

Aymara Hernández Arias
Gerardo Zapata Rotundo

Aymara Hernández Arias
Gerardo Zapata Rotundo

Nociones fundamentales sobre
Sistemas de Información Empresarial



Nociones fundamentales sobre
**Sistemas de Información
Empresarial**

Teoría y Práctica

**Aymara Hernández Arias
Gerardo Zapata Rotundo**

**Nociones fundamentales sobre
SISTEMAS DE INFORMACIÓN
EMPRESARIAL**

Barquisimeto, 2012

**Nociones fundamentales sobre
SISTEMAS DE INFORMACIÓN
EMPRESARIAL**

HD30.213

H47

Hernández Arias, Aymara; Gerardo Zapata, Rotundo.

Nociones Fundamentales sobre Sistemas de Información Empresarial / Hernández Arias, Aymara; Gerardo Zapata Rotundo. – Barquisimeto. CDCHT. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. 2012.

338 p.: 22 cm.; graf.; tabl.

Incluye Bibliografía

1. Nociones Básicas 2. Metodologías para la adquisición diseño e implementación de Sistemas de Información 3. Introducción a la Auditoria de Sistemas de Información.

ISBN:. 978-980-320-111-1

Depósito Legal: lf69720116582518

Proyecto CDCHT-UCLA No. 024-RAC-2009.

Corrección y Diagramación: José Santana E.

Diseño Portada: Aymara Hernández Arias.

Imagen: Corporate Technology © Michael Aveto/Corbis®.

Procesos Técnicos e Impresión:

Editorial Horizonte C.A.

Calle 41 entre Av. Venezuela y Carrera 27

Barquisimeto. Estado Lara. Venezuela.

Teléfonos: 0251-446 2324 – 446 2317

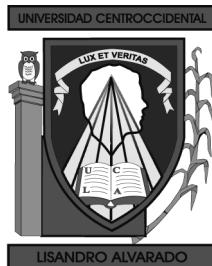
e-mail: edit-horizonte@cantv.net

Publicación financiada con recursos LOCTI.

Línea de Investigación: Desarrollo Empresarial

Para sugerencias y consultas contactar a través del correo electrónico:

s.informacion.empresa.2012@gmail.com



Rector
Francesco Leone

Vice-Rectora Académica
Nelly Velásquez

Vice-Rector Administrativo
Edgar Alvarado

Secretario General
Francisco Ugel

Director del CDCHT
Homero Sáenz

ÍNDICE

	Pág.
ÍNDICE DE FIGURAS	11
ÍNDICE DE TABLAS	13
Dedicatoria	15
Agradecimientos	17
PRESENTACIÓN	19

CAPÍTULO I

Nociones Básicas sobre Sistemas de Información	21
1.1. Introducción	21
1.2. Tendencias que impulsan el cambio empresarial	21
1.3. Gestión de Proyectos TIC's	29
1.4. Servicios informáticos o servicios TIC	39
1.5 Concepto de Sistemas	50
1.6. Características de los Sistemas	55
1.7. La organización como un sistema	61
1.8. Definición y elementos de un Sistema de Información	65
1.9. Evolución de la teoría referente a Sistemas de Información	75
1.10. Inserción de los Sistemas de Información en las organizaciones	82
1.11. Actividades básicas de un Sistema de Información	87
1.12. Algunos roles de los Sistemas de Información	92
1.13. Interfases de los sistemas de información: transaccional, administrativo y de toma de decisiones	97
1.13.1. Interfase transaccional	100
Ejemplos de procesamiento de transacciones	101
1.13.2 Interfase administrativa	102
Ejemplos de actividades administrativas apoyadas por sistemas de información	103
1.13.3. Interfase de toma de decisiones	104
Elementos relacionados con la interfase de soporte de decisiones en un Sistema de Información	107
1.14. Ejemplos adicionales de sistemas de información para la gestión empresarial	113
1.14.1. Sistemas de Planeación de Recursos Empresariales (Enterprise Resources Planning -ERP)	114

1.14.2. Sistemas para la administración de la relación con el cliente (Customer Relationship Management–CRM)	118
1.14.3. Sistemas para la Administración de la Cadena de Suministro (Supply Chain Management -SCM)	122
1.14.4. Inteligencia de negocios (Business Intelligent - BI)	125
1.15. Enfoques de Investigación en Sistemas de Información	130
Cuestionario.....	144
Autoevaluación.....	145

CAPÍTULO II

Metodologías para la adquisición, diseño e implementación de Sistemas de Información	153
2.1. Introducción	153
2.2. Solución de problemas de negocio utilizando sistemas de información automatizados	155
2.3. Razones frecuentes para iniciar proyectos de desarrollo de Sistemas de Información	156
Riesgos asociados con el desarrollo de Sistemas de Información	163
Factores de la planeación de Desarrollo de un Sistema de Información que contribuyen frecuentemente al fracaso	165
Criterios para evaluar el éxito en el desarrollo de Sistemas de Información	165
2.4. Actividades técnicas y empresariales en el Desarrollo de Sistemas de Información	180
Desde el punto de vista de la gestión	180
Desde el punto de vista del equipo de desarrollo	181
Desde el punto de vista del usuario	181
Aspectos considerados dentro del Estudio de Factibilidad/viabilidad	186
Modelos de Conversión de una aplicación automatizada	191
2.5. Modelos alternativos para el desarrollo de aplicaciones automatizadas	201
2.5.1. Desarrollo mediante prototipos	207
2.5.2. Desarrollo Rápido de Aplicaciones (RAD – Rapid Application Development)	209

2.5.3. Desarrollo en Espiral	209
2.5.4. Desarrollo concurrente	211
2.5.5. Proceso de Desarrollo Unificado (Rational Unified Process de IBM®).	211
2.5.6. Desarrollo Ágil	212
2.6. Metodología para la adquisición de aplicaciones automatizadas	216
Cuestionario.....	236
Autoevaluación.....	237

CAPÍTULO III

Auditoría Informática	239
3.1. Introducción	239
3.2 Propósito de la Auditoría Informática	243
3.3. Auditoría Informática. Alcance y tipos	250
3.4. Factores que propician una Auditoría Informática	258
3.5. Sistema de control interno en el contexto del ámbito informático	266
Control informático. Definición	272
3.6. Fases Generales en la realización de una Auditoría Informática	280
3.7. Algunas Normas de Auditoría utilizadas a nivel internacional	284
3.7.1. COBIT: algunas puntualizaciones a manera de ejemplo	289
3.7.2. Aplicación de la Guía Genérica COBIT para la ejecución de la auditoría informática	294
Cuestionario.....	309
Autoevaluación	310
Anexo I.....	315
Bibliografía	319

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura N° 1. Organización, tendencias, objetivos y entorno.....	25
Figura N° 2. Esquema lógico de aplicación de conceptos sobre estrategia.....	27
Figura N° 3. Relación existente entre recursos disponibles y la estrategia empresarial.....	29
Figura N° 4. Secuencia de solución de problemas empresariales.....	36
Figura N° 5. Demanda de Servicios Informáticos.....	39
Figura N° 6. Interacción entre los elementos de la organización.....	62
Figura N° 7. La organización como sistema socio-técnico estructurado.....	64
Figura N° 8. Proceso de transformación de datos en información.....	65
Figura N° 9. Componentes de un Sistema de Información.....	67
Figura N° 10. Elementos de la Informática y su relación con la organización.....	71
Figura N° 11. Modelo de éxito de un Sistema de Información.....	75
Figura N° 12. Tren Ejecutivo decidiendo acciones empresariales.....	82
Figura N° 13. Relación Procesos Administrativos, Sistemas de Información y TIC'S.....	86
Figura N° 14. Relación entre el proceso administrativo y los sistemas de información.....	87
Figura N° 15. Matriz Tipo de Decisión Vs. Actividad Gerencial.....	99
Figura N° 16. Niveles Organizacionales y ejemplos de necesidades de Información.....	100
Figura N° 17. Ciclo de Procesamiento de una transacción de negocio.....	101
Figura N° 18. Ejemplo de una Interfase Transaccional. Inclusión de Facturas.....	102
Figura N° 19. Fuentes de información administrativa.....	103
Figura N° 20. Ejemplo de una Interfase Administrativa. Estadísticas de Venta.....	104
Figura N° 21. Ejemplo de opciones ofrecidas por un Sistema de Información Contable-Administrativo.....	105
Figura N° 22. Ejemplo de una Interfase para la Toma de Decisiones.....	106
Figura N° 23. Interfase de soporte de decisiones en un Sistema de Información.....	107
Figura N° 24. Interfase de Diálogo de un Sistema de Información para una Lavandería.....	108
Figura N° 25. Ejemplo de definición de variables para el cálculo de beneficios de inversión a través de un software de Análisis de Riesgo y Decisiones. Análisis ¿qué pasará si...?.....	110

Figura N° 26. Comparación de los efectos de las variables de entrada sobre los resultados a través de un software de Análisis de Riesgo y Decisiones.....	111
Figura N° 27. Flujo de Procesos involucrados en la Cadena de Suministros.....	123
Figura N° 28. Esquema de relación sistemas ERP, CRM y SCM.....	126
Figura N° 29. Principales líneas de investigación en el área de Sistemas de Información.....	131
Figura N° 30. Mapa Conceptual Capítulo II.....	154
Figura N° 31. Posibles problemas con la TIC existente.....	161
Figura N° 32. Otras razones frecuentes para iniciar un proyecto de desarrollo de sistemas de información.....	161
Figura N° 33. Definición de Procedimientos / Actividades para Garantizar el éxito en el Desarrollo/ Adquisición de un Sistema de Información.....	166
Figura N° 34. Integración óptima de los elementos de un sistema de información.....	176
Figura N° 35. Modelo Tradicional para el Desarrollo de Sistemas de Información.....	182
Figura N° 36. Actividades de instalación y puesta en marcha de un Sistema de Información.....	191
Figura N° 37. Modelo en cascada.....	203
Figura N° 38. Modelo de Desarrollo de entrega por etapas.....	204
Figura N° 39. Modelo-V.....	204
Figura N° 40. Desarrollo Evolutivo a través del uso de prototipos.....	208
Figura N° 41. Desarrollo en Espiral.....	210
Figura N° 42. Desarrollo Ágil de Aplicaciones Automatizadas.....	213
Figura N° 43. Recursos TIC's y su alineación con los objetivos del negocio.....	240
Figura N° 44. Esquema de Contenido del Capítulo III.....	243
Figura N° 45. Aspectos tratados por la Auditoría Informática.....	251
Figura N° 46. Tipos de Auditoría Informática.....	254
Figura N° 47. Lógica de Concreción de Amenazas Informáticas.....	268
Figura N° 48. Tipos de Control Informático.....	274
Figura N° 49. Matriz de administración de riesgos.....	276
Figura N° 50. Diagrama Contextual de la Auditoría Informática.....	281
Figura N° 51. Esquema Resumen de las etapas preliminares de la Auditoría Informática.....	283
Figura N° 52. Relación de los recursos de TIC's con la entrada de los servicios.....	290
Figura N° 53. Dominios COBIT en el contexto de negocio.....	292
Figura N° 54. Flowchart del paso de Auditoría «Identificación/Documentación».....	295
Figura N° 55. Flowchart del paso de Auditoría «Evaluación».....	298

