la captura de ellos y su registro, constituyen la Base de Datos. Se forman así los datos operacionales.
- Para que esas áreas operacionales puedan funcionar, se requieren de áreas de servicio, las que se materializan por lo general en área de “personal” y la de “contabilidad y finanzas”. Ambas generan también su propia base de datos:
 - Personal: por el pago que se le hace a los trabajadores, por su trabajo y su desempeño y otros sucesos que le son afines.
 - Contabilidad y Finanzas: por el registro monetario que se hace de los sucesos que se dieron en todas las otras áreas sean éstas operacionales como de servicio.
- A partir de la base de datos así formada, se puede empezar a generar información que apoya la decisión operacional y la decisión de gestión.
- Asimismo a partir de esa base de datos operacionales, más información externa, se puede generar información estratégica de desarrollo.

A su vez en el *cuadro N° 8.3* se identifican las principales funciones o áreas de una empresa y por cada una de ella se señala el sistema de aplicación que le es propio, como asimismo las bases de datos que se van formando a nivel de sucesos transaccionales y como a partir de éstos se va generando la información que es de utilidad para cualquier área de la institución.

Figura 8.4 - Síntesis de Sistemas de Aplicación Funcionales



Cuadro 8.3 - Principales funciones de los Sistemas de Aplicación Funcionales

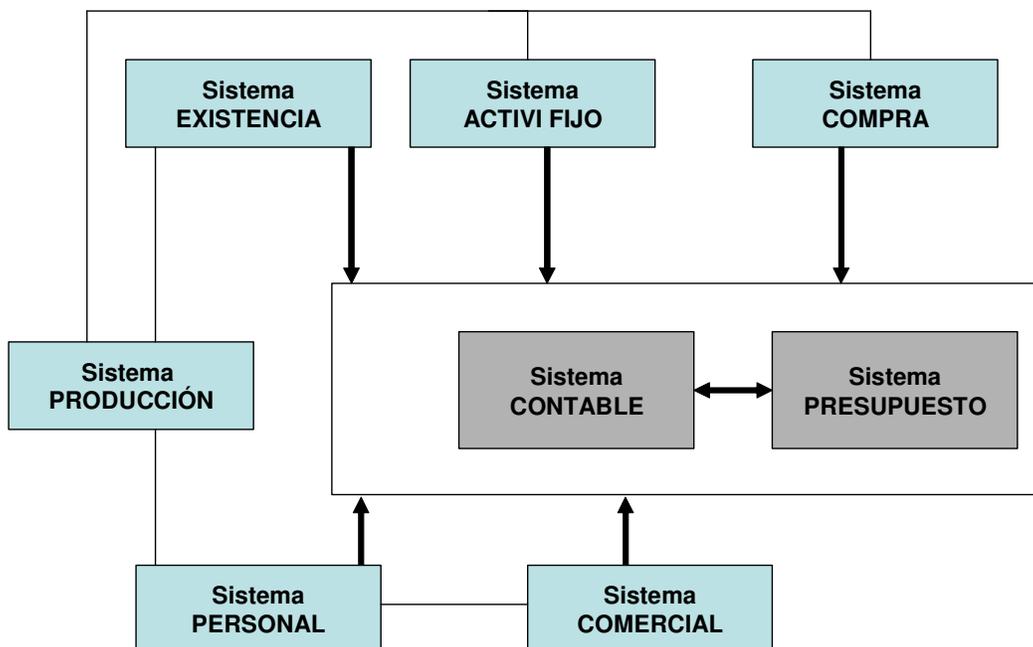
FUNCIÓN	SISTEMA	BASES DE DATOS, a nivel de TPS	INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN
COMERCIAL	<ul style="list-style-type: none"> Ventas Existencias de Artículos terminados Despacho y Transporte Comisiones Publicidad CRM 	<ul style="list-style-type: none"> Ventas, Clientes, Artículos Vendidos, Vendedores 	<ul style="list-style-type: none"> Los sistemas interactúan entre sí, de modo de formar bases de datos comunes y no redundantes. A partir de dicha base de datos, se definen y construyen sistemas que generan información para la gestión.
PRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Planificación y Programación de la Producción Control de producción Costo Existencia de Insumos Manutención 	<ul style="list-style-type: none"> Ordenes de producción, Producción, Costo, Uso de maquinarias 	<ul style="list-style-type: none"> Estos sistemas integrados y que tienden a optimizar todos los recursos de la empresa, son los que constituyen los sistemas ERP.

FUNCIÓN	SISTEMA	BASES DE DATOS, a nivel de TPS	INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN
ABASTECIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> Planificación de Compras Compras SCM 	<ul style="list-style-type: none"> Proveedores Requerimientos y Órdenes de Compra 	
PERSONAL	<ul style="list-style-type: none"> Selección de personal Antecedentes de personal Remuneraciones Bienestar Capacitación 	<ul style="list-style-type: none"> Personal Remuneraciones Capacitación 	
CONTABILIDAD Y FINANZAS	<ul style="list-style-type: none"> Contabilidad Tesorería Presupuesto Activo Fijo 	<ul style="list-style-type: none"> Registros contables Presupuesto Bienes 	

Cada empresa deberá definir cuales sistemas son los que necesita para su función administrativa específica.

En la figura N° 8.5, se muestran las principales relaciones entre estos sistemas, es así que:

Figura 8.5 - Relación entre Sistemas de Aplicación Funcionales



- El sistema de **producción**, interactúa con:
 - existencia, por el uso de materias primas
 - activo fijo, por el uso de maquinaria
 - compras, por el uso de materiales generales
 - personal, por el uso de trabajadores
 - contabilidad y presupuesto, al entregarle la cuantificación de los costos de producción
- Los sistemas de **compras** y **activo fijo**, interactúan con:
 - Contabilidad al proporcionarle las facturas de las adquisiciones realizadas y el cálculo de las depreciaciones
 - Amén de lo especificado en el párrafo anterior
- El sistema de **personal**, interactúa con:
 - comercial, a través de los vendedores y comisiones que se les paga
 - contabilidad al proporcionarle la liquidación de remuneraciones
- El sistema **comercial**, interactúa con
 - Contabilidad y presupuesto, al entregarle las ventas realizadas y el movimiento de los artículos finales, vendidos
- Finalmente el sistema de **contabilidad**, interactúa con:
 - Presupuesto, al permitir comparar los movimientos monetarios y presupuestados

A continuación se explican la funcionalidad de los diferentes sistemas.

8.3.1 Sistema de COMERCIAL

Estos sistemas deben responder a la necesidad de toda unidad comercial, que comprende tanto la visión de futuro (planificación), como la acción operacional del día a día. Es por esto último que deben disponer de aplicaciones computacionales para realizar operaciones como las siguientes: recepción de pedidos, facturación, despacho, cuenta corriente clientes, pago de comisiones, lista de precios, publicidad, relación con los clientes.

Un sistema para el área comercial debe permitir llevar el control de las cuatro variables claves de esta unidad y que son las “**4 P de Marketing**”: Precio; Productos; Publicidad y Plaza (distribución).

Un sistema de venta debe estar integrado con otros sistemas, como son: existencia, v contabilidad, de donde obtiene información para poder operar como asimismo entregando información para actualizar sus archivos de datos.

Los principales subsistemas que comprende esta área de aplicaciones, son:

- **Subsistema de plan de venta:** llevar el registro y control del plan de venta (a nivel de unidades físicas) y la formulación presupuestaria de venta (valor monetario de las unidades que se planean vender), por diferentes conceptos: clientes; artículos; vendedores; regiones; locales; etc. Este sistema debe permitir simular diferentes opciones.

Asimismo si fuere una empresa productiva con producción a stock, permitir que el plan de venta se integre en forma automática con el plan de producción, siendo el primero el Input para que el segundo planifique la producción en función de aquel.

- **Subsistema clientes:** Mantener una base de datos actualizada de los clientes, como asimismo llevar el historial de lo que se vende a cada uno de ellos, clasificados según diferentes atributos, como serían:
 - Por tipo de artículos
 - Por fecha de compra
 - Por forma de pago
 - etc.

Como complemento de este subsistema e integrado con el sistema de contabilidad, se administran los créditos y cobranzas con los clientes, donde se registran datos y se genera información, de los cupos que se otorgan, los cargos y abonos que van modificando dicho monto (transacciones de ventas y pagos) que se van desarrollando durante la operación, comunicación con los deudores, etc.

- **Subsistema vendedores:** Su objetivo es llevar una base de datos por canales de distribución y por cada vendedor, referente a los clientes que atiende, los productos que vende, la forma en que los vende, las comisiones que gana, entre otras variables. A través de este subsistema se pueden administrar diferentes políticas de comisiones, creando tablas de comisiones, por: artículos, por vendedores, por regiones, etc. De ese modo, se pueden generar políticas y programas, por:
 - Diferentes temporadas del año
 - Locales de venta
 - Combinaciones de producto
 - Vendedor
 - Montos de ventas
 - Otros criterios.

A través de esta base de datos, se pueden generar estadísticas varias, por ejemplo:

- Informes de lo que vende cada canal y/o vendedor, según: artículos, clientes, períodos del año o del mes, etc.
- Combinaciones de variable: cliente / producto; Cliente período del año; etc.
- Comisión mensual a cancelar por canal o vendedor
- Comisión adeudada por vendedor
- Histórico de comisiones ganadas, etc.

Este subsistema se integra con el de remuneraciones, al traspasarle el cálculo de las comisiones que se le deben liquidar a cada vendedor y con contabilidad para registrar la comisión que se le adeude a un Canal y/o vendedor.

Al desarrollarse campañas de marketing específicas, este sistema puede configurarse para que las comisiones asociadas a esas campañas varíen para los vendedores afectados (bajo otras condiciones comerciales de la campaña, y no al resto).

- **Subsistema de precios:** Su objetivo es mantener y llevar el control de las diferentes listas de precio que estén vigentes en la empresa, ya sea por artículos, regiones, tipos de locales u otros criterios. También se pueden considerar en estas tablas descuentos a realizar por volumen u otro factor.

- **Subsistema transaccional o de ventas propiamente tal (pedidos):** que permita llevar el control de los pedidos de los clientes, de modo que se disponga entre otras funciones:
 - Recepción de pedidos u órdenes de compra de los clientes (registrar y/o emitir notas de pedido).
 - Cálculo (hacer) y seguimiento de cotizaciones.
 - Preparar los requerimientos (órdenes de compra) de los clientes, para que la bodega realice los despachos de las mercaderías.
 - Emitir órdenes de producción, especialmente para empresas que fabrican a pedido.
 - Producir la interrelación con el subsistema de existencia para registrar los efectos de la transacción o venta realizada, como asimismo con el sistema de producción.

Este subsistema debe generar Consultas y Listados que faciliten la toma de decisiones, tanto operacional como de gestión, como serían:

- Estado de una cotización
- Saldo de cuenta corriente de clientes
- Saldos de inventarios
- Órdenes de trabajos, aún no informadas a producción
- Mercadería a despachar un día determinado
- Comparación de ventas por: vendedor, departamentos
- Comparar venta real con venta programada
- Estadísticas de cotizaciones de ventas etc.

- **Subsistema de despacho:** este subsistema tiene por finalidad administrar los despachos y generar los documentos pertinentes.

Entre otras facilidades de este subsistema, se tienen:

- Disponer de un Maestro de transportistas
- Preparación de listas de empaque, emisión de guías de despachos
- Emisión de guías de transporte
- Optimización de las rutas de entrega
- Pago de los fletes a los transportistas.
- Integrarse con contabilidad, para realizar el Asiento contable de facturas por pagar a transportistas

Cada vez es más común que este sistema esté integrado con un GIS y cada vehículo cuente con un GPS. De esta forma, es posible mantener un control (en línea o de modo batch) de las acciones y rutas de los transportistas. Esta misma integración puede permitir optimizar la ruta de los vehículos en los diferentes despachos que deba realizar.

El subsistema debe generar Consultas y Listados, que permitan disponer de información, como la siguiente:

- Carga transportada por transportistas
- Guías que no han sido facturadas
- Lugar donde se encuentra la carga
- Estadísticas de mercadería despachada por transportistas
- Ranking de importancia por transportistas, etc.

- **Subsistema facturación:** Su objetivo principal es llevar el control de la emisión de facturas con relación a la transacción y despacho realizado.

Además este subsistema debiera ofrecer otras funcionalidades como las siguientes:

- Emisión de notas de débito y de crédito
 - Emisión de boletas de compra y venta
 - Integrarse con la emisión de la factura electrónica, que ha autorizado el SII.
 - Integrarse con el subsistema de contabilidad y vendedores para registrar, en el primero el asiento contable por la transacción realizada y en el segundo para actualizar la comisión que le corresponde al canal y/o vendedor por la venta.
- **Subsistema gestión de venta:** su objetivo es generar en forma amigable para los usuarios, las estadísticas de ventas que son pertinentes, para así llevar el control de lo planeado y lo que realmente se ha vendido, por las diferentes variables que son propias de esta área, como son, por:
 - Precios
 - Artículos
 - Clientes
 - Vendedor
 - etc.

El sistema de comercial puede incorporar como un agregado otros dos subsistemas como son:

- **Subsistema de Publicidad y/o Marketing,** cuyo objetivo es llevar el control de la inversión publicitaria y de promoción de los productos y servicios que dispone la empresa. Para ello debiera disponer de una funcionalidad como la siguiente:
 - Maestros de agencias publicitarias y medios
 - Transacciones sobre el plan de publicidad, y la inversión que se realiza
 - Consultas, inversión publicitaria por medio
 - Listados históricos de publicidad realizada por meses y medio.
 - Comparación de los beneficios esperados y los concretados, por medio, campaña, etc.
 - Contable, asiento contable de la inversión en publicidad
- **CRM,** este subsistema tiene por finalidad administrar la relación con los clientes, donde lo que importa es disponer de un historial de clientes, sus principales gustos y demandas, permitiendo con ello desarrollar políticas pro activas con los clientes, de modo que estos se transformen en cautivos de la empresa. Las principales funcionalidades, son:
 - Disponer de un Maestro con antecedentes complementarios de los clientes
 - Mantener registros históricos de compras de los clientes
 - Consultas por un cliente en particular y su historial de compras
 - Listados que permitan:
 - decidir acciones de comunicación positiva entre empresa y clientes
 - cartas personalizadas que comunican hechos esenciales para un cliente, etc.

Esta aplicación se verá más en detalle en el próximo capítulo.

8.3.2 Sistema de PRODUCCIÓN

Estos sistemas deben responder a las necesidades vitales de un Gerente de Producción y que se expresan, en:

- Planificación y programación de la producción
- Disponer de una funcionalidad que facilite la emisión de las Órdenes de Producción y/o de Trabajo y su Seguimiento por las diferentes estaciones de trabajo
- Disponer de los insumos, en el momento que cada estación de trabajo, los necesita
- Calcular el costo unitario de un artículo producido, por Orden de Producción
- Llevar el control de calidad, según las normas aprobadas.
- Permitir planificar y controlar la mantención de las maquinarias y otras instalaciones de producción.
- Coordinarse con el área de venta y bodegas

Es por lo anterior que los principales subsistemas que debiera tener un sistema de producción, son:

- **Subsistema factores de producción:** sus objetivos son que en el área de producción se disponga de:
 - Definir las operaciones que son propias de la fabricación de un producto
 - Definir las diferentes rutas (flujos) por donde debe pasar la fabricación de un producto
 - Definir el árbol o estructura de un producto, lo que se traduce en la definición de la “receta” de fabricación de los productos.
 - En sistemas más avanzados, en este grupo se incluye además de las recetas de producción, los factores de producción por estación de trabajo, esto es:
 - Las operaciones de trabajo, compuesta por:
 - Definición de la tarea a realizar
 - Número de trabajadores que deben participar
 - Tiempo que se requiere por unidad de producción
 - Maquinaria que se emplea
 - Partes o componentes, fabricados por terceros o por la misma empresa pero en plantas o cadenas de producción diferentes
- **Subsistema de planificación de la producción:** su objetivo es que dado:
 - Un plan de ventas (cantidades de cada producto que se estima vender periódicamente, como puede ser, por mes);
 - El saldo de las existencias de materias primas, que son propias de los diferentes productos que se fabrican y que están formulados en el plan de ventas;
 - El saldo de existencias de artículos terminados;
 - Las recetas de producción y factores de producción
 - Capacidad instalada

Se pueda formular un plan y programa de producción por mes y semana respectivamente; como asimismo los requerimientos de materias primas y materiales que son necesarios para satisfacer la producción planificada, que a su vez se proyectó según un plan de ventas.

Un subsistema como éste, son de gran importancia en industrias que fabrican a “stock”, como es el caso de un fabricante de chocolates, que entre sus productos estrellas, están los “huevos y conejitos” de semana santa. Es así que este tipo de empresa sabe, por una parte, que según el plan de comercialización, este tipo de producto se vende fundamentalmente en torno a las dos semanas anteriores a la fiesta de Pascua de Resurrección y por otra, que su capacidad instalada de producción no es lo suficientemente grande para abastecer la demanda. Es por ello que debe planificar con antelación un plan de producción y con ello precisar el abastecimiento tanto de materias

primas como de otros materiales.

La importancia de disponer de este subsistema, es que le permite disponer de una información ex ante, la que le indica desde cuando debe comenzar a producir y así disponerlo cuando lo requiere la estimación de venta.

Una vez que se ha establecido este plan general de producción es necesario definir el programa semanal y diario para cada línea o maquinaria. Es decir, se debe definir cada una de las Órdenes de Producción que se emitirán y ejecutarán.

Este subsistema funciona bajo la siguiente lógica:

1. Se debe tener formulado un plan de venta
2. A partir de lo anterior, se formula el plan de producción
3. Con el plan de producción se hace la explosión de materias primas, partes y materiales
4. Se formula el plan de compras

Un subsistema como éste, genera una serie de consultas e informes, como son los siguientes:

- Nómina de faltantes en bodega, según stock mínimo pre definido
- Nómina de requerimientos de compras
- Saldos de artículos terminados

Un componente de este subsistema es el modelo MRP, cuyo objeto es realizar la explosión de materiales (insumos y partes), de los productos que se desea fabricar, en función a las recetas previamente predefinidas. En el próximo capítulo se amplía esta materia.

- **Subsistema seguimiento de producción o control de producción:** Como su nombre lo indica, este subsistema tiene como objetivo seguir cada orden de producción según su estado de avance. Para ello se debe ir registrando: las máquinas por donde pasa el producto que se está fabricando; las personas que trabajan en ella; los insumos que se le van agregando; unidades rechazadas; entre otros antecedentes que permiten el control. Permite llevar el control del proceso productivo según la secuencia del flujo productivo (ruta), esto es: máquinas y personal que interviene, duración de la operación, cantidad producida, rechazada, etc.

Entre las funciones principales de este subsistema se tienen:

- Permitir la emisión y seguimiento de las Órdenes de Producción
- Emitir la ruta del proceso a seguir según las operaciones que se deben realizar

Este subsistema debe integrarse con existencia (bodega de insumos), de modo de comunicarle automáticamente los requerimientos de materias primas que necesita el producto a fabricar, en cada estación de trabajo. Se emite por lo tanto, la Guía de Requisición de Insumos y Partes, según la cantidad a producir y la receta del artículo a producir.

Un componente que se ha ido incorporando últimamente en este tema es la integración directa entre la maquinaria y sensores. En efecto, muchas fábricas cuentan con sistemas de control automáticos, para diversos usos, como son:

- Dispensadores de materias primas
- Contadores de unidades
- Control de calidad

- etc.

Sin embargo, hace algún tiempo se han estado construyendo interfaces que permiten que:

- Los dispensadores de materias primas estén conectados con existencias, de modo de rebajar automáticamente la cantidad usada
- Los contadores de unidades se relacionen con los sistemas de existencias y actualicen los saldos;
- Los sistemas de control de calidad, rechace productos en sus fases intermedias de producción

Este subsistema está integrado con la emisión de las Órdenes de Producción, de modo que cuando ésta se emita, empieza a operar el subsistema de seguimiento de la misma durante el proceso productivo. Asimismo la información que va generando este subsistema de seguimiento se integra con el de gestión de producción se traspasen directamente al sistema de control.

Este subsistema además debe estar relacionado con el de Existencia, de modo de registrar los movimientos de insumos y partes y con la contabilidad para que asiente estos traspasos valorizados de un estado a otro (de una cuenta contable a otra). Asimismo se debe relacionar con el sistema de existencia de artículos terminados, de modo que cada unidad que ingrese a la bodega lleve calculado su costo unitario. También este sistema se relaciona con recursos humanos, para traspasar las horas trabajadas por cada trabajador y en que calidad.

- **Subsistema de costeo:** el objetivo de este módulo es ir acumulando y calculando los costos reales de cada orden de producción. Se van valorizando los componentes del costo que participan en cada orden, para posteriormente compararlos con un costo estándar.

Un sistema de costeo debe definir una serie de parámetros o criterios de prorrateo, por ejemplo para el caso de la mano de obra indirecta. Por otra parte, existen diferentes métodos de costeo, siendo el de mayor aceptación en la actualidad el ABC, o Costeo Basado en Actividades.

Este subsistema debe estar integrado, con:

- El sistema de existencia, para cargar los insumos que van siendo ocupados por una Orden de Producción.
- Remuneraciones, para cargar este ítem a cada Orden según las personas que intervienen. Como el dato real por lo general se sabe una vez al mes, se suele aplicar un costo estándar para este factor hasta no tener el real. Se establecen diferentes criterios para asignar el costo de la mano de obra directa e indirecta.
- Instalaciones, para ir cargando la depreciación, según la ocupación que haga cada Orden de Producción, de las distintas máquinas que intervienen en el proceso productivo. Ídem al caso anterior, se aplica un costo estándar unitario por máquina hasta no tener el real.
- Otros insumos según las características propias de la empresa (por ejemplo energía o agua).

Además este subsistema debiera disponer de una funcionalidad para comparar el costo real y el estimado o estándar que se debiera haber producido y desplegar las diferencias que se detecten.

- **Subsistema Maquila:** Este subsistema tiene como objetivo llevar el control de los trabajos que se realizan con terceros. Las empresas muchas veces evalúan y deciden esta forma de trabajar, donde un tercero desarrolla parte de los procesos y operaciones que permiten formar un producto.

Se debe registrar la nómina de estos proveedores, los artículos que se envían, los insumos y partes que se despachen, la recepción, la calidad del mismo, el transporte, la factura que emite el tercero por estos trabajos, etc.

Cualquiera sea la forma y parte que se externaliza, el costo pertinente se debe calcular e integrar al producto final que se arma. En muchos casos, este subsistema considera al proveedor de maquila, como una sección más de la planta productiva⁹.

- **Subsistema de Control de Calidad:** El objetivo de este subsistema es llevar un control sobre la calidad de los productos que se fabrican, tanto a nivel de los insumos que se reciben y se integrarán a lo que se fabrique, como a nivel del proceso productivo propiamente tal.

Para ello el subsistema debe disponer en su diseño, de las normas de calidad que se hayan definido para cada producto, en las diferentes etapas del proceso productivo, esto es de la materias primas y partes (Control de períodos de cuarentena), que formarán el producto, como del artículo mismo que se está fabricando en algunas de las fases, que se haya definido como punto de control de calidad. En este punto, es importante destacar, que hay materias primas como artículos intermedios a fines, que deben pasar períodos de “cuarentena”, esto es deben pasar un tiempo en observación antes de usarse o pasarse a la fase siguiente. Si una fábrica está en ese caso, este subsistema debe considerar este tipo de control de calidad.

Junto a ello por lo tanto, el subsistema debe ir registrando los datos reales de las mediciones que se hagan en las etapas identificadas; las cuales se deben comparar con las normas especificadas y de ese modo generar una información de desviación o de normalidad.

La estadística que se genere, permitirá a los encargados del proceso productivo verificar en línea la calidad que se está obteniendo del proceso productivo y decidir la continuidad de un lote de producción o detenerlo.

Un riguroso control de calidad permitirá a la empresa, ser confiable y por lo mismo sus clientes seguirán confiando en los productos que fabrica. Piénsese la importancia de un subsistema como éste en industria del tipo farmacéutico, alimentario y otra que tenga estrecha relación con la vida de las personas.

- **Subsistema de Mantenición:** el objetivo de un subsistema como este es facilitar el control de los bienes físicos que integran un proceso productivo, de modo de poder aplicar algún criterio de mantención.

Los tres principales criterios que se utilizan para que se tengan bienes en buen funcionamiento, son:

⁹ Esto es particularmente cierto para aquellos casos en que el maquilador comparte el espacio físico con el productor principal.

- Preventiva o programada: se hace el trabajo especificado y se cambian las piezas señaladas en los manuales, según la norma de uso que esté indicada. Para ello por lo tanto se debe tener registrado las norma de manutención indicada en los manuales y lo que se haga realmente.
- Sintomático: este método se aplica registrando el síntoma que esté manifestando la maquinaria u otro bien. A través de una lógica pre definida y utilizando sistemas expertos, se compara la síntomas detectados y registrados y el sistema sugiere la posibles fallas que podría ocurrir y señala la mantención que se debe realizar.
- Correctiva: se hace mantención del equipo a nivel de limpieza, lubricación y ajustes varios. Para ello se debe llevar un registro de cuándo se hizo cada trabajo, qué es lo que se hizo y qué material se usó.

Una empresa cuyo proceso productivo se funde en una plataforma de uso de maquinarias y otros bienes físicos, el disponer de una sistema de mantención es vital para la gestión.

- **Subsistema estadístico**: si bien los diferentes subsistemas de producción generan información estadísticas, en algunas casos es recomendable diseñar e implementar un subsistema específico para estos efectos y de ese modo proporcionar a la gerencia correspondiente de la información necesaria para realizar un control sobre las gestión que estén realizando los Encargados de las respectivas áreas de esta unidad.

Un subsistema específico para estos fines, genera información sobre:

- Producción realizada, por cada área (estaciones de trabajo) de una ruta de producción
- Insumos utilizados versus los teóricos que debieran consumirse
- Maquinarias utilizadas
- Hora hombres ocupadas
- Costo total de un período y costos unitarios por producto
- Control de piso, esto es una información, imagen virtual del plano de planta y la ubicación de las diferentes órdenes de producción que se están elaborando)

Un subsistema estadístico, como el descrito, se perfecciona al hacer uso de Data Warehouse y Data Mining para realizar un mejoramiento continuo de las operaciones.

8.3.3 Sistema de ADQUISICIONES

El objetivo de la Unidad de Compra de toda empresa, es velar para que no falten las materias primas para producción como asimismo los artículos a vender, si es un Retail. Los bienes se adquieran y se dispongan en las fechas necesarias y se compren a costos competitivos.

Este sistema tiene por finalidad llevar un control de gestión de las compras. Los módulos que la componen van desde la planificación de compra, hasta el control de la recepción y de las facturas por pagar.

Cualquiera sea la modalidad, las principales funciones de esta área, son:

- **Subsistema proveedores**: Su objetivo principal es llevar una base de datos de Proveedores y un historial de lo que se compra a cada uno de ellos. Una fuente interesante para disponer de datos de estos terceros, es recurriendo a sus respectivas

páginas Web, donde por lo general, exponen productos, condiciones de venta y otro tipo de información que puede ser útil para realizar una compra.

- **Subsistema de plan de compra:** Su función primordial es proponer un plan de compra, según los requerimientos del plan de producción, al realizar la explosión de materiales y las condiciones de venta (tiempo de entrega) de los proveedores y a los saldos de existencia y políticas de inventario que se desee llevar.

Este plan de compra se puede complementar con las solicitudes de compra que surjan ya sea de los diferentes unidades de la empresa como del control automático de las existencias.

- **Subsistema cotizaciones y órdenes de compra:** Permitir solicitar cotizaciones a diferentes proveedores, generar una comparación de las cotizaciones recibidas y en función al proveedor seleccionado, emitir la orden de compra correspondiente.

Hoy por hoy, la mayorías de la empresas realizan esta acción enviando un correo electrónico a los proveedores, como también utilizando la página Web que ellos puedan poseer.

Este subsistema debe permitir llevar el control de la recepción de la mercadería y el control de las facturas por pagar y como tal se interrelaciona con el sistema de contabilidad.

A través de este subsistema se puede llevar el control de las facturas de proveedores y la cuenta corriente de ellos y como tal se integra con el sistema de contabilidad.

- **Subsistema SCM:** Se refiere a la administración de la cadena de suministro y tiene relación con el e- Business en el ambiente B2B. En el capítulo siguiente se hace una mayor profundización sobre este tema.

En general se trata de que haya una coordinación y convenio entre cliente y proveedor para que éste en forma automático vaya abastecimiento a la empresa de sus requerimientos, sin necesidad de cotizaciones ni emisión de órdenes de compra. Para ello es necesario que se convenga entre las partes un acceso a los archivos donde se lleva este tipo de información, es decir haya una interrelación de archivos entre una empresa y otra. Un ejemplo de esto último es que se puede establecer que el sistema emita automáticamente, según el nivel mínimo de existencia definido para cada ítem en la Orden de Compra correspondiente y posteriormente gatilla el proceso de pago.

- **Subsistema de gestión:** su objetivo es crear una serie de informes que facilitan la gestión de los encargados de esta área de la empresa, como son:
 - Llevar el control de las emisiones de órdenes de compra
 - Seguimiento, en cuanto al cumplimiento de lo pactado
 - Estadística del volumen y artículos comprados a cada proveedor.

Para automatizar más el subsistema de adquisiciones, es recomendable integrarlo con el de sistema de Existencia o de Bodega, de modo que cuando llega la mercadería, en la bodega se despliegue en su propio terminal, la orden de compra correspondiente, de modo que

automáticamente se pueda ir verificando que la cantidad comprada de un artículo es la que está llegando o señale o de aviso por la diferencia, solicitando una autorización para recepcionar las diferencias o aceptar los faltantes. La técnica más usada en esta actividad es disponer de códigos de barras y scanner, como también RFID.

8.3.4 Sistema de EXISTENCIA / Inventario (BODEGA)

Este sistema corresponde al apoyo administrativo del proceso que se realiza en toda bodega, ya sea ésta donde se almacenan materias primas y partes para una industria, como aquella donde se mantienen los artículos terminados que se producen o compran para comercializarlos.

Para su control se debe disponer de una base de datos de existencias (materias primas y artículos terminados), donde se lleve y se identifiquen todos los ítemes que se mantienen en las bodegas, como los movimientos de entrada y salida que se producen, por la operación misma de la empresa.

Sus principales funciones, son:

- **Subsistema insumos:** llevar el control de las características de las materias primas y partes que se utilizan en el proceso productivo de la empresa.
- **Subsistema de artículos terminados:** llevar el control de las características de los productos que se fabrican o se adquieren para comercializarlos, de la empresa.

Entre los datos tipos de los artículos mencionados en los dos subsistemas anteriores, se tienen:

- Código de artículo
 - Nombre del artículo
 - Proveedor
 - Ubicación en la bodega donde se almacena
 - Saldo de reposición
 - Tiempo de reposición
 - Información específica: Hoja de seguridad de productos peligrosos; Resolución para el caso de alimentos, etc.
-
- **Subsistema de movimiento:** llevar el control de los movimientos de insumos y artículos terminados, donde los principales son:
 - Entradas a la bodega
 - Salidas o entrega a producción
 - Salidas por venta
 - Salidas y entradas por cambio de bodegas
 - Devoluciones desde planta industrial, a proveedores
 - Volatilización
 - Deterioro
 - Otras salidas (robos), etc.

Se debe determinar el criterio a emplear para valorizar las entradas y las salidas, esto es:

- Ingresos, valor de factura o valor de factura más otros costos
- Salidas, llevar la valorización a costo promedio, o Fifo o Lifo

También se debe llevar el control de calidad de los ítem que entran a bodega, de modo que se distingan aquellos que están en cuarentena (no pasan aún la barrera de control de calidad) de aquellos que ya están aprobados.

Este subsistema debe tener la facilidad para integrarse al sistema de contabilidad a objeto que los movimientos que se produzcan en bodegas generen automáticamente el asiento contable correspondiente.

- **Subsistema picking up:** su objetivo es disponer de una funcionalidad que facilite y permita preparar los despachos de insumos y artículos terminados, según sean los requerimientos de producción o despachos de venta y preparar guías de despacho o vales de consumo.

La lista del picking es una nómina de ítemes que se deben sacar de bodega e ir acopiándolos, ya sea para una orden de producción o según notas de pedido a despachar a los clientes (y que genera el movimiento).

- **Subsistema de toma de inventario:** este subsistema debe disponer entre otras posibles funcionalidades, aquellas que permitan:
 - disponer de un listado con los artículos en bodega según ubicación, a objeto que facilite la toma de inventario.
 - Realizar un control de inventario según los saldos que por ítem que lleve el sistema computacional y aquellos que se ingresaron al sistema por la toma de inventario.
 - Facilitar los ajustes de inventario.
 - Generar información comparativa entre el consumo real (Inventario inicial más Ingresos menos Inventario final) con el teórico (resultante de aplicar la cantidad indicada en las recetas por las unidades producidas)
- **Subsistema corrección monetaria:** al existir en Chile una disposición de corrección monetaria para los bienes que se tienen en inventario (existencia de materias primas, partes, insumos y artículos terminados), este subsistema tiene como objetivo aplicar dicha norma, según disposiciones legales vigentes.

Este requerimiento es el que se debe agregar como un complemento funcional al software que son desarrollados en el extranjero y se comercializan en Chile. No obstante, se hace presente que a partir del 2009, en Chile y en muchas otros países, las empresas deberán aplicar a las correcciones de balance, la normativa contenida en las IFRS.

- **Subsistema de gestión:** su objetivo es crear una serie de informes que facilitan la gestión de los encargados de esta área de la empresa. Es así que este subsistema debiera poder generar consultas y listados, como los siguientes:
 - Saldos en existencias
 - Saldos de recompra
 - Saldos por ubicación
 - Nómina de artículos
 - Estadísticas de movimiento de bodegas, etc.

El sistema de existencias debiera conectarse con el de contabilidad, para que se registren los movimientos de existencia, valorizados según el criterio que se defina. Asimismo debiera estar interactuando con Ventas para entregar la información de artículos terminados y con Producción para entregarles los saldos de materias primas y recibir los artículos terminados costeados según criterio de costo de producción que aplique la empresa.

En los sistemas de Existencia, en lo referente al movimiento de los artículos, cada vez más se están introduciendo en la operación de las bodegas, el uso de tecnologías de códigos de barra y el RFID (identificación de radio frecuencia).

Es importante destacar que tanto el sistema de adquisiciones como el de existencia están relacionado y se integran con los sistemas denominados SCM (administración de la cadena de suministros), tema que se explica más adelante.

8.3.5 Sistema de PERSONAL

Este sistema es el que apoya la administración de los recursos humanos de la empresa y debe facilitar el trabajo administrativo de modo que estimule y motive al personal permanecer en ella.

Lo componen una serie de funciones que facilitan la selección de personal, el seguimiento de ellos, el cálculo de la nomina de personal y la administración de atributos varios de los trabajadores, como son: bienestar, vacaciones, permisos, capacitación, etc.

Sus principales funciones, son:

- **Subsistema de personal:** Llevar el historial de cada uno de los trabajadores de la empresa, desde su contratación, su trayectoria en la misma hasta su salida y razones. Se debe incluir en este módulo datos sobre familiares directos. También en este subsistema se puede incorporar las funciones para controlar la Selección de personal, donde se llevan estadísticas de personas que postulan a la empresa y tiene algoritmos que facilita la selección de personas.

En este subsistema se llevan todos los antecedentes de personal y que permiten generar información que facilitan la toma de decisiones, como son:

- Antecedentes que individualizan al trabajador
- Antecedentes familiares
- Comportamiento funcionario de la persona
- Antecedentes sociales, educacionales y económicos, etc.

- **Subsistema de asistencia:** Su objetivo es llevar el control de la asistencia y ausentismo del personal.

Para ello este subsistema se complementa y conecta con los sistemas de control de acceso, los cuales usan como elemento de ingreso ya sean tarjetas, como también señales biométricas. Adicionalmente, a través de esta interfaz con el sistema de control de acceso, se incorpora parte de la seguridad de la compañía; en efecto, por una parte se evita el acceso a lugares no autorizados, mientras que por otro se verifica que el acceso a lugares con características especiales sólo ingresa el personal capacitado para ello.

- **Subsistema de remuneraciones:** el objetivo de este subsistema es realizar el cálculo de las remuneraciones de los trabajadores y el control de las relaciones con terceros por estos efectos, como son las AFP, ISAPRES, Impuestos y otros descuentos. Entre las principales funciones se tienen:
 - Administrar tanto los haberes variables y fijos de los trabajadores.
 - Realizar la liquidación de las remuneraciones del personal.
 - Hacer el asiento contable correspondiente.
 - Integrarse con producción y con el cálculo de costo de las órdenes de producción, si fuera el caso.
 - Integrarse con ventas para recibir de ese sistema el cálculo de comisiones que le correspondan a los vendedores y otros trabajadores que dispongan de este haber o similar.
 - Asimismo integrarse con los terceros para el envío automático de las planillas de AFP, Isapre, Impuestos y otros, por vía electrónica.
 - Facilitar el cálculo de los finiquitos.