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N° 1. Estrategias organizacionales para lograr ventajas competitivas.....	25
Tabla N° 2. Aspectos a tomar en cuenta en la Gestión de Proyectos TIC.....	37
Tabla N° 3. Tipos de Demanda TIC, Procesos TIC y Servicios Informáticos.....	40
Tabla N° 4. Fases de Madurez de los Servicios Informáticos.....	43
Tabla N° 5. Elementos claves al definir un sistema.....	52
Tabla N° 6. Requerimientos de Información por Tipo de Decisión.....	98
Tabla N° 7. Tradición de Investigación sobre Sistemas de Información.....	134
Tabla N° 8. Tipos de Factibilidad.....	185
Tabla N° 9. Participación del Recurso Humano en el Diseño de un Sistema de Información.....	189
Tabla N° 10. Criterios de Diferenciación entre soluciones automatizadas genéricas y aplicaciones diseñadas <i>in situ</i>	190
Tabla N° 11. Perspectiva de Diseño Tradicional Vs. Perspectiva de Diseño Emergente.....	205
Tabla N° 12. Conceptualizaciones de Metodologías Agiles para el Desarrollo de aplicaciones automatizadas.....	214
Tabla N° 13. Listado de criterios de evaluación de aplicaciones automatizadas.....	219
Tabla N° 14. Etapas de un Proyecto TIC orientado a la adquisición de aplicaciones automatizadas.....	220
Tabla N° 15. Tipos de Control Informático.....	272
Tabla N° 16. Criterios comparativos de normas utilizadas a nivel internacional.....	287
Tabla N° 17. Requerimientos de negocio para la información.....	289
Tabla N° 18. Diagnóstico Integrado de conocimiento gerencial del Proceso bajo estudio	296
Tabla N° 19. Actividades del Proceso Seleccionado y usuarios involucrados - RACI.....	297
Tabla N° 20. Esquema del Reporte Final de Auditoría.....	299
Tabla N° 21. Plan de acción para la implementación de COBIT.....	300

DEDICATORIA

*Dedico este libro a mi familia;
para todos mi amor incondicional.*
Aymara Hernández Arias

Dedico este logro a mis padres, esposa e hijos.
Gerardo Zapata Rotundo

AGRADECIMIENTOS

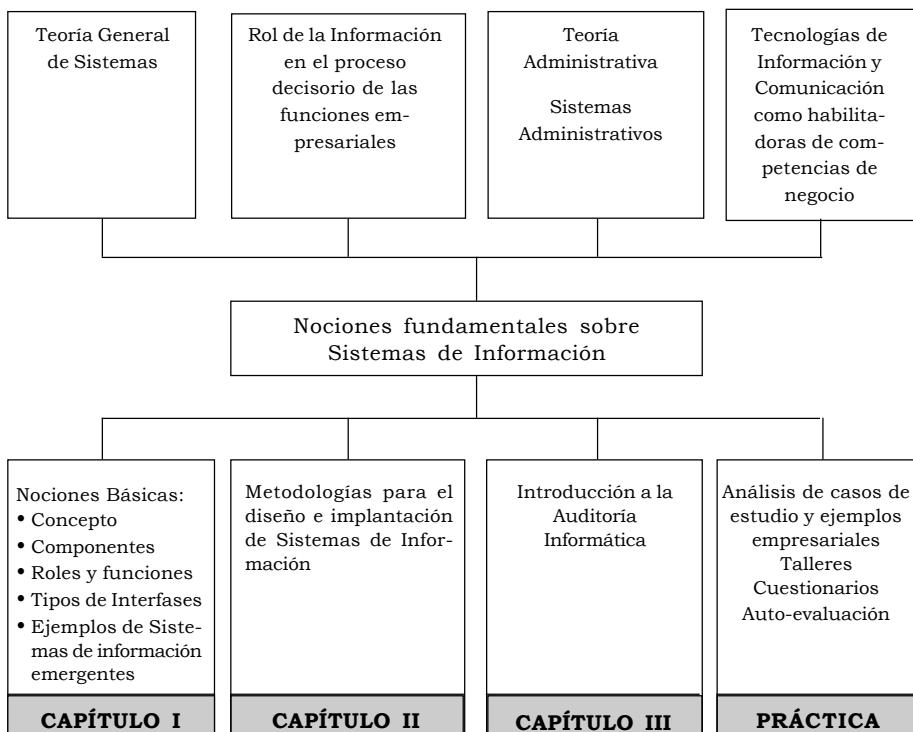
Agradecemos a nuestros alumnos, fuente de motivación para concretar esta idea, y al CDCHT-UCLA quien con su valioso apoyo hizo posible esta publicación.

Especial reconocimiento a nuestros colegas y amigos por compartir sus aportes y experiencia: Ing. Jorge Díaz, Lic. Esp. Carolina Graterol, Ing. Juan Carlos López, Ing. Fátima Noroño, Lic. Zulay Rodríguez y Lic. Esp. José Luis Torrealba.

PRESENTACIÓN

Se trata de un libro de texto que responde a las necesidades de formación de talento humano en el país, orientado a estudiantes que están en proceso de formación en carreras técnicas y universitarias de la región en las áreas de ingeniería, administración, contaduría y economía; profesores y público en general que requieran conocer las nociones fundamentales sobre sistemas de información empresarial soportados por **tecnologías de información y comunicación (TIC's)**.

Dirigido especialmente a los alumnos de la asignatura Informática II, la cual se imparte en el octavo semestre de las carreras de Administración y Contaduría Pública del Decanato de Administración y Contaduría de la UCLA. De acuerdo a los objetivos definidos en el programa instruccional¹ se desarrolla el siguiente esquema conceptual.



¹ DAC (2004).

El material toma en cuenta los **conocimientos previos referentes a la teoría administrativa, sistemas administrativos-contables, informática**, entre otros, sobre la base del pensum de estudio de las carreras de administración y contaduría pública impartidas en la universidad.

Adicionalmente, se configuran **ejercicios prácticos contextualizados en la realidad empresarial**. Los mismos son apoyados en estrategias de enseñanza-aprendizaje orientadas a la reflexión teórica, la vinculación adecuada para la puesta en práctica de los conceptos sobre sistemas de información y la realización de talleres grupales que propicien la participación de los alumnos y permitan una dinámica adecuada en la ejecución de las sesiones teóricas.

El ámbito de alcance se enfoca en el área de desarrollo empresarial, en la cual las tecnologías de información y comunicación (TIC's) se transforman en habilitadoras de modernos esquemas de organización del trabajo, administración y evaluación de las actividades de negocio. Para la descripción de las mismas se tomarán en cuenta las siguientes perspectivas²:

- Las TIC's como **componente básico** de los sistemas de información.
- La **organización** TIC como unidad o función interna dentro de las empresas.
- Los **servicios** TIC demandados por el personal adscrito a las diferentes unidades funcionales de la organización.
- Las TIC's como **activos o recursos estratégicos** y su necesario control, evaluación y administración.
- Las TIC's como **inversión** y la importancia de garantizar retornos y beneficios aceptables.

² Quint Wellington Redwood Education (2007).

CAPÍTULO I

NOCIONES BÁSICAS SOBRE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

Reconociendo las tendencias que impulsan el cambio empresarial, entre las cuales resalta el uso y aplicación de TIC en la mejora y rediseño de procesos de negocio para impulsar el desempeño y la productividad, se introduce el concepto sobre sistemas de información, sus elementos integradores, actividades, principales interfases y su rol en este contexto.

Iniciamos con un repaso sobre sistemas y sus características en líneas generales, continuando con una explicación sobre la organización como sistema, hasta llegar a los sistemas de información y su inserción en la gama de subsistemas presentes en cualquier organización.

A lo largo del texto se asumirá la perspectiva de que cualquier conjunto de actividades orientado a la implantación de un sistema de información incluyendo programas de capacitación de usuarios, selección de aplicaciones informáticas, ejecución de auditorías informáticas y, en líneas generales, estudios sobre el potencial de uso de las TIC's en las organizaciones deberán estar enmarcadas en proyectos correctamente concebidos, planificados y controlados como una vía para aumentar las probabilidades de éxito. Dichos proyectos son principalmente habilitados por las unidades de servicios informáticos presentes en las organizaciones, pero deben ser aprobados y certificados por el resto de unidades funcionales involucradas y por la gerencia, de manera de integrarlos en forma óptima a la organización y que sean realmente un apoyo a los procesos de negocio.

Se finaliza el capítulo con algunas propuestas sobre enfoques para abordar el estudio sobre sistemas de información y las principales líneas de investigación en el presente.

1.2. TENDENCIAS QUE IMPULSAN EL CAMBIO EMPRESARIAL

Los nuevos esquemas de competencia en el mundo empresarial están propiciando que las organizaciones se planteen cambios estructurales y nuevos modelos de negocio en los cuales las TIC's se transforman en factores habilitadores e impulsores. Ejemplos representativos de tecnologías de información y comunicación son: estaciones de trabajo, configuradas en computadores personales o equipos portátiles, redes, bases de datos³, equipos

³ En la teoría sobre jerarquía de datos se menciona la forma como están organizados los datos en el contexto de un ambiente informático desde el nivel más elemental

móviles de comunicación, canales de transmisión de datos, satélites, etc., los cuales:

«...se utilizan para automatizar en el plano interno las labores de procesamiento de información y en el plano externo mediante la integración de funciones cruzadas y el intercambio electrónico de datos con proveedores y clientes»⁴.

En otras palabras, las TIC's comprenden: hardware, software, redes, diversos dispositivos y equipos de telecomunicaciones, todos ellos orientados a la generación y distribución de la información entre los participantes de los complejos procesos de negocio actuales⁵. Estos aspectos comprenden el dominio de estudio de la **informática**, la cual, como disciplina práctica, tiene el objetivo general de mejorar la relación entre las TIC's y la organización.

El diccionario de la Real Academia de la Lengua Española señala que la informática es el *«conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de computadoras»*.

«La definición que propone la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), se refiere a la

hasta el nivel más complejo: 1) Bit- Dígito Binario, es la unidad más pequeña que puede manejar un computador (0 o 1, encendido o apagado); 2) Byte es el conjunto de n bits, representa la unidad de almacenamiento básica en un computador. Es equivalente a un carácter; 3) Dato o Campo, es el conjunto de caracteres contiguos que representan un atributo, característica de un objeto, persona, situación o hecho. Pueden ser numéricos, alfabéticos o alfanuméricos. Por ejemplo: el nombre de una persona, la fecha de una factura, el color de un producto, la dirección de un proveedor, etc.; 4) Registro, es el conjunto de campos relacionados y referidos a una sola persona, objeto, situación o hecho. Por ejemplo: los datos completos de un cliente: Registro de Cliente; una factura: Registro de la factura, o un asiento contable: Registro del Asiento Contable; 5) Archivo, es el conjunto de registros lógicamente relacionados y pertenecientes a una misma organización o contexto. Por ejemplo, el archivo de clientes contiene todos los registros de clientes de una empresa determinada, el archivo de facturas contiene todos los registros de facturas de una organización en un período específico; 6) Base de Datos, es el conjunto de archivos pertenecientes a una misma organización o contexto. Por ejemplo: La base de datos de una empresa contendría el archivo de clientes, proveedores, compras, ventas, inventario, nómina, contabilidad, entre otros.

⁴ Roth (1999:817).

⁵ «Un proceso de negocio es un conjunto estructurado de actividades, diseñado para producir una salida determinada o lograr un objetivo. Los procesos describen cómo es realizado el trabajo en la empresa y se caracterizan por ser observables, medibles, mejorables y repetitivos. Estructuralmente, un proceso de negocio está constituido por un conjunto de actividades. Así, la actividad, como elemento básico, mediante relaciones o dependencias con otras actividades conforma la estructura de un proceso de negocio» (Jiménez y otros, 2003:2).

informática como la ciencia que tiene que ver con los sistemas de procesamiento de información y sus implicaciones económicas, políticas y socioculturales»⁶.

En el actual ambiente, las organizaciones requieren cada vez más soluciones integradas que permitan manejar eficientemente las complejidades de los mercados, y que los gerentes definan criterios consistentes y eficientes a través de la elección de soluciones que garanticen un nivel de éxito aceptable. Además, es recomendable que los gerentes mantengan visiones futuristas que les permitan trabajar y dirigir las acciones de la empresa en función de un estado deseado. Una vez más emerge la necesidad de contar con **información integral, actualizada, exacta** sobre los distintos elementos que rodean el día a día de la empresa: relaciones con clientes, acuerdos con proveedores, procesos de suministro, intercambio de información con asociados, situación del mercado, eficiencia lograda en las operaciones internas, entre otras. Las TIC's se transforman así en elementos relevantes que permiten enfrentar estos retos y satisfacer dichas necesidades.

No son sólo factores externos, los que debe administrar la gerencia moderna. Son también factores internos: eficiencia de las operaciones, de los procesos de planeación, de las metodologías utilizadas para diseñar, implementar y ejecutar soluciones de negocio que permitan lograr ventajas competitivas.

Es necesario, por lo tanto, conocer la situación de la empresa y de sus relaciones, tanto internas como externas. Empresas aisladas, cómodas, inalterables en sus procesos a través del tiempo no lograrán la estabilidad y la transcendencia deseada por sus dueños. En su lugar, empresas que logren nuevas habilidades, establezcan características diferenciadoras con su competencia, que se aboquen a mejoras continuas de sus procesos y estructuras, **alineen sus estrategias empresariales con las TIC's** como factor de apalancamiento para lograr posiciones en el mercado cada vez más sólidas y sustentables, serán las que logren mantenerse en estos ambientes dinámicos.

Se entiende por estrategia empresarial la forma como la organización intenta mantenerse en el mercado fortaleciendo ciertas características que le permitan superar a la competencia⁷. Se trata de «...un conjunto de decisiones explícitas sobre los mercados, las ofertas, la tecnología y las competencias distintivas. Tomando en consideración las amenazas y oportunidades que presenta el entorno, las fortalezas y debilidades de la organización y el modelo de desempeño de la compañía, los

⁶ Castro (2001).

⁷ Shehar y Adler (1999).

gerentes tienen que decidir qué productos y servicios ofrecer, a qué mercados y cómo distinguir a su organización de otras de modo que les proporcione una ventaja competitiva sostenible»⁸.

Por ello se plantea que el logro de la efectividad y los niveles de productividad necesarios ameritan una visión holística del ambiente del negocio interno y externo y la utilización de aplicaciones, herramientas y enfoques basados en TIC's que permitan integrar de una manera flexible la cadena de valor⁹. Una vía para potenciar el posicionamiento de la empresa y lograr las ventajas competitivas es agrupar de una manera coherente las distintas capacidades y habilidades de la empresa, que vinculadas con procedimientos enmarcados según las mejores prácticas de negocio y mediante el uso óptimo y flexible de las TIC's emergentes, aseguren una mayor probabilidad de éxito empresarial¹⁰. Una vez identificados los aspectos anteriores, las competencias de negocio se pueden entender como:

«...agrupaciones lógicas de recursos (humanos, físicos, técnicos e intelectuales), habilidades, tecnología, que distinguen a la organización en el mercado y proporcionan valor competitivo»¹¹.

Existen ciertas tendencias en el entorno de negocios que se pueden transformar en oportunidades o amenazas para las empresas. De acuerdo a las fortalezas y debilidades de las mismas, éstas pueden responder efectivamente y lograr niveles aceptables de rendimiento o simplemente fracasar. El éxito o el fracaso dependerá, entre otros factores, de la dinámica de procesos internos y de la estructura organizativa establecida, la capacidad de respuesta del recurso humano, los sistemas y tecnologías utilizados, la forma cómo utilizan la información para la generación de conocimiento acerca de la situación empresarial y las estrategias planteadas en función de una visión a futuro (ver Figura N° 1).

⁸ Nadler y Tushman (1999:28).

⁹ Según Porter (1987) la cadena de valor consiste en una herramienta que permite identificar las fuentes de ventajas competitivas (bajo costo y diferenciación) de una empresa, sus fortalezas, debilidades y posicionamiento estratégico a través de la identificación y estudio de las actividades que agregan valor al producto o servicio.

¹⁰ Una organización puede maximizar su desempeño cuando posee y controla los recursos que le permiten producir más eficientemente y así satisfacer de forma adecuada las necesidades de los clientes (Schulze, 1994). Responde esto a la Teoría de Recursos y Capacidades que sostiene la premisa que las empresas para poder alcanzar beneficios superiores, deben disponer de recursos y capacidades distintivas a los de su competencia, y entre esos recursos los sistemas de información basados en el uso de la Tecnología de información y comunicación (TIC) y, como consecuencia de ello, la generación de ventajas competitivas.

¹¹ Cortada y Hargraves (2000:105).

Figura N° 1
Organización, tendencias, objetivos y entorno



Fuente: Hernández (2002b:37).

En este orden de ideas, los responsables de una organización necesitan fijar un conjunto determinado de objetivos y tomar decisiones para mantenerla en un rumbo adecuado y lograr ventajas competitivas sobre la base de una estrategia organizacional previamente definida. Por ejemplo, según Porter (1987) se pueden establecer tres estrategias básicas: liderazgo de costos, diferenciación de productos y servicios y, por último, enfoque o segmentación del mercado (ver Tabla N° 1).

Tabla N° 1
Estrategias organizacionales para lograr ventajas competitivas

Liderazgo de costos	Diferenciación	Enfoque o segmentación del mercado
<ul style="list-style-type: none"> Diseñar los procesos, configurar una estructura organizacional y establecer los mecanismos y procedimientos de manera que los costos relacionados con el diseño, desarrollo y entrega del producto o servicio, sean más bajos que los de la competencia. Así se estará en capacidad de establecer un precio de venta competitivo en el mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> Concebir y diseñar los productos y servicios con atributos y funcionalidades exclusivas de forma que los clientes tengan preferencia por los mismos y mayor intención de adquisición independientemente del precio de venta. 	<ul style="list-style-type: none"> Dirigir los esfuerzos de venta a un segmento específico del mercado y brindarle un producto o servicio adecuado exclusivamente a sus requerimientos, expectativas y preferencias.

Fuente: Porter (1987).

A su vez existen tres niveles de estrategia: corporativo, de negocios y funcional. Las acciones integrales emprendidas para obtener una ventaja competitiva, mediante la organización de un conjunto de unidades de negocios orientadas a productos y servicios diversos determinan la estrategia corporativa, es decir «...el patrón de decisiones en una compañía que: (1) determina, conforma y revela sus objetivos, propósitos o metas, (2) produce las políticas y los planes principales para lograr esas metas y (3) define los negocios en los que la compañía se propone participar, el tipo de organización económica y humana que se propone ser, y la naturaleza del aporte económico y no económico que se propone hacer a sus accionistas, empleados, clientes y comunidades»¹². Cada unidad de negocio asume los lineamientos de la estrategia corporativa como vía para reforzar la competitividad centrando las actividades sobre la base de un objetivo claro, una estructura organizacional eficiente y un conjunto de funciones óptimamente integradas. Si se considera que cada unidad de negocio cumple un conjunto de funciones para lograr su propósito general, entonces la estrategia funcional orienta las actividades hacia el óptimo uso de los recursos específicos que gestiona. Esta última estrategia debe apoyar a la estrategia de negocio para apalancar la ventaja competitiva y a la vez crear sinergia con las estrategias seleccionadas por el resto de funciones¹³, entre ellas, la función informática.

Además del criterio de flexibilidad y la capacidad de servir de guía tipo brújula a la gerencia, la estrategia, para ser efectiva, debe ser incorporada «... en las diversas funciones y capas para garantizar un ajuste operativo entre las prioridades de las diferentes unidades. Muchas empresas han aprendido la forma de elaborar estrategias explícitas de negocio; sin embargo, sólo unas pocas han aprendido cómo formular e implementar estrategias para funciones específicas»¹⁴.

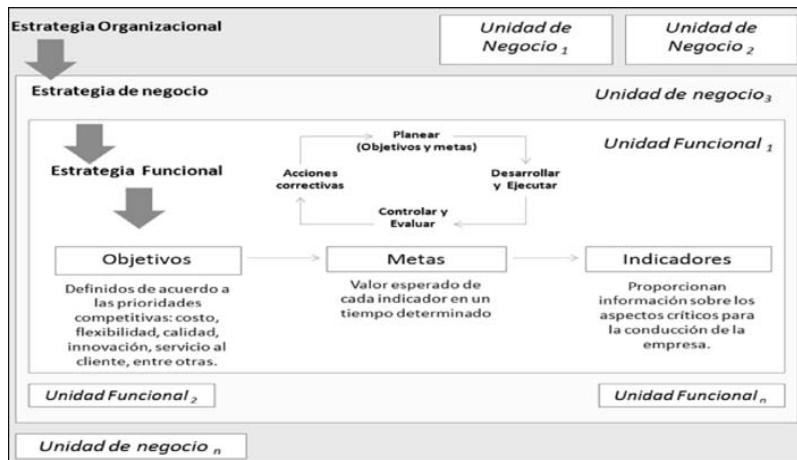
El esquema lógico para aplicar los conceptos anteriores es el siguiente:

¹² Schlie (1999:142).

¹³ Torrealba (2007) referenciando a: Hill y otros (1997), Fernández y otros (2003) y Bateman y Scott (2005).

¹⁴ Shehar y Adler (1999:72).

Figura N° 2
Esquema lógico de aplicación de conceptos sobre estrategia



Adaptación Propia. Fuente: Andriani y otros (2004) y Torrealba (2007).

Momento de ejercitarse: Analiza el siguiente ejemplo siguiendo el esquema lógico presentado en la Figura No 2¹⁵.

Una empresa se dedica a la fabricación de envases plásticos para el sector alimenticio, específicamente el ramo de los jugos pasteurizados, leche y agua mineral.

La estrategia de negocio establecida se orienta a lograr un liderazgo en costos. Debido a la contracción del mercado experimentada en los últimos 5 años y una disminución significativa del % de participación en el mercado por la entrada de nuevos competidores se requiere ofrecer un precio de venta competitivo.

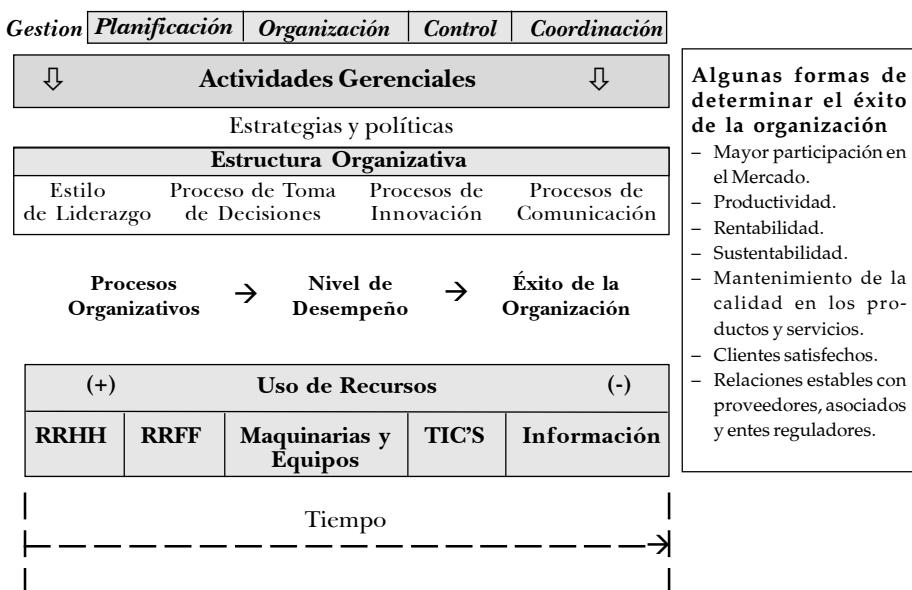
La Junta Directiva ha informado a cada uno de los gerentes medios acerca de la situación y les ha asignado el diseño de un proyecto de gestión de costos. Preliminarmente se han presentado las siguientes propuestas a fin de apoyar la estrategia mencionada:

¹⁵ Caso preparado por la Lic. Zulay Rodríguez (2011) en el marco del Diplomado de Gerencia en Costos. DAC-UCLA. Barquisimeto.