- **Subsistema de Bienestar:** Se llevan todos los elementos que son necesarios para administrar una política de bienestar para los trabajadores, como son los beneficios que la empresa otorga a sus trabajadores (préstamos, salud, bonos especiales de tipo social, etc.).

En este subsistema se debieran registrar las acciones que realiza la empresa y que tienen que ver con la Responsabilidad Social Empresarial (RSE). En este ámbito, la empresa está actuando con responsabilidad social, cuando tiene definida una política y practica acciones y otorga beneficios a sus trabajadores más allá de las exigencias legales propiamente tales.

- **Subsistema de vacaciones:** Este subsistema debiera llevar un registro de las vacaciones tomadas por cada trabajador, como asimismo calcular en forma automática la que les corresponden y proponer un plan de vacaciones.

- **Subsistema de Capacitación:** Su finalidad es llevar la necesidad de capacitación que debe realizar la empresa a sus trabajadores y los antecedentes de estudio y habilidades que cada trabajador posee. Asimismo, se debe registrar las competencias que debe adquirir el personal para desempeñarse en forma eficiente y efectiva. Con dichos antecedentes, el subsistema debiera ser capaz de sugerir un plan de capacitación y llevar un control de lo efectivamente realizado sobre la materia.

- **Subsistema de cuenta corriente:** Llevar el control y la gestión de la cuenta corriente del personal y ésta llevarla integrada con el sistema contable.

- **Subsistema de gestión:** Su objetivo es crear una serie de informes, relacionados con el personal de la empresa y otros afines, que facilitan la gestión de personal, de los encargados de esta área de la empresa.

8.3.6 Sistema de CONTABILIDAD Y FINANZAS

Este sistema se caracteriza porque en él se llevan todas las transacciones económicas de la empresa, las cuales por su naturaleza tienen una estructura predefinida. Todas las operaciones (transacciones) de la empresa y que se originan en los otros sistemas convergen a este sistema. Por lo mismo este sistema está en estrecha interrelación con los otros y sus transacciones surgen como un movimiento captado por otro sistema y en forma automática se debe traspasar de aquél a éste. Lo que se trata es que no haya redundancia.

Se registran todas las transacciones reales de la compañía. Además si se desea llevar un control sobre la gestión económica, se debe registrar los presupuestos (operacional, de caja y de inversión). Con ellos se podrá posteriormente comparar lo real con lo presupuestado y generar información de desviaciones.

A todo sistema contable, se le debiera exigir tres condiciones básicas, que son:

- Que sea multimonedas y multiempresa,
- Que esté integrado con los sistemas satélites que interactúan con él, y
- Que genere información para el control de gestión.

Para cumplir tal objetivo, sus funciones principales, son:

- **Subsistema de plan de cuenta:** Llevar y tener identificado el plan de cuenta contable y el plan de códigos presupuestarios (caja y operacional). Es recomendable que el sistema de codificación que se use para la contabilidad y los presupuestos, sean consistentes.
- **Subsistema contable:** Su función es registrar todas las transacciones contables de la compañía y se generan los informes legales y los necesarios para llevar un control operativo y financiero de la empresa. En este módulo se reciben una serie de transacciones que se originan en otros sistemas y se registran en forma automática.

Las funciones principales de este subsistema son:

- Realizar los asientos contables en forma manual y automática, al estar integrado con otros sistemas
 - Realizar en forma automática la apertura y cierre de los períodos contables
 - Realizar los ajustes a las cuentas contables, como son la corrección monetaria
 - Generar los libros legales (diario, mayor, compra y venta)
 - Realizar análisis automático de cuentas y en especial las cuentas corrientes: cliente, personal, proveedores.
 - Sacar balances en diferente clasificaciones
 - Realizar consolidación de balances
- **Subsistema crédito (deudores) y cobranza:** Llevar el control de las cuentas corrientes de clientes, generar planillas de vencimiento y avisos de cobranza, control de documentos bancarizados (factoring, letras y facturas en cobranza bancaria, etc.). Éste debe estar integrado con el presupuesto de caja.
 - **Subsistema de acreedores:** Llevar el control de las cuentas por pagar, generar planillas de vencimiento y estar integrado al presupuesto de caja.

- **Subsistema de tesorería:** Este subsistema permite llevar el control de todos los movimientos de dinero que realiza la empresa, y que clásicamente se identifican como los movimientos de caja y banco. En este módulo se lleva el presupuesto de caja y su control, la emisión de cheques y la conciliación bancaria, formular el presupuesto de caja, emisión de cheques, conciliación bancaria. Estar integrado electrónicamente con los bancos y otros organismos públicos, como Tesorería, Aduanas, AFP, SII y facilitar la Transferencia electrónica de fondos (TEF).
- **Subsistema activos fijos:** El objetivo de este módulo es llevar un control sobre todos los activos inmovilizados de la compañía, tanto desde el punto de vista de su control económico como de su control o ubicación. Se debe llevar el control de la depreciación de los mismos como la revalorización de sus componentes de acuerdo a la legislación nacional.

En este subsistema se registran los movimientos que se producen (Ingresos, mejoras, bajas, leasing), llevar el control de la depreciación y corrección monetaria de los inmovilizados. Control sobre beneficios especiales, como por ejemplo el 4% de devolución de impuesto.

- **Subsistema formulación y control presupuestario:** El objetivo de este subsistema es registrar las metas operacionales y de inversión, que haya formulado y aprobado la empresa para las diferentes áreas de la misma y que correspondan a los proyectos a realizar y como tal tienen asignado sus respectivos responsables.

La formulación presupuestaria se puede clasificar en los siguientes grupos:

- Presupuesto operacional, el cual es una integración de los presupuestos formuladas según diferentes procesos de negocio y que se sintetizan en un conjunto de acciones que se traducirán en ingresos, costos y gastos para un período determinado, subdividido en períodos menores, según el control que se disponga para cada una de las variables que lo compongan. Este presupuesto está integrado por:
 - Presupuesto de venta
 - Presupuesto de producción
 - Presupuesto de adquisiciones
 - Presupuesto de gastos de venta
 - Presupuesto de gastos de administración
- Presupuesto de capital o inversiones, corresponde a las inversiones en activos fijos e incremento en capital de trabajo que se debe realizar según el plan de desarrollo estratégico que se haya definido y cuya utilización de los bienes que signifiquen, se vera reflejado en las cifras proyectadas en los dos presupuestos anteriores.
- Balance proyectado o pro forma, es la convergencia y presentación contable de los tres presupuestos anteriores, de modo de disponer de un balance, estado de resultado y movimiento de fondo, para la empresa, en forma anticipada.
- Presupuesto financiero o de caja es el resultado de distribuir en el tiempo el flujo de caja (ingresos y egresos), según el momento en que ellos se reciban o se giren y que están relacionados con los presupuestos anteriores.

Estos valores son ex antes y son los elementos con los que se comparan los datos

reales que se registran en el módulo contable. Esta comparación periódica genera una información de gestión, según los planes aprobados y por lo mismo permite realizar un control sobre la gestión que están realizando los diferentes responsables asignados, de las diferentes unidades o áreas de la empresa. El control se realiza en función al período de control que se haya definido para cada variable.

8.4 Enterprise Resource Planning (ERP)

8.4.1 Principales características

Entre las principales características que distinguen a estos tipos de sistemas, están:

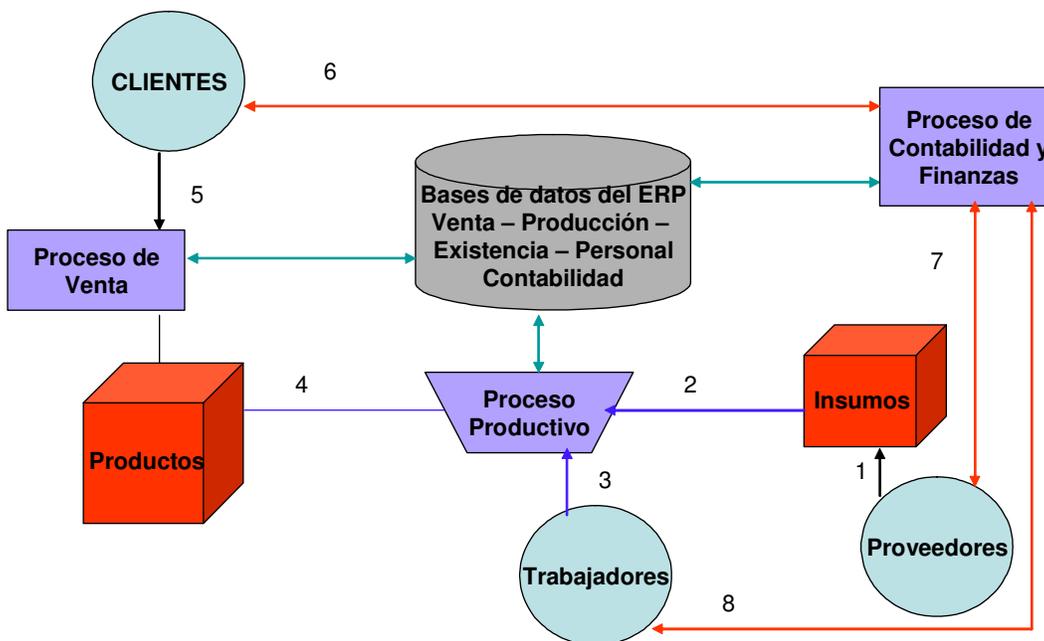
- Son sistemas que apoyan en forma integrada, los procesos operacionales administrativos de las diferentes áreas, de una empresa.
- Permiten llevar el control del desarrollo de todas las actividades de la empresa en tiempo real y por lo mismo hace que la administración disponga de información oportuna, confiable, reducida en variedad, a un costo mínimo, lográndose que dicha acción sea más eficaz y eficiente. En último término permiten perfeccionar la gestión.
- Son integrados, esto es que el dato que es registrado al producirse el suceso, actualiza automáticamente todos los archivos donde dicho dato está relacionado. Ejemplo: la venta en un supermercado: actualiza el movimiento, los stocks y la contabilidad.
- Disponen de una Base de Datos única.
- Por lo general el que ingresa los datos es el mismo que genera y/o ejecuta el suceso, sin llenar formularios especiales. Por ejemplo:
 - Alumnos ingresan su inscripción de ramos
 - Profesores ingresan notas
 - El cliente del banco hace sus propias transacciones
 - El contribuyente ingresa sus datos y paga sus impuestos
 - Factura y Boletas profesionales electrónicas
- Técnicamente están sustentados por bases de datos poderosas, como son: Oracle, SQL Server, DB2, Informix, Sybase.
- Son software de aplicación de clase mundial, esto es se pueden aplicar a cualquier país.
- Están contruidos por empresas dedicadas a construir software de aplicación, que mantienen el producto y dan asistencia técnica. Las nuevas versiones van recibiendo el expertise que adquiere la casa de software a través de la instalación de versiones anteriores.
- Su instalación significa de todas maneras una redefinición de los procesos operacionales del negocio.
- Incorporan funcionalidades nuevas para la gestión, tanto a nivel interno (cubos OLAP), como externa: soluciones de CRM y SCM (se verán más adelante).

- La variedad de precios y soluciones de ERP son muy variadas, donde los precios pueden ir desde algunas decenas de miles de dólares hasta varios millones de dólares, considerando incluso la implementación.
- Se pueden explotar en la modalidad de ASP (Proveedores de Sistemas de Aplicación a distancia). Esta opción significa que una empresa externa se hace cargo de la Tecnología de Información y le da el soporte técnico y operacional para que la empresa opere sus procesos de negocio.

8.4.2 Representación gráfica de un ERP

En la figura siguiente se ven los diferentes módulos de un sistema ERP y como ellos están integrados, al comunicarse entre sí y manteniendo una base de datos única para el sistema. Se puede apreciar que hay dos tipos de movimientos, unos relacionados con las unidades físicas y otras monetarias. Estas últimas hacen que las transacciones monetarias de cualquier sistema convergen en forma automática hacia la contabilidad, generando el asiento contable que le es propio. El resto son movimientos de unidades físicas que se dan en un sistema o entre varios.

Figura 8.2 Representación gráfica de un sistema ERP



1. Se registra el ingreso del insumo a bodega y su contabilización, en forma automática. Se recibe la factura del proveedor.
2. Se registra la entrega de insumos a una orden de producción y se contabiliza la salida de insumos.
3. Se asigna la remuneración directa a la orden de producción.
4. Se calcula el costo de producción de una Orden de Producción y se asienta como artículos terminados.
5. Se registra la venta, la salida de los productos y se carga la cuenta corriente del cliente.
6. Se registra el pago de la factura que hace el cliente.

7. Se registra el pago de la factura al proveedor.
8. Se le cancela a los trabajadores su remuneración mensual.

Si la figura anterior se va desagregando, esto es: cada sistema en sub sistemas y éstos se descomponen en módulo y en las funciones computacionales (programas) que le son propias, se va visualizando la interrelación entre las partes que componen el ERP, esto es, si bien cada sistema tiene su propia autonomía, a su vez está integrado con otro, de manera de optimizar los recursos, especialmente reduciendo el costo de traslado de información, de duplicación de la misma y los más importante sin duplicar las bases de datos.

Así por ejemplo, el sistema Comercial que sería parte del ERP, estaría formado por los subsistemas de **Ventas, Existencias y Vendedores**. A su vez cada uno de ellos tendría sus propios módulos, los cuales se configuran según las funciones computacionales que tenga incorporado el software correspondiente. En el cuadro siguiente una descomposición de este componente del ERP.

8.4.3 Beneficios que trae la instalación de un ERP

Tal como se dijo en la introducción de esta parte, el principal beneficio que trae la instalación de un ERP es que permite que se aplique una administración más eficiente y eficaz, permitiendo a la empresa ser más competitiva y mantenerse en el mercado.

Algunos beneficios más específicos, son:

- Mejorar los diferentes procesos administrativos que apoyan las operaciones de las diferentes áreas de una empresa.
- Mejorar la confiabilidad de acceder información precisa.
- Facilitar el compartir la información, entre las diferentes áreas.
- Reducir y simplificar los procesos, evitando operaciones que no resultan necesarias.
- Reducir tiempos de procesos.
- Reducir costos de procesos administrativos.
- Ofrecer un mejor servicio.
- Superar espacios que se deben recorrer ya sea por las personas que intervienen o para trasladar documentación pertinente.
- Eliminar sistemas costosos e inflexibles, que probablemente ya dispone la empresa. Se reemplazan cientos de programas construidos en distintos momentos, por personas distintas y mal documentados.
- Proporcionar mejores procesos de trabajo ya que sus constructores han sintetizado en estos productos la experiencia recogida en diferentes sectores económicos y han ido perfeccionando el cómo hacer las cosas, utilizando ventajosamente la tecnología (mejores prácticas).
- Disponer de bases de datos completas e históricas, lo que facilita desarrollar aplicaciones específicas, tanto para definir soluciones que facilitan la toma de decisiones de tipo operativo, de gestión y predictiva. Asimismo son la base para aplicar sistema que facilitan o automatizan la toma de decisiones, como también desarrollar sistemas expertos basados en la utilización de inteligencia artificial, que se sostiene en la base de conocimiento acumulada.
- Mejorar la infraestructura de la tecnología ya que exige uniformar la base de hardware y software básico que se dispone.

Si bien la introducción de un ERP tiene muchos beneficios como se acaban de mencionar, también hay algunos inconvenientes que se deben evaluar, antes de decidir el cambio, como son:

- No evaluar bien el costo beneficio de una solución ERP y se decide por otros factores y no el económico. Esto a nivel de una empresa, especialmente del sector PyME's, puede a la larga serle más perjudicial que beneficioso, ya que gastó más de lo necesario, pudiendo haber instalado una solución más acorde con su realidad. No hay que olvidar que el monto a invertir a parte del software propiamente tal, se tiene: costo de instalación e implantación; como el recambio del hardware que se tiene; capacitación y el diseño de los nuevos procesos que exige la nueva solución.
- El tiempo de implantación puede ser largo. Esto debe compararse, sin embargo, con el tiempo que costaría reemplazar los sistemas por otros construidos ad hoc.
- Un ERP, exige cambios radicales en los procesos de negocio, los cuales no siempre las empresas los asumen.

8.4.4 Algunas consideraciones para la introducción de un software tipo ERP

La aplicación de un ERP será exitosa, si previamente se definieron bien los requerimientos, los cuales deben estar relacionados o ser la consecuencia del plan de desarrollo estratégico de la empresa. Todos los procesos operacionales deben ser revisados y ser sometidos a una reingeniería. De no hacerlo es como pavimentar una huella de campo sin antes hacer un estudio de suelo y diseñar un nuevo trazado, que optimice y conforte el nuevo camino.

Para seleccionar una solución ERP, se debieran considerar los siguientes elementos:

- El expertise de la empresa que lo construyó.
- Los casos exitosos de aplicación del mismo.
- Flexibilidad para adaptarse a los procesos de la empresa (customizar).
- El costo de su adquisición o de su uso.
- La facilidad de uso del mismo.
- La metodología de implantación que se debe aplicar.
- La capacidad de escalabilidad para crecer.
- Flexibilidad a adaptarse a nuevas líneas de negocio.
- Estabilidad de las tecnologías empleadas para su desarrollo.
- Determinar la relación costo beneficio, esto es: cantidad de dinero a invertir y los beneficios que se obtendrán.
- Calcular el ROI, esto es el retorno de la inversión.
- Tiempo de implantación.

Por lo general, la introducción de una solución ERP, trae como consecuencia una resistencia al cambio, ya que el sistema implica reingeniería de los procesos, por una parte y por otra, como consecuencia de lo anterior, la desvinculación de personas.

Es por ello que se recomienda seguir un método de implantación y de ese modo tener una aplicación exitosa. Se debiera contemplar:

- a) Desarrollar seminarios de capacitación que faciliten el cambio que origina la nueva tecnología en la cultura organizacional (como se piensa y se deciden los sucesos) y laboral (se eliminan los trabajos de rutina y nacen los de conceptualización).

Estos seminarios deben hacer hincapié en los beneficios y mejoras que se obtendrán con este cambio, de modo de conseguir un cambio de aptitud y lograr el apoyo y cooperación de las personas involucradas. Esto se debe hacer extensivo también a los clientes, proveedores y otros terceros que se verán involucrados en el nuevo sistema.

- b) Designar un equipo de trabajo, que esté dirigido por un líder. Ojala la persona que se designe sea de la empresa y esté dedicado 100% a esta implementación.
- c) Diseñar un programa de implantación, que contenga: las respectivas actividades, la precedencia de ellas, los tiempos necesarios, responsables de cada actividad y los costos correspondientes a cada actividad.
- d) Controlar los costos involucrados. Entre los principales se tienen:
 - Costos de licencias
 - Costos de hardware, software básico y comunicaciones
 - Costos de consultoría, especialmente en: redefinición de proceso, confección de los manuales pertinentes, puesta en marcha del nuevo sistema
 - Actualizaciones
 - Mantenimiento en el tiempo (soporte técnico)
 - Capacitación
 - Costo de modificar instalaciones
 - Costo de desvinculaciones del personal, que quedan fuera de la reingeniería de los procesos.

9. SISTEMAS ESPECÍFICOS

Anteriormente se describieron los diferentes sistemas de información que apoyan fundamentalmente los procesos administrativos de cada área funcional de la empresa y como ellos debieran estar relacionados e integrados. Estos sistemas si bien resuelven la operación que es propia de cada área funcional, no satisfacen a plenitud las necesidades e inquietudes de la administración moderna, la cual exigida, cada vez más, por la competitividad de la industria y la globalización de la economía, requiere de información confiable que permita tomar decisiones en forma oportuna, eficaces y eficientes.

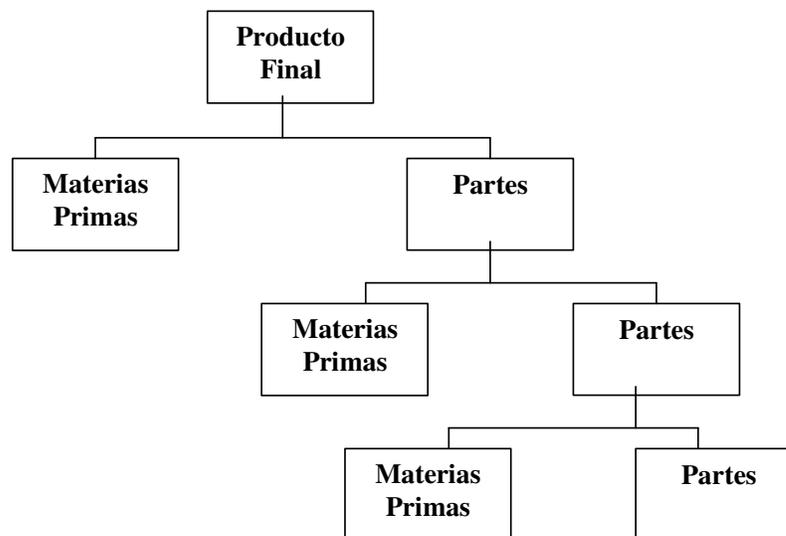
En el presente capítulo se describen algunas características de sistemas específicos, que por su naturaleza son de uso en la gran mayoría de las empresas.

9.1 MRP = Material Requirement Planning

La fabricación de cualquier producto manufacturado obedece a una fórmula de producción, la cual indica los componentes de materias primas y partes (componentes o ensambles que ya fueron fabricados, en la misma planta o en otra) que lo conforman y en que secuencia se van integrando. Ello es lo que se denomina la estructura de un producto o fórmula o receta o árbol del producto, tal como se describe en la siguiente figura.

El MRP es una herramienta lógica, que permite realizar una explosión de las materias primas y partes, producto por producto, según la fórmula de cada cual, y posteriormente sumar los componentes similares y determinar cuantos de cada cual se necesita para satisfacer un plan o programa de producción (suma de varias órdenes de producción, para un período específico).

Figura 9.1 – ESTRUCTURA DE PRODUCTO: solo Materias Primas y Partes



Se tendrán tantos niveles de fabricación como descomposición que se haga del producto, dependiendo de las estaciones de trabajo por donde debe pasar el proceso productivo y de las partes que lo componen y que se fabriquen en la misma empresa. Es así que mientras más partes tengan los productos más niveles de desagregación se deberán determinar. Así, por ejemplo: si se fabrica un refrigerador, en el último nivel de integración se encontrarán algunos insumos (como por ejemplo: bisagras, tornillos, etc.) y algunas partes, como serían la puerta (la cual la forman: chapa, gomas, repisas del tipo "x", etc.), motor y otras. Si esas partes se fabrican en la misma empresa se desglosan de la misma forma, con las materias primas y partes que lo forman.

Para poder realizar computacionalmente la explosión de materiales, utilizando el MRP, se requiere disponer de un registro que contenga por artículo final, las materias primas y partes que lo conforman y la cantidad de cada una de ellas, por unidad producida.

La estructura simple de estos registros, son los que se muestran a continuación, donde se deben constituir tantos registros como insumos y partes conforman un producto en sus diferentes niveles de desagregación. Es así, si un producto en su último nivel de agregación intervienen 10 insumos y se deben integrar 20 partes (ensambles) que ya fueron fabricados, se tendrán en este nivel 30 registros, 10 para los insumos y 20 para las partes. Si alguna o más de esas 20 partes también se fabrican en la empresa, se tendrá un penúltimo nivel de agregación, donde también deberán distinguirse, para cada uno de ellos, los insumos que intervienen y las partes que lo conforman. Esto es, tantas veces como partes se fabrique en la empresa en los diferentes niveles de agregación y así sucesivamente.

Cuadro 9.1 Registros básicos para la operación de MRP

Código de producto		N veces
Nivel de desagregación		
Código de insumo		
Cantidad		
Código de producto		N veces
Nivel de desagregación		
Código de insumo		
Cantidad		

El resultado de este proceso es disponer por periodos productivos, de la cantidad de insumos y partes que se requieren, los cuales comparados con los saldos en bodega, las políticas de inventario, el origen de los insumos, precios, permite tomar mejores decisiones sobre el aprovisionamiento necesario para producir. Es así que la información que se dispone, es útil para:

- Determinar faltantes de insumos
- Realizar y convenir planes de compra.
- Generar en forma automática, los Vales de requerimientos de insumos, a bodega
- Seleccionar proveedores
- Comprar con anticipación
- Tender a reducir el nivel de inventario

A continuación se desarrolla un ejemplo, donde para simplificar el cálculo solamente se trabajó al primer nivel y donde solamente intervienen insumos.

Cuadro 9.2 Ejemplo de operación de MRP

EJEMPLO DE MRP

Insumos	Cantidad por cada unidad de producción					Total Insumos para el período
	Artículo A	Artículo B	Artículo C	Artículo D	Artículo E	
In01	10	25		15		2925
In02		5	3		6	1051
In03	5			8		860
In04		4		5		425
In05			9		15	2058
In06	8	7		10		1600
In07			8	8		656
In08		25		30	28	5820
In09	4		10		7	1575
In10		34	30	25		3935

Fecha	Órdenes de Producción	Artículo	Unidades a producir
05-May	101	A	25
06-May	102	A	35
07-May	103	C	20
07-May	104	D	20
08-May	105	B	15
09-May	106	C	17
09-May	107	A	20
10-May	108	E	50
11-May	109	E	25
12-May	110	B	15
12-May	111	A	20
13-May	112	E	15
14-May	113	D	25
15-May	114	B	20
15-May	115	E	25

$$\text{Total Insumo } i = \text{Suma } (q \text{ de Insumo del artículo } j \text{ (de } j = 1 \text{ a } n) * \text{Suma } q \text{ de artículo } j \text{ a producir}$$

9.2 MRP II = Manufacturing Resources Planning

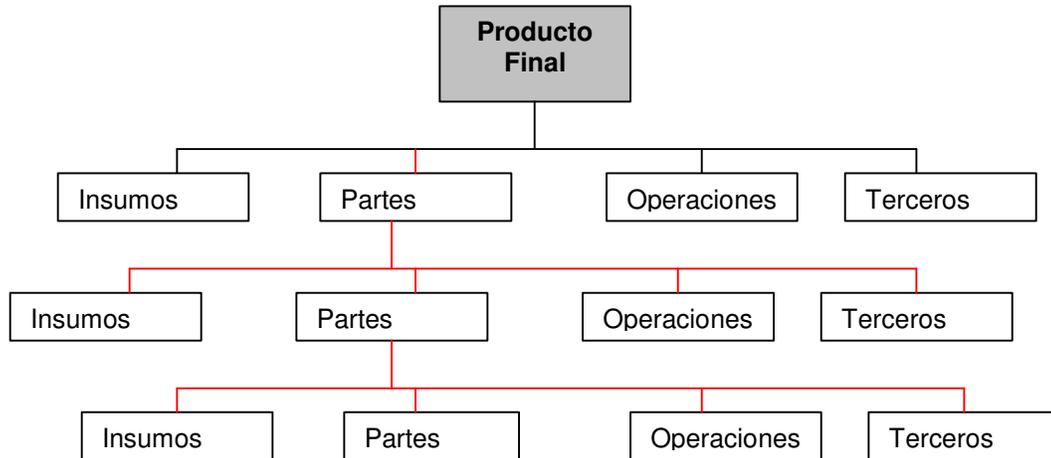
Esta herramienta es una ampliación de la anterior, ya que no solamente realiza la explosión de materiales, sino que considera también los otros factores de producción, como son las **operaciones** que se realizan y que lo conforman:

- Definición de la tarea a realizar
- Número de trabajadores que deben participar
- Tiempo que se requiere por unidad de producción
- Maquinaria que se emplea
- Trabajos (partes), que se dan a terceros para que los produzcan

El objetivo de este software es tratar de tener balanceada la planta, de modo que todas las estaciones de trabajo estén funcionando a un mismo ritmo y no se produzcan cuellos de botella.

En el gráfico siguiente se muestra un árbol de producto, donde además de los insumos y partes, se integran los otros factores de producción.

Figura 9.2 – ESTRUCTURA DE PRODUCTO: Ampliado



Como ejemplo de esta aplicación, se supone una empresa que tiene el siguiente piso de planta:

Cuadro 9.3 Ejemplo de operación de MRP II

Estaciones de Trabajo	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Nº trabajadores en cada estación	1	2	1	4	5	5	8	2	2	1
Operaciones	Op.1	Op.2	Op. 3	Op.4 Op.5	Op.6 Op.7 Op.8	Op.9	Op.10 Op.11 Op.12	Op.13	Op.14	Op.15
Máquina		M1		M2	M3	M4 M5	M6 M7M8		M9	M10
Tiempos en minuto de la actividad	2	2	3	3	3	1	4	1	1	2

Para realizar la aplicación se debe disponer, además de los registros correspondientes a los insumos y partes, se debe agregar un registro para representar a los factores de producción, que le son propios.

Cuadro 9.4 Registro de Factores de Producción

Nombre del campo	Largo en Byte
Código de producto	N
Nivel de desagregación	N
Número estación de trabajo	N
Número de operación	N

Nombre del campo	Largo en Byte
Número de trabajadores en la estación de trabajo	N
Tiempo para realizar la actividad (*)	N
Número de la máquina a ocupar	N
Códigos de insumos que ingresan	N
Código de partes que ingresan	N

(*) = En minutos por "X" unidades producidas

La facilidad de esta aplicación es que el gerente de Producción, dado los productos a producir, las estaciones que se requieren para fabricarlo, y el plano del piso de la planta, puede determinar:

- El flujo del proceso = estaciones que se ocupan por órdenes de trabajo
- El número de trabajadores que se requieren
- N° de máquinas que se utilizan y sus alternativas
- Tiempo del proceso
- Estaciones que requieren ser provistas de MP y/o Partes

Es decir, ocupando el sistema MRP II no sólo se dispone de la explosión de materiales (como es el caso de MRP), si no que también se obtienen todos los otros factores que se requiere para la producción y se valida que estén disponibles para ella. En resumen, puede utilizarse como una herramienta que genera un plan de producción factible aunque no optimizado.

9.3 Sistema de Planificación de Producción

Para aquellas empresas productivas que producen a stock, es muy importante desarrollar un plan de producción acorde con los pronósticos de venta, las políticas de existencia (tanto de materias primas como de artículos terminados), los planes de compra, entre otras variables. Una aplicación de esta naturaleza integra a las áreas de venta, producción, bodegas y adquisiciones.

Un ejercicio sobre este tema sería una aplicación en una empresa que fabrica artículos de consumo masivo, como son dulces de chocolate. La relación entre las áreas que intervienen son:

VENTA, que debe formular un **Plan de Venta**. **PRODUCCIÓN**, que recibe el Plan de Venta y con ello formula el **Plan de Producción**. Éste permite realizar la **Explosión de Materiales**, que es el Input para solicitar a **ADQUISICIONES** que formule un **Plan de Compras**.

La metodología es la siguiente:

- Se formula un **Plan de Ventas** en cantidades, por meses u otra periodicidad. Esto es, se deben estimar las cantidades que se estima vender mes por mes:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Art.1												
Art.2												
Art.3												
Art.4												

Esta proyección debe realizarse con la antelación necesaria para cubrir, por una parte la reposición de materias primas, especialmente cuando éstas son importadas, y por otra el período de producción propiamente tal.

La estimación debe centrarse en el mes que se estima que el producto debe entregarse al cliente.

- b) En función al plan de venta y a las capacidades de producción, se hace una **Estimación del Plan de Producción**.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Art.1												
Art.2												
Art.3												
Art.4												

Está claro que en estos dos flujos de planes, el de venta tiene una estructura de requerimientos mensuales, que depende de la demanda, y el de producción otra, que depende, entre otros factores, de la capacidad de la planta.

El plan de producción se debe estimar aplicando algún software, que entre otros factores considere:

- la satisfacción de la demanda
- la capacidad de producción
- turnos de trabajo
- políticas de inventario de artículos terminados, entre otros, de modo que las simulaciones que se hagan, se pueda optar por alguna que de la mejor opción de producción encada mes.

En el ejemplo de la fábrica de chocolates, uno de sus artículos de gran demanda, son los huevos y conejos de Pascua de Resurrección, fecha en la cual la fábrica debe satisfacer la gran demanda. Es así entonces que si la capacidad de producción es de 1.000 toneladas al mes y la demanda para ese mes específico es 5 veces o más, para poder satisfacerla se debe necesariamente comenzar a producir antes.

El plan de producción que se decida es el Input para hacer la explosión de materiales (insumos y partes).

- c) Con el plan de producción y las especificaciones de cada producto (fórmulas) se hace una **Explosión de Materiales**, a través de la aplicación de un MRP.

Cantidades de insumos (materias primas) necesarios, para satisfacer la demanda de producción												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ins.1												
Ins.2												
Ins.3												
Ins.4												

La información anterior entrega la cantidad de cada componente (insumos) y (partes) por mes, que son necesarios para cumplir con el plan de producción que se haya aprobado, y que están considerados en las fórmulas de cada uno de los productos a fabricar en esos meses.

- d) A partir de los requerimientos de insumos, al tiempo de reposición de cada producto y a los saldos disponibles de MP, se puede preparar el **Plan de Compra**.

Cantidades de Insumos (materias primas) a comprar en cada mes, para que estén disponibles en el momento que se requiere producir												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ins.1												
Ins.2												
Ins.3												
Ins.4												

Es importante tener presente que el tiempo de reposición, debe considerar los siguientes factores, entre otros:

- Tiempo de colocación de la orden de compra
- Tiempo de fabricación del insumo y/o parte
- Trámites bancarios y aduaneros, si son insumos importados
- Transporte
- Recepción y control de calidad

- e) Generar las **Ordenes de Producción**, que identifican para cada línea de producción y/o estación de trabajo y/o máquina:
- qué debe producir
 - en qué cantidad
 - con qué operarios
- f) Una vez terminada la producción en una estación de trabajo y/o máquina, y al finalizar completamente la orden de producción, se registra lo que realmente sucedió, esto es:
- qué cantidad se produjo
 - cuales operarios intervinieron
 - qué cantidad de insumos se ocuparon
 - los sustitutos de insumo
 - las unidades rechazadas.

Todo lo anterior permitirá obtener indicadores de productividad (eficiencia y efectividad)

Sin embargo y para terminar este punto, es necesario definir una estrategia que permita obtener el mayor valor posible de los activos de la fábrica, de acuerdo al Plan de Producción definido. Para esto han surgido una serie de ideas y teorías, siendo la más aceptada en la actualidad la **Teoría de Restricciones** (TOC por sus siglas en inglés) desarrollada por el Dr. Eli Goldratt.

Según esta teoría, se debe priorizar el uso del “**cuello de botella**”, es decir, de aquel equipo que tenga una menor capacidad de producción. Luego, todas las operaciones previas al cuello de botella estarán orientadas a entregarle los insumos que requiere y no producir nada más (ya que no podrá ser procesado por este equipo crítico). Las operaciones que siguen al cuello de botella se utilizarán al ritmo que éste les entregue los insumos que requieran para producir los productos terminados. De esta forma, se pretende que el equipo cuello de botella esté constantemente trabajando a su máxima capacidad de operación. Pero, además se podrán identificar medidas para ampliar la capacidad de uso de este equipo, por ejemplo optimizando sus períodos de mantenimiento programado, incorporando mantenimiento predictivo, aumentando su capacidad de producción u otras. En el extremo puede complementarse con (o ser completamente reemplazado por) otro equipo similar, aumentando fuertemente su capacidad productiva – incluso podría dejar de ser el cuello de botella de la fábrica.

Una consideración importante dice relación con la identificación del equipo que forma el cuello de botella. En efecto, su identificación puede ser compleja en industrias con muchos productos que no ocupan todas las máquinas. Además, las modificaciones que constantemente se realizan en las fabricas y en sus productos podrían alterar el equipo que es el cuello de botella. Sin embargo, una muy buena aproximación a esta identificación (y normalmente acertada) corresponde a la experiencia del operador o Jefe de Producción, que conoce con detalle cada máquina y proceso.

Es interesante notar que esta teoría ha sido posteriormente ampliada por el propio Dr. Goldratt. Estas nuevas aplicaciones de la teoría abarcan prácticamente la totalidad de la empresa, incluyendo el desarrollo de proyectos de inversión. De esta manera, la aplicación de la TOC permite identificar todos los cuellos de botella que impiden a la empresa crecer y presenta soluciones para cada uno de ellos.

9.4 Administración de la relación con los clientes: CRM

Cada vez más, las empresas deben acercarse a sus clientes y conocerlos en forma individual. Dada esta necesidad ha surgido software que permiten hacer un seguimiento de clientes y conocer una serie de antecedentes y hábitos de compra de ellos. Esto se consigue integrando sistemas del área comercial con software que administran conocimiento y que son los denominados CRM, cuyo significado es Administración de la Relación con los Clientes. (Customer Relationship Management).