Gerencia	Objetivos	Indicadores	Metas
Producción.	-Mantener los costos de producción	-Costo unitario. -Variación en el volumen de producción. -Tiempos de traslado de la materia prima.	- Reducir los costos en un 5%. - Reducir el tiempo de traslado a un día.
	-Reducir el tiempo de entrega	- Tiempo de respuesta a las requisiciones. -Tiempo de ciclo del proceso de entrega.	- Las requisiciones no deben tardar más de 5 días. - El tiempo de entrega del producto 3-5 días.
Distribución.	-Reducir el costo de preparación de los productos.	-Cantidad de personal requerido para el etiquetado y embalaje de productos. - Tiempo de embalaje promedio.	- Disminuir la cantidad de personal requerido para la preparación de 100 cajas de productos en un 10%.
	-Reducir los costos de devolución	-Cantidad de devoluciones.	- Disminuir la cantidad de devoluciones en un 5%.
Almacén.	-Reducir los costos de almacenamiento	-Rotación de inventario. - Tiempo de recepción y uso.	- Reducir costos en un 5%. - Reducir el tiempo de recepción y uso a menos de 48 horas.
	-Reducción de los costos de transporte interno	- Tiempo de envío-llegada a destino. - Cantidad de mercancía dañada en tránsito.	- Reducir el tiempo de envío-llegada a destino a menos de 72 horas. - Reducir la cantidad de mercancía dañada en un 30%.
Informática.	-Reducción de los costos de servicios informáticos	-Costo de conexión a Internet por hora. -Costos de asesoría especializada. -Costos de consumibles.	- Reducir costos en un 5%.
<p>Para la próxima junta se espera un informe pormenorizado de cada gerencia incluyendo las que no asistieron a la reunión por razones justificadas. Dicho informe deberá contener la mayoría de los indicadores requeridos para operacionalizar la estrategia descrita, justificación de los mismos y acciones necesarias para el logro de las metas propuestas en un período máximo de 6 meses.</p>			

A manera de resumen, se presenta gráficamente la relación existente entre los recursos disponibles y la estrategia organizacional (ver Figura N° 3). Para llevar a cabo los procesos de una organización, en un contexto y tiempo específico, se debe contar con una serie de recursos: humanos, financieros, equipos y maquinarias, TIC's, información, entre otros. El éxito de la organización depende del uso que se haga de los mismos en el marco de un conjunto de políticas dirigidas por una estrategia determinada. También intervienen los estilos de liderazgo, la adecuación en la toma de decisiones, la efectividad de la comunicación y el nivel de innovación de procesos internos, productos y servicios, por mencionar algunos factores.

Figura N° 3
Relación existente entre recursos disponibles y la estrategia empresarial



Fuente: Hernández (2002b:164).

1.3. GESTIÓN DE PROYECTOS TIC's¹⁶

En el actual entorno de negocios resaltan tres aspectos fundamentales: la mayoría de las organizaciones modernas están enfocando sus esfuerzos a descubrir mejores maneras de hacer las cosas; la tecnología, con su avance diario, plantea la disyuntiva de seguir actuando bajo viejos esquemas que no se

¹⁶ Reflexiones basadas en el trabajo de Hernández (2001).

adaptan a los ambientes de trabajo o de actuar bajo la premisa de la necesidad de adaptación constante y, por último, es primordial reconocer el valor estratégico de la información en la organización para asegurar ventajas competitivas y tener éxito.

El desarrollo tecnológico de las últimas décadas ha provocado una re-concepción de los procesos organizativos y de las relaciones que se establecen entre los miembros de una organización. El teletrabajo, la educación a distancia, el servicio al cliente on-line, las transacciones electrónicas, son ejemplos de relaciones cotidianas (trabajador-patrono, cliente-empresa y empresa-empresa) que han sido innovadas y mejoradas mediante la incorporación de un componente básico: las TIC's; sus principales productos se concretan a través de la convergencia de avances significativos en informática, redes y telecomunicaciones, todos ellos ofreciendo una variada gama de herramientas computacionales y aplicaciones automatizadas orientadas a potenciar los procesos de interacción, comuni-cación, transmisión, almacenamiento y compartimiento de información.

Las TIC's, su impacto sobre la organización, el uso adecuado que se hace de ellas para mejorar los procesos organizativos, el aprovechamiento de las ventajas que ofrecen y la necesidad apremiante de no quedar rezagados de las últimas innovaciones, obliga a propiciar la vigilia tecnológica, entendida por «...la observación y el análisis del entorno científico, tecnológico y de los impactos económicos presentes y futuros, para identificar las amenazas y las oportunidades de desarrollo (...) la constituyen un conjunto de técnicas que permiten organizar de manera sistemática la acumulación, el análisis, la difusión y la explotación de las informaciones técnicas útiles para la supervivencia y crecimiento de la empresa. Su misión es alertar a los responsables de la empresa de toda innovación científica o técnica susceptible de modificar su entorno»¹⁷. Esto con la finalidad de garantizar: (1) selección; (2) adquisición o desarrollo; (3) implantación y (4) uso de las TIC's que más se adecuen a las necesidades de la organización. La secuencia anterior será reconocida a partir de este punto como proyecto TIC's. Este último comprende desde la generación inicial de la idea o el concepto inicial del trabajo a emprender, motivado por la búsqueda de una solución a un problema empresarial enfrentado¹⁸, hasta la obtención de un producto o proceso exitoso que contribuye al beneficio general de la organización¹⁹. En líneas generales, «...toda implementación relacionada con las TIC's debe abordarse como un proyecto en sí mismo, con el objeto de garantizar los objetivos deseados»²⁰.

¹⁷ Arroyo (2008:5).

¹⁸ «Es todo aquello que impide o dificulta lograr una situación ideal, es decir, un objetivo o meta» Andriani (2004:10).

¹⁹ Pearson y otros (1999:296-309).

²⁰ Fernández (2008:5).

Básicamente un proyecto se enfoca en la cohesión óptima de cuatro factores: gestión del personal involucrado, definición del producto esperado (objetivo, alcance y características), proceso de ejecución (marco de referencia y guía que permite establecer un plan detallado de trabajo) y concepción del proyecto²¹ (forma planificada y controlada que permitirá gestionar los esfuerzos realizados).

Las **características específicas que definirán un proyecto TIC's** son:

- Tiene un alcance y objetivo claramente definidos.
- Involucra obligatoriamente al componente TIC. Este representa un aspecto crítico y es el que genera mayores riesgos si no es correctamente incorporado²².
- Requiere de la ejecución de una serie de etapas para su culminación exitosa (metodología que garantice una sistematización y organización adecuadas), las cuales exigen una planificación, coordinación, monitoreo, control y evaluación continua.
- Se debe concluir en un plazo y con unos recursos previamente establecidos. Requiere de una inversión que debe ser justificada principalmente por los beneficios que se obtendrán.
- Es recomendable contar con un alcance definido, criterios funcionales y de calidad que permitan la evaluación, tanto de su ejecución como del producto final obtenido. Adicionalmente, se deben tomar en cuenta los riesgos potenciales a enfrentar a fin de ubicar proactivamente los mecanismos para eliminarlos o minimizarlos.
- El producto final obtenido satisface una necesidad de negocio. Por ejemplo: corregir un defecto de la infraestructura informática existente, adaptar el sistema empresarial ante cambios en el entorno empresarial, requerimiento de extender las funciones y características de los procesos internos, necesidad de crear un producto o servicio innovador basado en TIC, entre otros. En fin, los proyectos son medios a través de los cuales se produce un cambio favorable orientando a²³:
 - Mantener las operaciones básicas del negocio (relacionadas con la obtención de ganancias, aseguramiento de la calidad de servicio y de relaciones efectivas con los clientes, productividad y confianza del mercado en relación a los productos y servicios, entre otros).

²¹ Pressman (2005).

²² Castro (2004).

²³ OGC (2009).

- Transformar las operaciones con el fin de obtener y mantener ventajas competitivas.
- Adaptarse oportunamente a cambios tecnológicos, políticos, económicos y sociales.
- Comprende un proceso de gestión que garantice su culminación exitosa, es decir, que cumpla con el objetivo para el cual fue concebido, resuelva el problema de manera sustentable, que el producto o resultado obtenido satisfaga las expectativas iniciales y las necesidades de los usuarios. Por supuesto, que sea ejecutado en el tiempo estipulado, con el presupuesto previsto y dentro de las especificaciones de calidad establecidas²⁴.

Se recomienda no confundir un proyecto TIC con una actividad técnica o un servicio operativo puntual orientado a resolver un requerimiento específico. Por ejemplo: la configuración de una interfase, la actualización del archivo de virus, la sustitución de una impresora, la generación de un reporte a través de una aplicación automatizada no representan proyectos TIC. Como ejemplos de este tipo de proyectos podemos mencionar:

- El diseño de aplicaciones automatizadas.

Una aplicación automatizada, paquete informático o software de aplicaciones «...consiste en programas independientes que resuelven una necesidad de negocio específica. Las aplicaciones en esta área procesan datos empresariales o técnicos de forma que facilitan las operaciones de negocio o la toma de decisiones técnicas o de gestión. Además del procesamiento de datos convencional, el software de aplicación se utiliza para controlar las funciones de negocio en tiempo real»²⁵. En el diseño de aplicaciones automatizadas es recomendable tomar en cuenta los siguientes atributos de calidad:

«– Funcionalidad: se estima al evaluar el conjunto de características y capacidades del programa, la generalidad de las funciones que se entregan y la seguridad del sistema en su totalidad.

– Facilidad de uso: se valora al considerar los factores humanos, la estética, consistencia y documentación generales.

– Confiabilidad: se evalúa al medir la frecuencia y severidad de las fallas, la precisión de los resultados de salida, la medida del momento

²⁴ Van Der Westhuizen y Edmond (2005).

²⁵ Pressman (2005:8).

de falla, la habilidad para recuperarse de las fallas y la previsibilidad del programa.

- Desempeño: se mide con la velocidad de procesamiento, tiempo de respuestas, consumo de recursos, rendimiento y eficacia.

- Facilidad de Mantenimiento (habilidad para controlar elementos de configuración del software, adaptabilidad, facilidad de instalación y de localización de problemas)»²⁶.

- La selección y adquisición de software genérico en el mercado informático para apoyar uno o varios procesos de negocio.

El software genérico está «...diseñado para proporcionar una capacidad específica y la utilización de muchos clientes diferentes, se puede enfocar en un nicho de mercado limitado (como en los productos para el control de inventarios) o dirigirse hacia los mercados masivos (por ejemplo, aplicaciones de procesadores de palabras, hojas de cálculo, gráficas por computadora ...) manejo de bases de datos, administración de personal y finanzas en negocios»²⁷.

- Modernización de la plataforma informática, conjunto integral de recursos TIC disponibles en la organización.
- Configuración de redes computacionales empresariales.
- Implantación de modelos de negocios electrónicos a través de aplicaciones web.

Las aplicaciones web disponibles en Internet o Intranet corporativas «...evolucionan hacia ambientes computacionales sofisticados que no sólo proporcionan características, funciones de cómputo y contenidos independientes al usuario final, sino que están integradas con bases de datos corporativas y aplicaciones de negocio»²⁸.

²⁶ Pressman (2005:251).

²⁷ Pressman (2005:9).

²⁸ Idem.

- Programas de capacitación y entrenamiento de usuarios directos en herramientas computacionales.
- Automatización de procesos administrativos basada en el uso de TIC.

Todas las actividades que garanticen la concreción del proyecto, su planificación, coordinación, ejecución, administración, control y evaluación en función a los objetivos propuestos y a los recursos asignados comprenden lo que entenderemos por gestión de un proyecto.