El software que permiten esta facilidad, se **caracteriza**, por:

- Disponer de una gran cantidad de datos que identifican y personalizan a los clientes (desde un punto de vista genéricos) cautivos y potenciales. Como ejemplo de los datos que se debieran disponer, están, por ejemplo: Nombre, sexo, fecha de nacimiento, dirección, vivienda, auto que posea, artículos que compra, días y horas en que compra, comportamiento sobre pagos, etc.
- Facilitan la comunicación con los clientes, lo cual depende del objetivo de la empresa y de la política comercial que se formule. A partir de ellos se pueden definir diferentes tipos de información que faciliten la relación con los clientes, a través de toma de decisiones para desarrollar acciones pro activas, hacia ellos. Como ejemplo se pueden nombrar:
 - Avisos de vencimiento de algún documento, (permiso de conducir, cédula de identidad, garantías, etc.).
 - Entrega periódica de nómina de artículos personalizada al consumo específico de los clientes, según compras anteriores.
 - Determinar tendencia y relaciones y en función de ello acercarse al cliente.
 - Formar un geomapa familiar, esto es, determinar la concentración de productos en un núcleo familiar, un sector, una comunidad.
 - Formar un georeferencial de clientes: distribución y concentración por sectores geográficos.
 - Formar otros mapas de clientes: etéreos, ingresos, Hobby e intereses, etc.
- Son soluciones que se ofrecen como software independiente, como asimismo como parte de algunos ERP.

Los CMR más avanzados, tienen incorporadas soluciones de Business Intelligence que a través de aplicaciones de Minería de Datos, generan información relacionadas entre variables (dato). Determinan relaciones entre compras u otros acontecimientos, como por ejemplo, compras de

productos específicos que hacen algunos clientes al finalizar cada mes. Esto permite la venta cruzada de los productos, aumentando el valor del cliente para la compañía y viceversa. Estas ofertas específicas tienen un menor costo y una mayor efectividad.

Estos sistemas por lo general operan **actualizando automáticamente** la base de datos que ocupan, a medida que el cliente va haciendo uso del sistema comercial, propiamente tal. La idea es que salvo los datos de identificación de las personas e información que se quiera obtener, los archivos se actualicen con las mismas transacciones que va realizando el cliente. Así por ejemplo si la compra la realizó un miembro x de la familia, el sistema CRM pueda individualizar a ese cliente y actualizar la base de datos con aquellos antecedentes que sí se quieren registrar en ellos. Aquí el sistema debe asumir, por ejemplo algunos ítemes que son de interés del que está realizando la compra, por ejemplo si es hombre y mayor de edad y está haciendo la compra de la semana o del mes (canasta de consumo que está pasando por la caja), el software CRM tiene la inteligencia para discriminar entre aquellos artículos que podrán ser de interés personal (licores, vinos y otros) del que está comprando, del resto que son de la canasta de consumo.

Si bien este software es de gran utilidad, uno de los **inconvenientes** que hay que afrontar para su implementación, es formar la base de datos personales de los clientes. En efecto, estos datos pueden ser (y en general lo son) confidenciales, dificultando su obtención y manipulación. Es más, en muchos países hay legislación al respecto, que prohíbe el uso de ellos, sin antes conseguir la autorización explícita de la persona a quien le pertenecen, para utilizarlo en la relación comercial que la empresa quiera emprender con ellos.

Algunos **medios** para formar el banco de datos requerido:

- Aplicación de cuestionarios a los clientes.
- Ofrecer incentivos para recabar los datos necesarios.
- Comprar bases de datos.
- Crear tarjetas que permiten registrar los datos personales de las personas y a medida que usan los servicios de la empresa deben presentarla. De este modo se relaciona el comprador con lo que compra.

El sentido de estas aplicaciones es que la empresa se pueda comunicar con los clientes y éstos sientan que son considerados y aún más que hay una atención personalizada. Los medios para que se produzca esta relación, son varios. Lo importante es utilizar aquel que pueda ser más efectivo para el objetivo que se quiera obtener, sin necesidad que sean excluyentes. Algunos de estos medios, son:

- Uso de call center.
- Envío de e-mail.
- Correspondencia tradicional.
- Invitación a Eventos Especiales, que organiza la empresa.

9.5 Administración de la cadena de suministros: SCM

La cadena de suministro se entiende como al estar parado en un punto del proceso integrador de un bien cualquiera, determinar la disímil cantidad de componentes que se incorporaron a ese producto y los que se incorporarán más adelante, hasta que llegue a ser un bien de consumo o de capital. La idea es poder tener controlada los movimientos de los componentes que conforman los productos que se fabrican en un negocio cualquiera.

Es así que estos sistemas integran, sistemas de existencia, de abastecimiento, de producción y de ese modo poder seguir la **TRAZA** de los movimientos que conforman el producto final que se

produce en esa instancia. Es decir, es posible conocer, para cada producto individual (o a nivel de lote) las materias primas utilizadas, otros insumos incorporados, las máquinas y turnos usados, condiciones (clima por ejemplo) en que se produjeron, etc. Las ventajas de conocer esta traza son, entre otras:

- En caso que se descubra una falla en un producto, se realiza un retiro de los puntos de venta sólo aquellos productos que podrían estar afectados al mismo problema, al compartir el insumo que presenta la falla. De esta forma el costo de este retiro es sustancialmente menor que si no se dispusiera de la traza.
- Es posible realizar investigación de qué combinaciones producen mejores y peores resultados a nivel de producción y de comercialización.
- Algunos países lo están exigiendo para los alimentos y para los productos farmacéuticos.

Del planteamiento anterior surge el software que se conocen con la sigla SCM que significa Administrar la Relación de la Cadena de Suministros (Supply Chain Management).

Dado el avance tecnológico especialmente de las comunicaciones, se pueden comenzar a integrar, por ejemplo, los sistemas tanto aquellos que operan al interior de la empresa con aquellos que poseen los proveedores.

Los suministros son aquellos materiales que la empresa necesita para incorporarlo a su proceso operacional. Estos materiales pueden sufrir transformaciones o simplemente se venden como se recibieron. Su administración implica desarrollar una logística adecuada, para que la operación sea eficiente y eficaz.

La **logística** se puede definir como el conjunto de medios y métodos usados para organizar el movimiento de recursos (personal, materiales, productos e información) dentro y fuera de una empresa, para cumplir un objetivo específico.

La gestión logística es la planificación, implementación y control, en forma efectiva y eficiente del flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información (cadena de suministro), para que el producto final llegue al consumidor según las especificaciones exactas definidas para tal artículo. Es por eso que la cadena comprende el seguir desde el origen, un componente de un producto final.

De lo que se trata es que el artículo que llega al consumidor cumpla a plenitud los requerimientos que tiene definido y que las características de sus componentes pueden ser comprobadas por el consumidor, cualquiera sea la etapa en que se produjo.

En otros términos una buena logística es aquella que asegura que el producto o servicio sea entregado en el momento y lugar preciso, en las condiciones y estado adecuado, al mínimo costo posible, de modo de cumplir con las expectativas del destinatario.

En la cadena de suministro hay una serie de eslabones, donde una empresa es “*Proveedora*” del eslabón siguiente y es “*Cliente*” del eslabón anterior.

El concepto de administrar la cadena de suministro de una empresa, se hace extensivo también, hacia la cadena de distribución.

Los eslabones de la logística son:

- **LOGÍSTICA DE ENTRADA** : Aprovechamiento y manejo de proveedores

- **PROCESOS INTERNOS** : Administración de Inventarios y bodegas - almacenamiento
- **LOGÍSTICA DE SALIDA** : Distribución y transporte

Las principales **características**, de la cadena de suministros, son:

- Establecer una comunicación directa entre los eslabones de la cadena de suministro.
- Establecer la relación Proveedor – Cliente.
- Permitir una planificación, implementación y control en forma efectiva y eficiente, del flujo y almacenamiento de bienes desde el origen de cualquier componente de un producto hasta que llega al consumidor final, cumpliendo con las expectativas de calidad que éste espera del artículo que comprará y consumirá.
- Conocer la traza (origen) de los elementos que forman parte del producto, elementos que se usaron y condiciones que se dieron, en la fabricación de cualquier producto, desde su origen hasta llegar al consumidor (final o intermedio).
- Permitir con los “privilegios” correspondientes, que un proveedor pueda entrar directamente en los archivos del cliente y saber de los saldos de los productos que él provee.

Es **condición** para implementar esta tecnología:

- Registrar los artículos que proveen los diferentes proveedores, como asimismo las normas de calidad que deben cumplir los suministros y si ellas son cumplidas por los respectivos proveedores.
- Que los proveedores estén concientes de estas facilidades y estén dispuestos a firmar contratos que facilitan esta relación.
- El flujo de información entre los diferentes participantes de la cadena de suministro debe ser automático y auditable.

La **introducción** de una logística de esta naturaleza, trae una serie de beneficios para la empresa, entre los cuales, se pueden destacar:

- Disminuir los costos de producción y administración de materiales.
- Mejorar el servicio considerando tiempos de entrega más cortos, mayor información sobre el estado de un pedido u otras variables relevantes.
- Mejorar calidad, al cumplir normas establecidas.
- Agregar valor, por ejemplo administrar los inventarios.

Es importante destacar que en los últimos años y a partir de la conciencia ecológica, ha tomado bastante connotación el preocuparse de la logística inversa, esto es por ejemplo, la devolución de los envases por parte del consumidor, a los fabricantes u otros, para que sean reprocesados. Como ejemplo de este tipo de producto, se tienen: botellas de vidrio y de plástico, cilindros de gas, tetra pack u otro reciclable, etc.

El software que facilitan las funciones de la logística, se caracterizan por:

- Registrar los datos de los componentes de la cadena
- Asegurar el re aprovisionamiento en forma automática
- Generar solicitud de cotización
- Proveer funcionalidad que facilita la comparación de lo que se compra con lo que se recibe
- Proponer una compra y emiten la Orden de compra y su seguimiento

A continuación se muestra un ejemplo parcial de los que participan en la cadena de suministro,

para el producto “QUESILLO”. Se señala: quienes son los que participarán de la cadena; qué tipo de industria es la que participa de la cadena; qué instalaciones y recursos dispone; y qué producto entrega a la cadena.

Cuadro 9.5 Ejemplo de SCM – Industria Agroindustrial

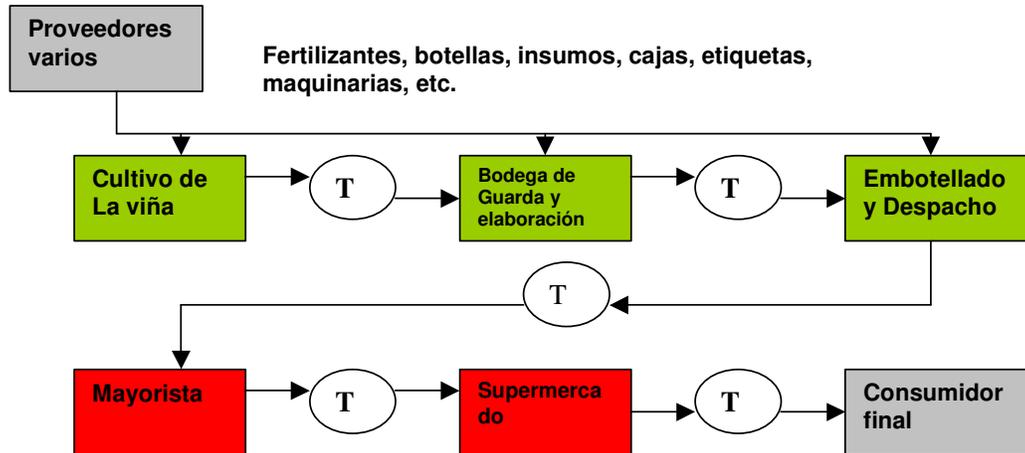
Participantes de la Cadena	Proveedor otros insumos	Proveedor de Materia Prima Básica	Transporte 1	Fabricante	Transporte 2	Distribuidor	Detallista	Consumidor
Tipo de Industria que participa	Industrial	Agrícola	Transportista	Industrial	Transportista	Mayorista	Supermercado	Personas
Instalaciones y Recursos	Planta Industrial	Campo - Ganadera	Camión, Barco. Otros	Planta Industrial	Camión, Barco. Otros	Bodegas	Cámaras de frío	Refrigerador
Producto o Servicio que genera	Alimentos para animales. Elementos para ordeña. Insumos del queso. Envases	Leche	Servicio de transporte	Quesillo	Servicio de transporte	Almacenaje	Exposición del producto y fecha de vencimiento	Consumo

Con la aplicación de un software de esta naturaleza, se facilita la toma de decisiones, como serían:

- De largo plazo:
 - Localización geográfica de las instalaciones
 - Formar asociaciones entre clientes y/o proveedores, firmando contratos de compra y con ello mejorar precios
 - Trabajar con flota de transporte propia o terceros
 - Subcontratar parte de los procesos
 - Trabajar a stock, los artículos terminados
 - Decidir la mejor forma de realizar la distribución
- De mediano o corto plazo
 - Optimizar las cantidades a comprar de insumos o productos que se distribuyen
 - Mejorar la administración de los inventarios
 - Decidir la mejor forma para implementar la logística inversa

Otro ejemplo de la secuencia producción / consumo, desde el origen, sería la producción de “VINOS”. Se pueden destacar diferentes participantes y procesos operacionales que son necesarios. Es importante destacar que cualquiera de los participantes que falle, hace que el producto final que llega al consumidor no cumpla con lo que realmente se desea ofrecer y que el consumidor valora.

Figura 9.3 Ejemplo de SCM – Industria del Vino



Lo importante que el sistema SCM, permite seguir la traza del producto desde su origen. Es interesante destacar que el origen de este producto (VINO), no comienza exactamente en el cultivo de la viña, sino que parte con aquellos que proveen los elementos para comenzar el cultivo propiamente tal, como asimismo las condiciones climáticas que se dieron durante el tiempo de la plantación.

9.6 Trazabilidad

La globalización exige que los productos que se exporten estén garantizados 100% respecto a su calidad. Lo anterior es mucho más exigente si lo que se exporta son productos alimentarios y farmacéuticos. Existen numerosas normas estándares y regulaciones relacionado con la seguridad alimentaria, como son: normas ISO (pronto será la identificada como la norma **ISO 22.000**), **HACCP** (análisis de peligros y puntos críticos de control) y otras, que en los países Europeos y Norte América son exigidos.

Paralelo a lo anterior ha comenzado a surgir en el último tiempo el concepto de la "**Trazabilidad**"¹⁰, también conocida como "**Rastreabilidad**", que significa poder seguir el rastro de un producto, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución. Si se trata de un producto alimentario se hace extensivo el concepto de trazabilidad incluso a los componentes o sustancias a ser incorporadas en el alimento o en los envases que lo transportan o almacenan, como en las condiciones climáticas u otras condiciones físicas, en que se produjeron. Así por ejemplo un consumidor podría exigir la genética de los animales de donde se deriva el alimento que está consumiendo, como también el origen y traza de la madera donde

¹⁰ Es importante desatacar que en la XIII Cumbre Iberoamericana, los ministros de los países asistentes pidieron que se incluyeran en la declaración correspondiente, la conveniencia de desarrollar e implantar gradualmente sistemas de trazabilidad en el sector agroalimentario.

se mantiene el vino para su maduración, los insumos químicos que se utilizaron en una siembra o si el alimento es de origen orgánico.

La trazabilidad es una disposición que permite a un consumidor, saber cómo se han obtenido y procesado los alimentos que adquiere, en toda la cadena productiva, directa (el alimento propiamente tal) e indirecta (envases, etiquetas, medios de transporte, etc.), que participa en su elaboración y distribución.

Lo anterior significa que no solo el alimento está sometido a la trazabilidad, sino también cualquier otro elemento que entra en contacto directo o indirecto con el alimento. Esto hace que se conozcan los lotes de producción de un elemento y en que parte en la cadena productiva interviene, de modo de poder “*seguirle la pista*”.

Es por lo mismo que una buena trazabilidad se consigue en la medida que se produzca una asociatividad y confianza entre los participantes de la cadena del producto que llega al consumidor.

La aplicación de este concepto pretende asegurar la inocuidad de los alimentos para el ser humano, de modo de poder identificar rápidamente el origen y destino de un problema y de ese modo poder responder y avisar a los clientes finales, en caso de detectarse algún problema.

El aplicar y llevar un control sobre la trazabilidad a la empresa le significa una serie de ventajas, como por ejemplo mejoramiento de la imagen, valor de una marca y una diferenciación respecto a la competencia.

Mientras más exigentes se pongan los mercados externos, mayor atención y profundidad se debe tener con los registros y sistemas que se deben llevar para cumplir con estas exigencias.

En la actualidad existe **software que facilita el llevar o mantener un control sobre la Traza**. Lo que se debe definir con exactitud son los requerimientos a nivel global, los cuales son dinámicos en el tiempo, dado las nuevas exigencias que va colocando la comunidad.

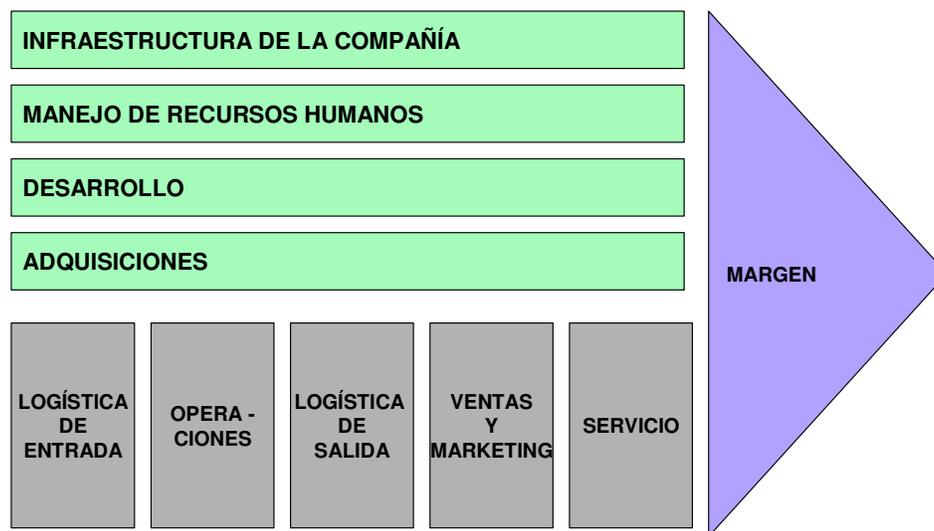
La trazabilidad no solo es una exigencia de la industria alimentaria y farmacéutica, por el contrario estas disposiciones se empiezan a exigir en otros tipos de industrias, siendo una de ellas, la de juguetes.

10. REDES EMPRESARIALES

10.1 Introducción

Hemos visto en capítulos anteriores (ver número de capítulo) el modelo genérico de empresa desarrollado por el profesor Porter, consistente en cinco actividades principales y cuatro de apoyo. Para mayor claridad se repite a continuación este modelo.

Figura 10.1 Modelo de Porter de una Empresa



Al aplicar este modelo se observa claramente que una empresa, cualquiera sea ésta, debe resolver las nueve actividades genéricas. Pero también se observa claramente que estas actividades (o parte de ellas) no es necesario que sean realizadas directamente por la empresa.

De la observación anterior, surge la contratación de servicios de bajo valor agregado, tales como casino, aseo y seguridad. Es decir, estos servicios se desarrollan por empresas especializadas con una relación costo / calidad mayor que si fuesen desarrollados por la propia empresa. Posteriormente ha surgido la tendencia de subcontratar ("externalizar") servicios de mayor valor, pero que no son críticas o esenciales para el desarrollo del negocio. En este caso se tienen servicios tales como infraestructura informática, despacho y pago de remuneraciones.

Sin embargo, recientemente esta tendencia de externalizar algunas de las actividades de la cadena se ha profundizado. De esta forma, se han estado produciendo conjuntos o redes de empresas que al complementarse completan la cadena de las nueve actividades. En estos casos surge una nueva actividad, que corresponde a la coordinación de las diferentes empresas de la red.

Para analizar estas redes empresariales describiremos a continuación una historia resumida de cómo las empresas industriales se han adaptado a esta tendencia. A continuación describiremos las principales características de estas modernas redes empresariales.

10.2 Surgimiento de las redes de empresas

La empresa típica de los años '50 y '60 se caracteriza por:

- Una alta inversión en activo fijo. Esto implica que el objetivo de la empresa es obtener el máximo rendimiento de estos activos.
- Como consecuencia de lo anterior, se mantenía un importante saldo de materias primas y los lotes de producción eran grandes (para evitar los tiempos de set up). Esto da como resultado que el saldo de productos intermedios y terminados también fuese extremadamente alto.
- La combinación de los dos puntos anteriores tiene como conclusión directa el alto capital inmovilizado (activos fijos y de trabajo).
- Una conclusión un poco más sutil de esto es que los grandes lotes producidos podían venderse en períodos largos de tiempo (varios meses). Por lo tanto la empresa intenta vender los productos que ya ha producido y tiene en bodega.

Gráficamente se puede visualizar el valor de una empresa industrial como el siguiente gráfico.

Figura 10.2 Valor de una empresa industrial tradicional



Lo anterior, significa que el foco de la empresa estaba en área productiva, no en el cliente. Esto llevó a que existiera una baja capacidad de investigación de mercados y una baja satisfacción de los clientes con los productos (compraban lo que estaba disponible, no lo que realmente desean).

Por otro lado, esta orientación en la eficiencia operacional llevó a las empresas a descuidar los aspectos de calidad de los productos.

Este modelo de producción y venta hizo crisis a fines de los años '70 y comienzos de los '80. En

efecto, en esa época la industria japonesa se había recuperado de la guerra y atacó fuertemente a la industria norteamericana. Las principales armas utilizadas por los japoneses corresponden a:

- Altos niveles de calidad, los productos no fallan.
- Alto nivel de satisfacción de los deseos de los clientes, con una gran variedad de productos similares.
- Gran innovación en sus productos, con un ciclo de vida de sus productos mucho menor que sus equivalentes norteamericanos.

Los puntos anteriores corresponden a lo que ve el cliente de la empresa. Sin embargo, para lograr estos resultados es necesario que se produzcan cambios en la forma de diseñar y producir los productos. Esto se traduce en que las empresas japonesas enfatizaron:

- La **innovación** de sus productos y de su forma de producción
- La **calidad y funcionalidad** de los productos
- Los procesos productivos, por ejemplo con la técnica del **Just In Time (JIT)**

El resultado de la intromisión de los productos japoneses modificó el panorama empresarial y los procesos productivos. Los principales cambios impulsados por las empresas japonesas han perdurado hasta el presente:

- Alta importancia de la calidad del producto; no es aceptable que un producto falle durante su vida útil.
- Alta importancia de la satisfacción de los requerimientos de los clientes; muchos productos similares de un mismo fabricante. Ciclos de vida de los productos cada vez más cortos.
- Alta importancia del “producto extendido” (producto físico propiamente tal y servicios o complementos asociados).
- Ligado a lo anterior, productos que pueden ser personalizados (al menos parcialmente) por el cliente.
- Precios cada vez más bajos y/o prestaciones cada vez mayores.

A partir de lo anterior, es posible afirmar que ser líderes en precio no es suficiente para triunfar en el mercado. Por el contrario, muchos clientes están dispuestos a pagar un sobreprecio si esto significa que puede obtener un producto a su medida.

Sin embargo, la afirmación anterior debe ser bien entendida. El hecho que intentar ser líderes de precio no es suficiente, no implica que la eficiencia operacional no sea necesaria. Por el contrario, el tener una alta eficiencia operacional (y por lo tanto costos bajos) es una condición para poder competir en el mercado; pero no es suficiente para ganar.

Es importante resaltar que en toda la discusión anterior se ha enfatizado el hecho que la empresa moderna está centrada en la atención al cliente y específicamente en la satisfacción de sus (cambiantes) necesidades. De esta observación surge el concepto de redes empresariales que analizamos en los siguientes apartados.

10.3 Redes empresariales

La tendencia actual en muchas empresas es la formación de alianzas de largo plazo para que,

en conjunto, sean capaces de desarrollar todas las actividades requeridas por la empresa. Sin embargo, ninguna de ellas realiza todas las actividades. La observación más clara de esta tendencia es la producción de bienes en empresas asiáticas, manteniendo la empresa “principal” el diseño de los productos y su comercialización.

En la medida que esta tendencia se profundiza, cada una de las nueve actividades identificadas por Porter puede ser desarrollada por una empresa diferente (o por más de una dependiendo de la complejidad y conveniencia). Por lo tanto, se forma una red de empresas que actúan coordinadamente (como una sola) para satisfacer las necesidades de un mercado específico.

Dentro de esta red empresarial destaca una, que llamamos “empresa principal”. La función base de esta empresa es “administrar la marca”. En efecto, el producto llega al cliente con una marca específica, que tiene asociada una publicidad y posicionamiento. Administrar esta publicidad y posicionamiento es la labor fundamental de esta empresa principal. Sin embargo, esto implica que hay una serie de otras funciones que se derivan de la anterior y que, normalmente, son desarrolladas por la empresa principal o monitoreadas directamente por ella:

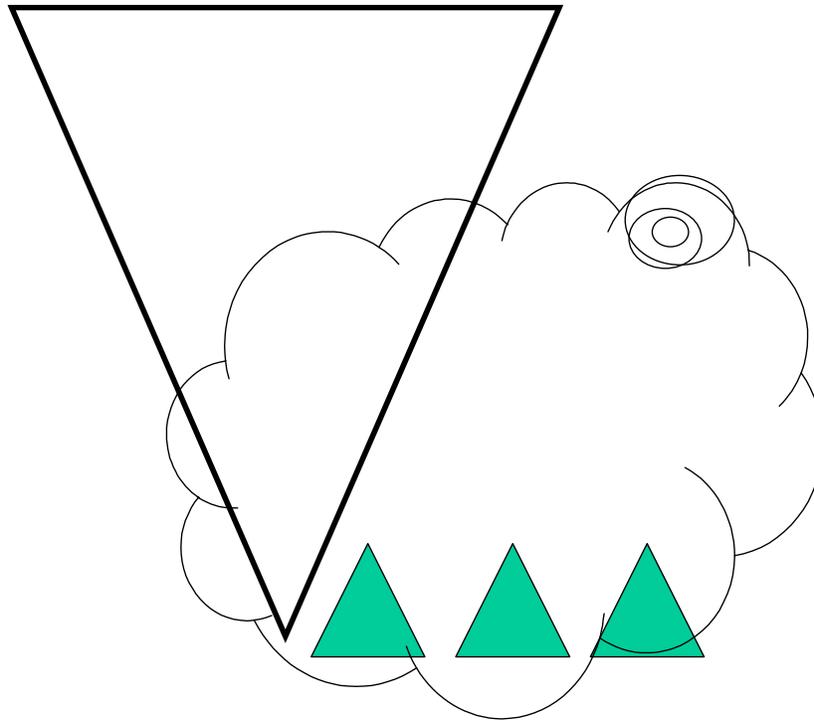
- Marketing
- Atención al cliente
- Diseño de productos y ofertas

Además, la empresa principal deberá coordinar a todas las demás a fin de cumplir la promesa realizada al cliente y mantener la marca. De esta forma, todas las empresas recibirán la retribución por su contribución al red.

Las otras empresas de la red tendrán a su cargo el desarrollo del resto de las actividades requeridas. Por ejemplo:

- Producción
- Logística
 - Almacenaje
 - Transporte y distribución
 - Trámites legales
 - Entrega
- Servicio técnico / post-venta
- Cobranza
- Administración
 - Contabilidad
 - Remuneraciones
 - Facturación y cobranza
- Sistemas y tecnología
- En general todo lo que no sea crítico para la empresa en su relación con el cliente

Figura 10.3 Valor de una empresa en red



Al aplicar el modelo descrito es importante tener presente las siguientes consideraciones:

- La empresa principal *podría no "tocar"* en ningún momento los productos. Es decir, los proveedores de materias primas entregan directamente a la empresa que realizará el producto; esta empresa entregará los productos terminados al minorista que se los vende al consumidor final (eventualmente puede aparecer la figura del distribuidor o del importador en vez del minorista).
- Pueden aparecer *diferentes redes asociados a diferentes mercados*. Por ejemplo, la empresa que realiza la logística puede ser diferente en cada país, productos diferentes son producidos por diferentes fabricas.
- La *red empresarial no está limitada exclusivamente a empresas*. En efecto, es posible que la integración sea también con instituciones del Estado (SII; Aduanas; Superintendencias; etc.). En este caso, las instituciones gubernamentales no forman parte de la red, pero se integran los sistemas de información para facilitar y agilizar los trámites.

10.4 Integración de las redes empresariales

Como puede deducirse de la discusión anterior, la integración entre las funciones y actividades de todas las empresas de la red puede ser una tarea compleja. En efecto, para poder desarrollarla adecuadamente es **condición necesaria que los sistemas de información de todas ellas estén integrados**. Algunos ejemplo de esta integración:

- Se comparten los inventarios de todas las partes
- Se comparten los pronósticos de venta
- Se comparten herramientas de diseño de productos
- Se comparte la información de los productos
- Se comparte la información de los clientes
- Los sistemas de compra, facturación y cobranza están automatizados
- Sistemas de control de calidad integrados
- Sistema de trazabilidad de productos integrados

Además, la integración al interior de la red de empresas debe permitir otras actividades, siendo las importantes:

- Realización conjunta de la capacidad de todas las empresas de la empresa. Esto evita el surgimiento de cuellos de botella y de sobre inversión.
- Diseño colaborativo de nuevos productos y procesos. Esto permite que los nuevos productos no sólo satisfagan las necesidades reales de los clientes, pero también que sea “fácil” de producir y transportar.

10.5 Ventajas de las redes empresariales

La aplicación de estas redes empresariales ha generado una serie de ventajas para las empresas que las han adaptado:

- Se requiere un menor capital en activo fijo para mismos niveles de producción. En la práctica esto ha significado que se ha maximizado el nivel de producción sin aumentar el capital (total) de la red.
- Se requiere un menor capital de trabajo para mismos niveles de producción. Al igual que en el caso anterior, en la práctica esto ha significado que se ha maximizado el nivel de producción sin aumentar el capital (total) de la red.
- Se han mejorado los sistemas de planificación de producción, al requerirse una integración entre diferentes empresas. Además, estas mejoras han permitido la producción de lotes cada vez más pequeños. De esta manera, se puede optimizar la producción de acuerdo a los gustos que posee el cliente en cada temporada.
- Economías de escala, ya que una misma empresa puede participar en varias redes (fenómeno que se conoce como economías de red). De esta forma, en cada actividad se tendrá una empresa especialista en ella, que la optimiza.
- Una red puede participar de varios mercados (por ejemplo países), al no tener que estar, directamente, involucrada en cada detalle de cada mercado.
- Se mejora la atención al cliente final, en todos los ámbitos y etapas de esta relación. Esto se debe a que existe una empresa está dedicada a administrar esta relación con el cliente. Es más, la red se organiza para lograr una atención óptima al cliente.
- Los plazos al interior de la red son menores.
 - Esto significa que el diseño de productos requiere un tiempo menor, pero también la modificación de productos actualmente en el mercado.
 - Los tiempos asociados al cliente también se acortan pudiendo satisfacer sus requerimientos en un plazo menor.
- Surgen oportunidades para nuevas empresas. Estas empresas pueden integrarse a una red, aportando una actividad específica; pero también existen oportunidades para empresas que facilitan la relación o integración tecnológica entre las empresas de la red.
- Cada empresa se concentra en sus “competencias centrales”; es decir lo que sabe hacer bien y el resto es desarrollado por otras empresas.

10.6 Desafíos de la empresa en red

Sin embargo, el desarrollo de estas redes empresariales impone también desafíos a las empresas que las forman. Entre estos desafíos destacan:

- **Confidencialidad:** Las decisiones estratégicas serán compartidas entre personas de diferentes empresas, generalmente en diferentes países, por lo que el resguardo de la confidencialidad es crítico. Esto se hace aún más relevante al señalar que algunas empresas pueden participar en varias redes en forma simultánea (por ejemplo las de logística).
- **Relaciones de largo plazo:** Las redes empresariales sólo pueden operar con relaciones de largo plazo entre sus participantes. Esto implica un adecuado proceso de selección de los miembros. Pero además, requiere un proceso de monitoreo y apoyo a su gestión.
- **Confianza entre participantes:** No sólo por los temas estratégicos se requiere un alto nivel de confianza entre las empresas. Por el contrario, el día a día de las operaciones requiere la confianza entre ellas. Por ejemplo, la empresa principal no puede estar haciendo un seguimiento diario de la producción, debe confiar en que estará lista en los plazos comprometidos y con la calidad adecuada. De la misma manera, la empresa productora deberá informar oportuna y transparentemente de los inconvenientes que pueda tener.
- **Coordinación de actividades:** La coordinación de las actividades se transforma en una tarea importante (y nueva) de las redes. Su importancia es tal que normalmente es desarrollada por la empresa principal. La coordinación tiene, al menos, dos aspectos esenciales:
 - Coordinación transaccional: Se requiere integrar los sistemas de información de las diferentes empresas para que funcionen coordinadamente y sin interfaces humanas entre ellos. Esto exige un esfuerzo inicial importante y un proceso de mantención, adecuación y mejoramiento permanente.
 - Coordinación estratégica: Principalmente en lo referente a Investigación y Desarrollo, donde las innovaciones deben ser coordinadas entre todas las empresas para garantizar que, por ejemplo para un producto nuevo, pueda ser fabricado, distribuido, marketado y entregado como ha sido planeado.

10.7 Dinámica de participantes

10.7.1 Reemplazo de participantes

En la discusión anterior se ha asumido que todas las empresas de la red operan en forma adecuada y contribuyen agregando valor al proceso y al cliente. Desgraciadamente esto no siempre es así y las empresas pasan por dificultades de diferentes tipos (económico-financiero, de calidad, legales, accidentes, catástrofes naturales, etc.).

Cuando una empresa está en problemas, afecta a todo la red: “Una cadena es tan fuerte como su eslabón más débil”. Esto obliga a que la empresa principal (a través de su función

coordinadora) deberá estar monitoreando constantemente la situación de cada una de las empresas que forman parte de la red. Al detectar un problema en una de ellas podrá:

- Colaborar con esta empresa para ayudarla a superar los problemas. De acuerdo al trato que tenga con ella podría incluso llegar a la “intervención directa” en ella asumiendo parte (o toda) su gestión.
- Reemplazar a la empresa con problemas por otra. Como el proceso de seleccionar e integrar a una nueva empresa puede ser largo, debe contar con un período en que deberá aceptar el funcionamiento deficiente (con o sin ayuda) de la empresa con problemas.

La empresa que entra a participar en una red, deberá por tanto adaptarse a los sistemas de información e interfases ya estandarizados en la red. Esto se ha visto facilitado últimamente a través de diferentes desarrollos, normas y estándares de Internet, por ejemplo la facturación electrónica impulsada por el Servicio de Impuestos Internos en Chile.

10.7.2 Funciones “no críticas”

La gran potencialidad de las redes de empresas es que se integran diferentes empresas en la cadena, cada una especializada en sus labores. Sin embargo, existen una serie de otras funciones “no críticas” para la operación y que normalmente se han externalizado, tales como aseo, alimentación y transporte de personal. Estas funciones se externalizan, pero no forman parte de la red.

Sin perjuicio de lo anterior, hehecho que una empresa participe en una red permite algunas ventajas u oportunidades al externalizar estos servicios, a saber:

- Es posible que todas las empresas de la red negocien en forma conjunta, logrando economías de escala en la negociación.
- Usar las mismas herramientas de integración (sistemas de información y sus interfaces) al interior de la red para coordinar la operación de estas funciones no críticas. Por ejemplo, facturación y pago y coordinación de actividades.

El segundo punto mencionado tiene una consecuencia directa: Los sistemas de información de las empresas y principalmente las interfaces entre ellos deben ser flexibles para adaptarse a una diversidad de situaciones que no es posible de identificar de antemano. Luego, se deberá llegar a un compromiso entre sistemas e interfaces especializadas para la red, que sean altamente eficientes y otros con alta flexibilidad para integrarse con “cualquier” otro sistema.

10.7.3 Participantes esporádicos

Algunas funciones son requeridas sólo en forma esporádica por la red. Ejemplos de estas funciones pueden ser:

- Promociones especiales
- Matriculas en universidades o colegios
- Desarrollo de un proyecto importante en la empresa

En la medida que los estándares que tiene la red para sus sistemas de información e interfaces sean suficientemente abiertos, podrá utilizar estos mismos para integrarse con estas otras empresas. Esto implica que el criterio de esta integración puede ser un elemento diferenciador para la selección del proveedor y será incorporado desde el comienzo del proceso de selección.

10.8 Consideraciones finales

10.8.1 Participación de una empresa en red

Cada empresa deberá decidir en cuál(es) redes participará. Pero no sólo debe tomar esta definición, si no que además debe definir otros aspectos estratégicos de esta decisión:

- ¿Cuál será el grado de dependencia de la red? Es decir, ¿cuál es el riesgo al que se expone al participar en esa red específica?
- ¿Cuál será la posición o funciones que desarrollará en la red? ¿Será la misma en todas las redes en que participe?
- ¿Qué valor aporta a la red? Es decir, ¿qué pierde la red si la empresa es reemplazada?

Sólo después de un análisis cuidadoso de las respuestas a las preguntas anteriores la empresa estaría en condiciones de participar en una red, entregándole un valor agregado y recibiendo de ella el máximo de beneficio.

10.8.2 Tendencia de aplicación del modelo

Esta tendencia de formar redes se originó en las empresas industriales (automotriz, química y otras). Pero en la actualidad se ha ido extendiendo a otras industrias, por ejemplo:

- Otras empresas productivas, tales como textil
- Mercado detallista, a través de franquicias y marcas propias
- Educación, a través de la subcontratación de cursos o ramos específicos

Sin embargo, aún no está claro cómo esta tendencia impactará a otras industrias, especialmente a los servicios y a los productos no transables.

10.9 Ejercicio

Como un ejercicio, se propone al lector que identifique en qué redes puede participar la empresa en que trabaja y que responda las respuestas indicadas al discutir la participación de una empresa en la red.

11. MODELO CIBERNÉTICO DE ADMINISTRACIÓN

En el capítulo primero de estos apuntes, se trató y explicó el tema de la Cibernética como una herramienta eficaz y eficiente para la administración. En éste se desarrolla más en profundidad la aplicación de este modelo y se desarrolla un ejemplo práctico del mismo.

11.1 Aprendiendo de la Santa Biblia

Se ha estimado interesante comenzar este capítulo reproduciendo los versículos del 13 al 27 del capítulo 18 del libro del Éxodo, referente a la institución de los jueces. Este preámbulo muestra que el concepto cibernético y una administración basado en sus principios, estaba ya contenido en la Santa Biblia y tuvieron que pasar muchos años, para que nos diéramos cuenta de aquello.

*“Al día siguiente se sentó Moisés para juzgar al pueblo; y el pueblo estuvo ante Moisés desde la mañana a la noche. El **suegro de Moisés** vio el trabajo que su yerno se imponía por el pueblo y **le dijo**: - ¿Cómo haces eso con el pueblo? ¿Por qué te sientas tú solo haciendo que todo el pueblo tenga que permanecer ante ti desde la mañana a la noche? - **Moisés contestó** así a su suegro: Es que el pueblo viene a mí, para consultar a Dios. Cuando tienen un pleito, vienen a mí; Yo dicto sentencia entre unos y otros y les doy a conocer los preceptos de Dios y sus leyes. Entonces **el suegro de Moisés le dijo**: - No está bien lo que estás haciendo. Acabarás agotándote tu y este pueblo que está contigo, porque este trabajo es superior a tus fuerzas; no podrás hacerlo tu solo -. Así que escúchame: te voy a dar un consejo y Dios estará contigo. – **Se tú el representante del pueblo delante de Dios y lleva ante Dios sus asuntos. Enséñales los preceptos y las leyes, dales a conocer el camino que deben seguir y las obras que tienen que realizar. Pero elige, de entre el pueblo, hombres capaces, temerosos de Dios, hombres fieles e incorruptibles y ponlos al frente del pueblo como jefes de mil, jefes de ciento, jefes de cincuenta y jefes de diez. Ellos juzgarán al pueblo en todo momento, te presentarán a ti los asuntos más graves, pero en los asuntos de menor importancia juzgarán ellos mismos. Así se aliviará tu carga pues ellos te ayudarán a llevarla. Si haces esto, Dios te comunicará sus órdenes, tú podrás resistir, y todo este pueblo, por su parte, podrá volver en paz a su lugar. Escuchó Moisés la voz de su suegro e hizo todo lo que le había dicho”.***

Del texto se pueden desprender las siguientes ideas que corresponden a conceptos cibernéticos:

1. Se define una estructura administrativa (*elige hombres capaces y ponlos al frente de mil, de cien, etc.*).
2. Se entrega autonomía dentro de ciertos límites (*ellos juzgarán al pueblo en todo momento, te presentarán a ti los asuntos más graves, pero en los asuntos de menor importancia juzgarán ellos mismos*).
3. Se asignan metas e indican procedimientos (*dales a conocer el camino que tienen que seguir y las obras que tienen que realizar – y les doy a conocer los preceptos y las leyes de Dios*).

4. Se asignan responsables que deben actuar en forma autónoma dentro de los límites que se le dieron (*que sean hombres fieles e incorruptibles*).
5. Se establece un sistema de comunicación reducido en variedad, en función a la problemática a decidir y al cumplimiento de las metas que se deben cumplir (*te presentarán a ti los asuntos más graves*).

Estos conceptos de comunicación y control tan claramente expuestos en el texto bíblico, permanecieron ocultos hasta mediados de la década de 1940¹¹, cuando el matemático norteamericano **Norbert Wiener** (1894 – 1964) hiciera notables contribuciones a la automatización y a la cibernética. Posteriormente **Stafor Beer** (1926 – 2002), científico británico plantea en su célebre libro “**The brain of the Firm**”, como llevar y aplicar los conceptos de cibernética a la administración de una empresa.

11.2 Caracterización de los sistemas cibernéticos

Norbert Wiener definió cibernética como la ciencia que estudia las comunicaciones y las autorregulaciones, en los seres humanos y en los mecanismos (artefactos creados por el hombre), durante la acción.

Entre las principales características de los sistemas cibernéticos, se tienen:

- Son sistemas que están formados por un conjunto de partes y están relacionados con sistemas mayores y menores, produciéndose entre ellos una recursividad.
- Son sistemas que persiguen un objetivo y disponen de normas o procedimientos que son bases para poder actuar durante la acción.
- Se comunican a través de señales, las cuales son fenómenos físico portadores de información, las que al producirse activan y regulan las acciones de los sistemas que interactúan entre sí.
- Disponen de retroalimentación o feedback, que les permite autorregularse y a medida que vive sus experiencias las va asimilando a través de aprendizaje, adaptación y evolución.
- La transmisión de las señales de ida y vuelta se coordinan, a través del cerebro en el caso de los seres humanos y a través de un programa computacional en los elementos materiales, donde se interpretan, se comparan y se toma la decisión correspondiente, la cual puede ser de almacenamiento o a través de la realización de una acción.
- Hay órganos rectores que intervienen en el proceso cibernético, los cuales perciben y transmiten las señales hacia la unidad de decisión, que es el cerebro o el programa. A través de estos mecanismos se puede reconocer el entorno y conducir la acción hasta logra el objetivo.

Algunos ejemplos que permiten visualizar la presencia de fenómenos cibernéticos, esto es de comunicación y control, son:

¹¹ Norbert Wiener - Cybernetic or Control and Communication in the Animals and in the Machine.

- **Funcionamiento del cuerpo humano:** El cuerpo humano es un organismo muy complejo donde todos sus componentes tienen una finalidad que cumplir y actúan en forma armónica y equilibrada entre ellos, manteniendo al organismo con un buen funcionamiento. Cuando algo anda mal, el organismo manda señales que permiten de alguna manera detectar que alguna parte no está funcionando bien. Estas señales se manifiestan en forma primaria, ya sea por un aumento de la temperatura, dolor de cabeza, cansancio exagerado, cambio de color, hinchazón, etc. Estos síntomas hacen consultar a un médico el cual solicita por lo general exámenes más específicos que permiten detectar en forma más precisa donde se encuentra el mal. Da algunos remedios y el paciente tiende a mejorarse y volver a su estado normal.
- **Al comenzar a escribir en una página en blanco o con partes llenas:** La mano no se posa en cualquier parte, sino que a través de una transmisión de señales, que en este caso se produce a través de la vista, el cerebro toma la decisión de conducir la mano al espacio correcto donde se debe comenzar a escribir.
- **Trabajos con equipos mecánicos en la minería:** El operador conduce en forma remota la máquina hacia el objetivo que es recoger mineral, que al no verlo, debe actuar a través de señales que son captadas por un sensor y recibidas en una pantalla que permite al conductor visualizar la ubicación. El cerebro del conductor irá tomando acción “de acercarse al objetivo” por aproximaciones sucesivas, hasta llegar al objetivo que nos es otro, que recoger el material acopiado en ese lugar.
- **Sistema de freno del Metro:** Los carros al pasar por la boca del túnel son captados por un sensor, señal que es transmitida a un sistema central y automático, que lleva el control de la posición del tren que va delante y compara la distancia entre ambos, y si determina que es menor al tiempo de frenado manda la señal en forma automática al tren para que se baje su velocidad. En este caso no hubo intervención humana.
- **Una persona detecta una posible agresión:** Piénsese en una clase, donde todos están escuchando al profesor y de pronto éste coge un elemento contundente y se lo tira de improviso a uno de los asistentes. Este alumno se extraña pero al detectar a través de su vista la llegada del objeto, reacciona tratando de esquivarlo o tomarlo. Lo pudo hacer porque la señal del artefacto la recibió a través de su vista, la cual vía sistema nervioso la transmitió al cerebro¹², el cual, a su vez, comparó esta señal con alguna información contenida y le hizo tomar una decisión, que fue ordenar a su aparato motor que reaccionara y actuara sobre el objeto que le iba a llegar.
- **Funcionamiento de los cajeros automáticos:** Un usuario va al cajero e ingresa su clave y el monto a girar. El sistema debe comprobar la clave y el monto solicitado con el saldo disponible. Si este último es mayor autoriza retirar dinero. Para ello tuvo que recibir una señal, comparar y emitir una nueva señal para que opera el mecanismo de entregar los billetes por el monto solicitado.

Los ejemplos anteriores permiten darle el significado exacto a los siguientes términos utilizados por Norbert Wiener, esto es:

- **CYBERNETIC:** Su significado etimológico viene del griego (Kibernetike) que significa el que dirige o el que lleva el “timón”. Se refiere a un sistema formado por: el barco

¹² El cerebro humano contiene del orden de 10 billones de células nerviosas o neuronas, lo que en términos de almacenamiento computacional representan 10 Terabyte.

propiamente tal, el piloto que lleve el timón en forma autónoma y tiene un objetivo que cumplir, como ser conducir el barco hacia un punto preciso.

- **CONTROL:** En su acepción inglesa, significa dirección (conducción) controlada durante la acción. Ejemplo del barco anterior: durante la travesía va recibiendo señales externas, como son el viento, oleaje y otras, que le permite ir revisando y corrigiendo el rumbo durante la navegación de modo de cumplir la meta en los plazos acordados.
- **COMUNICACIÓN:** Significa el intercambio de señales, que son recibidos por los órganos sensores, sean estos los que poseen las personas (los 5 sentidos) o los artificiales creados por el hombre. En el ejemplo, se refiere a las diferentes señales que recibe el piloto para tomar las decisiones de navegación.

Los elementos que componen un sistema cibernético (ver figura N° 1.8) son:

- a) Un objetivo: es la definición de un estado ideal que debe cumplir el sistema.
- b) Un sensor: es el elemento por donde se captan las señales que emite el medio donde está inserto el sistema.
- c) Un comparador o detector de errores: es un mecanismo que permite comparar las señales que se van recibiendo con el estado ideal definido para el sistema.
- d) Un procedimiento que permita comparar la señal recibida con el objetivo y pueda determinar en que situación se encuentra el sistema.
- e) Un efector: es el organismo que permite llevar a cabo la acción y de ese modo facilitar para que el sistema pueda tender a su estado ideado y cumplir el objetivo.
- f) Un procedimiento que permita traducir en acciones lo decidido y de ese modo llevar al sistema a su estado ideal.

11.3 La cibernética aplicada a la empresa

A partir de algunos de los ejemplos expuestos anteriormente, se deduce que para que se realice un proceso decisional, debe existir todo un proceso de comunicación y control, los que en términos prácticos son una extensión de los fenómenos cibernéticos.

Las empresas debieran organizarse en unidades autónomas con objetivos y metas a cumplir, los cuales deben estar acorde con la estrategia definida para toda la institución. Además se deben establecer organismos que permitan por una parte, captar las señales de los datos que se están produciendo y por otra, comunicar las acciones que se hayan definido, a los unidades que deben llevar a cabo la acción.. Estas acciones son tomadas en un organismo rector, cuya función principal es comparar lo real con lo ideal, lo que se hace según los procedimientos que se haya pre definido para el funcionamiento del sistema en cuestión.

El proceso de administrar una empresa es muy similar al funcionamiento de un organismo vivo y en concreto al funcionamiento del cerebro humano, esto es la capacidad de almacenar información, recibir, procesar y transmitir resultados, y ordenar realizar acciones rectificadoras cuando hay anomalías, según normativas pre establecidas. En otros términos, en la empresa también se aplica la capacidad de un organismo vivo, que es la retroalimentación o realizar un feedback.

Para poder aplicar el modelo cibernético, la empresa se debe organizar para ello. Es necesario entonces definir y disponer de los elementos que permita su implementación y su desarrollo y para lo cual un modelo de comunicación y control exige las siguientes condiciones:

1. Plan de desarrollo estratégico y variables a medir

La empresa debe disponer de un plan integral consistente e integrado con los planes correspondientes a cada unidad de control.

El plan debe estar valorizado cuantitativa y monetariamente (formulación de presupuestos), de modo de disponer de metas precisas a cumplir por cada unidad de control.

La valorización corresponde a las diferentes variables que se deben controlar y que tienen su correspondiente responsable, de hacerlas cumplir. Constituyen los indicadores de gestión de cada unidad de control.

Las metas así establecidas y definidas para diferentes períodos, según sea la importancia de ellas, deben poderse medir a través de un sistema de información computacional.

Como ejemplo de estas variables, que son genéricas en la mayoría de las empresas, se tienen:

- Venta mensual
- Nivel de stock
- Saldo de cuenta corriente
- Gastos directos
- Costo de producción

Cada variable debe tener definido el período de medición, el cual depende de la importancia, de la velocidad de la dinámica de cambio y de cuán crítica sea la variable para el éxito de la empresa. Algunos ejemplos para las variables ya mencionadas, pueden ser:

- Para venta mensual: acumulación diaria, semanal, mensual u otro
- Para nivel de stock: saldo mensual por locales y/o por familia de productos
- Para saldo de cuenta corriente: saldo promedio mensual de deudores; días promedio de cobranza
- Para gastos directos: Identificación de los montos mensuales autorizados por área de responsabilidad
- Para costo de producción: tener definido un costo unitario para la planta como unidad de producción, por ejemplo toneladas producidas

A las variables se les define además del indicador (meta a conseguir) un margen de flexibilidad (seguridad o confianza) que puede ser distinto según sean las características de cada una de ellas. A esto se denomina margen de confianza.

Los resultados reales, esto es la medición periódica que se va realizando de cada una de las variables, comparada con las metas fijadas y el nivel de confianza que se haya determinado para ellas, se clasifican en tres grupos, que son:

- **Normal (N)**: el valor real que toma la variable, está *DENTRO* de los márgenes de confianza presupuestados para esa variable.
- **Excepción (E)**: el valor real que toma la variable, está *FUERA* de los márgenes de confianza presupuestado para esa variable o está dentro de los márgenes, pero con una clara tendencia que la sacará fuera de ellos.

- **Algedónica (A):** el valor real que toma la variable, está *FUERA* en forma *REITERADA* y *CONSECUTIVA* de los márgenes de confianza presupuestado para esa variable,.

Según sea la clasificación que tome el valor real, según lo indicado anteriormente, en el modelo también se debe identificar quien es el responsable que debiera intervenir para corregir la desviación que se esté produciendo entre el valor presupuestado y el monto real de la variable en cuestión. Es así que los posibles responsables para intervenir, son:

- Si el resultado es normal, no hay necesidad de decisión correctiva y por lo tanto, al responsable de esa variable solo le cabe informar.
- Si el resultado es de excepción, la decisión correctiva la debe tomar el propio responsable de la variable y es quien debe actuar y es quien debe actuar.
- Si el resultado es de carácter algedónico, la responsabilidad la debe asumir el ejecutivo inmediatamente superior al responsable de la variable que se está midiendo.

Un resultado pasa de excepción a algedónico, según el número de veces reiteradas que puede estar la variable en estado de excepción, el cual se determina en función de la criticidad de la misma.

A continuación se presenta el siguiente ejercicio, donde se grafican las ventas reales de cada mes y se comparan con el monto estimado y el margen de 5% que se definió para esa variable.

Cuadro 11.1 Ejemplo – Ventas reales y margen de confianza

VENTA REAL MENSUAL				
Mes	Monto Venta	Margen Superior	Margen Inferior	Resultado
1	1550	1575	1425	N
2	1600	1575	1425	E
3	1400	1575	1425	E
4	1550	1575	1425	N
5	2000	1575	1425	E
6	1800	1575	1425	E
7	1750	1575	1425	E / A
8	1520	1575	1425	N
9	1400	1575	1425	E
10	1510	1575	1425	N
11	1490	1575	1425	N
12	1450	1575	1425	N

Supuestos:

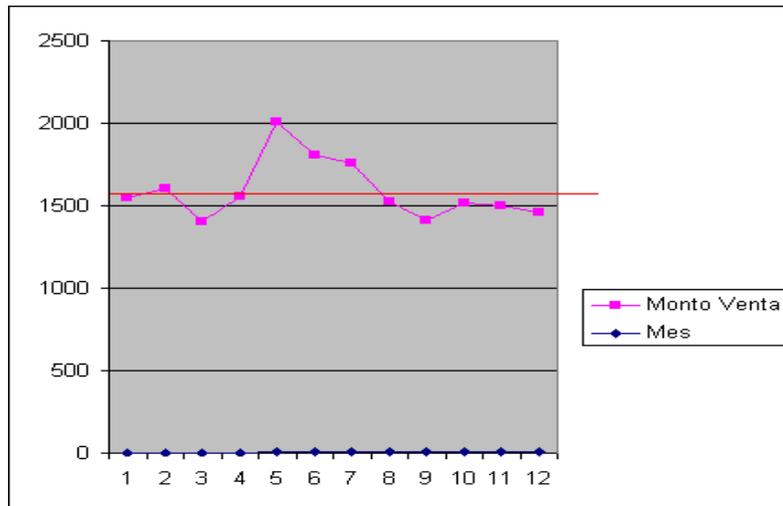
- Venta normal es m\$ 1.500 +/- 5% de margen
- N° de Reiteración en estado de excepción = 3

En la tabla anterior se muestran los resultados de un año completo, donde se aprecia el carácter de los resultados obtenidos, según el monto normal estimado y el margen que se dio para esa variable. Se puede apreciar que en los meses 1, 4, 8, 10, 11, 12 el monto real estuvo en los márgenes y por lo tanto son normales o es lo que se esperaba dentro del margen que se definió. En cambio el resultado en los meses 2, 3, 5, 6, 7, 9 fue de excepción y el que se dio en el mes 7 como se repitió por tercera vez en forma consecutiva se transformó en un resultado algedónico y por lo mismo el responsable

debe ser el ejecutivo inmediatamente superior.

En el gráfico siguiente se aprecia mejor lo expresado.

Figura 11.1 Ejemplo – Ventas reales y margen de confianza



En este ejemplo es interesante notar que ventas más altas que las presupuestadas también son consideradas como de excepción o algedónicas. Esto se debe a que un nivel muy alto de ventas puede crear problemas a otras áreas de la empresa, como producción y logística de despachos.

2. Organización de la empresa

La empresa se organiza en forma sistémica por **Centros de Responsabilidad (CR)**, los cuales a su vez están relacionados en forma recursiva, donde cada cual es autónomo dentro de los límites fijados por el centro de nivel superior del cual depende. De ese modo, la empresa se estructura por niveles jerárquicos, donde el grado de recursividad dependerá de la complejidad e importancia de las variables que se controlan en la línea jerárquica correspondiente. Es por lo mismo que también a cada responsable, se le fija el límite de la autonomía, lo cual significa que se debe determinar el número de veces que en forma consecutiva, la variable en cuestión, puede estar fuera de límites, antes que la señal salte al ejecutivo de niveles superiores.

Cada uno de los responsables de los Centros, se caracteriza porque tiene la capacidad de planificar su acción y auto controlar su eficacia y eficiencia, dentro de los valores límites que se le han definido en el plan de desarrollo estratégico. Por lo tanto, cada Centro de Responsabilidad es un sistema en si mismo. Luego, cada Centro deberá tener la máxima **AUTONOMÍA** posible, entendiendo autonomía como la libertad de tomar decisiones sin que afecte a la estrategia o unidad de la empresa (nivel superior) como un todo.

Es así que en cada uno de estos sistemas, su autonomía se caracteriza por:

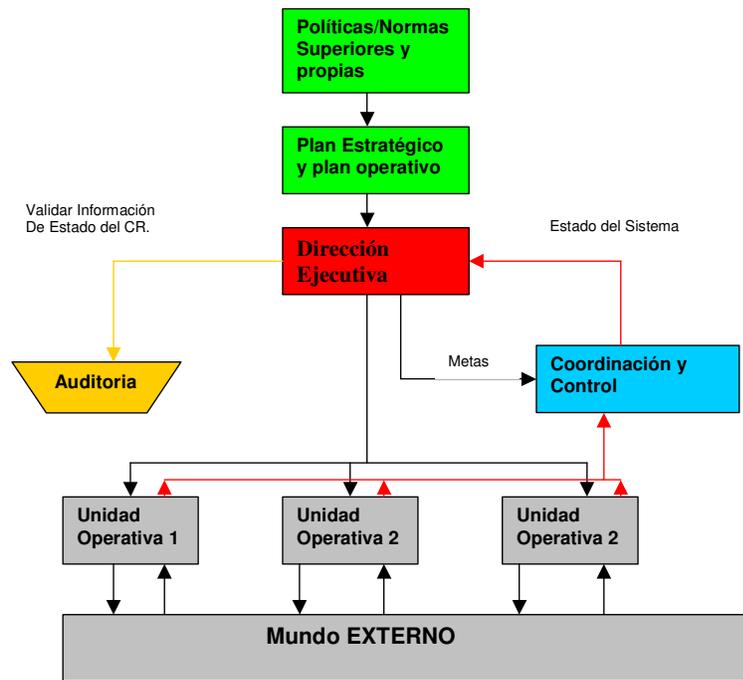
- La capacidad de planificación (programación) de sus propias actividades, en función de las **normativas** recibidas y a las que se definan para el Centro

mismo, en consecuencia con aquellas. A nivel “empresa” la formulación presupuestaria debe ser el resultado de los planes particulares de cada CR y por lo mismo todos ellos deben ser consistentes y armónicos, entre sí.

- La formulación de los **programas de actividades** a desarrollar en el CR por las diferentes unidades operativas que lo conforman, las cuales se deben **dirigir y controlar** que los resultados que se están dando, correspondan a las metas fijadas.
- Las **acciones** (tareas) concretas a desarrollar, por las Unidades Operativas del Centro propiamente tal, según el programa de acción que se le asigne.
- Disponer de un **sistema** que sea capaz de **registrar las transacciones** (datos reales) que se producen en dicho Centro de Responsabilidad y de comunicar lo que está sucediendo en él.
- Disponer de algún mecanismo que permita **coordinar y controlar** (comparar) lo real con las metas y genere la información que refleje el estado en que se encuentra ese sistema (CR) en particular, esto es, según las metas y el margen que se definió para esa variable: la situación (estado) es normal, de excepción o ha alcanzado un nivel algedónico.
- Tener una instancia que asegure al responsable del Centro, que lo que se está realizando sea hecho según las normas establecidas (**Auditoria**).

En la figura siguiente se muestra como sería un Centro de Responsabilidad en el nivel “n” de la recursividad, si se abriera y se mostraran sus funciones que allí se realizan.

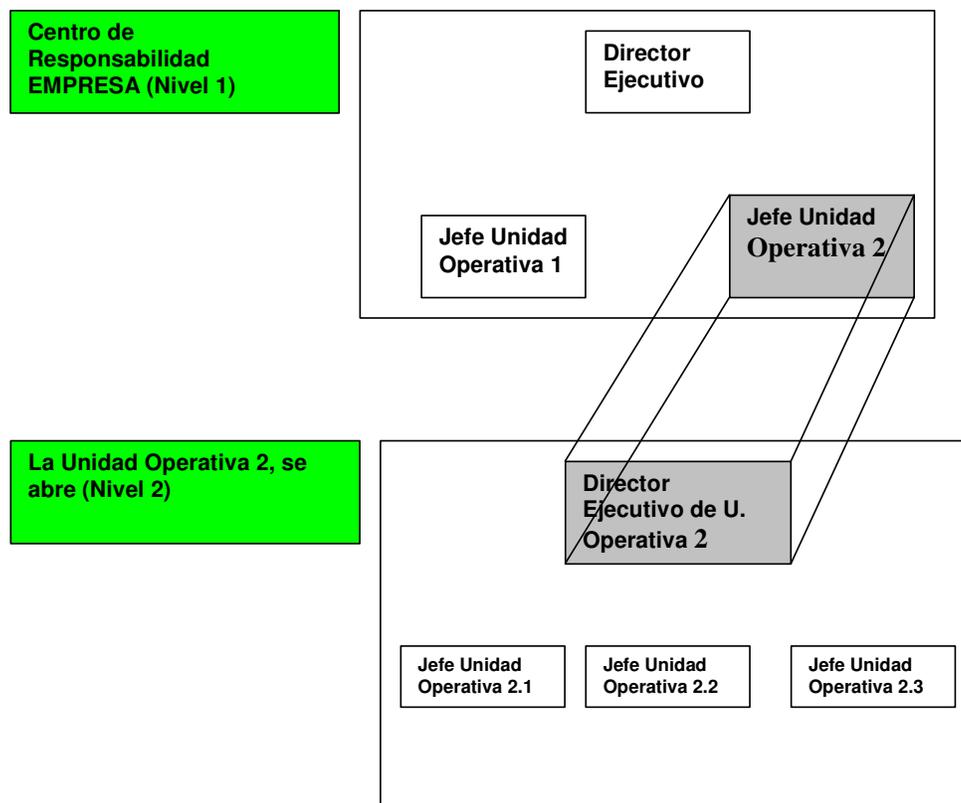
Figura 11.2 Centro de Responsabilidad de nivel “n”



Una Unidad Operacional es la que realiza la acción propiamente tal y dada su importancia puede a su vez volverse abrir y crear a partir de ello, otro nivel de recursividad, donde los nuevos centros de responsabilidad que se crean, también son autónomos.

Si se mira la recursividad de los centros de responsabilidad que se hayan definido en una empresa y se ordenan de mayor a menor dentro de cada sistema empresa, se determina la estructura jerárquica de la misma. La relación entre uno y otro se produce a nivel de la unidad operacional que se ha autonomizado, donde el encargado de esta nueva unidad es por una parte dependiente del centro de responsabilidad "n" y a su vez es el Director Ejecutivo del nuevo sistema de nivel "n-1", tal como se muestra en la figura siguiente.

Figura 11.3 Centro de Responsabilidad de nivel "n" y relación con nivel "n-1"



3. Sistema de información computacional del tipo ERP (Integrado)

La empresa que desea implementar este modelo, debe disponer de un sistema computacional que capture los datos donde se producen los sucesos (Unidades Operativas) y ellos se procesen en forma integrada y actualicen las diferentes bases de datos donde intervienen los registros que se forman.

En dicho sistema se deben tener registrado:

- Los datos programados y presupuestados, esto es las metas que se deben conseguir período a período por cada Centro de Responsabilidad,
- El nivel de confianza, esto es el valor máximo y mínimo permitido para cada una de las variables que se controlan
- El grado de autonomía de cada CR, esto es las veces que una variable puede estar en estado de excepción en forma reiterada, hasta transformarse en algedónica.
- Recursividad de cada CR y dependencia de ellos
- Los datos reales que se van produciendo cada vez que se produce un suceso que atañe a las variables que se controlan, como asimismo el registro de acumulación de las transacciones, según definición de la medición que se haya establecido para cada variable, por ejemplo: diario, mensual u otra periodicidad.
- El criterio de comparación entre el dato real y el estimado y a quien corresponde informar del estado en que se encuentre la variable, para que éste tome la acción correctiva que haya que realizar.
- Disponer de un sistema computacional en red, de modo que en las estaciones de cada responsable, se despliegue un tablero de mando con las variables que le son pertinentes y además aparezcan aquellas que se transformaron en algedónica.

4. Recursos Humanos – Ejecutivos

La empresa debe disponer de una planta ejecutiva capacitada y entrenada para trabajar según este modelo. Cada persona debe comprender que el modelo se sustenta en la responsabilidad que se le asigna a cada director de un CR y como tal debe actuar con autonomía. En este punto es bueno recordar el texto del libro del Éxodo señalado anteriormente, que identifica límites de autonomía y responsabilidad a los Jueces.

Esto significa que el responsable de cada CR, es el que debe tomar las decisiones que competen a su CR, tanto de programar sus acciones (según normativas superiores y acorde con aquellas) y tome las acciones correctivas que sean pertinentes según la autonomía recibida para el control del Centro de Responsabilidad.

El modelo funcionará siempre y cuando las acciones correctivas se tomen en el momento preciso y por el responsable que corresponda.

5. Integración entre el Balanced Score Card (BSC) y el modelo cibernético

El BSC¹³ es una metodología de control de gestión desarrollada con posterioridad al modelo cibernético de S. Beer, encontrándose entre sus principales aportes, que amplía a aquel otro modelo, agregando otras dimensiones o perspectivas a considerar en la administración.

En efecto, la finalidad del BSC, es:

- Equilibrar las diferentes dimensiones de la empresa
- Hacer que los objetivos de cada nivel contribuya al cumplimiento de los objetivos del nivel superior y por lo tanto de la empresa como un todo
- Hacer que los objetivos de cada sistema estén ligados a los del resto y formar un todo integrado

¹³ Metodología popularizada por Kaplan y Norton a mediados de los años 90.

Hay cuatro perspectivas que permiten lograr el equilibrio de las diferentes dimensiones y que son:

- Perspectiva financiera: indicadores clásicos, monto de venta, endeudamiento, otros
- Perspectiva del cliente: indicadores como satisfacción del cliente, fidelidad
- Perspectiva de los procesos: indicadores que midan cumplimiento de entregas, cumplimiento de la calidad, etc.
- Perspectiva de formación y crecimiento: indicadores para que la empresa se mantenga en el futuro

Los indicadores de cada una de estas perspectivas, deben mostrar el valor real, su comparación con lo planeado y su tendencia.

Por lo tanto, una aplicación del BSC a la empresa permitirá definir o identificar las variables a considerar, sus valores metas y la relación con las variables de los niveles inmediatamente superior e inferior.

11.4 Funcionamiento del modelo

Este apartado consta de dos parte, en la primera y a través de un ejemplo, se explica como se desarrolla el modelo en una empresa y en la segunda se inserta un resumen de la investigación "**Modelo de administración cibernética para empresas PyMES's**", realizada por los autores de este material, desarrollado en la Universidad Central de Chile y que está publicado en la revista Sociedad y Conocimiento N° 1 (Diciembre de 2003), editada por la facultad de Ciencias Económicas y Administrativas – FACEA -de esa Universidad.

11.4.1 Desarrollo del modelo

Como se señaló anteriormente un requisito sine quo nom es que en la empresa exista un plan y un presupuesto para las distintas CR que lo conforman. Sabemos que un presupuesto es la valorización monetaria de los planes operativos y de inversión que se formulen.

Para la explicación se asumirá que una de las variables que se debe controlar, en una empresa de tipo retail con varios locales de venta al público, es "**VENTA**", la cual, a su vez, se puede subdividir en:

- Variable A = Monto de ventas a nivel total de la empresa, mes a mes
- Variable B = Monto de ventas por locales, mes a mes
- Variable C = Monto de ventas por grupo de artículos (familias) a nivel total de la empresa, día a día
- Variable D = Monto de ventas por grupo de artículos (familias) a nivel de cada local, día a día

Estas variables solamente se definieron para controlarse y medirse monetariamente.

Las variables anteriores nos estarán indicando que por el área comercial, existen dos niveles de recursividad, además de la Gerencia General, que serían:

- **CR – Gerencia Comercial**, cuyo responsable es el gerente Comercial y las variables que controla son la A y la C.
- **CR – Locales**, cuyo responsable es el Jefe del local y las variables que controlan son la B y la D.

Para mostrar aún más detalladamente el concepto de recursividad, se podría generar un cuarto nivel, donde por ejemplo, para:

- Las grandes tiendas , se podrían distinguir y darles autonomía, a los Departamentos.
- Comercios de menor tamaño, se podrían distinguir y darles autonomía a los Vendedores.

Como se dijo anteriormente, si la empresa desea llevar el control de las variables señaladas, en forma ex antes, esto es antes que se produzcan las ventas propiamente tal, tuvo que formular un presupuesto de venta desglosado, donde determinó el monto a vender por cada familia de productos, en cada local, día a día. La variable a nivel mensual es la sumatoria de lo anterior, por local. Es de ese modo que se definen las metas a cumplir por cada responsable y los márgenes de confianza que pueda tomar cada una de ella, lo que no necesariamente es igual para todos los locales y todas las familias.

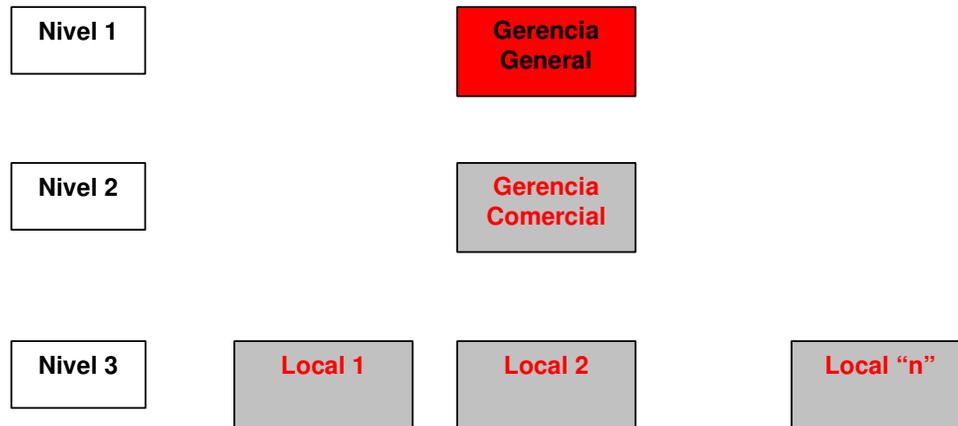
A medida que se produce el “suceso” venta se debe ir registrando en el sistema computacional los datos de cada una de las ventas, correspondiendo a los datos reales y cuyo registro básico, sería:

- Fecha
- Local
- Código de la familia de producto
- Unidad de venta
- Cantidad de venta en unidades del producto
- Monto vendido

El sistema computacional, debe comparar la meta con los datos reales, según período de medición. Normalmente, a nivel de familia la comparación es diaria, mientras que a nivel total es mensual. Esta comparación con la metas considera también las bandas de confianza definido para cada una de ellas (y por cada período) y determina el estado de la misma, en cuanto si es normal, excepción o algedónica, según reglas previamente ingresadas al sistema computacional. Según el resultado el sistema envía la señal correspondiente del estado de la variable al responsable respectivo.

Los tres niveles de Centros de Responsabilidad que intervienen en este ejemplo y para estas variables, son: Nivel de Gerencia general (nivel 1), Nivel de Gerencia comercial (nivel 2) y nivel de locales (nivel 3). En este último se producen los sucesos propiamente tal, que son las VENTAS. En la figura siguiente se muestran los tres niveles que participan en este caso.