La gestión de proyectos TIC puede describirse como el proceso de integrar los recursos (humanos, financieros, tecnológicos, etc.) y los componentes empresariales (estructura y procesos administrativos) para el logro de los propósitos, objetivos, estrategias de una organización y la ejecución de sus operaciones. Se persigue entonces:

- *Integrar la tecnología con los objetivos estratégicos de la empresa.*
- *Asumir una actitud proactiva en la introducción de nuevas tecnologías.*
- *Incrementar la productividad y el desempeño.*
- *Comprender la necesidad de interdisciplinariedad en la gestión de proyectos. Es decir, lograr soluciones a través de la integración de diversas perspectivas: gerencial, administrativa, contable, legal, informática, entre otras.*
- *Analizar los recursos y la infraestructura necesaria con el fin de hacer la selección más eficaz o la disponible para darle el mejor uso²⁹.*

Generalmente la ejecución de un proyecto TIC está a cargo de un equipo de proyecto, en el cual pueden y es recomendable que participen de forma sinérgica: gerentes, dueños o encargados de procesos empresariales, usuarios potenciales, personal técnico especializado, asesores, entre otros. El rol de los responsables de la gestión abarca una variada gama de actividades: asegurar que se establezca una estrategia que guíe la función informática de la empresa y que las aplicaciones TI cumplan con las regulaciones y los sistemas de control interno, garantizar un balance entre las perspectivas de los usuarios y el personal TI, sistematizar procesos eficientes para la adquisición e implementación de aplicaciones TI enmarcados en políticas y procedimientos previamente acordados y aprobados. En cuanto a las responsabilidades de los usuarios

²⁹ Gaynor (1999:3), referenciando a Roberts (1986).

incluyen entender las actividades TI que soportan las funciones asignadas a su cargo, asegurar que las iniciativas TI satisfacen realmente las necesidades de negocio, participar en la definición de los proyectos TI prioritarios para la organización y apoyar el proceso de resolución de problemas de diseño e implementación de sistemas de información³⁰.

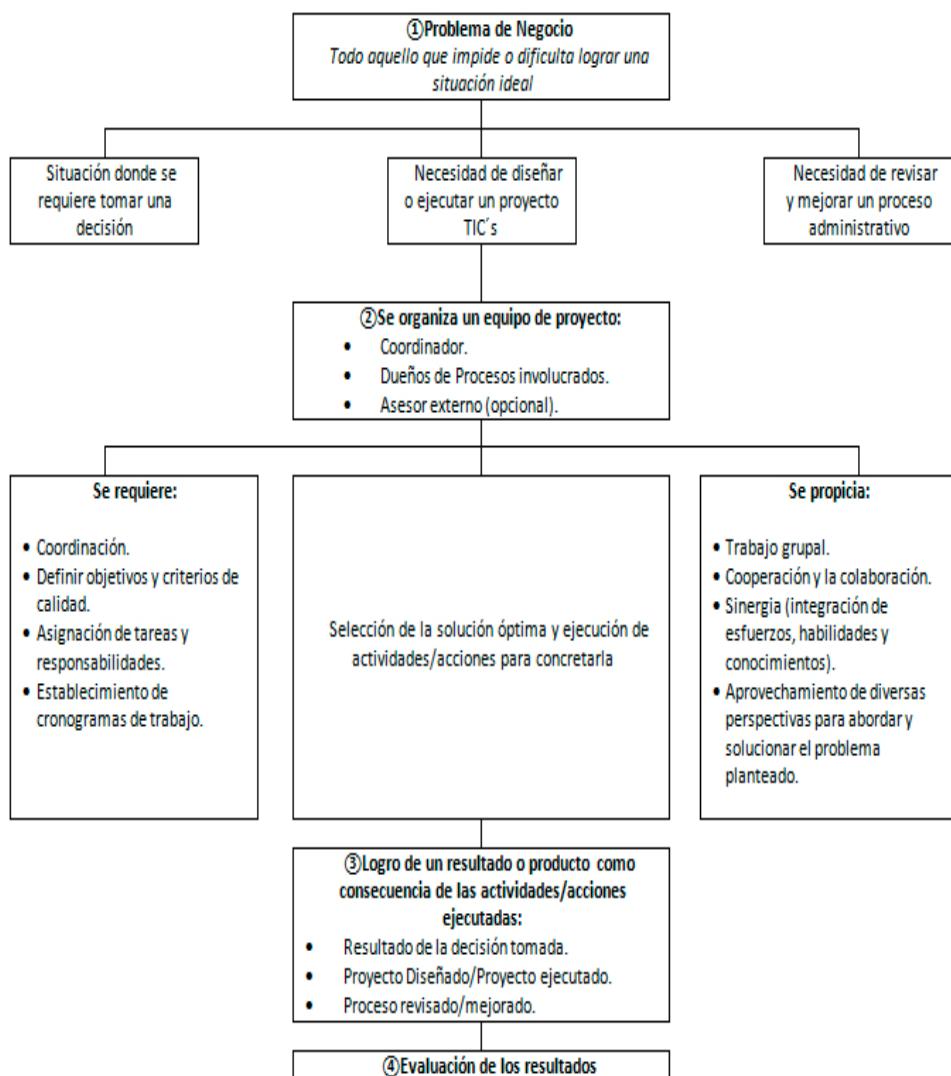
La actuación de los participantes está guiada por un objetivo que unifica los esfuerzos individuales, permite explicitar los criterios para la coordinación del equipo y fomenta las relaciones de colaboración y cooperación. Cuando se trabaja en forma grupal, los canales y métodos de comunicación e interacción y las técnicas para la negociación y manejo de conflictos representan elementos relevantes.

La idea de conformar equipos de trabajo proviene de la necesidad que tienen las organizaciones de obtener resultados, producto del consenso grupal y de la revisión exhaustiva bajo perspectivas distintas, que aseguren la calidad, confiabilidad y exactitud en las soluciones planteadas, productos obtenidos o decisiones elegidas. A su vez, los miembros del grupo tienen la oportunidad de aprender tomando en consideración: otros puntos de vista, maneras distintas de hacer las cosas, interpretaciones diferentes de conceptos, la experiencia de otros y de cómo solucionaron problemas similares. El hecho de que exista un aprendizaje individual y que cada participante tenga una perspectiva específica de la empresa propicia que los grupos aprendan y, por ende, la organización aprenda. La creación de un conocimiento organizacional o conocimiento detallado de las características específicas de los procesos internos que maneja la empresa se conoce como «*know-how*». En el caso de los equipos asignados para ejecutar proyectos TIC, es recomendable que la organización proporcione el apoyo necesario y defina los lineamientos generales para facilitar la comunicación entre los participantes, ya que este es uno de los factores críticos de éxito³¹. El responsable del grupo coordinará las actividades generales y supervisará el uso de recursos, controlará la ejecución del proyecto mediante un cronograma de trabajo y, con la participación consensuada, seleccionará los puntos a desarrollar y la metodología de trabajo, analizará la información recabada y los resultados obtenidos (ver Figura N° 4).

³⁰ Rosenthal y Park (2009).

³¹ Son definidos como aquellas características, condiciones o variables que si son apropiadamente establecidas, mantenidas y administradas, pueden ejercer un impacto significativo en el éxito de la organización (Da Silva y Rahimi, 2004).

Figura N° 4
Secuencia de solución de problemas empresariales



Adaptación propia. Fuente: Hernández (2001) y Andriani y otros (2004).

Los coordinadores del proyecto y los integrantes del equipo deberán reconocer la existencia de fallas potenciales que pueden atentar contra el logro de los objetivos fijados y producir la cancelación del proyecto con la consecuente pérdida de dinero, recursos y tiempo. El conocimiento de posibles fallas permitirá implantar los mecanismos para evitarlas o solventarlas oportunamente, entre ellas: requerimientos del proyecto incompletos, presupuestos inadecuados, deficiencia en el involucramiento de los usuarios, recursos escasos, expectativas no realistas, deficiencia en el soporte ejecutivo, cambios no previstos en los requerimientos y especificaciones, obsolescencia de las TIC's inicialmente seleccionadas, carencia de destrezas técnicas claves, deficiencia en la planeación y en la administración de las TIC's, desconocimiento de los procesos que involucra un proyecto, carencia de alineación entre los objetivos del proyecto TI y los del negocio, por mencionar algunas³².

Una propuesta de obstáculos y posibles soluciones para una correcta gestión de proyectos TIC se presenta en la siguiente tabla:

Tabla N° 2
Aspectos a tomar en cuenta en la Gestión de Proyectos TIC

Obstáculo	Possible Solución
Desconocimiento del negocio	<ul style="list-style-type: none">• El coordinador y los integrantes deberán tener un conocimiento cabal de la empresa, su funcionamiento y procesos ejecutados.• Análisis detenido de los procesos antes de iniciar el proyecto TIC.
Desconocimiento de los objetivos del proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Comunicar claramente las metas del proyecto.• Definir los beneficios esperados.• Contar con una planeación cuidadosa, incluyendo cronogramas de ejecución detallados y resultados esperados por cada etapa definida.• Contar con asesoría para la organización, planeación y control de proyectos.• Monitoreo de la ejecución del proyecto y corrección oportuna de desviaciones experimentadas.• Identificar cada grupo de trabajo y función en el proyecto. Asignar responsabilidades y roles de trabajo.

³² Salinas (2007) y Aguilar (2008).

Continuación Tabla N° 2...**Aspectos a tomar en cuenta en la Gestión de Proyectos TIC**

Resistencia al cambio y desestimación del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar sesiones de inducción donde se expliquen los objetivos, importancia, resultados esperados y demás temas relevantes en relación al proyecto. • Contar con un patrocinador activo del proyecto, generalmente representado por la alta gerencia, de manera que actúe como un elemento motivador. Lograr la participación de los directivos garantizará que el equipo actúe en función de los resultados. • Revisar y ajustar las metas, analizar los requerimientos y evaluar el desempeño del equipo de trabajo. • Propiciar el compromiso de los integrantes del equipo de proyecto.
Sobrecarga de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar que los integrantes del equipo de proyecto cuentan con el conocimiento (técnico, administrativo y operativo) y las herramientas necesarias. • Explicitar y definir adecuadamente las condiciones de trabajo y los roles de cada participante. • Prever programas de capacitación y entrenamiento de ser necesarios. • Considerar la posibilidad de contratación de expertos que orienten al grupo de trabajo en la realización de sus tareas. • Contar con alternativas de ejecución del proyecto. • Establecer prioridades en la ejecución de actividades. • Valorar los nuevos cambios en las especificaciones y requerimientos iniciales de manera que no obstaculicen la ejecución actual y sean tomados en cuenta en su debida oportunidad. • Asignar personal adicional en casos justificados.
Cultura organizacional adversa	<ul style="list-style-type: none"> • Prever actitudes y comportamientos en contra del proyecto y establecer los mecanismos para evitarlos o minimizarlos. • Realizar entregas parciales bien diseñadas como vía para lograr la confianza del resto del personal. • Ubicar los focos de resistencia y proceder al manejo de conflictos y a las negociaciones respectivas. • Involucrar a la gerencia en las reuniones de manera que explique las expectativas y las consecuencias de no colaborar con la entrega del proyecto.

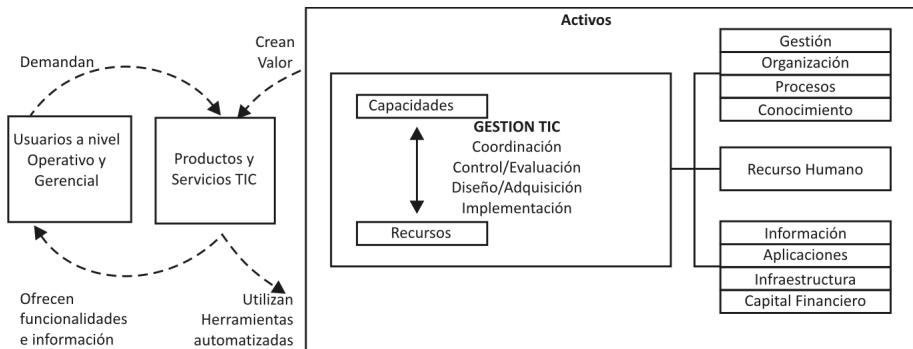
Fuente: Salinas (2007:3-5).

1.4. SERVICIOS INFORMÁTICOS O SERVICIOS TIC³³

Los servicios informáticos comprenden el producto final del proceso de gestión de la demanda TIC's en las organizaciones. En dicho proceso se definen, planifican y ejecutan los proyectos TIC's que serán llevados a cabo por la unidad de informática de la organización o por el proveedor externo seleccionado, en un horizonte temporal de corto, mediano y largo plazo. Ejemplos de servicios informáticos son: entrega de información, configuración de equipos computacionales, adquisición de hardware o software, asesorías técnicas especializadas, entre otros. La clave de una gestión efectiva es garantizar que los activos TIC estén seguros, exista una adecuada prestación de servicios TIC, la información generada sea exacta y entregada a la persona correcta, en el momento correcto³⁴.

Los servicios informáticos satisfacen: (a) la demanda externa a solicitud de los clientes y (b) la demanda interna que se habilita sobre la base de los requerimientos de empleados, accionistas y miembros de la alta y media gerencia.

Figura N° 5
Demanda de Servicios Informáticos



Fuente: Díaz (2011:34), referenciando a García (2008).

³³ La descripción sobre los servicios informáticos fue elaborada por el Ing. Jorge Díaz, profesor de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, en el marco del proyecto sobre «Aplicación del concepto de cadena de valor en organizaciones proveedoras de servicios informáticos», Código CDCHT N° 005-RAC-2007.

³⁴ Fernández (2008).

«El éxito del departamento de TI radica en el éxito de los proyectos de negocios emprendidos y la culminación a tiempo de estos proyectos de una manera efectiva en coste»³⁵.

La afirmación anterior es válida también cuando los servicios informáticos son prestados por entes externos a la organización en la modalidad de contratos informáticos temporales o acuerdos a largo plazo. De acuerdo a ello, se presenta una categorización de los tipos de demanda TIC's agregando ejemplos de servicios informáticos para cada categoría:

Tabla N° 3
Tipos de Demanda TIC, Procesos TIC y Servicios Informáticos

Tipo de Demanda	Procesos que Gestiona	Descripción del Proceso	Ejemplos de Servicios Informáticos
Estratégica	Gestión de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de los objetivos estratégicos en el ámbito informático. Definición de inversiones a realizar contemplando costos, beneficios (tangibles e intangibles) y el ciclo de vida: concepción, diseño, implantación, culminación / entrega del producto o servicio. Análisis situacional y de desempeño para la toma de decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> Definición de nuevos proyectos informáticos. Informes de evaluación, priorización y monitoreo de proyectos TIC. Presupuestos de inversiones TIC. Informes de impacto y nivel de aceptación de los proyectos TIC. Definición de las oportunidades de inversión TIC. Informes de factibilidad y análisis de riesgos de los proyectos TIC. Informes de financiamiento interno o externo.
Táctica	Gestión de Servicios	<ul style="list-style-type: none"> Definición del catálogo de servicios TI³⁶. 	<ul style="list-style-type: none"> Implantación de centros de llamadas para servicios técnicos.

³⁵ Aguilar y otros (2008:26).

³⁶ «El Catálogo de servicios se compone de dos aspectos: el Catálogo de servicios de negocio que contiene detalles de los servicios que se proporcionan a los diferentes clientes, junto con relaciones con las unidades y procesos de negocio de la organización que se sustentan en los servicios de TI (...) Por otro lado está el Catálogo de servicios técnicos, el cual refleja los detalles de todos los servicios de TI ofrecidos al cliente, y todas las relaciones de dichos servicios dentro de la infraestructura de TI del proveedor, como servicios de soporte, servicios compartidos, componentes de la infraestructura de TI, etc. que son necesarios para proporcionar el servicio al cliente» (Díaz, 2011, referenciando a García y otros, 2008:2).

Continuación Tabla N° 3**Tipos de Demanda TIC, Procesos TIC y Servicios Informáticos**

		<ul style="list-style-type: none"> • Automatización de los flujos de trabajo para la ordenación, aprobación y entrega de servicios informáticos. • Gestión de información (niveles de servicios y desempeño general de la unidad de informática). 	<ul style="list-style-type: none"> • Contratación de personal especializado. • Gestión del costo de entrega y calidad de servicios TIC. • Diseño de la documentación de servicios TIC. • Establecimiento de los contratos de servicios TIC. • Gestión de órdenes de servicios TIC (solicitudes, aprobaciones y entrega). • Informes de Desempeño en la prestación de servicios TIC (demanda, capacidades, disponibilidad, costos y rendimientos percibidos).
Operacional	Gestión de Activos y Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Actualización y Mantenimiento de hardware y software. • Cumplimiento de estándares y normas. • Proporcionar soporte técnico para el manejo del hardware y el software. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suministro de equipos y consumibles. • Instalación/Desinstalación y configuración de aplicaciones. • Monitoreo de licencias, certificaciones, seguros y contratos de servicios. • Instalación de upgrades y antivirus.

Fuente: Díaz (2011:36), referenciando a Aguilar y otros (2008).

En forma general, una organización proveedora de servicios informáticos posee áreas definidas a fin de concretar los servicios informáticos mencionados. A continuación mencionan dichas áreas y sus campos de actuación. La presencia o no de cada una de estas áreas o unidades orgánicas depende, por supuesto, del tamaño, complejidad y alcance específico de las organizaciones en cuestión:

- **Gerencia de Informática:** Su función abarca la gestión de la organización y es responsable de las inversiones propias en activos para ejecutar los proyectos TIC a su cargo. Incluye el control integral de operaciones, rendimiento del personal y logística general.
- **Administración de Riesgos:** Es un área de acción emergente que es responsable de las condiciones de seguridad lógica y física del software

y hardware involucrados en cada uno de los proyectos en ejecución. Adicionalmente, una de sus funciones es realizar los análisis de riesgos pertinentes.

- **Administración de Bases de Datos:** Unidad responsable de la gestión de la base de datos empresarial, su mantenimiento, respaldo y establecimiento de criterios de acceso que garanticen su integridad y seguridad.
- **Investigación y Desarrollo:** Responsable de la vigilia tecnológica en el ámbito informático: nuevos sistemas operativos y sus potencialidades, plataformas informáticas novedosas y sus beneficios, estudio y análisis de metodologías, teorías y técnicas emergentes que actúen en pro de los procesos de mejora interna de la organización.
- **Servicio al Cliente:** Unidad encargada de prestar y controlar el proceso de otorgamiento de servicios TIC así como de brindar asesoría técnica especializada a los usuarios internos y externos.
- **Telecomunicaciones:** Incluye la organización, monitoreo y supervisión de equipos y dispositivos que permitan la transmisión y comunicación de datos, videos y voz a través de las redes interempresariales. Incluye la realización de acciones que permitan mantener operativas, seguras y disponibles las plataformas de conexión a Internet y/o a la Intranet corporativa.
- **Desarrollo de Aplicaciones:** Comprende el diseño, desarrollo e implantación, tanto de las aplicaciones automatizadas tradicionales para el soporte de procesos administrativos y contables, como las soluciones web (diseño de páginas web corporativas y de aplicaciones para facilitar la accesibilidad a datos e información de negocios a través de Internet a fin de ofrecer productos y servicios on-line, alojamiento web, puesta en marcha de intranet, servicios de correo electrónico, comercio electrónico y gestores de contenido, entre otros).
- **Ventas:** En el caso de organizaciones proveedoras de servicios informáticos representa la unidad encargada de la venta de equipos (computadores personales, servidores, dispositivos de telecomunicaciones o seguridad, periféricos, sistemas de alimentación o almacenamiento), consumibles y mobiliario informático, por mencionar algunos.

La directriz común que norma las acciones a ser realizadas por la totalidad de áreas mencionadas se centra entonces en la prestación de un servicio de calidad a los principales usuarios de los servicios informáticos. Dichos servicios deben garantizar: continuidad, suministro adecuado, beneficios acordes a las inversiones realizadas y recuperación rápida ante fallas o desastres, entre otros.

Sin embargo, pueden presentarse distorsiones en cuanto a las ideas anteriormente planteadas en función del grado de madurez que posea la

organización o unidad prestadora del servicio informático. Un modelo al respecto puede definirse a través de cuatro fases³⁷:

- **Fase Reactiva**, cuando existen gastos arbitrarios y no existe una estrategia formal TIC.
- **Fase de Responsabilidad**, cuando en vista de la problemática de costos e improvisación de acciones se entiende que es necesario un proceso de planificación TIC sobre la base de los requerimientos críticos de negocio. En esta fase se propicia la discusión entre gerentes, administradores y especialistas TIC de cómo diseñar/adquirir e implantar soluciones informáticas en pro de las prioridades de la organización.
- **Fase de Alineación**, en la cual se alínean los procesos de negocio y de planificación TIC. Además, existe un proceso formal de decisiones en cuanto a los servicios TIC requeridos y su correcta gestión administrativa y financiera.
- **Fase Facilitadora**, cuando se concreta un ambiente de innovación apoyada por TIC en la totalidad de la empresa.

Una descripción adicional se presenta en la Tabla N° 4:

Tabla N° 4
Fases de Madurez de los Servicios Informáticos

Fase Reactiva	Fase de Responsabilidad	Fase de Alineación	Fase Facilitadora
<ul style="list-style-type: none"> • Orientación básica hacia la infraestructura TIC, con un comportamiento reactivo en el que la organización se dota de activos TIC para satisfacer necesidades puntuales del negocio, sin recibir lineamientos respecto a los objetivos organizacionales y 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Implantación de un modelo de gestión racional que permita avanzar en la dirección correcta mediante la utilización de mecanismos adecuados para la gestión TIC.</i> • <i>Inician las discusiones sobre la posibilidad de adquirir o diseñar aplicaciones automatizadas para el apoyo a los proce-</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Se utilizan marcos de actuación basados en la gestión de procesos que ofrecen guías o buenas prácticas sobre seguridad, gestión financiera y de incidencias, así como la continuidad del servicio.</i> • <i>Se comienza a medir el desempeño de las TIC's y su impacto en los procesos de negocio, así como el apoyo que prestan</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Integración de procesos y estructuras bajo un liderazgo efectivo por parte de las principales gerencias en conjunto con la gerencia informática, de manera de garantizar que las TIC's apoyan las estrategias y las demandas presentes y futuras de la organización, los clientes y usuarios.</i> • <i>Integración a redes</i>

Adaptación propia. Fuente: García (2000) y Fernández (2008).

³⁷ Aguilar y otros (2008).

Continuación Tabla N° 4

Fases de Madurez de los Servicios Informáticos

<p><i>sin visión de negocio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Se generan comportamientos distorsionados, tales como la compra sin control ni planificación de activos TIC.</i> • <i>La función informática suele estar bajo la responsabilidad de personal sin preparación formal en el área.</i> • <i>El soporte informático suele ser realizado por asesores externos.</i> 	<p><i>sos organizacionales y de incluir la función informática en la estructura de la empresa.</i></p>	<p><i>al logro de los objetivos de la organización.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uso de nuevas tecnologías relacionadas con base de datos, comunicaciones, aplicaciones automatizadas administrativas, de gestión y ofimática.</i> • <i>Creación de una unidad gerencial en informática.</i> • <i>Reconocimiento del valor de la información como recurso estratégico.</i> 	<p><i>interempresariales.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Se proporciona información estratégica integral para las decisiones de la alta administración.</i> • <i>Planeación rigurosa de la función informática.</i>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En resumen, las **decisiones claves de la gerencia en cuanto a la gestión TIC** se pueden orientar sobre la base de las interrogantes que se plantean a continuación³⁸:

- ¿Cuál es el rol estratégico de las TIC's en el negocio?; es decir, ¿cuál es el potencial de las TIC's para apoyar tanto los objetivos como la estrategia del negocio?
- ¿Cuál es la configuración más adecuada de elecciones técnicas (datos-información, procesos, activos TIC, capacidades TIC) que satisfacen efectivamente las necesidades del negocio?
- ¿Cómo se pueden coordinar efectivamente las acciones para proveer servicios TIC que fortalezcan las capacidades de la empresa?
- ¿Cuáles son los requerimientos de negocio? ¿Cuáles son las aplicaciones TIC que satisfacen dichos requerimientos?
- ¿Cuáles son los proyectos y las inversiones TIC prioritarios? ¿Cuándo y dónde invertir?

³⁸ Weill y Ross (2008).