Fig. 11.4 – Recursividad para el ejemplo en desarrollo



Cada CR es un ente **controlado** por el CR de nivel superior que hace de **contralor**. A nivel de cada CR se realizan dos grandes acciones, que son:

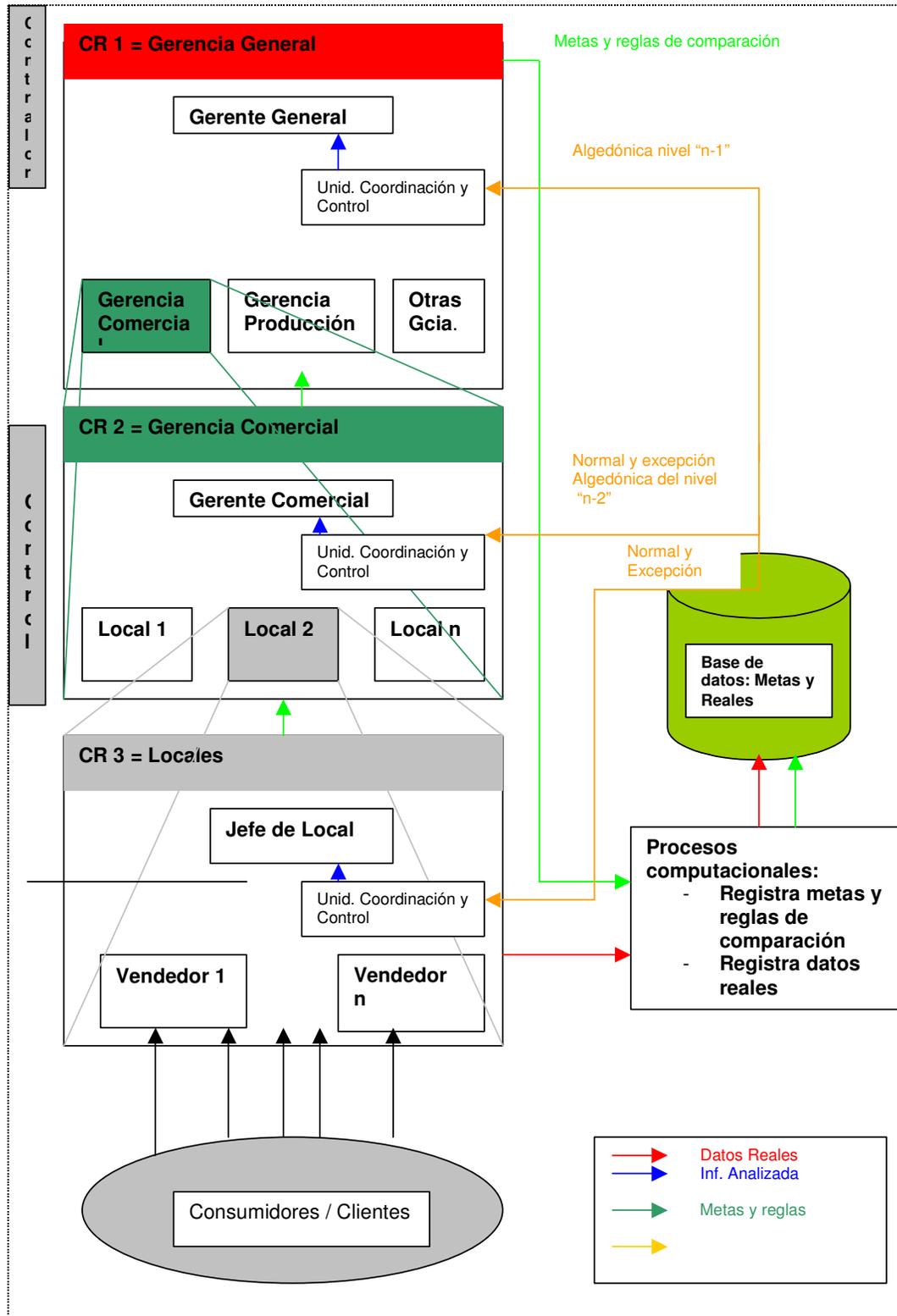
- Operar y realizar las acciones que le fueron asignadas y como tal son controlados. Es así que en el caso del ejemplo:
 - El CR de nivel 3, la acción que debe realizar es VENDER.
 - Para los otros dos niveles superiores, la acción a realizar es ANALIZAR la información procesada que le llega y determinar posibles razones de la desviación que se esté produciendo.
- Controlar, cuando la información que le llega es del tipo de Excepción y/o Algedónica, donde se analiza la misma y se DECIDE tomar acciones correctivas, para que la variable vuelva a su curso normal o en el extremo hacer un cambio en los objetivos. Esto último, cuando la causa de la anomalía es debida a cusa no controlables por la empresa, por ejemplo cambio en el precio del dólar.

En la figura siguiente se muestra este proceso operativo y su funcionamiento es el siguiente:

- Se presentan los **tres niveles de recursividad** definido para este ejemplo, en el área comercial. Se tiene el nivel1, que constituye la empresa propiamente tal y su representante o responsable es el Gerente General. Este sistema a su vez reconoce unidades operativas, las cuales están representadas por las diferentes Gerencias. La gerencia comercial se define como un sistema de nivel 2 y su representante es el Gerente Comercial y sus unidades operativas son los diferentes locales de venta. Asimismo los diferentes locales se declararon como sistema de "nivel 3" y sus responsables son los respectivos Jefe de Locales. Cada local tiene sus unidades operativas, que son los vendedores (en el ejemplo no se ha continuado con este nivel de desagregación).
- Los diferentes CR identificados tiene la función de coordinación y control, cuya acción es preparar las **metas** de cada cual y hacerlas converger al nivel superior, para que una vez llegada a la Gerencia se consoliden y se determine el plan y presupuesto de la Compañía desglosado por CR y variables a controlar por cada uno de ellos. Las metas, su valor mayor y menor (márgenes de confianza) y las reglas de proceso y de

- comparación de la información, se procesan y se almacenan en la base de datos que dispone la empresa.
- En cada nivel donde están los CR identificados según recursividad, se distinguen los procesos relacionados con el **control** y los que tienen que ver con la **operación**.
 - En el nivel 3 que son los locales se producen los **sucesos propiamente tales**, que son las Ventas, éstas se capturan, se validan y se van **registrando** y procesando para actualizar la base de datos correspondiente a las ventas, según las dimensiones definidas para el control de las variables que se desean controlar.
 - El sistema ERP dispone de programas que permite la comparación de la variable real con la meta, los márgenes de confianza y el grado de autonomía otorgado a cada responsable según sea la variable. A partir de los procesos que se desarrollan según los períodos de medición definidos para cada variable, el sistema en forma automática va generando el estado de cada variable y la dirige al responsable correspondiente. Así por ejemplo:
 - A nivel de CR Locales, le llegaría información normal y excepción. Si es normal no se deben tomar acciones correctivas, en cambio si es de excepción, el responsable, debe decidir acciones correctivas.
 - A nivel de CR Gerencia Comercial, le llegaría información normal y excepción de las variables que son de su responsabilidad y la algedónica que se produjo en el nivel de locales. Como es algedónica quiere decir que el responsable de esa variable, cuyo control está en el nivel inferior, no se pudo corregir y por lo mismo debe actuar el responsable del nivel superior del cual se desprendió el CR 3 respectivo.
 - A nivel de la Gerencia General, esto es Empresa como un todo, le llega la información de tipo algedónico correspondiente a la Gerencia Comercial. Es importante destacar que a este nivel incluso puede llegar una información algedónica de locales, la cual no pudo ser normalizada por el Gerente Comercial (en la medida que afecte la meta de la Gerencia Comercial).
 - La función de coordinación y control de cada CR, recibe la información del sistema computacional y tiene por finalidad analizar y determinar una explicación para aquella situación de excepción y algedónica. Esto último puede deberse a dos razones principales, que son:
 - Fenómenos exógenos a la empresa y por lo mismo ésta no puede actuar y adaptarse al nuevo escenario. Este nuevo escenario podría ser tener que cambiar sus planes y presupuestos, esto es modificar las metas a conseguir.
 - Fenómenos endógenos, propios de la empresa y como tal sus autoridades y en especial los responsables de los centros de responsabilidad, disponen de las atribuciones para actuar, esto es, tomar decisiones correctivas. Si la situación aún continuase, se debe entrar a evaluar la capacidad de los responsables que se asignaron para programar, dirigir y controlar las variables que sean propias de ese CR.
 - El responsable del CR correspondiente, recibe la información analizada y según su experiencia, conocimiento y otros datos que pueda disponer, decide la acción correctiva cuando la situación es de excepción o algedónica.

Figura 11.5 Ejemplo de Centros de Responsabilidad para la Gerencia Comercial



11.4.2 Modelo de administración cibernética para empresas PyMES's

En un mundo globalizado y marcado por una alta competitividad, las empresas que no se administran científicamente y utilizan adecuadamente las herramientas de la Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC's), tienden a desaparecer. La realidad de una economía globalizada y la disponibilidad de las Tecnologías de Información y Comunicación, son dos elementos que las empresas, cualquiera sea su tamaño, no pueden dejar de reconocer y utilizar, si quieren conseguir y mantener ventajas comparativas y competitivas. La administración eficiente no puede ser una exclusividad de las empresas grandes, por el contrario debe ser asumida por las PyME's, si éstas, efectivamente, quieren participar de las oportunidades que ofrece la tecnología y la globalización a través de los tratados comerciales.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta un sistema informático cuyo objetivo es dotar a la dirección superior de la empresa, especialmente para las PyME's, de una herramienta que haga más fácil el control de gestión sobre las diferentes áreas de la misma. Para la operabilidad de dicho sistema, es condición necesaria que las unidades que lo componen se definan como entes sistémicos, esto es que dispongan de autonomía para administrar variables definidas como sus factores críticos de éxito, dentro de su correspondiente nivel de responsabilidad por resultados.

El modelo de control implícito en el sistema informático tiene su sustento en que las variables que se determinan por cada uno de los Centros de Responsabilidad, son el resultado del plan de desarrollo estratégico que se defina para la compañía como un todo. La herramienta está basada en el modelo cibernético. El sistema requiere disponer de una base de datos presupuestada y otra real, donde ésta última se va actualizando por las transacciones que son propias de la empresa y que son capturadas y registradas por los sistemas de información transaccionales y convencionales en uso. La principal fortaleza de la solución desarrollada, es que funciona automáticamente tomando datos de las transacciones que a diario registran los sistemas convencionales en operación y los transforma en indicadores de gestión que detectan las desviaciones con respecto a valores presupuestados y las comunican al nivel de decisión correspondiente.

Por otra parte, el sistema incorpora una Base de Conocimientos en la que se registran las decisiones que tomen los ejecutivos como consecuencia del control de la gestión. Esta Base de Conocimientos, una vez sistematizada, pasa a ser la fuente para futuras indagaciones usando herramientas tales como la Minería de Datos.

En lo fundamental, el sistema desarrollado se basó en el modelo de gestión cibernética de Stafford Beer, cuyas bases teóricas fueron propuestas a comienzo de los años 60¹⁴ y desarrolladas con mayor detalle durante los años 70. Dicho modelo se anticipa más de 20 años las ideas de la "Balanced Scorecard" popularizada por Kaplan y Norton a mediados de los 90.

El funcionamiento del sistema informático está basado en la siguiente lógica:

1. Para las diferentes áreas funcionales de la empresa se distinguen niveles de decisión y unidades autónomas con responsabilidades específicas. Para cada una de estas unidades, se definen los factores críticos de éxito y los indicadores (variables) más

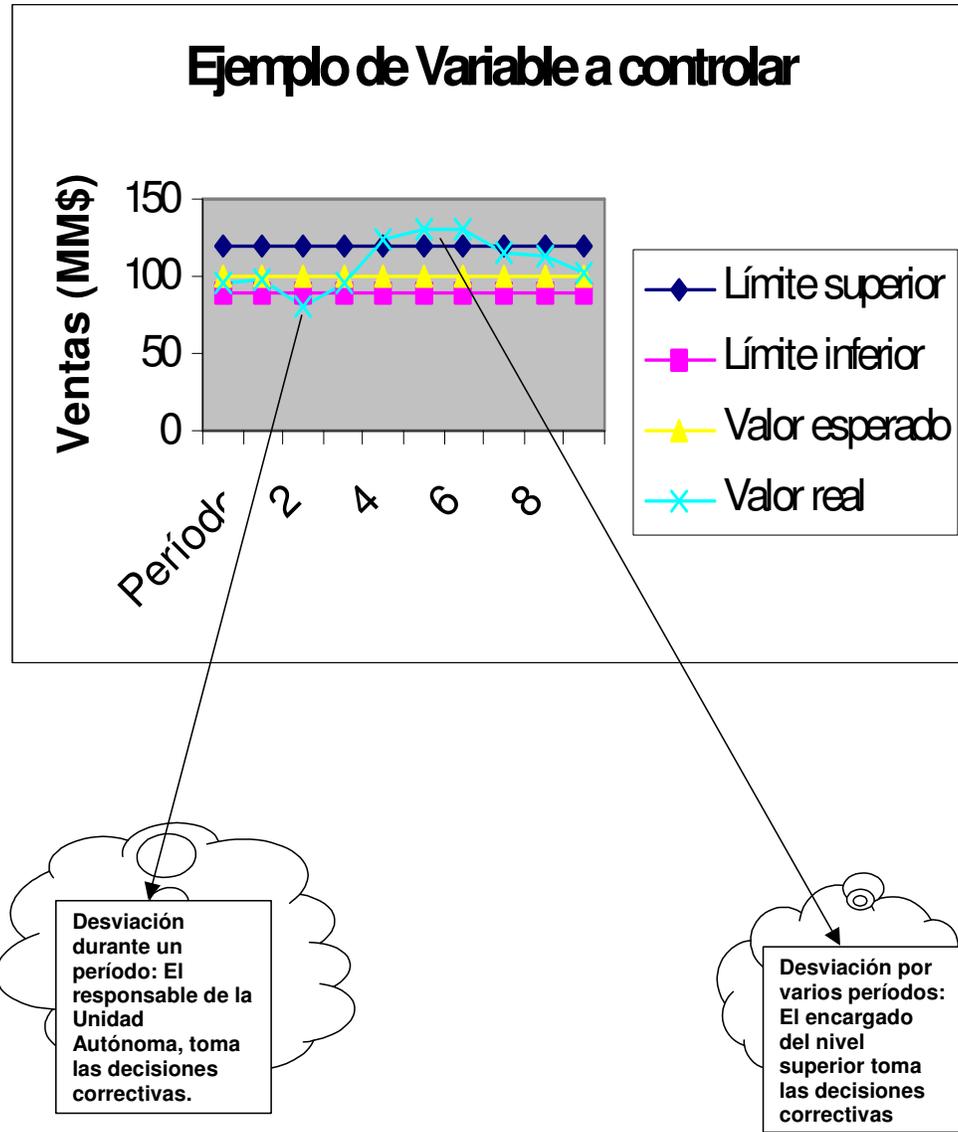
¹⁴ Es interesante destacar que ya Stafford Beer a partir de los años 60, planteó la factibilidad de administrar aplicando los principios cibernéticos, en sus ya clásicos tres libros: "Cibernética y Administración", "Decisión y Control" y "The Brain of the Firm".

- importantes que deben controlar. Para cada una de estas variables se identifica un valor esperado y límite superior e inferior de confianza. Además, se define el periodo de medición de cada variable y el rango de autonomía para cada centro de responsabilidad. Esta información constituye la base de datos ex-ante (presupuestal) del modelo.
2. A través del funcionamiento de la empresa, sus sistemas transaccionales van registrando todas las operaciones y con ellos los datos reales que son propios de cada movimiento que se produce y que se decidió almacenar en la base de datos de la Compañía. Es así que, según los periodos de medición de cada variable, el sistema cuantifica el valor real de ella y lo compara con los valores presupuestados.
 3. Mientras el valor real de la variable se mantenga dentro de estos límites de confianza, el modelo no informa a la unidad autónoma ya que se asume que ésta, está realizando una acción normal. Si el valor real sobrepasa los límites de confianza, el sistema automáticamente despliega en el monitor del responsable de la unidad, la información de excepción, para que el encargado analice la situación y decida una acción correctiva. Si la desviación se mantiene en forma repetitiva y consecutiva y una vez sobrepasado el rango de autonomía, el modelo informa tanto al responsable de esta variable como al encargado del nivel jerárquico superior, de modo que éste se entere de la anomalía y decida en consecuencia, la acción correctiva que proceda, ya que el subordinado no pudo controlar esa variable. El sistema guarda esta anomalía de la variable y la mantiene en el nivel superior hasta que sea superado el inconveniente o la pasa a su vez al nivel de más arriba jerárquicamente.
 4. El sistema contiene una lógica de automatización de la comunicación para que los encargados respectivos puedan analizar y controlar la información y tomar la acción correctiva, la cual es almacenada como conocimiento, que sirve de base, a su vez, para otras acciones y para tomar decisiones.

Como se puede apreciar, el modelo descrito, no es otro, que un fenómeno de comunicación y control durante la operación, en diferentes niveles de decisión que interactúan sistémicamente.

La factibilidad técnica y económica del sistema ha sido demostrada a través de una aplicación piloto en una empresa textil chilena. En la figura adjunta se muestra cómo se representa una de las variables, "Ventas mensuales", en uno de los Centros de Responsabilidad de nivel jerárquico "n", definidos en la empresa piloto. Allí se muestra el estado de excepción en el periodo 3, mientras que el estado algedónico se observa en el periodo 5-6-7, en el que se ha superado el límite algedónico de 2 periodos seguidos de excepción.

Figura 11.6 Ejemplo de aplicación del modelo



Cuarta parte

OPCIONES PARA DISPONER Y USAR LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMPUTACIONAL

12. ALINEAMIENTO DE LAS TIC'S AL PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO DE LA EMPRESA

En este capítulo se explicará como las TIC's se deben alinear con la estrategia del negocio. En el primer apartado se entregan algunos antecedentes de estudios recientes sobre la aplicación de las TIC's en las empresas chilenas. En el segundo, se explica un modelo que sirve de guía para determinar y evaluar cuan alineado están las TIC's que se emplean en el negocio, a la estrategia que haya formulado la empresa. En el siguiente, se dan líneas generales de la forma como se define y se formula un **Plan de Desarrollo Estratégico**. En el cuarto apartado se muestra como queda definido un **Plan Informático**, alineado a la estrategia del negocio. Finalmente se presenta a modo de ejemplo, el enunciado de una serie de objetivos que se quieren alcanzar, al definir la estrategia.

12.1 Antecedentes de uso de TIC's en Chile

En los capítulos anteriores se ha visto como las TIC's son una herramienta dentro de las empresas que facilitan la toma de decisiones, ya que es una tecnología que facilita el registro y el procesamiento de los datos, genera información y la comunicación de ella, hacia las personas que deben tomar decisiones sin importar el lugar donde se esté procesando ni el lugar de los usuarios respectivos.

Las TIC's están íntimamente relacionadas con los procesos de negocio y en forma muy especial con los procedimientos administrativos que apoyan los diferentes acciones operacionales de cualquier empresa. Durante la secuencia de las diferentes actividades que conforman un proceso, se van formando y registrando los datos. Es por ello que antes de decidir cualquier solución informática se debe revisar y analizar todos los procesos que son parte de la empresa, de modo que el procesamiento de los datos y la formación de información y toma de decisiones, se realicen eficaz y eficientemente. La reingeniería surge como una necesidad antes de invertir en informática.

Hoy por hoy las soluciones informáticas vienen envasadas, esto es, son aplicaciones (sistemas) desarrolladas por Casas de Software, las que por su experiencia y conocimiento han podido empaquetar soluciones que pueden ser replicadas a diferentes empresas, cualquiera sea su tamaño, sector económico o área funcional que requiera una solución, para mejorar sus procesos.

Un proyecto de desarrollo informático, cualquiera sea el tamaño de la empresa, no es menor, desde el punto de vista de la inversión que significa y a la implantación del mismo. Cualquier administrador de empresa, sabe que su negocio está inserto en una economía mundial cada vez más globalizada y competitiva. Es por ello que el control sobre la gestión que se realiza tanto en el corto plazo como la proyección del futuro, es fundamental, para que el negocio se mantenga vigente en el mercado y crezca seguro y razonablemente.

Sin pretender ser concluyente, los diversos estudios que se han hecho sobre las expectativas de las aplicaciones informáticas, han demostrado que la frustración se produce porque no se hizo un buen plan informático acorde con la estrategia de desarrollo.

Para lograrlo, las empresas deben tener un norte al cual aspiran llegar, lo cual se materializa al definir una visión de futuro, como también la misión y los objetivos que desea cumplir. La

concreción de esa perspectiva se refleja en la formulación de un plan de desarrollo estratégico, lo cual se puede determinar siguiendo varios modelos.

Las acciones a desarrollar según el plan estratégico que se formule, deben disponer por una parte, de procedimientos y herramientas, que faciliten su desarrollo; y por otra, que entreguen información oportuna y confiable, para que la toma de decisiones que se deban tomar durante su funcionamiento, sea certera.

Las TIC's son herramientas que facilitan la forma de hacer las cosas y entregan información para el control de gestión. Es por ello que la planificación informática de toda empresa, debe estar alineada a la estrategia de desarrollo y su formulación es el resultado de la estrategia que se defina para el mismo negocio.

Desgraciadamente hay numerosos ejemplos a nivel mundial y en nuestro país, donde se ha invertido mucho dinero en informática, sin obtener los resultados que se esperaban, generando frustración en los que tomaron las decisiones computacionales. Algunas cifras entregadas por el CETIUC¹⁵ en su informe periódico sobre Tecnologías de Información, señalan que:

- Las 117 empresas seleccionadas por una muestra representativa de cada sector, tuvieron una facturación promedio de MMUS\$ 552,2 al 2005. Asimismo la inversión en TI, declarado por estas empresas fue de MMUS\$ 4,6 para el año 2006.
- El 61% de las empresas indican que el CIO¹⁶ de ellas no tiene ninguna relación con el Directorio y el 58% indica que cada tres meses se relacionan con algún miembro del directorio.
- El 70% de las empresas indican que el CIO tiene una dependencia de la gerencia general y/o de la gerencia de finanzas.
- El mismo porcentaje señala que la relación con la Gerencia General, es mensual.
- El tiempo del CIO se distribuye en un 37% a los aspectos operativos, el 39% a lo táctico y solo un 24% lo dedica a la parte estratégica.
- El 63% de las empresas que participaron en el estudio del CETIUC, indican que tienen en uso un software de clase mundial.
- Entre las herramientas más usadas, las empresas consultadas declaran tener en uso o próximas a emplearlas, las siguientes: ERP¹⁷, OLAP¹⁸, e-Learning Datawarehouse, e-Commerce, CRM¹⁹, Datamining, BPM.
- Respecto a los medios de comunicación, las empresas señalan que los más usados son: e.Mail, telefonía fija, móvil e IP²⁰.

¹⁵ Centro de Estudios de Tecnología de Información de la Pontificia Universidad Católica de Chile – Septiembre de 2006. Considera un universo de empresas clasificadas en 11 sectores, que representan a todas las actividades del país, salvo la educación.

¹⁶ CIO = Chief Information Officers

¹⁷ ERP = Planificación de los Recursos de la Empresa

¹⁸ OLAP = On Line Analytical Processing

¹⁹ CRM = Administración de la Relación con los clientes

²⁰ IP = Telefonía IP

- Sobre TIC de desarrollo, las empresas investigadas declaran que para el 2008 el 70% de ellas estará usando XML²¹ y el 80% utilizará J2E²².
- A nivel de TIC de seguridad, las empresas señalaron que cuentan con las siguientes tecnologías: encriptación (77% de ellas), e-factura (50%), firma digital (56%) y RFID²³ (78%).
- Las empresas consultadas declaran llevar un control sobre las actividades TI que se ejecutan, como son: seguimiento de proyectos, ejecutivos TI por línea de negocios, comité de inversiones TI, SLA²⁴, cobro por centro de costo.
- Asimismo, señalan que tienen incorporadas técnicas de gestión de TI, como las siguientes: TCO²⁵, PMO²⁶, administración porfolio de proyectos, feedback de usuarios.
- Al medir los impactos de las TI, las empresas destacan: el aumento de eficiencia en los procesos, disminución de costos operativos, cumplimiento de regulaciones, la posibilidad de crecimiento, integración de clientes y proveedores, e innovar en el negocio.
- En los impactos de la TI respecto de la reducción de los costos en la empresa, las entidades declaran, que donde más se producen son: en producción, atención al cliente, comunicaciones internas, RRHH y comercialización.
- El 72% de las empresas consultadas no tienen implementado ningún estándares de gestión TI (CoBIT, CMMI²⁷, ITIL²⁸, ISO-9001, ISO-17799/BS 7799).

De las datos anteriores se puede deducir que si bien en las empresas grandes, la TI son una herramienta que se usa masivamente y en forma necesaria, no queda claro si la inversión que ello implica se esté haciendo acorde con la estrategia del negocio o para resolver procesos específicos.

Referente a las PyME's, se tienen cifras de un estudio reciente²⁹ del uso de TIC's en ellas, donde las principales cifras, son las siguientes:

- El porcentaje de empresas con computador aumentó desde un 64% en el 2002 a un 76% en el 2006, siendo la pequeñas empresas las que más crecieron, pasaron de un 58% a un 71%.
- La conexión a Internet pasó en el período estudiado de un 44% a un 69% y las pequeñas empresas aumentaron su conectividad a un 62%.

²¹ XML = eXtensible Markup Language

²² J2E = Lenguaje Java J2EE

²³ RFID = Identificación por Radio Frecuencia

²⁴ SLA = Service Level Agreement

²⁵ TCO = Costos directos e indirectos de la TIC

²⁶ PMO = Administración de Proyectos

²⁷ CMMI = Capability Maturaty Model

²⁸ ITIL = Information Tecnology Infraestructura Library

²⁹ Segunda encuesta de Acceso y Uso de Tecnología de Información y Comunicación, realizada por la Subsecretaría de Economía – 2006.

- El porcentaje de empresas con página Web, se incrementó desde un 14% el 2002 a un 28% el 2006.
- El uso de tecnología y en especial que tipo de software utilizaban, los datos fueron, señalados en el siguiente orden:
 - i. Aquellos que más producen aumento en la productividad personal (uso de planillas de cálculo, procesadores de texto, uso de e-mail, navegadores y antivirus).
 - ii. Los relacionados con procesos administrativos, finanzas y contabilidad.
 - iii. Los que colaboran en el área de producción.
 - iv. Los software relacionados con clientes y proveedores.
- El 59,8 % de las empresas encuestadas manifestó que están en línea con su banco y lo utilizan para: revisar saldos en cuenta corriente (92,8%); revisión de otros informes bancarios (50,7%); Traspaso de fondos (47,2%); Pago de cuentas (23,5%).
- El 42,1% de las empresas declara hacer trámites en línea con el estado, donde entre las pequeñas, sólo 36,6% señala que hace dichos trámites vía Internet.
- Respecto al contacto con proveedores, sólo el 33% de las empresas pequeñas señala que está conectada con sus proveedores, vía Internet y un 22,4% indica que está en contacto con sus clientes a través del uso de tecnología.
- Las empresas grandes en un 56,6% indica que posee un área de informática al interior de la empresa, en cambio entre las pequeñas sólo lo tienen un 19,7%.

Al igual que en las cifras referidas sólo a empresas grandes, en las PyME's se ve que se usa también la tecnología, pero no se sabe si la inversión es acorde con la estrategia de desarrollo.

12.2 Modelo CoBIT

En Estados Unidos el año 1998 y a instancia del IT Governance Institute (ITGI) se formuló un documento denominado "**Objetivos de control para la información y la tecnología relacionada - CoBIT**", el cual es un conjunto de recomendaciones, que describen las buenas prácticas de TI que se deben seguir, para responder a los objetivos de una empresa. Es un marco de trabajo para los encargados de los procesos de negocio dentro de la organización y en particular para los CIO, de modo que la inversión en TI, responda a la estrategia de desarrollo. En particular, apunta al control y gobierno de las TIC, de modo que los recursos TI a emplear y sus correspondientes procesos, se decidan en función a los requerimientos del negocio.

El aporte de este instrumento es que permite a las empresas y a su Unidad Tecnológica propiamente tal, determinar cuan alineada está la tecnología que se emplea, según las buenas prácticas que se han definido en el CoBIT.

La información para que realmente satisfaga los Objetivos de Negocio, según el instrumento CoBIT, debe cumplir con siete criterios básicos, que son Efectividad, Eficiencia, Confidencialidad, Integridad, Disponibilidad, Cumplimiento y Confiabilidad.

Por otra parte si se pretende que las TIC den un servicio exitoso para soportar la estrategia de la organización, debe existir una definición y dirección clara sobre los requerimientos de TI por parte de la alta dirección de la empresa (que a la larga son los clientes o usuarios de la

tecnología) y un claro entendimiento por parte de la unidad a cargo de la TI, sobre cómo y qué debe entregar (los cuales pasan a ser los proveedores).

Una vez que estén claros los requerimientos y entrega entre cliente y proveedor, las metas TIC se deben alinear y proceder a ser monitoreados para garantizar que la entrega se cumple con las expectativas. Las métricas se definen en función de las metas que se fijan y se materializan en un cuadro de mando (Scorecard TIC) para que el cliente lo pueda ver, entender y seguir.

Los Recursos TIC, para responder a los requerimientos del negocio, se clasifican como:

- Datos / Información
- Sistemas de Aplicación
- Tecnología
- Instalaciones / Infraestructura
- Personas.

Las Metas de Negocio condicionan la forma de administrar los recursos y los procesos TIC, a fin de lograr las Metas TIC.

Los Procesos TIC requieren Controles a fin de dar una seguridad razonable al éxito de los objetivos de negocio. El Modelo de Control apunta a fijar estándares que permiten por una parte, determinar el grado de soporte que las TIC dan a los procesos de negocios, expresado a través de la integridad, validez, autorización y segregación de funciones, y por otra, validar como se realizan los procesos TIC's propiamente tal, como son, entre otros: desarrollo de sistemas, administración de cambios, seguridad, operación del computador.

El **CoBIT**, para cumplir su objetivo y permitir a las empresas determinar cuan cerca o lejos están de las buenas prácticas identificadas en este instrumento, se estructura en cuatro **dominios o ejes**, los cuales permiten analizar:

- a) Cuan alineada están las TIC's de la empresa, respecto a la estrategia del negocio y cómo la Unidad tiene organizado sus recursos (Planificación y Organización - PO).
- b) Procedimientos que se tienen para adquirir e implantar los recursos TI que ocupa la empresa (Adquirir e Implantar - AI).
- c) Metodología que utiliza la Unidad de TI, para entregar y dar soporte a los usuarios (Dar y Entregar Servicios - DS)
- d) Los elementos que ofrece el instrumento para monitorear y evaluar la práctica de TI (Medir y Evaluar - ME).

A su vez cada uno de estas dimensiones se subdivide en objetivos, que en total son 34. Cada uno de éstos a su vez, se subdividen en sub objetivos, los que sumados son 211.

Los 34 objetivos identificados por esta norma y los indicadores que se recomiendan, son los siguientes:

Cuadro 12.1 – Modelo CoBit

PLANEAR Y ORGANIZAR (PO)		
Objetivos		Indicadores
PO1	Definir un plan estratégico de TI	<ol style="list-style-type: none"> 1. El porcentaje de objetivos de TI en el plan estratégico de TI, que dan soporte al plan estratégico del negocio 2. El porcentaje de proyectos TI en el portafolio de proyectos que se pueden rastrear hacia el plan táctico de TI 3. El retraso entre las actualizaciones del plan estratégico de TI y las actualizaciones de los planes tácticos de TI
PO2	Definir la arquitectura de la información	<ol style="list-style-type: none"> 1. El porcentaje de elementos de datos redundantes / duplicados 2. El porcentaje de aplicaciones que no cumplen con la arquitectura de la información 3. La frecuencia de actividades de validación de datos
PO3	Determinar la dirección tecnológica	<ol style="list-style-type: none"> 1. El número y tipo de desviaciones con respecto al plan de infraestructura tecnológica 2. Frecuencia de las revisiones /actualizaciones del plan de infraestructura tecnológica 3. Número de plataformas de tecnología por función a través de toda la empresa
PO4	Definir los procesos, organización y relaciones de TI	<ol style="list-style-type: none"> 1. El porcentaje de roles con descripciones de puestos y autoridad documentados 2. El número de unidades/procesos de negocio que no reciben soporte de TI y que deberían recibirlo, de acuerdo a la estrategia 3. Número de actividades clave de TI fuera de la organización de TI que no son aprobadas y que no están sujetas a los estándares organizacionales de TI
PO5	Administrar la inversión en TI /Objetivos de Control Detallado	<ol style="list-style-type: none"> 1. El porcentaje de reducción en el costo unitario del servicio de TI 2. Porcentaje del valor de la desviación respecto al presupuesto en comparación con el presupuesto total 3. Porcentaje de gasto de TI expresado en impulsores de valor del negocio (Ej. Incremento en ventas / servicios debidos a la mejora en conectividad
PO6	Comunicar las aspiraciones y la dirección de la gerencia	<ol style="list-style-type: none"> 1. El número de interrupciones en el negocio debidas a interrupciones en el servicio de TI 2. Porcentaje de interesados que entienden el marco de trabajo de control de TI de la empresa 3. Porcentaje de stakeholders que no cumple las políticas
PO7	Administrar recursos humanos de TI	<ol style="list-style-type: none"> 1. El nivel de satisfacción de los interesados respecto a la experiencia y habilidades del personal 2. La rotación de personal de TI 3. Porcentaje de personal de TI certificado de acuerdo a las necesidades del negocio
PO8	Administrar la calidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Porcentaje de participantes satisfechos con la

PLANEAR Y ORGANIZAR (PO)		
Objetivos		Indicadores
		<p>calidad (ponderado por importancia)</p> <p>2. Porcentaje de procesos de TI revisados de manera formal por aseguramiento de calidad de modo periódico que satisfaga las metas y objetivos de calidad</p> <p>3. Porcentaje de procesos que reciben revisiones de aseguramiento de calidad (QA)</p>
PO9	Evaluar y administrar los riesgos de TI	<p>1. Porcentaje de objetivos críticos de TI cubiertos por la evaluación de riesgos</p> <p>2. Porcentaje de riesgos críticos de TI identificados con planes de acción elaborados</p> <p>3. Porcentaje de planes de acción de administración de riesgos aprobados para su implantación</p>
PO10	Administrar proyectos	<p>1. Porcentaje de proyectos que satisfacen las expectativas de los stakeholders (a tiempo, dentro del presupuesto, y con satisfacción de los requerimientos – ponderados por importancia)</p> <p>2. Porcentaje de proyectos con revisión post-implantación</p> <p>3. Porcentaje de proyectos que siguen los estándares y las prácticas administrativas de los proyectos</p>

ADQUIRIR E IMPLANTAR (AI)		
Objetivos		Indicadores
AI1	Identificar soluciones automatizadas	<p>1. Número de proyectos donde los beneficios establecidos no se lograron debido a suposiciones de factibilidad incorrectas</p> <p>2. Porcentaje de estudios de factibilidad autorizados por el propietario del proceso</p> <p>3. Porcentaje de usuarios satisfechos con la funcionalidad entregada</p>
AI2	Adquirir y mantener software aplicativo	<p>1. Número de problemas en producción por aplicación, que causan tiempo perdido significativo</p> <p>2. Porcentaje de usuarios satisfechos con la funcionalidad entregada</p>
AI3	Adquirir y mantener infraestructura tecnológica	<p>1. El porcentaje de plataformas que no se alinean con la arquitectura de TI definida y los estándares de tecnología</p> <p>2. El número de procesos de negocio críticos soportados por infraestructura obsoleta (o que pronto lo será)</p> <p>3. El número de componentes de infraestructura que ya no se pueden soportar (o que ya no se podrán en el futuro cercano)</p>
AI4	Facilitar la operación y el uso	<p>1. El número de aplicaciones en que los procedimientos de TI se integran en forma transparente dentro de los procesos de negocio</p> <p>2. El porcentaje de propietarios de negocios satisfechos con el entrenamiento de aplicación y los materiales de apoyo</p> <p>3. El número de aplicaciones que cuentan con un</p>

ADQUIRIR E IMPLANTAR (AI)		
Objetivos		Indicadores
		adecuado entrenamiento de apoyo al usuario y a la operación
AI5	Adquirir recursos de TI	<ol style="list-style-type: none"> 1. El número de controversias en relación con los contratos de adquisición 2. La reducción del costo de compra 3. El porcentaje de interesados clave satisfechos con los proveedores
AI6	Administrar cambios	<ol style="list-style-type: none"> 1. El número de interrupciones o errores de datos provocados por especificaciones inexactas o una evaluación de impacto incompleta 2. La repetición de aplicaciones o infraestructura debida a especificaciones de cambio inadecuadas 3. El porcentaje de cambios que siguen procesos de control de cambio formales
AI7	Instalar y acreditar soluciones y cambios	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiempo perdido de la aplicación o problemas de datos provocados por pruebas inadecuadas 2. Porcentaje de sistemas que satisfacen los beneficios esperados, medidos en el proceso posterior a la implantación 3. Porcentaje de proyectos con plan de prueba documentado y aprobado

ENTREGAR Y DAR SOPORTE (DS)		
Objetivos		Indicadores
DS1	Definir y administrar los niveles de servicio	<ol style="list-style-type: none"> 1. El porcentaje de participantes satisfechos de que la entrega del servicio cumple con los niveles previamente 2. El número de reuniones acordadas 3. El número de servicios entregados que no están en el catálogo normales de revisión del Acuerdo de Niveles de Servicio (SLA) con las personas de negocio por año
DS2	Administrar los servicios de terceros	<ol style="list-style-type: none"> 1. El número de quejas de los usuarios debidas a los servicios contratados 2. El porcentaje de los principales proveedores que cumplen claramente los requerimientos definidos y los niveles de servicio 3. El porcentaje de los principales proveedores sujetos a monitoreo
DS3	Administrar el desempeño y la capacidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de horas perdidas por usuario por mes, debidas a la falta de planeación de la capacidad 2. Porcentaje de picos donde se excede la meta de utilización 3. Porcentaje de SLA de tiempo de respuesta que no se satisfacen
DS4	Garantizar la continuidad del servicio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de horas perdidas por usuario por mes, debidas a interrupciones no planeadas 2. Número de procesos críticos de negocio que dependen de TI, que no están cubiertos por un plan de continuidad
DS5	Garantizar la seguridad de	<ol style="list-style-type: none"> 1. El número de incidentes que dañan la reputación

ENTREGAR Y DAR SOPORTE (DS)		
Objetivos	Indicadores	
	los sistemas	<ul style="list-style-type: none"> con el público 2. El número de sistemas donde no se cumplen los requerimientos de seguridad 3. El número de de violaciones en la segregación de tareas
DS6	Identificar y asignar costos	<ul style="list-style-type: none"> 1. Porcentaje de facturas de servicios de TI aceptadas/pagadas por la gerencia del negocio 2. Porcentaje de variación entre los presupuestos, pronósticos y costos actuales 3. Porcentaje de costos totales de TI que son distribuidos de acuerdo con los modelos acordados
DS7	Educar y entrenar a los usuarios	<ul style="list-style-type: none"> 1. Número de llamadas de soporte debido a problemas de entrenamiento 2. Porcentaje de satisfacción de los participantes con el entrenamiento recibido 3. Lapso de tiempo entre la identificación de la necesidad de entrenamiento y la fecha en que se imparte
DS8	Administrar la mesa de servicio y los incidentes	<ul style="list-style-type: none"> 1. Satisfacción del usuario con el soporte de primera línea 2. Porcentaje de incidentes resueltos dentro de un lapso de tiempo aceptable / acordado 3. Índice de abandono de llamadas
DS9	Administrar la configuración	<ul style="list-style-type: none"> 1. El número de problemas de cumplimiento del negocio debido a inadecuada configuración de los activos 2. El número de desviaciones identificadas entre el repositorio de configuración y la configuración actual de los activos 3. Porcentaje de licencias compradas y no registradas en el repositorio
DS10	Administrar los problemas	<ul style="list-style-type: none"> 1. Número de problemas recurrentes con impacto en el negocio 2. Porcentaje de problemas resueltos dentro del período de tiempo solicitado 3. Frecuencia de los reportes o actualizaciones sobre un problema en curso, con base en la severidad del problema
DS11	Administrar los datos	<ul style="list-style-type: none"> 1. Satisfacción del usuario con la disponibilidad de los datos 2. Porcentaje de restauraciones exitosas de datos 3. Número de incidentes en los que tuvo que recuperarse datos sensibles después que los medios habían sido desechados
DS12	Administrar el ambiente físico	<ul style="list-style-type: none"> 1. Tiempo sin servicio ocasionado por incidentes relacionados con el ambiente físico 2. Número de incidentes ocasionados por fallas o brechas de seguridad física 3. Frecuencia de revisión y evaluación de riesgos físicos
DS13	Administrar las operaciones	<ul style="list-style-type: none"> 1. Número de niveles de servicio afectados a causa de incidentes en la operación

ENTREGAR Y DAR SOPORTE (DS)		
Objetivos		Indicadores
		2. Horas no planeadas de tiempo sin servicio a causa de incidentes en la operación 3. Porcentaje de activos de hardware incluidos en los programas de mantenimiento

MONITOREAR Y EVALUAR (ME)		
Objetivos		Indicadores
ME1	Monitorear y evaluar el desempeño de TI	1. Satisfacción de la gerencia y de la entidad de gobierno con los reportes de desempeño 2. Número de acciones de mejoramiento impulsadas por las actividades de monitoreo 3. Porcentaje de procesos críticos monitoreados
ME2	Monitorear y evaluar el control interno	1. Número de brechas importantes del control interno 2. Número de iniciativas para la mejora del control 3. Número y cubrimiento de auto evaluaciones de control
ME3	Garantizar el cumplimiento regulatorio	1. El costo del no cumplimiento de TI, incluyendo arreglos y multas 2. Tiempo promedio de demora entre la identificación de los problemas externos de cumplimiento y su resolución 3. Frecuencia de revisiones de cumplimiento
ME4	Proporcionar gobierno de TI	1. La frecuencia de informes del consejo directivo sobre TI a los interesados (incluyendo el nivel de madurez) 2. La frecuencia de los reportes de TI hacia el consejo directivo (incluyendo el nivel de madurez) 3. Frecuencia de revisiones independientes del cumplimiento de TI

Para aplicar el modelo se recomienda formular un cuestionario tanto al CIO de la Empresa como al Jefe de éste, con los objetivos básicos y que son afines con la organización a examinar. Frente a cada aseveración se establece una escala de madurez de cinco grados, a saber:

- No existente (0)
- Inicial (1)
- En desarrollo (2)
- Maduro (3)
- Maduro y en estado de perfeccionarlo (4)

En la medida que los resultados que se obtengan se acerquen a los niveles 3 a 4 se estará frente a una organización más madura, lo que significa que la inversión en las TIC's están respondiendo a la estrategia del negocio y los procesos de TI permiten disminuir los riesgos en la toma de decisiones. Cuando se está en esta situación, mejora la eficiencia al tener menos errores y procesos más predecibles. En otros términos la inversión en recursos TI, será más rentable.

A objeto de poder determinar si la inversión en TIC's que hacen las PyME's, están acorde con el plan de desarrollo estratégico de ellas, por una parte y por otra para probar el instrumento CoBIT, adaptado a la realidad chilena, se desarrolló una investigación en calidad de seminario

de título, por un grupo de alumnos de la carrera de Ingeniería Comercial de la Universidad Central, sobre esta temática . En **Anexo Nº 1** se incluye el instrumento utilizado para este trabajo, el cual sirve de modelo para aquellas empresas que deseen hacerse un autodiagnóstico. Esperamos compartir los resultados de esta investigación, en uno de los números del año 2008, de la revista Sociedad & Conocimiento que edita la Facultad de Administración y Economía de esa Universidad.

12.3 Plan Estratégico de la Empresa

Un plan de desarrollo estratégico de negocio, no es otra cosa que fijar aquellos proyectos que le permiten a toda empresa lograr sus objetivos de permanencia y competitividad, en el tiempo.

Está claro que hoy estos objetivos se logran si se introduce tecnología y es por ello que todo plan informático es una consecuencia y resultado del plan estratégico.

A modo de poder explicar el desarrollo de una solución informática se incorporan a continuación algunos elementos que son propios de la disciplina de desarrollo estratégico. Para ello nos basaremos en lo planteado por el Profesor Michael Porter.

Toda empresa debe identificar su propio **F O D A**, esto es:

F = Fortalezas; corresponde a los parámetros que puede controlar la propia empresa y los desarrolla de una mejor forma que su competencia

O = Oportunidades; corresponde a parámetros del mundo externo que no puede controlar, pero que facilitan el cumplimiento de su estrategia

D = Debilidades; corresponde a los parámetros que puede controlar la propia empresa y las desarrolla de una peor forma que su competencia

A = Amenazas; corresponde a parámetros del mundo externo que no puede controlar, y que dificultan el cumplimiento de su estrategia

Las **Fortalezas** y las **Debilidades** que posee la empresa, se determina a través del “**análisis interno**”, ya que el estudio se focaliza principalmente en los **procesos operacionales y administrativos**, que le son propios y en la organización que se haya dado la institución. El análisis se focaliza en la cadena de valor y se estudian los siguientes aspectos:

- Los servicios primarios de toda empresa que conforman la cadena de valor. Éstos se clasifican en cinco frentes, que son:
 - Logística de entrada: se debe actuar y analizar los procesos:
 - De recepción de mercadería
 - De almacenaje
 - De despacho hacia la producción o locales de distribución
 - Operaciones: se debe actuar y analizar
 - Los procesos productivos
 - Los costos de producción
 - La calidad con la que se están fabricando productos
 - Logística de productos terminados: se debe actuar y analizar
 - Los procesos de recepción desde planta industrial
 - El almacenaje
 - Proceso de despacho y transporte
 - Marketing y ventas: se debe actuar y analizar
 - Política de precios
 - Proceso de facturación y cobranza

- Publicidad y promoción de los productos
- Comisión de los vendedores
- Servicios de post venta: se debe actuar y analizar los
 - Política de mantención de clientes
 - Servicio de mantención de productos
 - Política de retornos de envases si corresponde
- Los servicios secundarios que apoyan a los anteriores, representados por:
 - Adquisición de materias primas o productos que se transan
 - Recursos humanos y contabilidad y finanzas
 - Tecnología que se emplea, (sistemas de información y máquinas automáticas)
 - Investigación y Desarrollo

Las **Oportunidades** y **Amenazas** están relacionadas con el “**análisis de la industria**”, esto es estudiar el sector en el cual se encuentra inserta la empresa. Este análisis, según Porter, se realiza estudiando las cinco fuerzas del mercado:

- Competidores actuales
 - Diferenciar producto / servicio
 - Reducir costos de producción y tiempos de entrega
 - Agregar valor (ofrecer algo diferente a lo que ofrecen los competidores)
 - Reducir la ventaja diferenciadora que pueda tener el competidor
 - Obligar a que el rival deba elevar sus costos
- Posibles nuevos entrantes
 - Elevar barreras y costos de entrada
 - Crear joint ventures
 - Crear nuevos productos
 - Generar un nuevo nicho de mercado
 - Descubrir mejores formas de hacer negocios
- Productos sustitutos
 - Crear un sustituto y promoverlo antes que la competencia
 - Identificar costos para que los potenciales clientes evalúen antes de consumir el sustituto
 - Agregar valor al actual producto original
- Proveedores
 - Mejorar el poder negociador
 - Reducir el poder del proveedor
 - Reducir costos de adquisición (por ejemplo, comprar en línea)
 - Tender y colaborar en que el proveedor pueda reducir sus costos
 - Ampliar nómina de proveedores
 - Analizar fabricar vs. comprar
- Clientes (Compradores)
 - Reducir costos y tiempos de compra de los clientes
 - Mejorar servicio al cliente (Ofrecer base de datos)
 - Conocer mejor a los clientes
 - Elevar costos de salida de los clientes, como serían: qué les significaría si no compran nuestro producto / servicio)

Una vez precisado el **FODA** de la empresa, esto es determinado donde están las fortalezas de la empresa y las oportunidades que le ofrece el mercado, por una parte y por otra, identificada las debilidades como las amenazas posibles que se podrían presentar, se identifican los **proyectos de desarrollo** que se debieran emprender, los cuales pueden estar representados por mejoras a los actuales procesos, como también crear y desarrollar nuevas líneas de negocio.

Los proyectos que se definan, deben tender a lograr “Ventajas Competitivas” en el sector industrial donde se opera, para ello se privilegia:

- Lograr **DIFERENCIACIÓN** de: producto, marca, imagen, a través de la innovación y aplicación de la tecnología
- Disminuir **COSTOS** y **TIEMPOS**
- Mejorar **SERVICIOS** y **CALIDAD**
- Simplificar **FLUJOS DE PROCESOS** y **ESPACIO** entre emisor y receptor de las transacciones que conllevan datos
- Optimizar la **COMUNICACIÓN**, superando los espacios entre el emisor y receptor de un hecho o de una información
- Definir **CRECIMIENTO**, de modo de poder atender más clientes
- Orientar la política comercial hacia nuevos mercados, buscando la **SEGMENTACIÓN** del mismo

En síntesis los desarrollos, los nuevos proyectos y/o mejoras de los actuales procesos y otros desarrollos a emprender por la empresa, se logran privilegiando aquellos proyectos que permiten:

- Un liderazgo en costo
- Que los clientes capten la diferenciación que tiene la empresa, respecto a la competencia
- Una focalización específica de productos y/o del mercado, a través de la innovación en los procesos como en los productos y servicios

Lo anterior se logra, preferentemente, si los proyectos que se identifican se asocian con la introducción de tecnología, sea ésta blanda (introducir TIC's) o duras (introducir máquinas herramientas de control numérico con procesos automáticos incorporados). Así por ejemplo, se pueden citar:

1. Desarrollar proyectos con alta tecnología incorporada, que signifiquen elevar las barreras de entrada, para evitar que se introduzcan nuevos competidores.
2. Introducir sistemas computacionales, que faciliten el cálculo y la reducción de costo de producción.
3. Incorporar maquinarias automáticas que reduzcan los tiempos de procesos.
4. Incorporar a los procesos máquinas dosificadoras de materias primas, que permiten mejorar la calidad de los productos.

5. Complementarse con los proveedores y clientes, de modo que éstos con la debida protección, puedan acceder a los archivos de la empresa y conocer saldos de mercadería y de cuenta corriente, por ejemplo.
6. Incorporar sistemas que facilitan la cadena de suministros (SCM), como asimismo aquellos que permiten conocer la traza de los diferentes componentes que conforman el producto que se fabrica.
7. Introducir sistemas que permiten mejorar la relación con los clientes (CRM).
8. Usar multimedios para promocionar productos / servicios.
9. Hacer uso de realidad virtual, como por ejemplo, simular velocidades, modelos, etc.
10. Usar terminales de consulta y compra (Usar Internet en forma masiva).

12.4 Plan Informático

En toda empresa el **PLAN INFORMÁTICO**, debe ser el resultante del plan estratégico y de la innovación tecnológica que se decida para los procesos de negocio, esto es, las TIC's deben estar alineadas a los proyectos de desarrollo. El Plan Informático se debe evaluar paralelamente con el Plan Estratégico de Desarrollo, hasta llegar a una definición factible de desarrollar, tanto desde el punto de vista operacional y técnico, como económico.

Como todo plan, la evaluación económica implica determinar los beneficios que significa la implementación del o los proyectos considerados en el plan informático, calculando los indicadores pertinentes, como son la TIR y el VAN correspondiente.

Los componentes principales de todo Plan Informático, son los siguientes:

- Resumen de la Estrategia de la empresa y la forma en que las TIC apoyarán su implementación
- Equipamiento computacional y otros elementos tecnológicos complementarios
- Software básico
- Sistemas de aplicación computacional
- Instalaciones tecnológicas varias, como son: líneas de comunicación, red, nuevos medios de comunicación
- Instalaciones civiles, como son: mobiliario especial, acomodación de espacios, etc.
- Capacitación del personal y usuarios expertos
- Reorganización de la empresa: Nuevos procesos de negocio, manuales, estructura organizacional
- Ficha de proyectos a ejecutar

A modo de síntesis y considerando lo explicado en los apartados anteriores de este capítulo, las etapas que son propias para la formulación de un plan informática, son:

1. Determinar el entorno y objetivo de la empresa en función al Plan Estratégico de Desarrollo que se quiera seguir y a la innovación que se desea introducir en los procesos de negocio.
Como resultado de esta etapa es una nómina de los objetivos que se desea que se deseen lograr desde el punto de vista de las TI.
2. Analizar los actuales procesos de negocio y compararlos con los objetivos TI que se deseen lograr, de modo de determinar las brechas existentes.
Como resultado de esta etapa es la precisión de la brecha tecnológica existente en los procesos de negocio actuales y determinar la TI que se deberá introducir y aplicar.
3. Definir los proyectos de TI que se deben desarrollar, a objeto de ir superando la brecha detectada.
Como resultado de esta etapa se tendrá:
 - **El o los software de aplicación que se deben introducir como herramientas de apoyo a los procesos de negocio**
 - **El equipamiento de hardware computacional y otros elementos tecnológicos complementarios**
 - **El equipamiento de máquinas de Control Numérico a introducir en los procesos productivos**
 - **El software básico que utilizará la empresa, como estándar de operación**
 - **Definir los nuevos medios de comunicación**
 - **Instalaciones civiles que se deben construir o modificar**
 - **Plan de capacitación que se debe aplicar al personal y usuarios**
 - **Plan de puesta en marcha que se deberá seguir, a medida que los proyectos tecnológicos estén listos para entrar en operación en estado de régimen**
4. Evaluación técnica, operacional y económica de los diferentes proyectos TI, que se hayan identificados para superar la brecha existente.
Como resultado de esta etapa se tendrán identificados los proyectos TI propiamente tal que se deberán desarrollar y que formarán parte del Plan Informático, el cual deberá contener, entre otros elementos:
 - **Identificación del proyecto TI**
 - **Breve descripción del mismo**
 - **Actividades que comprende su desarrollo**
 - **Duración: fecha de inicio y término de cada actividad y la precedencia respectiva**
 - **Costo estimado del proyecto**
 - **Responsable del proyecto y de las respectivas actividades**
 - **Proveedor que la ejecutará**
5. Contratar los servicios profesionales de las empresas o personas que desarrollarán los diferentes proyectos considerados en el Plan Informático. Es importante destacar que algunos de estos proyectos pueden ser desarrollados por personal interno de la empresa. En cualquier caso, el control y supervisión de los proyectos es responsabilidad de la propia empresa.
Como resultado de esta etapa, se tendrán los contratos firmados, con los proveedores externos que participarán en este proceso de introducir TI, como también la modificación de contratos o aclaración de actividades y

responsabilidades de los actores internos a la empresa, que participarán en el proyecto TI.

6. Definir y aplicar un plan de difusión del plan informática que se llevará a cabo, entre el personal de la empresa y especialmente entre aquellos cuyos procesos de negocio se verán modificados una vez que la aplicación TI, entre en operación.
Como producto de esta etapa se tendrá al personal informado del proyecto, de modo que **se le podrá exigir la cooperación en el desarrollo del mismo.**
7. Desarrollar y controlar los diferentes proyectos TI identificados según la carta Gantt, previamente elaborada. En esta etapa deberá estar identificado el responsable del desarrollo del plan informático que se llevará a cabo.
Como producto de esta etapa se dispondrá de los diferentes proyectos TI, que están disponibles para su puesta en marcha.
8. Realizar la puesta en marcha de los sistemas anteriores, considerando la reingeniería de los procesos y la estructura administrativa, capacitación al personal, carga inicial de datos, plan piloto y otras tareas de esta etapa como la infraestructura.

Como producto de esta etapa se tendrán los sistemas operando en régimen y puede darse por cerrado el proyecto. A continuación de esta etapa se tendrá que el sistema entra en su fase de operación y mantenimiento.

12.5 Ejemplo

A modo de poder visualizar el contenido descrito en el primer punto de la metodología señalada, se incluye una definición del proceso de reingeniería y aplicación de tecnología que se desea introducir en una industria vitivinícola.

- **Control sobre campos:** Se desea disponer de un software de aplicación, que entregue información respecto a:
 - De donde provienen las semillas y otros insumos (fertilizantes, por ej.)
 - Estado de desarrollo de los diferentes viñedos, que conforman el campo
 - Control de costo de mano de obra, maquinaria e insumos, que intervienen en el campo
 - Utilidad obtenidas de las diferentes variedades
- **Vinificación:** Se desea que en el proceso mismo, se pueda registrar antecedentes como los siguientes:
 - Tratamientos realizados a los mostos: análisis, fermentación, trasiegos (traspasar un mosto de una cuba a otra, para enfriar o mezclar mostos), rellenos, mezclas, guardas en barricas, etc.
 - Llevar la trazabilidad de los componentes que conforman el vino que se entrega
- **Abastecimiento:** La aplicación computacional debe permitir, entre otras facilidades:
 - Control de los inventarios: materias primas, productos intermedios y finales
 - Llevar un control de fechas de vigencia (vencimiento) tanto de insumos como de productos finales
 - Que el inventario se pueda llevar valorizado en tiempo real.

- **Producción:** La innovación a introducir debe ser tanto para la maquinaria a utilizar como al registro de las transacciones que se van produciendo; en efecto:
 - Introducir máquinas de control numérico en todo el proceso de producción
 - Llevar el control administrativo del proceso operacional, esto es: embotellado, etiquetado, embalaje, de los diferentes pedidos de los clientes

- **Ventas:** El software debe tener una amplia gama de funcionalidades, que facilite:
 - Llevar el control de la comercialización de los vinos, tanto en el mercado nacional como de exportación, a través de Notas de Ventas, Facturación, Cobranza y otros documentos que son afines.
 - Optimizar la programación de los despachos y los embarques
 - Disponer de un control del lugar físico donde se encuentra la mercadería durante su traslado desde la bodega a su punto de destino.

- **Contratos:** Ya sea para la compra de uva como de otros insumos, el sistema que se introduzca, debe permitir:
 - Llevar un control sobre el contenido de los contratos que se firmen con los proveedores
 - Generar información operacional y de gestión que permita llevar un control de la relación con el proveedor
 - Facilitar una comunicación expedita, entre los proveedores y la empresa

- **Romana:** Disponer de una balanza digitalizada, de modo que en forma automática se registre:
 - Control entre lo convenido contractualmente con el proveedor y lo que se está recibiendo
 - Peso de la uva que se recibe
 - Control sobre los pagos que se realizan al proveedor correspondiente

A modo de ejercicio, se invita al lector a analizar cuál sería el Plan Informático de esta empresa vitivinícola.

13. DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS Y DEFINICIÓN LÓGICA DE LA SOLUCIÓN COMPUTACIONAL

13.1 Análisis de requerimiento

Los requerimientos pueden surgir, por:

- Respuesta a un plan de desarrollo estratégico
- Presión al interior de la empresa
 - Se detectan errores humanos frecuentes
 - Demasiado volumen de transacciones
 - Mejorar imagen de la empresa (producir impacto en terceros)
- Homologarse con la competencia
- Aspectos legales a cumplir

Para entender la identificación de los requerimientos, es necesario comprender las siguientes definiciones:

- **Requerimiento:** es la definición del proceso operacional del negocio, cuyas actividades o partes de ellas se mejorarán introduciéndoles acciones que serán realizadas utilizando TI.
- **Definición lógica del proceso:** es identificar las actividades que se desarrollan durante un proceso administrativo que apoya a un proceso operacional de negocio. Identificadas ellas, se debe precisar: la secuencia entre ellas; entidades que la realizan; tiempo que se demora cada una; costo que significa el proceso; datos que se registran; información que se genera para la toma de decisiones de nivel operativo y de gestión; y seguridad que se debe considerar sobre los datos.
- **Procesos administrativos que apoyan la operación:** Son aquellos que registran los datos de los sucesos y que permiten consultar la información para la toma de decisiones. Como ejemplos de proceso:
 - Emisión de facturas
 - Registrar contablemente las transacciones
 - Transferencia electrónica de fondos (TEF)

Una vez definida la estrategia de desarrollo que la empresa seguirá en los próximos años, ya sea para un área específica de la misma o como un todo, el primer paso a seguir es identificar los procesos operacionales de negocio, que se desarrollan y como estos se pueden mejorar al introducir tecnología. Para ello es recomendable analizar el proceso actual, realizando las siguientes actividades:

- a) **Flujo de proceso:** Se debe diseñar la secuencia de las actividades que se realizan en el proceso de negocio y la precedencia entre ellas.
- b) **Análisis de las actividades:** Se deben revisar y analizar cada una de las actividades identificadas en el proceso de negocio que se está estudiando. Facilita el análisis del proceso, si se aplican las siguientes preguntas:
 - ¿Qué aporta cada actividad?
 - ¿Cómo están relacionadas entre sí? Identificar precedencia (que actividad sigue

y a cual precede)

- ¿Cuánto tiempo se demora?
- ¿Es una actividad frecuente?
- ¿Qué volumen de transacciones produce el proceso, en un período de tiempo?
- ¿Requiere uso de formularios?, ¿Cuántos?, Complejidad de los mismos.
- ¿Requiere controles?
- ¿Qué datos se registran?
- ¿Los archivos se mantienen actualizados y se requieren en ese estado para tomar decisiones oportunas?
- ¿Qué seguridad se dispone sobre los datos, en el proceso actual?
- ¿Qué información genera el sistema actual?
- ¿Cuáles son las principales decisiones que se toman y qué información se utiliza?

Junto con la formulación de las preguntas anteriores, se debe cuantificar el costo del proceso, tanto por cada actividad que lo componen y el total del mismo

Para realizar este levantamiento de los procesos, se recomienda utilizar como técnica:

- Realizar entrevistas
- Aplicar cuestionarios
- Observación del proceso operativo y su apoyo administrativo o informático
- Recopilar y analizar documentación existente sobre los procesos. Ejemplo: Manuales

Una vez disponible la información recopilada del proceso, es recomendable que se construya un diagrama de flujo de proceso, a objeto de poder analizar más fácilmente que actividades se reemplazarán y se realizarán a futuro con apoyo de una aplicación de TI.

- c) **Viabilidad de automatizar los procesos:** Esta etapa consiste en determinar, bajo la perspectiva de la estrategia formulada en cuanto al nivel de TI que se desea introducir, cuales de las actividades del proceso actual son viables de automatizar, esto es, la actividad que se desarrolla manualmente o con la ayuda de alguna máquina o sistema, puede ser reemplazada por un software de aplicación. Este paso es lo que se vio y explicó en el capítulo relacionado con la reingeniería de proceso y tiene que ver en como reemplazar las actuales actividades por otros que permitan realizar el proceso en forma más eficiente y eficaz. Es por ello que la viabilidad debe analizarse, respecto a:
- Factibilidad técnica: Se debe evaluar si existe una solución de software, hardware y comunicaciones, que se puede aplicar, para facilitar la captura, comunicación y proceso de los datos, generando información en tiempo oportuno.
 - Factibilidad operacional (explotación): Se debe evaluar si los usuarios de la solución, tanto por el personal interno de la empresa como personas externas (clientes, proveedores, otros), disponen de las competencias necesarias para operar el sistema.
- d) **Evaluación económica:** Si la solución es viable desde el punto de vista técnico y operacional, se debe evaluar la solución. Para ello se calcula:
- Inversión que implica el nuevo sistema (valor del hardware, software e implantación de la solución)
 - Beneficios que trae el nuevo sistema (aumento de ingresos y/o disminución de costos actuales),
 - Costo operacional que significa la nueva solución.

- Determinar valores intangibles, como son: mejor imagen. Por ejemplo: servicio al cliente), mejor gestión (se dispone de información oportuna y actualizada) mejor servicio (sistemas integrados), mayor seguridad sobre los datos y la información (password de acceso y respaldo de base de datos), etc.
- e) **Documento de definición de requerimiento:** Este documento tiene dos finalidades:
- La primera, es que permite presentarle a los usuarios, para su aprobación, la solución TI que se desarrollará e implementará. Esto es si la futura solución satisficará las necesidades identificadas previamente.
 - La segunda tiene como objetivo constituirse en las bases, técnicas y administrativas del proyecto informático, a entregar a los diferentes proveedores que podrían participar de la solución definida.

Este es un documento que debe mostrar entre otras cosas:

- El rediseño de los procesos y su nuevo flujo con la solución propuesta.
- Las funciones computacionales que debe disponer el software de aplicación y que reemplazan actividades del proceso operacional que anteriormente se realizaban en forma manual o con alguna herramienta que facilitase la operación propiamente tal.

El documento para los usuarios, además de los dos acápite anteriores, que son solo para los proveedores, debe contemplar:

- Precisar en grandes números el monto de la inversión.
- Explicitar la disminución de costo administrativo que se puede lograr.
- Asimismo determinar la reducción de los tiempos de los procesos operacionales, si es que los hay.
- Identificar la mejora en la calidad del producto o servicio que se entrega a los clientes
- Precisar la eliminación de espacio de transferencia de personas o documentos, al utilizar Internet.
- Mejorar el servicio a los clientes, como ser entrega en los tiempos acordados (o, al menos, acotar estos tiempos).

13.2 Opciones para disponer de un software de aplicación

Las opciones para que una empresa implemente una solución computacional, son:

- Comprar un software de aplicación ya desarrollado por una casa de software
- Desarrollar una solución personalizada, la cual puede pasar por la construcción de un prototipo.

La decisión sobre las opciones anteriores, pasa inicialmente por considerar los siguientes factores, a saber:

- **Particularidad**

Se refiere a cuan replicable son los requerimientos que se hayan definido para la solución informática. Esto significa que las necesidades funcionales identificadas por la empresa, pueden ser similares a la de cualquier otra y por lo tanto los requerimientos definidos, se clasifican como de tipo genérico o son tan especiales que solamente se aplican a una empresa y por ello estos requerimientos se clasifican como específicos. El

concepto es extensivo tanto a un área funcional de la empresa como a un sector económico o industrial.

Como ejemplo de definiciones de requerimientos transversales de tipo genérico se pueden citar soluciones para: el área contable, liquidación de remuneraciones, control de existencias, adquisiciones, etc.; También existen soluciones para sectores verticales, como son: Bancos, AFP, Seguros, Isapres.

Como soluciones específicas (especiales), se pueden citar, por ejemplo: declaración de impuesto a la renta; registro civil; etc.

- **Estructura**

Se refiere cuando el diseño y la construcción de la solución es compleja y por lo mismo el sistema informático que se requiere, necesita o necesitó de muchas H/H para su definición y construcción, ya sea por la estructura de las bases de datos, las relaciones entre ellas, la interactividad con los usuarios, la actualización de archivos, la interoperatividad con otras aplicaciones externas a la empresa, etc.

Como ejemplo de una estructura compleja, se puede citar la construcción de cualquier solución tipo ERP, CMR, SCM, etc. Otro ejemplo sería, la interoperatividad que debiera existir entre un sistema “certificados de nacimiento” que administra Dirección del Registro Civil y una Universidad que los necesita para su proceso de matrícula.

- **Impacto**

Este factor está relacionado con la gran cantidad de usuarios que hacen uso del sistema informático y/o los resultados que genera tiene una gran repercusión en el medio donde el sistema se usa con un alto impacto en él.

Ejemplo: Cajeros automáticos, declaración de impuestos por Internet, uso y aplicación de firma y factura electrónica.

Considerando los tres factores anteriores, se puede recomendar que, sí:

- La particularidad es específica, el impacto es alto y la estructura es compleja, la decisión debiera ser, por una **DESARROLLO PROPIO O SOLUCIÓN PERSONALIZADA**. Si aún la definición del requerimiento no es muy precisa, se recomienda pasar por la construcción de un **PROTOTIPO**.
Un prototipo es ir construyendo una solución informática por aproximaciones sucesivas, de modo que la solución vaya siendo validada reiteradamente por el usuario a medida que se le van presentando la solución según la definición de requerimientos que se van entregando.
- La particularidad es genérica, independientemente del impacto y de la complejidad, se recomienda la **COMPRA** de un software de aplicación estándar.
Como ejemplo, se puede citar los sistemas de contabilidad, de remuneraciones, de facturación, de compras, etc.
- Cuando la particularidad es alta, la estructura no es compleja y el impacto es bajo (la solución es de uso más bien personales), se recomienda como solución el Desarrollo por el **PROPIO USUARIO**, utilizando las herramientas de software disponibles, como son: planilla electrónica, presentaciones y otras. Esta solución debe ir complementada

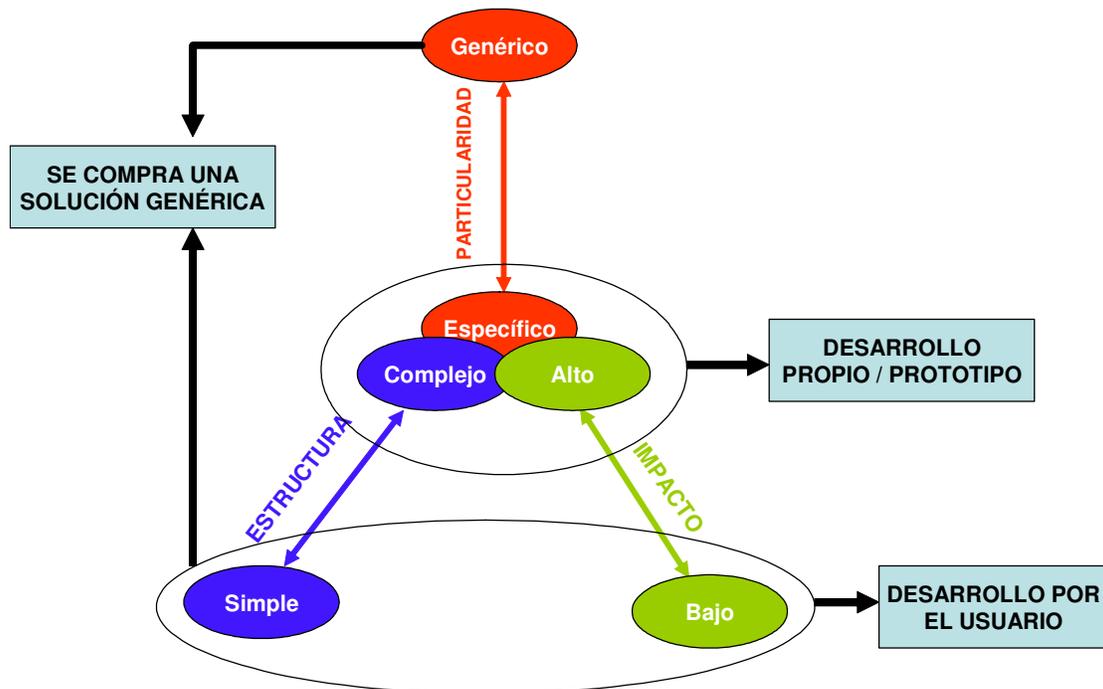
con una buena capacitación en dichas herramientas, de modo que el usuario autodefina sus requerimientos y construya la aplicación.

Como ejemplo de esta solución se puede citar:

- El uso de macros en el software “Project” para el control de proyecto
- El “AutoCad” para diseño
- Aplicaciones de BI.

El gráfico siguiente se muestra lo explicado anteriormente.

Figura 13.1 relación de las variables de definición de desarrollo versus compra de sistemas



14. DESARROLLO VERSUS COMPRA DE LA SOLUCIÓN COMPUTACIONAL

Como se planteó en el capítulo anterior, entre las opciones para disponer de una solución computacional están: la compra de una solución ya envasada o el desarrollo de una aplicación en forma específica. A estas modalidades se agrega también, contratar los servicios de aplicación de sistemas, bajo la modalidad ASP, que consiste en entregar toda la operación de la aplicación computacional a un tercero, que tiene como responsabilidad básica, proveer de los servicios computacionales, por un monto mensual.

A continuación se presenta los aspectos básicos y necesarios que se deben saber para poder decidir sobre esta materia. Un tratamiento acabado y particular de cada una de estas modalidades, por su complejidad, está fuera del alcance de este texto.

14.1 Desarrollo de un software - Etapas necesarias

Si bien se ha avanzado bastante en metodologías para desarrollar una solución computacional o aplicación, todas ellas necesariamente requieren de definir una serie de componentes, que son básicos para que el software sea exitoso y aceptado por los usuarios.

Estos componentes son los siguientes:

14.1.1 Definir requerimientos y diseño lógico

Los requerimientos, tal como se explicó anteriormente, son las exigencias computacionales que debe cumplir la aplicación.

El diseño lógico del proceso se refiere a determinar la nueva secuencia de actividades que se deberán desarrollar, una vez que se disponga del software de aplicación, así como la estructura computacional de la solución. Los principales temas que se incluyen, son:

- Identificar los sub sistemas y módulos que comprende la solución
- Identificar la funciones computacionales específicas (programas) de cada módulo
- Definir y desarrollar la base de datos, esto es el contenido de los registros que componen los archivos, que se usarán en el sistema
- Especificar cada una de las funciones computacionales identificadas, lo que significa:
 - Diseñar pantallas de ingreso y salidas de la función
 - Especificar el objetivo de la función
 - Describir las reglas de proceso, esto es la relación lógica entre las entradas y las salidas que se desarrollan en esa función.

Tanto la definición de los requerimientos como la lógica del nuevo proceso, deben ser definidas por el usuario con la colaboración de un especialista en informática, si así lo exige la complejidad de la solución.

Como producto de esta etapa, se genera un documento con la definición de requerimientos y lógica del sistema, el cual debe ser validado y aprobado tanto por el mandante de la construcción como por los que construyan u ofertan la solución el sistema.

El documento con la definición de requerimientos y lógica del sistema, servirá, una vez terminado el proyecto, a dirimir conflictos en caso que el producto que se entregue no corresponda a lo que se aprobó por las partes y por lo mismo deslindar responsabilidades.

Nota: Para esta etapa como la siguiente, en la actualidad se utiliza la metodología UML = Lenguaje Unificado de Modelación.