TALLER N° 01. Recursos TIC's como apoyo a los procesos de negocio.

Objetivo Específico: Que el alumno entienda cuál es la importancia de establecer una vinculación adecuada entre la estrategia de negocio y la estrategia TIC.

Dinámica del Taller

- Reunirse en grupos de 4-5 integrantes.
- Realizar una lectura cuidadosa del material y analizar las preguntas de manera grupal.
- Cada grupo tiene 30 minutos para analizar y responder las preguntas.
- Seleccionar un coordinador que presentará los resultados del análisis ante el resto de grupos.

Planteamiento del Caso

Se trata de una empresa dedicada a la fabricación y distribución de productos químicos. La misma se ha visto obligada a emprender un proceso de reestructuración a fin de disminuir su tamaño motivado a un período de crisis prolongado que ha provocado una contracción drástica de las operaciones. El resultado ha sido la disminución de niveles jerárquicos de 9 a 5, reducción de la plantilla laboral del 5% y la descentralización de operaciones basada en la creación de pequeñas unidades de negocio sobre la base de la agrupación de líneas de productos: para mantenimiento industrial, para hospitales y domésticos.

Se mantiene una Gerencia Corporativa que aglutina las Gerencias de cada una de las unidades. Los lineamientos generales se orientan a mejorar los niveles de servicio al cliente. A la fecha cada unidad ha presentado un plan operativo a 5 años en el cual se definen los principales proyectos a ser ejecutados y los posibles escenarios de acción. Además el personal ha participado en talleres de mejoramiento continuo y han definido los principales indicadores de gestión requeridos para controlar las operaciones en las principales áreas: estratégica, financiera, de mercado, producción, calidad, productividad y personal.

A fin de garantizar una alta integración de los negocios y un control adecuado, la empresa se ha visto en la necesidad de rediseñar los sistemas de información disponibles y plantear el diseño y la

implantación de un nuevo sistema de información de gestión empresarial y de negocios, de manera de integrar los procesos de las empresas que conforman la red bajo la nueva configuración organizativa y aprovechar los avances tecnológicos, tales como dispositivos inalámbricos para comunicaciones y los servicios emergentes ofrecidos por Internet.

Por el hecho de vincular a la empresa con sus socios estratégicos, clientes y proveedores, y por brindar capacidades de movimiento de información a través de los límites organizacionales, dichos sistemas se consideran bajo la categoría de interempresariales.

Existen ciertas barreras en la comunicación y el acceso a la información, por lo tanto, la empresa ha establecido como una política prioritaria la necesidad de modernización de la plataforma tecnológica. Ésta permitiría a través de las redes computacionales, sistemas informáticos basados en web, aplicaciones de correo electrónico, páginas web, mensajería on-line a través de tecnología inalámbrica, entre otros, el compartimiento y transferencia de datos e información entre todos los nodos de la red.

Lo anterior cumple el objetivo empresarial de establecer un mecanismo basado en el uso intensivo de TIC's que permita integrar la plataforma de base de datos de la empresa, con la de las unidades de negocio y empresas asociadas, con la finalidad de generar información integrada, confiable y oportuna acerca de los diferentes procesos que ejecuta el sistema red. Adicionalmente, dichos sistemas formalizan las actividades a ser ejecutadas en cada uno de los procesos de negocio y definen las formas de interacción disponibles (plataforma de correo electrónico, interfases on-line ofrecidas por los sistemas, reportes y gráficos generados, sistemas de flujo de trabajo, etc.).

El futuro sistema permitirá el uso estratégico de la información y el correcto flujo de la misma entre los componentes del grupo empresarial. El mismo debe dar respuesta a los principales objetivos de la gerencia y a los procesos de toma de decisiones en la totalidad de niveles de la organización. De igual manera permitirá conformar una red de grupos funcionales que pretende facilitar los procesos de búsqueda y generación de información, interacción y comunicación entre las distintas unidades organizativas de la empresa y los distintos grupos de negocio con los cuales mantiene relaciones, ya sean cooperativas o empresas asociadas. Se detecta la necesidad de diseñar ciertos mecanismos que permitan la correcta gestión, la cual involucra procesos de planificación, organización, dirección y control de las

diversas actividades inherentes a la organización. La gestión engloba tanto la información en sí como las políticas de acción y la coordinación eficiente de recursos relacionados, tales como: humanos, financieros, tecnología, equipos y materiales.

Adicionalmente se está implantando un programa de mejoramiento que involucra el diseño de un sistema de indicadores en todas las áreas de negocio y procesos. Estos indicadores permitirán detectar desviaciones y fallas, así como oportunidades de mejora. La premisa básica es orientar los procesos a los clientes, tanto internos como externos, aumentando los niveles de servicio y garantizando cero defectos.

En líneas generales, los sistemas de información de gestión del negocio y de los recursos humanos permitirán: incrementar la eficiencia de las operaciones, el procesamiento óptimo de las transacciones diarias, la recolección y distribución de información relevante para la toma de decisiones, detallada o sintetizada de acuerdo al nivel operativo o estratégico al cual pertenezcan los focos de decisión, facilitar el monitoreo y registro del desempeño individual, grupal, de las unidades funcionales y de la red como un todo, detectar los cambios y el status de cada uno de los procesos de negocio y el mantenimiento de los canales idóneos de interacción y comunicación entre los miembros del sistema-red.

Otro aspecto relevante en cuanto a los sistemas de información es que los mismos se transforman en medios idóneos para asegurar la transparencia y la confianza a los usuarios en la medida que ofrezcan información confiable, permitan el acceso oportuno y permanente a la misma, generen indicadores de desempeño de las acciones realizadas y permitan difundir reportes diversos sobre los resultados individuales, grupales, de unidades de negocio y de las empresas, aclarando los aportes realizados al conjunto total del sistema-red.

Preguntas para la Discusión:

- *¿Cómo definirías la estrategia del negocio descrito?*
- *¿Cuáles son las fortalezas y debilidades de la organización?*
- *¿Qué recursos TIC's se utilizan y cómo apoyan los procesos de negocio?*
- *¿Cuáles son los factores que propician la necesidad de implantar soluciones basadas en TIC's?*

TALLER N° 02. Vinculación Estrategia de Negocio Vs. Estrategia TIC's.

Objetivo Específico: Que el alumno entienda cuál es la importancia de establecer una vinculación adecuada entre la estrategia de negocio y la estrategia TIC.

Dinámica del Taller

- Reunirse en grupos de 4-5 integrantes.
- Realizar una lectura cuidadosa del material y analizar las preguntas de manera grupal.
- Cada grupo tiene 30 minutos para analizar y responder las preguntas.
- Seleccionar un coordinador que presentará los resultados del análisis ante el resto de los grupos.

Planteamiento del Caso

«En los últimos años hay un conjunto de expresiones que ha tomado un gran protagonismo en el mundo de la gestión de las TIC's y de la gestión de las organizaciones en general, y que se halla alrededor del concepto del Gobierno de las TIC (IT Governance).

Después de unas décadas de aplicación no armonizada de las tecnologías en las organizaciones, con diferentes objetivos en cada una, aparece la idea de que éstas están al servicio de los objetivos empresariales y que no se cumplen las expectativas.

Si hablásemos de otra área funcional, por ejemplo de Recursos Humanos o Contabilidad, seguramente daríamos por supuesto que las acciones de las mismas están alineadas a los objetivos de la organización, y no nos parecería necesario, aunque también lo sea, crear modelos de referencia y metodologías para que esto se pueda asegurar. Sin embargo, la constatación de que en muchas organizaciones las TIC no se aplican de acuerdo con este planteamiento, con evidentes desvíos en los proyectos (retornos negativos de inversión, gastos incontrolados, etc.), o riesgos no gestionados, ha llevado a la creación de este concepto que llamamos IT Governance.

Podemos interpretar las organizaciones como un conjunto coordinado de sistemas de información, en el que participan recursos y personas, pero donde la clave se encuentra en la información propiamente dicha y la automatización que se hace con ella. En este contexto, aparecen las dudas de la dirección de las organizaciones sobre su tratamiento y

los riesgos que se están asumiendo, tanto por los errores que se producen, como por los costes que supone el no disponer de ella.

Por otro lado, las oportunidades estratégicas que las tecnologías ofrecen a las organizaciones han hecho aflorar dificultades en su gestión. Así tenemos que muchas empresas no dudan en calificar a sus departamentos de TIC como de estratégicos o críticos para sus funciones principales, pero que a su vez comparten problemáticas que dudan de calificar como ingestionables.

Así los departamentos TIC son percibidos a menudo como un gasto puro más que como aportantes de valor, rara vez considerados como una oportunidad, y las inversiones en TIC a menudo se consideran como un capricho de los tecnólogos, siendo cuestionadas sistemáticamente.

Una parte del problema viene dada por la dificultad de los directivos para entender las TIC en la empresa como una parte de su responsabilidad y a adquirir los conocimientos básicos para asumirlas, pero también de los CIO (Chief Information Officer, o Director de TIC) por no entender a las organizaciones y sus objetivos de negocio, por no adoptar un lenguaje de gestión, por no escuchar acerca de los problemas reales de los responsables funcionales, y por centrar sus objetivos en la tecnología y no en el aprovechamiento práctico de la misma.

Esta problemática general la podemos expresar como dificultad de encajar y alinear las operaciones y la organización interna de los departamentos TIC en las organizaciones y en sus objetivos de negocio y a la errónea sensación que las direcciones generales han tenido de los departamentos TIC, como una unidad de gestión aparte y casi ajena, debido a su especificidad tecnológica.

Las empresas y las organizaciones en general deben superar ese distanciamiento entre la Dirección General y el departamento de TIC aplicando metodologías de gestión que permitan encajar el departamento de TIC dentro de la organización y alinear sus operaciones con los objetivos de la empresa.

La superación de esa distancia implica que la dirección de las organizaciones entienda que el departamento TIC debe ser gestionado dentro del contexto de los objetivos de negocio como una parte inseparable del mismo, y que deben aprender metodologías de gestión de las TIC. Al mismo tiempo, los responsables del departamento TIC deben entender sus funciones dentro de los objetivos empresariales. Y es que la gestión de las TICs no se debe entender como un objetivo o

disciplina aislada, sino como un área funcional transversal a toda la organización de la que todos deben participar de manera activa.

*De este modo, muchas organizaciones están logrando un provecho óptimo de las TIC, comprendiendo y gestionando los beneficios y riesgos que suponen y logrando objetivos de alineación de la estrategia TIC con la empresarial formando una unidad, proporcionando mecanismos y procesos que implementan la estrategia, poniendo en práctica mecanismos de seguimiento y control de las TIC, y aplicando métricas de gestión de las TIC que nos permitan medir su desempeño. El conjunto de las metodologías que nos permiten esos objetivos es lo que denominamos IT Governance. Esta necesidad es la que ha impulsado desde diferentes campos (seguimiento y control, auditoría, medición, gestión de servicios y gestión de calidad) la creación de modelos con términos ahora tan de moda como ITIL, COBIT, Val IT, ISO20000, etc., y de sus certificaciones. (...)*³⁹.

Preguntas para la Discusión:

- *Acuerdos y desacuerdos en relación a lo planteado por los autores. Argumentos.*
- *Suministrar ejemplos empresariales que evidencien la problemática mencionada en el artículo.*
- *¿Qué es la Gestión TIC?*
- *Suministre los posibles resultados si no se realiza una correcta Gestión de las TIC.*

1.5. CONCEPTO DE SISTEMAS

A continuación, se presentan los conceptos básicos de la teoría de sistemas; éstos a su vez permitirán introducir la terminología fundamental necesaria para entender la inserción y rol de los sistemas de información en las organizaciones.

El concepto de sistemas, brindado por la Real Academia Española, está definido como «...conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente

³⁹ Fuente: López y otros (2008).

contribuyen a determinado objeto». Dentro de la tradición de la teoría de sistemas abiertos, indica que un sistema constituye:

«...un conjunto de elementos interrelacionados, formado al menos por dos elementos y con una relación establecida entre ellos. Cada elemento del sistema está conectado con otro, ya sea directa o indirectamente»⁴⁰.