14.1.2 Construcción del sistema

Esta etapa significa que se construye computacionalmente la solución. Para ello se recomienda seguir las siguientes actividades:

1. Programar cada una de las funciones computacionales, lo que implica:
 - Entrega al Programador de las especificaciones de cada programa y éstos recepcionar y comprender las mismas.
 - Codificar los programas en un lenguaje computacional de alto nivel (Visual Basic – Java), utilizando como herramientas complementarias software de base de datos como son, entre otros: SQL Server u ORACLE.
 - Probar el programa según lo indicado en las especificaciones
2. Prueba del sistema, antes de entregar los programas y el sistema a su explotación, debe ser probado cuidadosa y detalladamente, lo que se hace siguiendo las siguientes prácticas:
 - Preparar y disponer de datos de prueba
 - Probar cada programa con los datos respectivos, esto es si hace lo que las especificaciones indican
 - Probar el sistema en su integridad, esto es verificar si los programas están integrados y se las bases de datos se comunican, entre otras pruebas.
 - Probar el sistema en su robustez, esto se debe hacer con un rodaje del sistema, asumiendo una explotación a plena carga.
3. Construcción de manuales, esto son el respaldo del sistema y vienen hacer los planos del mismo, tanto para su explotación como para su mantención técnica. Los principales documentos que se deben preparar, son:
 - Manual administrativo, donde se deben incluir todas las normas de procedimiento administrativo del sistema y que son las que usa el usuario, tanto en el momento de la implantación de la solución como para la explotación del sistema en estado de régimen.
 - Manual operacional, que comprende las instrucciones para la instalación del software y el soporte técnico de lo construido, para su mantención posterior.

14.1.3 Implantación de la solución

Esta es una etapa compleja, ya que la empresa debe adaptar su operación anterior a la nueva realidad exigida por el sistema. Por lo general esta etapa implica:

- Cambio de los procesos operacionales
- Cambios en la organización y en el personal
- Cambios en las instalaciones y en el mobiliario

Dada su importancia, se ha destinado el último capítulo de este texto para tratar este tema más en profundidad. No obstante, se mencionan algunas de las actividades que se deben realizar en ella, y que son:

- Capacitar al personal en el uso del nuevo sistema
- Poblar archivos
- Redactar los nuevos procedimientos administrativos y/o instructivos
- Realizar puesta en marcha
- Identificar las solicitudes de cambio

14.1.4 Explotación en estado de régimen y soporte técnico

Una vez que la solución implementada satisfaga los requerimientos definidos con antelación por los mandantes (usuarios), se recepciona el sistema y se fija fecha para comenzar su operación. La explotación puede hacerse en forma parcial o total.

Es importante señalar, que la construcción a pedido de un software, requiere un soporte técnico posterior. Para ello la empresa se debe asegurar que una vez que el software construido, esté aprobado y entra en explotación, definir quien hará la **mantención** del mismo (actualización) y el soporte técnico (arreglos por fallas u otros motivos durante la explotación).

14.2 Compra de un software - Etapas necesarias

Se recomienda que para adquirir una solución informática, se siga la siguiente metodología:

14.2.1 Preparar las bases de la propuesta

Para ello se requiere o considerar:

- Definición de requerimientos y el nuevo diseño lógico del proceso. Esta materia es idéntica a la señalada en el punto 14.1.1
- Seleccionar las casas de software que tengan sistemas disponibles para los requerimientos anteriores (o muy cercanos a ellos)
- Enviar propuesta, la cual debe contemplar cada una de las funciones que se desea que cumpla el software.

- Se sugiere enviarle una planilla Excel con las funciones computacionales requeridas en cada módulo (especificaciones funcionales).
- Fijar fecha tope de recepción de propuestas
- Aclaración de dudas

14.2.2 Analizar las propuestas

En función a lo requerido, se revisan las propuestas recibidas, siguiendo la siguiente pauta:

- Por cada una de las funciones requeridas, se evalúa si cumplen lo pedido o no.
- Se recomienda disponer de una planilla Excel de ofertas, con todas las propuestas recibidas y completarla, según el siguiente criterio:
 - i. Definir evaluadores de las propuestas
 - ii. Determinar la ponderación que se le dará a cada proceso / función que se exige a la solución.
 - iii. Cada evaluador debe ir completando una planilla (ver figura siguiente), asignándole un 1 a la función que sí el evaluador estime que la solución la cumple y con un 0 si cree que no lo hace.

Evaluador A:

PROPUESTA DEL PROVEEDOR X			
Proceso / Función	¿Cumple Requerimiento?	Ponderación	Total pponderado
Función 1a			
Función 1b			
Función 1c			
Proceso 2			
Función 2a			
Función 2b			
Hasta Proceso n			
TOTAL PUNTAJE PARA LA PROPUESTA X			

- iv. Se analizan las evaluaciones que realizó cada Evaluador de cada proveedor. Cada evaluador debe justificar su calificación y la corrige en consecuencia a la discusión.
- v. Se saca un promedio entre las calificaciones que asignó cada Evaluador.
- vi. Se descartan todas aquellas propuestas que en promedio hayan tenido una calificación inferior a un **70%**. La razón es la siguiente: la nueva lógica de proceso operacional/administrativo que ha definido la empresa se debiera adaptar en demasía a las exigencias del software. Por ningún motivo se recomienda hacerle adaptaciones al software comprado ya que ello aparte de costar caro, resulta que ante cualquier mejora que la respectiva Casa de Software introduzca a su solución, no alcanzaría a la solución que compró y adaptó la empresa a sus necesidades.
- vii. A todas aquellas que tengan un 70% o más de cumplimiento, se comprueba en la realidad si efectivamente la aplicación hace lo que dice el proveedor. Para ello se le exige al proveedor una demostración de lo afirmado.
- viii. Se recomienda además, revisar la aplicación que se estaría comprando, a la luz de alguna empresa que ya lo tenga instalado y en explotación.

- ix. Se preselecciona al menos dos de las que pasen las pruebas anteriores.

14.2.3 Negociación

Se negocia con el proveedor las condiciones del contrato de compraventa, entre otros elementos:

- Precio y alternativas: compra de licencias, arriendo de licencias, ASP
- Condiciones de financiamiento
- Soporte técnico
- Nuevas versiones
- Asistencia en la puesta en marcha
- Capacitación

14.2.4 Implementación y Puesta en Marcha

En el capítulo 15 se habla sobre este tema, el cual concierne tanto a una solución desarrollada a la medida como a una compra de un paquete.

14.3 Actividades comunes, para el desarrollo y para la compra de una aplicación

Se puede destacar que tanto para la Compra o Desarrollo de un software de aplicación, las actividades de: definir requerimientos, definición lógica e implementación de la solución, son comunes.

Las diferencias significativas en la construcción de una aplicación específica sobre una envasada, están:

- En el tiempo de desarrollo, ya que la específica, se debe construir.
- La inversión o precio que se debe pagar por la solución, donde la envasada por estar así, debiera ser más económica, porque la solución se puede replicar en varias empresas.

La experiencia indica que los costos (inversión), referidos solamente al software de aplicación, entre los tres momentos principales que se requieren para disponer de él, son:

- Definición de requerimiento y diseño lógico = 25%
- Construcción computacional = 40%
- Implementación = 35%

Como ejemplo y como una pauta de referencia, si la solución a la medida implica una inversión del orden de US\$ 100.000, la distribución de dicho monto en las diferentes etapas, serían:

- Definición de requerimiento y diseño lógico = US\$ 25.000
- Construcción o desarrollo a la medida = US\$ 40.000

- Implementación = US\$ 35.000

Si se compra una aplicación empaquetada, el monto equivalente a la construcción disminuye en un porcentaje no despreciable, que dependerá del número de licencias que se compren y de lo complejo y completo que sea la solución que se adquiere.

Otra variable interesante y que no deja de ser importante por su cuantía es el tiempo necesarios para disponer de una aplicación en régimen desde que se inicia el proyecto informático. Asumiendo que se compra una solución envasada, un poco menos del 50% de la duración total del proyecto, se lo llevan las etapas de la definición de requerimiento y diseño lógico. El resto es tiempo tanto destinado al proceso de compra propiamente tal y principalmente a la etapa de implantación.

14.4 Utilización de la modalidad ASP

Para muchas empresas ha resultado más ventajoso externalizar el proceso de explotación de su recurso informático, esto es entregar todo o parte de su área computacional a un tercero para que ellos realicen la operación y mantengan los sistemas. Esta modalidad es la que se conoce bajo la sigla ASP que significa Proveedor de Sistemas de Aplicación.

El proveedor facilita fundamentalmente el software de aplicación y cualquier otro apoyo que permita el flujo normal de las operaciones de la empresa. Realiza el soporte técnico de la aplicación y puede operar las 24 horas del día, todos los días del año.

El funcionamiento en términos generales y lo que se requiere es lo siguiente: El proveedor pone los servidores, los cuales por lo general están en sus propias instalaciones y las líneas de comunicación con las instalaciones del cliente, el cual posee los terminales necesarios y la aplicación a nivel de usuario.

Lo importante de este servicio es que el cliente no tiene ninguna preocupación de este proceso y es el proveedor el que debe responder por la operación, mantención y soporte técnico.

Ejemplos de esta modalidad se pueden encontrar en empresas de servicios, como son las AFP e ISAPRES, de comunicaciones y otras.

Entre las ventajas de esta modalidad, se tienen:

- Se dispone de tecnología especializada
- Sistemas actualizados
- Puede resultar más barato, especialmente para empresas pequeñas y medianas.

Entre las desventajas, se puede destacar:

- Problemas cultural y de desconfianza
- No siempre se tiene una respuesta oportuna o adecuada a las necesidades de la empresa.

14.5 Evaluación de la mejor opción

Para cada empresa, la solución más conveniente dependerá de los factores que desea privilegiar, los cuales pueden estar relacionados, con:

- Económicos (costo vs. beneficios)
- Plazo de implementación y etapas intermedias en el proceso
- Solvencia y Servicios y del Proveedor
- Estrategia del servicio
- Tipos de usuarios, esto es lo que operan la aplicación: son interno a la empresa o son externos.

14.6 Formalización contractual

Cualquiera sea la opción que se elija, la solución debe quedar respaldada por contratos y garantías.

Respecto a contratos deberá existir uno correspondiente al desarrollo o a la compra de la solución, donde es fundamental que quede refrendado con exactitud la especificación de lo que se compra.

También deberá existir un contrato donde se establezca el soporte técnico que tendrá el sistema y las opciones que se tienen respecto a nuevas versiones que se generen.

Respecto a las garantías es aconsejable, si la propuesta se está realizando a través de bases públicas o privadas, que se exijan garantías de seriedad en la presentación de la propuesta, como asimismo garantías sobre el cumplimiento del contrato que se firme.

15. ADMINISTRACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DE UN PROYECTO INFORMÁTICO

15.1 Organización del proyecto de implementación

La implementación de una solución TI trae una serie de trastornos en la empresa, tanto a nivel de organización como de procesos. Asimismo requiere de una fuerte inversión (tanto en hardware como en software y otros dispositivos tecnológicos).

La implantación de una solución TI, se debe organizar, para lo cual se recomienda:

- Formar un equipo de trabajo, dedicado a la implementación de la solución seleccionada. Este equipo debe estar dirigido por un Jefe que asume la responsabilidad de este trabajo. Se recomienda que este Jefe esté asesorado por un experto que sepa de procesos y conozca el software que se está instalando.
- Debe definirse una carta Gantt para el desarrollo del mismo, donde se indiquen las actividades a realizar, los tiempos y los responsables.
- Convenir los términos contractuales de este trabajo con la empresa que lo haga o con el equipo de trabajo interno.
- Definir y aprobar el presupuesto del proyecto.

15.2 Fases en la implementación

Para la implantación de un sistema, se sugiere seguir con la siguiente metodología, cuyos pasos no son necesariamente secuenciales:

1. Comunicar el proyecto

La introducción de un nuevo sistema computacional trae necesariamente cambios en los procesos operacionales que se desarrollaban, como asimismo en los cargos que se tenían definido en la organización. Es por eso, que para atenuar estas modificaciones se recomienda dar a conocer tanto a los usuarios internos como externos, los cambios que se van a producir tanto en los procesos Operacionales / Administrativos, como en los nuevos cargos que se definan.

2. Redefinir procesos

Como se ha dicho en el punto anterior el nuevo sistema produce cambios, luego en esta fase se deben realizar los cambios según las exigencias del software que se instala y a la definición lógica inicialmente aprobada. Esto significa que se deberán realizar actividades como las siguientes:

- Definir los nuevos procesos operacionales y los nuevos cargos
- Preparar el nuevo manual de organización
- Preparar los nuevos manuales de procedimiento
- Confección de formularios
- Definir los privilegios de acceso:
 - A los módulos y funciones del sistema

- A los procesos computacionales (sólo consulta, actualización, etc.)
- Reubicar al personal desvinculado

3. Capacitar al personal

El personal que usará el sistema, debe ser capacitado en el uso del mismo. Desarrollar un programa de capacitación significa:

- Enseñar a los usuarios del contenido del sistema, su utilización durante el proceso operacional y su potencial para generar información.
- Adiestrar al personal para que pueda operar en forma eficiente

Esta acción, cuando se compra una solución envasada, se puede financiar parcial o totalmente con las franquicias que otorga el SENCE.

Asimismo si el sistema que se instalará involucra personas externas a la empresa, es decir serán sus usuarios, éstos también deben ser capacitados.

No obstante lo anterior, es recomendable que el sistema se auto sustente con explicaciones en la forma que se debe usar. En otros términos, el sistema debe ser amigable (fácil) de usar. Debe disponer de los Help correspondientes.

4. Definición de códigos y llenados de tablas

Todo sistema significa que está construido considerando una serie de datos que se almacenan en tablas, las cuales deben ser creadas antes que comience la explotación normal del nuevo sistema. Como ejemplo de esto se pueden mencionar:

- Códigos de cuentas contables, centros de costos, ítems de gastos
- Códigos de tesorería y presupuesto
- Códigos de mercadería
- Códigos de tablas: profesiones, ciudades, comunas, sexo, clientes, proveedores, empleados, entre otras

5. Construir interfaces

La instalación de una nueva solución computacional, puede significar que se deban construir interfaces complementarias a las funciones (programas) estándares que contiene el software adquirido, de modo que la solución computacional a instalar sea lo más cercano a los requerimientos y definición lógica definida inicialmente. Por lo tanto esta fase, significa realizar tareas como las siguientes:

- Construir la Interfaces (programas) que sean necesarias para integrar el nuevo software con soluciones propias que ya se tienen.
 - Ejemplo: contabilidad con la Liquidación de remuneraciones, que ya se posee.
- Programas complementarios, que permitan incorporar los requerimientos definidos en la definición lógica y que el software no lo contempla.
 - Ejemplo: construir las funciones correspondientes a la corrección monetaria exigido por la ley chilena.

Se hace hincapié una vez más que no se debe entrar a modificar los programas fuente del sistema adquirido, de modo que el proveedor de la solución comprada, pueda mantener actualizado el producto e instalarle al cliente versiones actualizadas de su producto. No seguir la norma anterior, el precio de una actualización del software que fue personalizado a las necesidades de la empresa, puede ser muy alto.

6. Poblar base de datos

Todo sistema mantiene una continuidad, esto significa que hay datos históricos que se deben recuperar. Es por eso que se deben crear los archivos que mantiene ese tipo de información y que posteriormente se actualizarán con las nuevas transacciones que se realicen una vez que el nuevo sistema se pone en estado de régimen. Como ejemplo de esto se pueden citar:

- Saldos de cuentas contables
- Saldos de cuentas corrientes (clientes, proveedores, empleados, etc.)
- Saldos de inventarios en general y de mercadería (materias primas y artículos terminados).

Para lo anterior se recomienda:

- Definir una fecha para el inicio del sistema en estado de régimen y para hacer los inventarios con los datos históricos, de modo tal que se pueda producir el calce entre los datos mantenidos con el sistema antiguo y los que se empiecen a producir con el nuevo.
- Realizar el calce entre el sistema antiguo y el nuevo, para ello:
 - Ingreso manual de los datos históricos y de tablas
 - Programas de interfases, para copiar datos antiguos y completar los datos faltantes, necesarios para la nueva solución

7. Desarrollar obras civiles

Hoy por hoy la mayoría de las soluciones computacionales que se instalan, exigen para una mayor productividad de la solución, que las instalaciones se adapten a las exigencias del sistema, esto es para una operación del sistema en forma eficiente, tanto los muebles como otras instalaciones físicas, sean ergonómicos con el que las vaya a usar.

Como ejemplo de estos cambios, se pueden citar:

- Cambios en las instalaciones civiles ya construidas, por requerimientos de los equipos y/o por necesidad estética.
- Adquirir y / o desarrollar muebles ergonómicos.
- Realizar los tendidos de cables de comunicación (optar por líneas dedicadas o compartidas; usar fibra óptica; usar tecnología Wi FI).
- Sala de Servidores.

8. Instalación de los equipos y software

La solución computacional que se esté instalando va a exigir que se instalen, elementos como los siguientes:

- Servidores y estaciones de trabajo.
- Impresoras.
- Otros equipos, como serían escáner, equipos portátiles (tomadores de datos); balanzas digitales; dispensadores; etc.
- Redes inalámbricas.
- Teléfonos celulares, con equipamiento tecnológico de comunicación y procesamiento de datos e imágenes.
- Construir la red de conexión entre los equipos, el software básico y de aplicación adquirido, construir la red.
- Instalar la aplicación adquirida o desarrollada y el software de base de datos que se requiere (Oracle, SQL Server, otras).
- Instalar software de apoyo (Office; lenguajes, etc.).

9. Marcha Blanca

Esta fase significa que antes de poner en operación el sistema en estado de régimen se realice una suerte de marcha blanca u operación en paralelo, entre el sistema antiguo y el nuevo, de modo que las transacciones se realicen en ambos sistemas y de ese modo realizar las comparaciones correspondientes. Todas las desviaciones que se detecten, se registran en lo que se llama **“Solicitudes de Cambio”** las cuales se producen por dos motivos:

- Porque lo que se está instalando, no corresponde exactamente a lo que se convino en la definición y diseño lógico de los requerimientos o lo que se había prometido al momento de decidirse comprar la solución, que debía hacer el sistema.
- Que el usuario al estar recibiendo la nueva solución computacional, se da cuenta que necesita más cosas, que no fueron definidas en el momento del requerimiento y que son necesario incorporar.

Entre otras cosas, estas Solicitudes de Cambio y su contenido, permite además determinar las responsabilidades de las diferencias y hacer cumplir los contratos, donde en el primer caso sería responsable del que lo construyó o lo vendió y en el segundo del que definió los requerimientos.

Esta solución permite probar y ajustar los últimos detalles del nuevo sistema. Si bien esta solución es más engorrosa y tiene un costo adicional, se recomienda efectuarla cuando el sistema es complejo y de alto riesgo sus resultados.

10. Recepcionar el sistema

Una vez que las solicitudes de cambio estén terminadas y recepcionadas, se debe fijar:

- Fecha para su operación en estado de régimen.
- Definir responsable del soporte técnico (arreglos por falla u otros motivos durante la explotación) y de la mantención (actualización) del mismo.

Cumplida esta etapa, la nueva solución computacional, entra en explotación normal, esto es comienzan a apoyar las actividades de los diferentes procesos operacionales del negocio. La explotación del sistema puede ser hecha por personal de la misma empresa o también contratar los servicios de una empresa externa de ASP.

En la modalidad del servicio interno (in situ), los sistemas se mantienen y se administran con personal propio de la empresa. El soporte técnico se puede dar con personal interno o con servicio externo. La ventaja de esta modalidad es que la empresa tiene todo el control del sistema. Como desventaja es que se requiere de especialistas que no necesariamente están ocupados 100% en su actividad en atender a esta aplicación.

Se puede decir que para algunas empresas, especialmente las pequeñas y medianas / chicas, la modalidad de explotación interna, en el mediano plazo es más cara. No así para las empresas medianas y grandes, que a su vez tienen un desarrollo permanente de nuevas aplicaciones, la modalidad de explotación interna, puede ser una buena solución.

15.3 Costos asociados a la implementación y atenuantes

Toda implantación de una solución computacional, implica dos grandes tipos de **desembolsos**:

- Inversión por el **hardware, comunicaciones y software** que se decidió comprar, para ser realidad la solución computacional.
- Costo necesario para **implementar el software** para que pueda operar la aplicación y que son los siguientes:
 - Remuneración del personal interno destinado a esta parte del proyecto.
 - Valor que se paga a la asesoría de alguna empresa, que se contrate para estos fines
 - Valor para incorporar las solicitudes de cambio, por no considerar el requerimiento durante la definición del sistema
 - Valor de desarrollo de las interfaces y módulos que se agregan
 - Capacitación tanto del personal interno como externo
 - Valor de las obras civiles que se requieran realizar
 - Monto de indemnización del personal que se debe desvincular
 - Desarrollo de cursos para cambiar la cultura organizacional
 - Pérdidas por la demora de entrar el nuevo sistema, en estado de régimen.

Es interesante destacar, que la inversión de esta última parte de un proyecto de solución computacional (implantación), puede significar del orden del 30% del proyecto completo.

Los principales factores que atenúan y hacen disminuir los costos de la implantación, son:

- Una buena y detallada planificación de la etapa de implantación de la nueva solución computacional.
- Desarrollar una acuciosa capacitación al personal que usará el sistema.
- Disponer de contratos explícitos, con las empresas que participan en la etapa de implantación.
- Introducir multas por atrasos, si es que se contrata una empresa externa para realizar la implementación.
- Exigir algún documento en garantía.

ANEXOS

16. ANEXO 1: ENCUESTA BUENAS PRÁCTICAS EN TIC'S

		UNIVERSIDAD CENTRAL	Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Escuela de Economía y Administración
<h2><u>ENCUESTA BUENAS PRACTICAS EN TIC'S</u></h2>			
<p>El objetivo de la siguiente encuesta es obtener información para la tesis de alumnos de Ingeniería Comercial de la Universidad Central de Chile que optan al título de Ingenieros Comerciales.</p>			
<p>Esta Investigación está basada en un manual diseñado por el IT Governance Institute, denominado COBIT(Objetivos de Control para la Información y la Tecnología). Este manual se ha convertido en el integrador de las mejores prácticas de TI y en el marco de referencia general para la administración de TI que ayuda a comprender y administrar los riesgos y beneficios asociados con TI.</p>			
<p>El COBIT define las actividades de TI en un modelo genérico de procesos en cuatro dominios:</p>			
<ol style="list-style-type: none">1. Planear y Organizar (PO)2. Adquirir e Implementar (AI)3. Entregar y dar Soporte (DS)4. Monitorear y Evaluar (ME)			
<p>La primera parte de la encuesta presenta preguntas de tipo general acerca de la empresa. La segunda parte de la encuesta se enfoca en las cuatro actividades definidas por el COBIT mencionadas anteriormente, donde Ud. debe contestar de acuerdo a una escala de 0 a 4, siendo:</p>			
<p>4 Siempre: Considera que la afirmación planteada "siempre" se realiza o está presente en la empresa.</p>			
<p>3 Casi Siempre: Considera que la afirmación planteada se realiza o está presente en la mayoría de los casos, salvo excepciones.</p>			
<p>2 Algunas Veces: Considera que la afirmación planteada se realiza o se encuentra presente en situaciones específicas.</p>			
<p>1 Nunca: Considera que la afirmación planteada NO se realiza o NO se encuentra presente en la empresa.</p>			
<p>0 No Responde: La afirmación NO se aplica en la Empresa o no entiende la afirmación planteada.</p>			
<p>SE PIDE ESCRIBIR SU RESPUESTA EN EL ESPACIO INDICADO DE COLOR VERDE.</p>			
<p>Recuerde: Las respuestas son anónimas y confidenciales, no existen respuestas malas ni buenas, interesa su sincera opinión.</p>			
<h3>MUCHAS GRACIAS</h3>			

<u>Datos Generales</u>		
1. Nombre de la Empresa:		
2. Actividad Económica		
Alimentos	<input type="text" value="1"/>	Respuesta
Construcción	<input type="text" value="2"/>	
Industria manufacturera (NO Alimento)	<input type="text" value="3"/>	
3. Número de trabajadores en la Empresa		
5 a 49	<input type="text" value="1"/>	Respuesta
50 a 199	<input type="text" value="3"/>	
Más de 200	<input type="text" value="5"/>	
4. Volumen de Ventas Anual		
entre 2.400 y 25.000 UF	<input type="text" value="1"/>	Respuesta
entre 25.000 y 100.000 UF	<input type="text" value="3"/>	
Más de 100.000 UF	<input type="text" value="5"/>	
5. Año en que se puso en Marcha la Empresa		
	Mes <input type="text"/>	
	Año <input type="text"/>	
6. ¿Cuándo comenzó a utilizar soluciones informáticas?		
Desde el inicio se previó su uso	<input type="text" value="1"/>	Respuesta
De más de 20 años	<input type="text" value="2"/>	
De 15 a 20 años	<input type="text" value="3"/>	
De 10 a 15 años	<input type="text" value="4"/>	
De hace 5 años	<input type="text" value="5"/>	
7. ¿De quién depende el encargado de la unidad de TI?		
Gerente General	<input type="text" value="1"/>	Respuesta
Gerente de Administración y Finanzas	<input type="text" value="2"/>	
Gerente de Informática	<input type="text" value="3"/>	
Otro ¿Quién? :... ..	<input type="text" value="4"/>	
8. ¿Cuál es la estrategia prioritaria en la Empresa? Indique el Número que corresponda		
Disminución de Costos	<input type="text" value="1"/>	Respuesta
Diferenciación de Productos	<input type="text" value="2"/>	
Mejorar la Experiencia del Cliente con la Empresa	<input type="text" value="3"/>	
Proveer soluciones Integrales de Productos o Servicios	<input type="text" value="4"/>	
Mejorar la relación con los proveedores	<input type="text" value="5"/>	
Masificar los productos o servicios de la empresa	<input type="text" value="6"/>	
Dominar fuertemente un punto de la cadena de distribución	<input type="text" value="7"/>	
Otro. ¿Cuál?	<input type="text" value="8"/>	
9. ¿Quién contestó la encuesta?		
Nombre:		
Cargo:		

II. A continuación usted puede leer una serie de frases relacionadas con "Planear y Organizar". Este dominio tiene que ver con identificar la manera en que TI pueda contribuir de la mejor manera al logro de los objetivos del negocio Indique la alternativa que más se aproxime a la realidad de la empresa.						
AFIRMACIONES	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Nunca	No Responde	RESPUESTA
1. La administración y dirección de todos los recursos de TI están alineados con la estrategia de negocio.	4	3	2	1	0	
2. La empresa administra los datos entregados por los sistemas TI, de manera de obtener una información confiable y segura que faciliten la toma de decisiones.	4	3	2	1	0	
3. La empresa posee un Plan Tecnológico que le permite actualizar sus sistemas TI, de manera de contar con respuestas oportunas a los cambios en el ambiente competitivo.	4	3	2	1	0	
4. El proveedor de sistemas TI mantiene actualizados los sistemas TI de la empresa para enfrentar los cambios en el ambiente competitivo.	4	3	2	1	0	
5. Existe una unidad de TI establecida en la organización, que apoya a las demás unidades (RR.HH, Finanzas, Comercialización, etc.)	4	3	2	1	0	
6. Existe un presupuesto definido para la inversión en TI	4	3	2	1	0	
7. La empresa identifica y controla los costos/beneficios de la inversión realizada en TI	4	3	2	1	0	
8. La gerencia (o dueños) asumen la responsabilidad de comunicar las políticas de control interno a la unidad de TI.	4	3	2	1	0	
9. Existe un proceso de contratar, mantener y motivar los recursos humanos de TI, para la creación y entrega de servicios de TI al negocio	4	3	2	1	0	
10. Existen actividades que permiten revisar la calidad de los proyectos y operaciones TI	4	3	2	1	0	
11. La empresa define requerimientos, procedimientos y/o políticas claras de calidad de los sistemas TI.	4	3	2	1	0	
12. En la empresa existe un procedimiento para evaluar y administrar los riesgos de TI	4	3	2	1	0	
13. En la empresa existen procedimientos para administrar los proyectos TI.	4	3	2	1	0	

III. A continuación usted puede leer otra serie de frases relacionadas con "Adquirir e Implementar soluciones Este dominio se refiere a cómo las soluciones de TI son identificadas, desarrolladas o adquiridas, así como la implementación e integración para satisfacer los procesos del negocio Indique la alternativa que más se aproxime a la realidad de la empresa.

AFIRMACIONES	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Nunca	No Responde	RESPUESTA
1. Existen iniciativas que permiten identificar nuevas necesidades de aplicaciones tecnológicas, para facilitar el logro de los objetivos del negocio	4	3	2	1	0	
2. La empresa cuenta con un proceso de adquisición, desarrollo, configuración y mantenimiento de software aplicativo	4	3	2	1	0	
3. Se cuenta con pruebas que permiten evaluar la efectividad y eficiencia de la integración de las aplicaciones	4	3	2	1	0	
4. Se encuentran disponibles manuales o documentos, que proporcionen información de los nuevos sistemas a los usuarios de los sistemas TI	4	3	2	1	0	
5. Los procesos de seguridad de las TI están integrados a lo largo de toda la organización	4	3	2	1	0	
6. Existe un proceso definido de adquisición de:						
6.1 Hardware	4	3	2	1	0	
6.2 Software	4	3	2	1	0	
6.3 Servicios TI	4	3	2	1	0	
7. Existe preocupación de que las adquisiciones satisfacen los requerimientos del negocio	4	3	2	1	0	
8. Los cambios en los sistemas TI previamente a su implementación se:						
8.1 Registran	4	3	2	1	0	
8.2 Evalúan	4	3	2	1	0	
8.3 Autorizan	4	3	2	1	0	
9. Existe un seguimiento de los cambios realizados en los sistemas TI	4	3	2	1	0	
10. Existen normas de pruebas durante la instalación y antes de dejar en explotación las soluciones y cambios de TI.	4	3	2	1	0	

IV. A continuación usted puede leer otra serie de frases sobre "Entregar y dar Soporte". Este dominio cubre la entrega en sí de los servicios requeridos. Indique la alternativa que más se aproxime a la realidad de la empresa.						RESPUESTA
AFIRMACIONES	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Nunca	No Responde	
1. Los niveles de satisfacción respecto del cumplimiento de los niveles de servicio de las TI son monitoreados y administrados de manera continua	4	3	2	1	0	
2. Las revisiones actuales y proyecciones sobre la capacidad y desempeño de los recursos TI están sincronizados con las proyecciones de demanda del negocio	4	3	2	1	0	
3. En caso de interrupción de un servicio TI, no hay problemas porque se dispone de un Plan de Contingencia	4	3	2	1	0	
4. Los procesos de seguridad (respaldos) de las TI están integrados a lo largo de toda la organización	4	3	2	1	0	
5. Los procesos de seguridad (respaldos) se realizan periódica y regularmente en la empresa	4	3	2	1	0	
6. Se dispone de información desglosada de costos respecto a los distintos elementos que intervienen en la unidad TI.	4	3	2	1	0	
7. El uso efectivo y eficiente de las soluciones y aplicaciones tecnológicas por parte de los usuarios, se logra mediante una capacitación adecuada.	4	3	2	1	0	
8. Se dispone de un procedimiento para responder de manera oportuna y efectiva a las consultas y problemas de los usuarios.	4	3	2	1	0	
9. La configuración de los sistemas de TI (hardware y software) tienen la flexibilidad necesaria para adaptarse a las modificaciones de los nuevos procesos de negocios.	4	3	2	1	0	
10. Se dispone de un procedimiento para identificar problemas, sus causas y soluciones que estén asociadas a las TI.	4	3	2	1	0	
11. Las necesidades y requerimientos futuros de información se exploran de manera proactiva para satisfacer las necesidades de los usuarios	4	3	2	1	0	
12. La información del negocio que generan las TI están disponibles en cualquier momento en que se requiera	4	3	2	1	0	
13. Existe un monitoreo y control por parte de un equipo especializado para que los activos de TI no se deterioren, dañen o tengan un mal uso por parte de los usuarios	4	3	2	1	0	
14. Cuando hay una pérdida de productividad en los procesos, las operaciones de soporte de TI son efectivas, eficientes y flexibles para cumplir con las necesidades de niveles de servicio.	4	3	2	1	0	
15. Los servicios de TI entregados por terceros se revisan periódicamente y se los retroalimenta sobre su desempeño para que mejore la calidad del servicio prestado.	4	3	2	1	0	

V. A continuación usted puede leer otra serie de frases relacionadas con "Monitorear y Evaluar". Este dominio indica que todos los procesos de TI deben evaluarse de forma regular en el tiempo en cuanto a su calidad y cumplimiento de los requerimientos de control. Indique la alternativa que más se aproxime a la realidad de la empresa.

AFIRMACIONES	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Nunca	No Responde	RESPUESTA
1. La empresa cuenta con indicadores de desempeño que permiten evaluar el funcionamiento de los sistemas TI.	4	3	2	1	0	
2. Se monitorea y evalúa el desempeño de las TI	4	3	2	1	0	
3. Se controla si las TI satisfacen los requerimientos del negocio	4	3	2	1	0	
4. Se realiza un control interno en la unidad de TI, para realizar mejoras o correcciones en los sistemas	4	3	2	1	0	
5. La empresa se preocupa de que los sistemas TI cumplen las leyes o regulaciones vigentes o pertinentes (leyes del entorno del negocio)	4	3	2	1	0	
6. Antes de implementar un sistema TI, la gerencia (o dueños) detecta la necesidad de que un problema se resuelve a través de una solución informática	4	3	2	1	0	
7. Las soluciones informáticas están alineadas con la estrategia de negocio de la empresa	4	3	2	1	0	
8. La estructura de TI está organizada de modo tal que permite responder a una administración efectiva y eficiente del negocio	4	3	2	1	0	

ENVIE DIRECTAMENTE LA ENCUESTA AL SIGUIENTE CORREO

ti.encuesta@gmail.com

17. ANEXO 2: POLÍTICAS DE CONTROL Y SEGURIDAD

17.1 Plan de contingencia

Un plan de contingencia es tener definido un programa de acción ante las eventualidades fallas de la aplicación computacional, que se esté explotando.

Algunos ejemplos:

- Fallas que se estén produciendo en el uso de los cajeros automáticos).
- Ocurrencia de un suceso imprevisto, como podría ser un incendio, que entra a dañar los archivos donde se dispone de los datos (cuentas corrientes en un banco, la información de los contribuyentes en SII, etc.).
- Cortes prolongados de energía.

Un plan de contingencia se enuncia siguiendo la siguiente pauta:

1. Se deben identificar los hechos que efectivamente pueden producir daño a los sistemas.
2. Cuantificar el riesgo involucrado.
3. Tomar las medidas pertinentes para atenuar los efectos si se produjese el hecho. Para ello se debe definir una política de:
 - Respaldos de archivos:
 - Cuando la base de datos es muy trascendente disponer de procesamiento en espejo.
 - Almacenar los archivos fijos en otro equipo y en otro lugar físico donde se procesa normalmente.
 - Disponer de equipamiento de reemplazo.
 - Personal de reemplazo.
4. Diseñar una tabla de decisiones, donde se definan las condiciones y las acciones y el costo de la opción.
5. Nominar al personal responsable de tomar las decisiones, una vez producida la contingencia.
6. Entrenar al personal en la acción que debe realizar si se produce el evento de la contingencia.
7. Actuar según lo que se estipule en el plan de contingencia que se apruebe.

17.2 Seguridad en el acceso a la información

Los datos almacenados en los sistemas de una empresa normalmente tienen el carácter de confidenciales. En efecto, en general estos datos contienen:

- Información de los clientes, empleados y otras personas que no pueden ser vista por personas no autorizadas y que la empresa se ha comprometido a no revelarlos a terceros.
- Información de las transacciones de la empresa. En algunos casos, están incluso resguardadas por ley, como es la información bancaria.
- Información de la estrategia, planes y presupuestos de la empresa.

Por los motivos anteriores, la empresa debe evitar que los datos almacenados puedan ser copiados y llevados a otras instituciones. Los ataques pueden venir de agentes externos y también de agentes internos.

Para evitar estos ataques, la empresa debe establecer actividades tales como:

- Uso de claves de seguridad para todos los usuarios.
- Acceso a la información en modalidad de solo lectura o lectura y escritura, según las atribuciones del empleado (o externo).
- Impedir el acceso a los datos sobre los que no tiene autoridad un empleado (o externo).
- Mantener una auditoria de los cambios (y eventualmente consultas) que se hacen a los datos. Esto es, registrar quién, cuándo y qué cambio realizó.
- Mantener un sistema antivirus actualizado.
- Mantener un sistema de Firewall.

Sin embargo, las medidas anteriores podrán fallar si no se tiene una adecuada cultura del personal en estos términos. Por ejemplo, si un empleado le “presta” su clave a un externo en realidad no se la está prestando, se la está regalando y este externo podrá utilizarla cuantas veces quiera. Incluso podría bloquear el acceso al propio empleado cambiando la clave de acceso.

18. ANEXO 3: CASOS Y EJERCICIOS

En este anexo se incluyen una serie de ejercicios y algunos casos, que han sido empleados durante el ejercicio de la cátedra de “Sistema de Información de gestión” por los autores, en la Facultad de Economía y Administración de la Universidad Central de Chile. Su análisis y resolución, permitirá a los alumnos estar conscientes si han adquirido los conocimientos y competencias, que pretende la cátedra.

18.1 Ejercicios

1. ¿Qué significa la economía digital y cual es su importancia para las empresas, para transformarse en entes competitivos a nivel nacional e internacional?.
2. ¿Cuales son los tres grandes aportes que trae el uso y la aplicación de las TIC's, que facilitan la administración de empresa?
3. Describa el proceso de administrar antes y después de las TIC's.
4. ¿Por qué para una empresa es más fácil alcanzar “Éxito”, si hace uso de TIC's?
5. ¿Cuáles son las variables macro y micro que todo administrador debe considerar y cómo las TIC's facilitan su análisis?
6. ¿Por qué se dice que hay “diamantes” en una base de datos bien constituida?
7. ¿Cuáles son las 6 decisiones, que se recomienda, que no deben ser tomadas por los encargados del área de informática de una empresa y por qué?
8. ¿Cuáles son los tres pilares que sustentan la administración de una empresa y cómo las TIC's participan del proceso administrativo?
9. ¿Qué es un suceso u objeto que es propio de cualquier empresa? Explique a partir de esa definición, la formación de los datos, la obtención de información y del conocimiento?
10. ¿Cuál es la diferencia entre: Dato, Información y Conocimiento?
11. Desde el punto de vista de la toma de decisiones, ¿Cuál es la diferencia entre una decisión a nivel operacional, una de gestión y otra predicción?
12. ¿Cuales son los componentes y las reglas de un sistema cibernético y porqué éste modelo se puede aplicar para la administración de empresa?
13. Si se disponen de herramientas TIC's y se desea medir la “eficacia” y “eficiencia” de un plan de venta, ¿qué indicadores se podrían definir, para tomar decisiones al respecto?
14. Una de las variables micros que la empresa debe considerar, son los clientes, a su criterio, ¿qué información debiera disponer el Gerente Comercial, para desarrollar una acción pro activa con sus cartera de clientes?

-
15. Si Ud. está a cargo de una cadena de tiendas de artículos de cumpleaños, cuya organización la forman una bodega central y 10 locales en Santiago:
 - a) ¿Qué información debiera disponer cada jefe de local, para que su establecimiento nunca le falte mercadería y qué formato tendría el informe?
 - b) ¿Qué información definiría, a nivel centralizado, para ver la gestión de cada jefe de local y qué formato tendría el informe?
 - c) ¿Qué información diseñaría para definir una estrategia de venta y qué formato tendría el informe?
 16. Si Ud. fuera el Gerente de compras de la cadena de tiendas de artículo de cumpleaños, ¿qué información operacional debiera disponer, para realizar eficazmente su trabajo?
 17. ¿Cuales son las característica que debe tener la información y de un ejemplo de cada una de ella?
 18. ¿Cómo se forma el conocimiento y represéntelo gráficamente?
 19. ¿Cuáles son los tres grandes hitos por lo que ha pasado la humanidad en el almacenamiento del conocimiento y señale cuales son las fortalezas que cada uno de ellos posee?
 20. ¿Qué es una Base de Conocimiento y cómo ella se forma y se accesa, disponiendo de las herramientas TIC's?
 21. ¿Qué es un proceso de negocio y por qué para estudiar cada una de las actividades que lo forman, se aplica el concepto sistémico?
 22. ¿Cuáles son las seis variables que se analizan al revisar y pensar en mejorar cualquier proceso operacional de negocio?
 23. ¿Cuáles son los elementos de costo que se deben considerar en un proceso operacional de negocio y cómo se calcula el tiempo que el proceso toma?
 24. Explique ¿qué es lo que caracteriza a cualquier proceso operacional de negocio?
 25. ¿Qué aporta la herramienta TIC's conocida como "Workflow" y porqué se aplica en los procesos de negocio?
 26. ¿Por qué se dice que un proceso de negocio es transversal y no funcional?
 27. A Ud. lo contratan para revisar y analizar los procesos de negocio del área de venta de una empresa comercial. La forma de venta es con vendedores en la calle y despacho de mercadería a los clientes, desde una bodega de distribución, según los pedidos que diariamente envían los vendedores, a la oficina central. Según este planteamiento:
 - a) ¿Cuáles serían las principales actividades que se deben desarrollar en este proceso? Describa esas actividades en forma narrativa.
 - b) ¿En qué secuencia (flujo) se realizarían dichas actividades?
 - c) Diseñe tanto el diagrama de "Secuencia de proceso" como el diagrama de "Flujo de proceso"
 - d) ¿Cuáles son los indicadores que permiten medir ese proceso?
 28. ¿Cual es la importancia de la "Innovación" para un país que quiere llegar al nivel de los países desarrollados? ¿Cuales son los principales fundamentos del "Sistema Nacional de Innovación"?

-
29. ¿Qué es la reingeniería y qué variable son las que se analizan para obtener mejoras espectaculares en los procesos operacionales de negocio?
30. Para aplicar reingeniería a los procesos de negocio, ¿cuales son los principales síntomas de deficiencias que se pueden percibir y dónde conviene focalizar la atención del estudio que se emprenda?
31. Si se desea aplicar reingeniería a una empresa comercial que Ud. conozca:
- Describa el proceso actual y determine algunos indicadores
 - ¿Qué mejoras introduciría en las actividades que conforman el proceso descrito?
 - Diseñe el nuevo diagrama de “Flujo de proceso”
 - ¿Cómo se mejorarían los indicadores estimados, al funcionar la reingeniería que se aplicó?
32. Describa el proceso operacional administrativo que se desarrolla en una bodega de Materias Primas, desde el punto de vista de las actividades que se deben desarrollar, el input que recibe cada una de ella y el output que genera.
33. Haga un análisis de los procesos que son propios en los siguientes ejemplos, antes y después de aplicar reingeniería e introducir herramientas TIC's:
- Cobro de un cheque en la ventanilla de un banco y utilizando Cajeros automáticos
 - Reposición de stock en una cadena de supermercado
 - Toma de ramos en una universidad
 - Elección electrónica de autoridades
 - Compras de bienes de consumo
34. Una empresa que ha pasado por una fase de reingeniería, ¿cuáles son los principales cambios que se notan en su operación cotidiana, una vez que ya estén operando las TIC's?
35. Describa cómo serían los procesos en una empresa, al aplicar TIC's, si se introduce tecnología como la siguiente:
- Aplicación Transferencia Electrónica de Fondos (TEF)
 - Factura electrónica ¿Qué gana la empresa y qué gana el Fisco?
 - Firma electrónica
 - Teletrabajo
 - Gestión documental
36. Como se sabe todas las empresas al constituirse tienen por finalidad entregar un producto y/o un servicio, para lo cual deben desarrollar una actividad física tanto para producir como para entregar el servicio que se ofrece. Según lo anterior:
- ¿Cómo y en qué momento intervienen las TIC's en estos procesos operativos que se realizan en las empresas?
 - ¿Cuál es la relación entre: Suceso – Proceso administrativo y captura de datos?
 - ¿Cuál es la cadena de información y el sentido de cada uno de los eslabones que la forman, antes y después de las TIC's?
37. ¿Defina los siguientes conceptos básicos de un Sistema de Información Computacional?
- Bit
 - Byte
 - Carácter de datos (texto, imagen, voz)
 - Campo y Subcampo

-
- v. Registro
 - vi. Archivo
 - vii. Base de datos
 - viii. Código y tabla de datos genéricos
 - ix. ¿Cómo se representa y cuales son los principales componentes de un registro computacional?
38. ¿Explique el significado lógico de los principales procesos computacionales que se desarrollan al ejecutar un programa?
39. La mayoría de los sucesos que se desarrollan en una empresa, se deben respaldar en un registro computacional. Por ejemplo “comisión” que se calcula a los vendedores de una empresa, cuyo cálculo es función de: región y tipo de artículo que se vende, día del mes que se realiza la venta y el monto de venta por artículo. Dado lo anterior:
- a) ¿Cómo definiría el formato del registro del suceso venta?
 - b) ¿Cómo definiría el formato del registro donde queda almacenado digitalmente el cálculo de la comisión a cada vendedor?
 - c) ¿Justifique los campos considerados en los formatos anteriores de registro?
40. Si se debe definir el tamaño de la configuración computacional, especialmente el servidor de datos:
- a) ¿Cómo precisaría el número de archivos que conformarían la base de datos, por ejemplo de ventas?
 - b) ¿Qué fórmula aplicaría para dimensionar los archivos y la de la base de datos correspondiente?
41. Uno de los principales componentes de cualquier sistema de aplicación computacional, son los referentes a la captura y registro de los movimientos transaccionales u operacionales.
Explique:
- a) ¿Cuáles son las principales características de esos módulos transaccionales?
 - b) ¿Por qué los módulos operacionales, están íntimamente relacionados con los módulos que facilitan la información de gestión?
 - c) Tres tipos de movimientos transaccionales, que da origen una venta en una cadena de farmacia.
42. Ud. sabe que el desarrollo de las herramientas OLAP, ha significado un gran avance para disponer de información oportuna, a nivel de gestión y de ese modo tomar decisiones más eficientes.
A partir de aquello:
- a) ¿cuáles son los principales componentes de esta herramienta?
 - b) ¿Qué distingue una Base de datos transaccional de una Data Warehouse?
 - c) Si la base de datos contable tiene un registro con los siguientes campos: Fecha, N° del comprobante contable, Sucursal, Cuenta contable, Centro de costo, Ítem de resultado, Monto debe o Monto haber, defina las dimensiones que Ud. consideraría para concentrar las transacciones en la DW.
43. Mencione a través de un ejemplo cualquiera, para un sistema computacional de venta:
- a) Un ejemplo en que la decisión se toma automáticamente, esto es la toma el sistema.
 - b) Un ejemplo en que el sistema entrega la información y la decisión la toma una persona.
44. Represente gráficamente una empresa, distinguiendo y explicando en la figura que

- diseño:
- Los sistemas funcionales primarios y secundarios
 - Los niveles jerárquicos
 - La relación con el entorno
45. Se tiene una empresa cuyo giro es la venta al detalle de artículos (adornos y otros) para fiestas de niños y adultos, a través de locales comerciales. Se desea llevar un control sobre:
- Las existencias de cada local
 - El monto vendido semanalmente de los distintos productos, por local
 - El cálculo de la comisión de los vendedores de cada local.
 - Fijación de precios diferentes, según sector y/o región donde esté instalado el local
- Es por ello que se desea disponer de un sistema de aplicación de gestión de venta y para lo cual Ud. debe definir ¿qué funcionalidades computacionales debe exigirle al sistema que deberá evaluar?
46. Un laboratorio de productos cosméticos, distingue en su planta industrial diferentes unidades, las que son necesarias para fabricar cualquiera de los artículos que se ofrecen a los clientes. Estas unidades o secciones productivas, son las siguientes:
- Bodega de materias primas
 - Sala de pesaje y mezcla de las materias primas
 - Bodega de componentes (envases, etiquetas, tapas, cajas, etc.)
 - Envasado en las diferentes líneas de producción
 - Terminación
 - Bodega de artículos terminado
 - Control de calidad
- ¿Explique las relaciones que entre estas unidades y como introduciría TIC's para aumentar la productividad de las mismas?
47. Para saber que es lo que se está produciendo, lo habitual es que se pregunte al encargado de planta que órdenes de producción, se están trabajando en ese día. Es por ello que se desea establecer un control y seguimiento de las órdenes de producción, apoyado con un sistema de aplicación de producción.
- Si Ud. es el encargado de definir los requerimientos del software de producción, qué funcionalidad le exigiría, especialmente:
- Para que la bodega de materias primas y la de componentes, dispongan de dichos insumos cuando la sección productiva lo requiera
 - Para tener información oportuna y de toda la planta, respecto a lo que se está fabricando en cada sección de la planta industrial
 - Si se quiere registrar y cuantificar los diferentes factores de producción que intervinieron en el proceso productivo.
48. Mencione ¿cuáles son las funciones centrales que a todo Gerente de Producción le interesa tener bajo control?
49. Una empresa cuyo principal componente de capital de trabajo es el ítem de inventarios de productos terminados, desea optimizar esta inversión tratando de reducirla, en al menos un 15% del saldo promedio que se tuvo en el ejercicio anterior. Para ello desea implementar un sistema de aplicación computacional de *“Adquisiciones y Gestión de Existencia”*.
- A su criterio, mencione y explique, que funcionalidades debiera tener este sistema, para:
- Las compras que se hagan según la cantidad y en el tiempo que se necesite
 - El piking (acopiamiento) se haga en el mínimo tiempo

- c) Permitir chequear periódicamente que los saldos físicos que se tienen en la bodega, coincidan con los saldos que se llevan computacionalmente
50. Desde un tiempo a esta parte el SII ha implementado y autorizado a las empresas para que emitan sus facturas electrónicamente. Uno de los beneficios y ventajas de esta modalidad es que una copia “virtual”, le llega al Servicio, registrando éste, en el mismo momento de la emisión del documento electrónico tanto de los datos del emisor (el que vende) como del receptor (el que compra). A partir de esta nueva realidad, analice:
- ¿Cuáles son las principales diferencias con el sistema tradicional?
 - El procedimiento mensual de declaración del IVA (declaración de facturas emitidas y recibidas), explique si debiera seguir realizándose y por qué
 - Dada esta nueva realidad, ¿no cree Ud. que con la existencia de este nuevo procedimiento debiera cambiar el sujeto que retiene el IVA y lo paga al Fisco el día 12 del mes siguiente?
51. Los sistemas de liquidación de remuneraciones y pago de los descuentos retenidos (por ejemplo: imposiciones e impuesto), están diseñados para: primero hacer el cálculo de la liquidación propiamente tal y de ese modo poder cancelarle la remuneración líquida a cada trabajador y posteriormente emitir las planillas de pagos provisionales, las que cancelan el día 10 del mes siguiente al pago. Su empresa quiere realmente innovar y desea que de ahora en adelante los depósitos en las AFP, que corresponden a los fondos provisionales de los trabajadores, ganen sus intereses desde el momento que los retiene la empresa.
Para ello necesita implementar uno nuevo “*Software de Persona*” y le pide a Ud. que le defina los requerimientos para:
- Cumplir la nueva política de cancelación de las retenciones.
 - Llevar un control automático de asistencia y de vacaciones
 - Disponer de una base de datos, de todo el grupo familiar del trabajador
52. ¿Qué funcionalidad Ud le exigiría a un “*Sistema de Contabilidad y Finanzas*”, para que éste además de ser un sistema que registre los movimientos (transacciones), sea una herramienta que genera información tanto para administrar eficientemente el área financiera de la empresa como para llevar un control de gestión de las diferentes negocios de la empresa.
53. Una empresa está por introducir un sistema computacional de producción, para ello se le pide a Ud. que prepare un pequeño documento, donde explique:
- ¿Qué se entiende por la estructura (fórmula o receta) de un producto?
 - ¿Cómo se representa esa estructura piramidalmente y cuales son los elementos que la componen?
 - ¿Cuáles son los factores técnicos de producción, más representativos de cualquier industria?
 - ¿Qué es un balanceo de planta industrial?
54. Explique cual es la diferencia entre un MRP, un MRP II y un ERP.
55. Desarrolle manualmente una explosión de materiales, con los datos siguientes:
- Matriz de insumos por producto, donde en el cruce se encuentra la cantidad de unidades de insumos que se necesitan para producir una unidad base de un producto:

Insumo	Artículo T	Artículo U	Artículo Z
Insumo 1	50		20
Insumo 2	10	20	

Insumo	Artículo T	Artículo U	Artículo Z
Insumo 3	5	10	5
Insumo 4	5	3	4
Insumo 5	1		10

- o Las órdenes de producción para la semana son las siguientes:

N° orden	Artículo	Cantidad
101	T	100
102	U	200
103	Z	300
104	T	150

56. Una empresa (en la cual Ud. está desarrollando el trabajo de ayudantía) está por introducir como herramienta de apoyo a los procesos administrativos de las diferentes operaciones (actividades) que se realizan diariamente, un software ERP.

Para ello se le solicita que:

- mencione ¿cuáles son algunos de estos productos que se comercializan en Chile?
- ¿cómo representaría gráficamente la integración de un software ERP?
- Señale y explique ¿cuáles serían las principales relaciones entre los diferentes módulos de la solución que se necesita para la empresa donde está haciendo el trabajo?

57. Una de las funcionalidades importantes que contienen los ERP que abarcan el área de producción, es la relación entre venta, producción y compras. Explique:

- La relación de contenido y fechas entre los tres componentes de este modelo.
- ¿Cuáles son los requerimientos que debe considerar el sistema, para que puedan formularse los respectivos planes de cada una de estas áreas?
- ¿Qué horizonte es recomendable programar, para no tener faltantes de insumos, por ejemplo?

58. Como Ud. sabe el marketing directo está tomando cada vez más importancia. Para ello una de la herramienta que ha facilitado su desarrollo son el software que facilitan la relación con los clientes (CRM). Para poder implementar esta nueva práctica comercial, se le pide a Ud.

- Defina ¿cuáles son los principales atributos que deben estar asociados a los clientes, para que ellos puedan ser caracterizados en forma individual?
- A partir de la base de datos que se disponga, ¿qué tipo de información se podría obtener y que tipo de servicio (relación) se puede establecer con el cliente?
- ¿Qué medios se podrían utilizar para formar las bases de datos como para extraer la información de ella?

59. La economía globalizada ha traído una serie de cambios y exigencias. Una de ellas es conocer la trazabilidad de cualquier producto que se consuma. Es por ello que en todas las empresas cuyos productos se exporten directa o indirectamente, deben registrar y demostrar su origen. Para lo cual han introducido software que administran la cadena de suministro (SCM). Se le pide a Ud. que:

- Describa ¿cuáles son los principales eslabones que participan en la fabricación de la cerveza Cristal?
- ¿Qué atributos debe necesariamente disponer el software respectivo para poder registrar el concepto de la trazabilidad?
- ¿Cuáles son los principales beneficios y mejoras en la toma de decisiones, que proporcionan la aplicación de un SCM?

-
60. Internet significa una serie de ventajas y cambios en la sociedad. Entre ellos los más notables son los cambios en la forma de comprar, en la forma de trabajar y en la forma que cualquier empresa administra los suministros. Esos cambios se expresan y se están conociendo bajo los siguientes conceptos: eBusiness; Teletrabajo; eLogistic, respectivamente. Para cada uno de ellos, se le pide:
- ¿Describa un ejemplo para cada uno de ellos?
 - ¿Cómo sería el proceso operacional en cada uno de los ejemplos mencionados usando Internet en comparación al procedimiento convencional?
 - ¿Estime la disminución de tiempo que se produciría en esta nueva modalidad?
61. La minería de datos (Data Mining) es una técnica que colabora en la búsqueda de nuevo conocimiento al identificar nuevas relaciones entre los datos existentes. Basado en lo anterior, explique:
- La principal diferencia entre: “base de dato transaccional”, “Data Warehouse” y “Data Mining”.
 - Explique tres ejemplos de modelo de relaciones entre datos, en una base formada por las ventas diarias que hace la cadena “Falabella”.
 - De las técnicas que usa el Data Mining, explique la “Asociaciones” y la de “Clustering”.
62. En una administración cibernética, que significado tiene un resultado normal, otro de excepción y uno de algedónico.
63. Cuales son las principales diferencias entre un modelo de administración convencional y uno de tipo cibernético.
64. ¿Por qué un plan de desarrollo informático debe estar alineado al plan estratégico de la compañía?
65. ¿Qué instrumento Ud. conoce para validar cuan alineado está la política informática de una empresa respecto a la estrategia que se tenga formulada?
66. 66. A su criterio ¿por qué una buena definición de requerimiento y definición lógica, permite al momento de implementar una solución computacional, deslindar las responsabilidades sobre lo que realmente está entregando el producto que se instala?
67. Para decidir la implantación de un software ¿Cuáles son las tres variables que uno debe considerar para decidir cuál es la mejor modalidad a seguir?
68. ¿Cuales son las ventajas y desventajas de instalar un software de aplicación general sobre uno desarrollado según las necesidades propias de una empresa?
69. ¿Cuál es la importancia de la etapa de implantación de una aplicación computacional y cuales son las etapas que se recomiendan seguir?
70. Cuales son los costos que están íntimamente relacionados con la implantación de una solución computacional y cuales son los atenuantes para reducirlos?

18.2 Casos

18.2.1 Caso 1: Hotel “BUENA ESTADÍA”

Una cadena hotelera nacional, posee 5 hoteles en diferentes ciudades del país. En la actualidad, cada hotel realiza tanto sus procesos de ingresos y salida de pasajeros, como la operación interna del mismo, utilizando planillas Excel y formularios manuscritos para comunicarse entre las diferentes unidades del hotel.

Los hoteles tienen una capacidad de 35 habitaciones, pudiendo hospedar hasta 80 personas. Su personal está integrado por el Gerente General, un Contador, 4 recepcionistas, una jefa de dormitorios con 4 camareras (en turno) que rotan por los pisos, un encargado de cocina y tres ayudantes, dos personas en lavandería y personal de aseo. Para suplir los turnos se subcontrata gente.

Los hoteles tienen una ocupación promedio en el año, del orden del 60%.

Las principales unidades que intervienen en los procesos de atender a un cliente, son las siguientes:

- **Recepción:** cuya función principal es registrar al cliente y comunicar al resto de las unidades el ingreso de este pasajero, lo cual lo hace a través de un memorando interno.
- **Dormitorios:** la cual debe tener a punto la pieza para que sea ocupada, para ello debe solicitar los artículos de cama y de baño. Además debe llevar el control del frigo-bar que hay en cada pieza a disposición de los pasajeros, pero cuyo consumo se paga
- **Bar y restaurante:** cuya función es atender el desayuno (que está incluido en el precio) y los consumos que puedan hacer los pasajeros durante su estadía.
- **Lavandería:** la cual además de lavar lo que es propio del hotel, da el servicio de lavandería a los huéspedes que así lo soliciten.
- **Contabilidad:** cuya función es ir registrando los días de estadía de los pasajeros y los consumos que realiza y que no están incluidos en el precio, a objeto que cuando el pasajero pide cancelar su cuenta, se cobren todos los consumos realizados. Para ello recibe diariamente en un formulario ad hoc, todos los consumos que vaya realizando cada pasajero y que fueron entregados por las diversas unidades del hotel.
- **Al retirarse el pasajero,** solicita la cuenta en recepción la cual la solicita a contabilidad y procede a extenderle la factura y registra la cancelación, la cual puede ser hecha en dinero efectivo (pesos o moneda extranjera), tarjetas de crédito, cheques, etc. Terminado el pago, recepción envía a contabilidad la cuenta cancelada, para que ésta unidad cierre la cuenta que se le abrió al pasajero cuando ingresó.

Los procesos en general funcionan, pero la comunicación entre las distintas unidades del hotel, no son oportunas, participa bastante gente para trabajos administrativos y la información no siempre es de calidad. Por ello la gerencia del hotel desea hacer un estudio de los procesos operacionales y determinar donde están los principales defectos, a objeto de realizar una reingeniería que se aplique a cada uno de los 5 hoteles y se introduzca tecnología de

información y comunicación de última generación.

Para ello decide encargar un estudio, que le indique:

1. Las actividades del actual flujo de proceso y las actividades (acciones) que le son propios.
2. Determinar cuales de las acciones actuales se pueden automatizar, utilizando funciones computacionales de algún sistema de información.
3. Describir los requerimientos computacionales específicos que se les exigirá a estas funciones computacionales.
4. Describir el nuevo proceso operacional del hotel, una vez en funcionamiento el nuevo software recomendado.

18.2.2 Caso 2: Restaurante “BUENA COMIDA”

El restaurante “Buena Comida” es una empresa con más de 10 años de permanencia en el mercado. Posee 7 locales de atención al público, donde cada uno tiene capacidad de atender simultáneamente a unas 250 personas. Se atiende todos los días del año en almuerzo y cena.

La carta de platos que ofrece la empresa, están preestablecidos y cada uno tiene un código que los identifica. Cada plato tiene su receta de ingredientes (elemento que interviene y cantidad). Además por cada plato se dispone de un procedimiento donde se indica: la preparación del plato y las condiciones de cocción.

Existe una Bodega Central, donde se almacenan toda la materia prima, los vinos, carnes, pescados, artículos de fiambrería, entre otros. En esta unidad se realiza un proceso, donde se porcionan las diferentes materias primas, según la cantidad indicada en las diferentes recetas de los platos que se ofrecen. Diariamente se envía a los locales, la cantidad necesaria de cada una de las materias primas y los otros artículos, para completar los saldos de stocks diarios, definidos para cada uno de ellos. Se dispone de un camión, para despachar diariamente, los artículos que son necesarios en cada local.

En el edificio donde funciona la bodega central, se encuentran además, las siguientes unidades administrativas de la empresa:

- Gerencia general
- Gerencia de Operaciones, la cual administra todos los locales y la bodega central. Realiza las compras de los artículos que se almacenan en la bodega y lleva el control de lo que se compra en los locales.
- Contabilidad General, donde se lleva la contabilidad general y se generan los informes estadísticos de la empresa. Además en este departamento existe la unidad de Finanzas que prepara todos los pagos y administra los fondos.
- Personal, donde se realiza la gestión para todo el personal de la empresa y se realiza la liquidación de las remuneraciones.

En cada local se dispone del siguiente personal:

- Un administrador
- Un cajero
- 5 maitre y 25 mozos
- Un encargado de bodega y un ayudante
- Un encargado de cocina, 5 maestros con sus respectivos ayudantes
- Un encargado de vinos y bebidas
- 5 aseadores / lavavajillas

El proceso de atención al público, es el siguiente:

1. Llegan los clientes y se ubican en una mesa.
2. Se acerca un mozo y le pasa la carta
3. Los comensales eligen lo que se van a servir: plato, vino y/o bebidas, postre y café
4. El maitre o uno de los mozos, dispone de una nómina con todo lo que ofrece el local y va anotando lo que cada uno solicita. La nómina se identifica con un número de pedido. Se llena en 5 ejemplares, que tienen la siguiente distribución:
 - Para la cocina (dos)
 - Para la sección de vinos y bebidas (una)
 - Para el cajero (una)

- La restante queda como copia
- 5. En la cocina, el encargado recibe la orden, una la manda a la bodega y prepara una comanda para los maestros de cocina, según sean los platos solicitados y especialidad de cada uno de ellos.
- 6. El encargado de bodega selecciona la materia prima, en la cantidad justa según los diferentes platos que se deben preparar y lo entrega a la cocina. Genera una “Guía de entrega de materiales”, en dos copias una para la cocina y otra para actualizar los saldos de stock. Cada entrega está identificada según el número del pedido que registró el mozo en la nómina, al tomar el pedido.
- 7. El encargado de vinos y bebidas, prepara lo solicitado y se le entrega al mozo para que lo sirva. Hace una guía de “Entrega de Pedido” en dos ejemplares, una para la caja y otra para actualizar los saldos de stock. Cada entrega está identificada según el número del pedido que registró el mozo en la nómina, al tomar el pedido.
- 8. Una vez que los platos están terminados, el jefe de cocina hace una “Entrega de pedido”, donde una copia va al cajero. Lleva además un control de lo pedido por el cliente y lo que se va despachando, de modo de saber que es lo que falta por preparar.
Nota: Si un comensal, pide algo adicional a lo solicitado inicialmente, el proceso es similar al descrito y se superpone al anterior.
- 9. Una vez que la mesa solicita la cuenta, el mozo se la pide al Cajero, el cual prepara lo consumido (chequeando y sumando todas las comprobantes / formularios que le llegaron de esa mesa) y genera el recibo de cobro.
- 10. El mozo lleva la cuenta a la mesa y recibe el dinero (efectivo, cheque o tarjeta de crédito), se lo lleva al cajero quien extiende la boleta de consumo.
- 11. Al final del día, el administrador hace preparar:
 - Al bodeguero: que tome un inventario y determine lo faltante. Para ello, llena un formulario “Solicitud de materias primas” que lo manda a la bodega central, para que a la mañana siguiente, reciba lo faltante.
 - El cajero, hace un arqueo de caja y prepara un formulario “Rendición de caja” y prepara el depósito bancario, para ser realizado a una empresa de transporte de valores al día siguiente. También al día siguiente el transportista que trae la materia prima de la bodega central se lleva la Rendición de caja con los documentos no depositados.
 - Todos los días en cada local se reciben las verduras, frutas y bebidas, desde diferentes proveedores pre convenido. Se prepara una guía de recepción, la cual se junta a la guía de despacho del proveedor o factura y se envía a contabilidad en la casa central.

En la casa central las diferentes unidades administrativas, realizan las siguientes labores:

- Gerencia de Operaciones: Prepara las compras, según los faltantes de la bodega central. En general se compra para tener un stock equivalente a una semana. Se controla los consumos habidos en cada local, esto es: se compara el consumo real de materias primas vs. el teórico.
Se aprueban las facturas de los proveedores.
- Contabilidad General: Registra en la contabilidad todos los movimientos diarios, prepara los pagos según la aprobación de Operaciones y prepara informes estadísticos y económicos a petición de la Gerencia. Administra los fondos, según los arqueos de caja que recibe todos los días de los locales y los pagos que se deben efectuar.
- Personal: Recibe semanalmente la nómina del personal faltante y según ello prepara la liquidación de remuneraciones.

- Gerencia General: Administra y lleva el control de la gestión, según una serie de informes que solicita periódicamente.

La idea es analizar el presente caso y recomendar una solución técnica aplicando TIC's. Si para el desarrollo del mismo, hay algún dato que no está explícito, se debe simular y dejarlo por escrito.

REQUERIMIENTOS

- a) Definir los requerimientos funcionales (qué actividades se harán computacionalmente) y operacionales (dispositivos computacionales que se requieran) que debe tener el sistema computacional, que se desea implementar.
- b) Determinar y señalar atributos que son propios de los movimientos transaccionales que se producen a nivel de cada local, como a nivel centralizado.
- c) Describir la integración de los procesos y como éstos conforman un sistema integrado de base de datos, a nivel transaccional.
- d) Identificar la información para la toma de decisiones operacionales que son necesarias en las diferentes unidades que operan en la empresa.
- e) Cuales son las principales vistas o dimensiones que serían necesarias identificar para armar diferentes data warehouse y de ese modo disponer de información para el control de gestión y de predicción.
- f) Desde el punto de vista funcional, qué funciones operacionales deben disponer los diferentes subsistemas que conforman el ERP que es propio de esta empresa.
- g) Cómo describiría el control de producción que se podría realizar en esta empresa, de modo de llevar un control estricto del uso de las materias primas que se consumen.
- h) ¿Qué definiciones debe tomar si se quiere aprovechar las especificaciones técnicas de cada plato, si además se quieren automatizar algunas de las máquinas donde se preparan los platos?
- i) Si se quisiera desarrollar un CRM, cómo definiría el análisis de los datos que ya posee en la base de datos, si se quiere utilizar como herramienta un Data Mining.
- j) Preparar un documento, que contenga los requerimientos funcionales y técnicos del sistema que Ud. definió como necesario en la pregunta 1, como también las bases administrativas, para llamar a propuesta a los diferentes proveedores de soluciones.

18.2.3 Caso 3: Ejercicio de aplicación cubos OLAP

Se dispone del siguiente formato de registro de datos del área COMERCIAL, de una empresa.

Nombre del campo	Largo en byte	Validación
Código del local	2	N
Fecha	8	N
Rut del cliente	10	N ; D / V=K
Código del vendedor	3	N
Código de artículo	10	N
Cantidad vendida	3	N
Valor de venta	7	N
Precio total	10	N

Se definen como dimensiones interesantes para agrupar, las variables: **FECHA**; **LOCAL**; **ARTÍCULO**.

Si se disponen de los siguientes movimientos, como sería el contenido del registro que se forma en la DataWarehouse, en los campos referentes a “cantidad vendida” y “valor de venta”. correspondiente a las t

Fecha	Rut	Vendedor	Local	C. Art.	Cantidad	Total \$
1/04	A	1	T	10	25	2500
1/04	B	1	T	15	10	1500
1/04	C	10	T	10	15	1500
1/04	B	2	Z	10	10	1000
1/04	C	20	Z	15	10	1500
2/04	D	1	T	20	30	6000
2/04	A	2	Z	10	15	1500
2/04	C	20	Z	10	20	2000
3/04	A	10	T	15	20	3000
3/04	B	10	T	15	20	3000
3/04	C	20	Z	20	20	4000

¿Qué información de gestión se podría solicitar y analizar con los datos formados en la DataWarehouse?

18.2.4 Caso 4: Aplicación del MRP y planificación de la producción y adquisiciones

DATOS:

1. Una empresa fabrica tres productos: A - B - C.
2. La estimación de ventas para el trimestre siguiente, es:

Artículo	Mes 1	Mes 2	Mes 3
A	1500	1600	1500
B	2000	2500	1800
C	1000	1000	1000

3. Los insumos que ocupan estos productos, por cada unidad producida, es:

Insumos	Q ocupa Prod. A	Q ocupa Prod. B	Q ocupa Prod. C
X	10		20
Y	15	20	25
Z		30	25

4. La planta tiene una capacidad de producción de 10.000 unidades al mes.
5. Las materias primas se compran trimestralmente y los saldos al comenzar este nuevo trimestre, son:

Insumos	Saldos
X	50.000
Y	65.000
Z	45.000

SE LE PIDE:

- a) Dimensione el plan de producción, para satisfacer la demanda
- b) Haga la explosión de materiales según plan de producción
- c) Determine la cantidad que debe comprar al iniciar el período, considerando los saldos en bodega y un saldo mínimo al final del trimestre de 50.000 unidades para cada insumo

18.2.5 Caso 5: Trabajos sobre PROCESOS DE NEGOCIOS

- a) Empresa de Packing, que le da servicio a diferentes productores de la zona. El servicio se cobra mensualmente, por toneladas de fruta recibida.
Revisar y tecnologizar el proceso de Recepción de la fruta, de modo que la factura sea fidedigna a lo recepcionado.
- b) 2. La fertilización periódica del terreno de cultivo, se hace según normas pre establecidas según sea el cultivo y a instrucciones del fabricante del fertilizante correspondiente.
Definir alguna tecnología informática que facilite el proceso anterior, de modo que no depende de la memoria de las personas y la acción de irrigar (colocar) el elemento se haga en forma automática.
- c) En una bodega de vino, las botellas terminadas se empaacan en cajas de 4, 6 y 12 botellas y la actualización del inventario se hace contando manualmente las botellas producidas e ingresando la cifra correspondiente al sistema de inventario.
Estudie un procedimiento para que el proceso de conteo y la actualización del inventario, se haga automáticamente.
- d) En una agroindustria, donde se envasan principalmente tomates para salsa, la traza de los elementos que se usan en la producción solamente se lleva en forma general a través de las compras de insumos. Se sabe que las normas internacionales y las exigencias del público están obligando a que cada producto que llega al consumidor, tenga especificado la traza de sus componentes, hasta al menos el eslabón inmediatamente anterior a la cadena de producción.
Dado lo anterior se debe definir los requerimientos tecnológicos para que en cada lote de producción que se esté fabricando se identifique exactamente los componentes que lo forman y de donde provienen.
- e) En un conocido restaurante de la capital, el servicio que se ofrece es a la carta con platos pre definido. La toma del pedido: comida, para beber, postre y café, se le hace a un maitre, el cual lo toma en un formulario que lo reparte en caja, cocina y bar. En la cocina a su vez se prepara tantas órdenes como secciones tienen que participar en la preparación de la comida. Estas secciones de la cocina, a su vez solicitan los ingredientes a las respectivas despensas de mercadería. Si hubiese un pedido adicional se hace el mismo procedimiento anterior. Terminada de comer, el maitre solicita la cuenta en caja, quien la prepara de acuerdo a los vales acopiados para esa mesa y procede a extender un vale de consumo. Este se le entrega al cliente quien revisa el consumo y cancela. El cajero recibe el dinero y extiende una boleta legal con el consumo.
Se le solicita que analice el proceso anterior e introduzca un procedimiento donde las tecnologías permitan simplificarlo y hacer los registros de inventario y contables en forma expedita y en tiempo real.

18.2.6 Caso 6: Registro y votación electrónica

Ud. sabe que el procedimiento para elegir autoridades en el país pasa por los siguientes pasos:

- i. Inscripciones en los registros electorales, lo que le significa tener que votar en un lugar y mesa específica;
- ii. Preparación en la Dirección de Registro Pectoral, de todos los elementos necesarios para poder realizar la votación;
- iii. designación de las personas que constituirán cada mesa y reasignación de algunos de ellos según ausencia justificada;
- iv. Constitución de las mesas;
- v. Recepción en cada mesa, de la votación de los inscritos;
- vi. Recuento de los votos;
- vii. Llenado de planillas con los resultados de cada mesa;
- viii. Envío de la planilla a los centros de cómputo;
- ix. Actualización en el centro de cómputo de las votaciones recibidas de cada mesa, ordenada por candidato, sexo y regiones;
- x. Publicación de los cómputos finales.

Dado el costo y el tiempo que se ocupa, se le solicita proponer una solución, que cumpla con los mismos objetivos de la votación actual, pero utilizando dispositivos electrónicos.