Dentro de esta misma visión, los sistemas complejos son considerados en términos de un todo compuesto por un gran número de partes con muchas interacciones, y que esas partes son interdependientes entre sí y con su contexto⁴¹. Una concepción adicional, lo define como un todo unitario organizado, compuesto por dos o más partes, componentes o subsistemas interdependientes, y delineado por límites identificables de su suprasistema⁴², siendo además:

«...un conjunto que interacciona con su entorno, capta aportaciones de fuentes externas y las transforma en algún tipo de producto»⁴³.

Se observa en todas las definiciones anteriores tres elementos esenciales de los sistemas: a) número de partes o componentes interdependientes, lo cual implica una necesidad significativa de relacionarse entre sí; b) durante el proceso de interrelación cada componente puede verse afectado en forma individual. Producto de ese intercambio ocurre el proceso de conversión interna; y c) la presencia de un flujo de entrada y salida entre el sistema y su entorno. Esos tres elementos pueden definir distintos grados de complejidad del sistema.

El concepto de sistemas se puede aplicar en diversas áreas de conocimiento (biología, sociología, economía, administración, etc.). Se reconocen, por ejemplo, sistemas físicos (una computadora, un ser vivo), o abstractos (software de computadora). Así, para que pueda concretarse un sistema tienen que confluir tres condiciones:

«...poseer un objetivo general; debe existir una interrelación de elementos que trabajen por el mismo objetivo y deben existir una serie de pasos lógicos y funcionales que permitan diferenciar las entradas, el proceso y las salidas»⁴⁴.

⁴⁰ Ackoff (1971:662).

⁴¹ Anderson (1999).

⁴² Kast y Rosenzweig (1996).

⁴³ Nadler y Tushman (1999:24).

⁴⁴ Torres (2007:6).

Un sistema puede estar compuesto por sistemas menores denominados sub-sistemas. Existen algunos elementos claves al definir un sistema en el ámbito natural o abstracto (ver Tabla N° 5):

Tabla N° 5
Elementos claves al definir un sistema

Elemento	Descripción
Relaciones	Enlaces que vinculan entre sí a los elementos.
Actividades	Acciones operativas que deben realizarse con limitación de recursos (insumos, capital humano, costo, tiempo, etc.) para alcanzar un fin, esto constituye el proceso de conversión de los insumos o entradas proveniente del entorno y los productos o salidas del sistema.
Métodos	Pasos ordenados que permiten alcanzar una meta u objetivo de una forma particular.
Procedimientos	Aplicación de un método específico dentro de un marco amplio de solución de problemas.
Recursos	Insumos y suministros que un sistema necesita para poder funcionar y elaborar los productos o salidas que tiene como meta u objetivo final.
Secuencias	Orden lógico y sistemático con el cual se realizan las actividades; tiene una vinculación con los métodos y procedimientos.
Controles	Permiten verificar si las actividades en un proceso se están llevando a cabo de manera adecuada y con ellas es posible lograr el objetivo del sistema. Los controles permiten la realización de la retroalimentación de manera que se mejore la eficiencia y la eficacia.

Adaptación propia. Fuente: Torres (2007:8-9).

Los sistemas son ilustrados generalmente a través de un modelo de entradas-proceso-salidas, el cual existe en un ambiente dado:

- *El ambiente es cualquier cosa fuera y alrededor del sistema que afecta de alguna manera la operación del sistema.*
- *Las entradas son los recursos que el sistema obtiene del ambiente o de otros sistemas.*

- *Las salidas son todas las cosas que el sistema suministra al ambiente o a otros sistemas.*
- *El proceso es la actividad que transforma las entradas en salidas del sistema⁴⁵.*

Dentro del ámbito de la teoría de la organización el concepto de sistema puede entenderse bajo cuatro teorías o enfoques básicos: contingente, dependencia de recursos, ecología de la organización y voluntarismo.

El primero de ellos, se basa en la idea que existen condicionantes o factores internos y externos a la organización, los cuales determinan los diseños estructurales, procesos, factores de producción interna, procedimientos/métodos de trabajo y de conversión más adecuados. Los mismos le permiten alcanzar un nivel superior de desempeño y de esta forma estar en capacidad de sobrevivir en un entorno cambiante y complejo⁴⁶. Entre algunos de esos factores contingentes (internos y externos) encontramos: entorno (factores sociales, políticos y económicos, clientes, competencia y proveedores), el tamaño y localización de la organización, el sistema técnico y de producción, el marco institucional, conocimientos y los valores de sus miembros.

Por otra parte, el enfoque de dependencia de recursos postula la idea que las organizaciones no tienen la capacidad suficiente de obtener y producir internamente todos los recursos que requieren para funcionar de manera eficiente. Con lo cual deben establecer y poner en práctica las relaciones de intercambio e interrelación con otras organizaciones, que posiblemente los mantienen bajo su control y dominio, surgiendo de eso el proceso de cooperación empresarial en sus diferentes modalidades, tales como: redes estratégicas de organizaciones, franquicias, la subcontratación, joint-venture o empresas conjuntas y acuerdos de cooperación.

El de la ecología de las poblaciones, establece que el desarrollo de las organizaciones responde a un proceso «naturalista-evolucionista». La ecología de la población se define como:

«...un conjunto de organizaciones dentro de límites particulares que tienen una forma común propia»⁴⁷.

Es decir, toma como unidades de análisis las poblaciones de organizaciones similares. Por ejemplo, hospitales, universidades, sectores industriales

⁴⁵ Beynon (2002).

⁴⁶ Zapata y otros (2009).

⁴⁷ Hannan y Freeman (1977).

y comerciales, en lugar de tratar con empresas individuales⁴⁸. Estas organizaciones desarrollan características homogéneas y habilidades compartidas que les permiten sobrevivir dentro de las exigencias del entorno. Es el entorno que de forma natural selecciona los criterios de aptitud y funcionamiento de las organizaciones que mejor se adapten a ellos, es decir, sobrevivirán, rechazando a las más débiles. Esta selección dependerá tanto de restricciones internas como externas. Las internas, son los factores de producción encontrados en la propia organización y se refieren por ejemplo a: los equipos, las instalaciones, la tecnología bajo sus diferentes formas, las características y naturaleza del producto que elabora, el nivel de preparación de los recursos humanos, la capacidad de adaptación de los procesos internos, entre otros. Y las restricciones externas, tienen que ver con aquellos factores menos controlables por la organización que se encuentran en su entorno, por ejemplo: las consideraciones jurídicas y políticas, la competencia, las características y exigencias del mercado.

Vemos pues que en las anteriores perspectivas, el entorno es el determinante fundamental en el diseño de la organización. No obstante, el cuarto enfoque que promueve a la organización como un sistema abierto, es la corriente voluntarista. Ésta postula que la organización y sus miembros son agentes autónomos, pro-activos y auto-dirigidos⁴⁹, que tienen el poder para decidir el destino de la organización y de sus propuestas organizacionales que consideren más óptimas. En este mismo orden de ideas, la perspectiva voluntarista es caracterizada de la siguiente manera: a) hace un gran énfasis en la importancia que tienen los tomadores de decisiones en el diseño de la organización y por consiguiente es el enlace principal con su entorno; b) se centra en la capacidad de la gerencia para dirigir los destinos de la organización y c) trata múltiples caminos para responder de forma adecuada a las condiciones y requerimientos del entorno⁵⁰.

Ahora bien con una postura más equilibrada, y dentro del marco del voluntarismo, se encuentra la teoría de elección estratégica (*strategic choice*)⁵¹. Así, se postula la idea de que la dirección de la empresa debe tomar en cuenta las condiciones impuestas por el entorno (determinismo del entorno) al diseñar y poner en práctica los modelos organizacionales más adecuados, pero a su vez tiene también la capacidad de elegir el sector donde va a competir y las condiciones como lo hará; es decir, participará de forma activa en la selección del conjunto de acciones que deberá llevar a cabo la empresa para conseguir una posición competitiva frente a sus competidores. En otras palabras, no sólo

⁴⁸ Zapata y otros (2009).

⁴⁹ Astley y Van de Ven (1983) y Whittington (1988).

⁵⁰ Miles y Snow (1978).

⁵¹ Child (1973, 1997).

los factores contingentes que emanan del entorno restringen y determinan las características de la organización, también hay otros factores tales, como: los estilos de liderazgo, las estructuras cognitivas, las percepciones, la formación y los valores de los directivos y gerentes⁵².

Momento de aplicar la teoría:

Analiza el concepto de sistema tomando en consideración:

- *Un decanato o facultad de una universidad.*
- *Una distribuidora al mayor y detal de artículos del hogar.*
- *Un hotel.*

Toma en cuenta los siguientes aspectos:

- *Definición de sus elementos.*
- *Esquema de entradas-proceso-salidas.*
- *Sobre la base de la teoría de la organización ¿cuál sería el enfoque básico que más se adaptaría a su dinámica?*

1.6. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS

Tomando como referencia la teoría general sobre las características de los sistemas, se pueden mencionar las siguientes:

- **Totalidad:** Un cambio en una de las unidades o componentes del sistema, con probabilidad producirá cambios en las otras. El efecto total se presenta como un ajuste a todo el sistema. Hay una relación de interdependencia o causa/efecto.
- **Búsqueda de Objetivos:** Todo sistema tiene uno o algunos propósitos. Los elementos como también las relaciones, definen una distribución que trata siempre de alcanzar un objetivo. Al hablar de los objetivos, «estamos pensando en la medición de la actuación del sistema total»⁵³.
- **Equifinalidad:** Un sistema puede alcanzar, por una variedad de caminos, el mismo estado final, partiendo de diferentes condiciones iniciales.
- **Interrelación:** Correspondencia y adaptación mutua entre los elementos del sistema. En la organización encontramos personas, equipos,

⁵² Zapata y otros (2008).

⁵³ Johansen (1992:148).

maquinarias o cualquier objeto físico o cosas que a los fines de los objetivos organizacionales interactúan unos con otros. Ese proceso de interrelación, hace posible el proceso de conversión de las entradas al sistema en salidas (productos) útiles para el entorno.

- **Interdependencia:** Dependencia recíproca, lo que significa que un cambio en una de las partes o elementos del sistema, afectará a las demás. Las interacciones internas y externas del sistema reflejan diferentes grados de control y autonomía.
- **Regulación:** Medir, ajustar o computar algo por comparación o deducción. Ajustar el funcionamiento de un sistema a determinados fines. Determinar las reglas o normas a que debe ajustarse alguien o algo.
- **Jerarquía:** Disposición o ejecución de una actividad en grados sucesivos, ascendentes o descendentes. La organización como sistema, establece su sistema de jerarquías a través del establecimiento de su estructura organizativa. En ella, se observa el sistema de relaciones formales en sentido vertical que define los distintos grados de autoridad y subordinación⁵⁴. Esto permite darle el sentido del orden y disciplina que requiere para su adecuado funcionamiento.
- **Adaptabilidad:** Capacidad de modificar los procesos, tareas y objetivos en concordancia a las exigencias del entorno. Esto permite al sistema poder cumplir con sus metas y objetivos y, por lo tanto, sobrevivir. La organización como sistema, adapta su tecnología y procesos para poder adecuar sus productos a la exigencia de calidad y competitividad del entorno, si no lo logra simplemente desaparecerá.
- **Eficiencia:** Capacidad de disponer de manera óptima los recursos (físicos, humanos y financieros) para conseguir un objetivo o un efecto determinado.
- **Sinergia:** Acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Funcionamiento activo y concertado de varios componentes del sistema para realizar una función. De esta manera, un objeto tiene sinergia cuando la actuación de una de sus partes-constituyentes de manera aislada no puede explicar la conducta

⁵⁴ A través de la estructura quedan definidas las distintas unidades orgánicas (Gerencias, Departamentos, Secciones y Coordinaciones), sus funciones, objetivos y niveles jerárquicos, así como el sistema de relaciones formales tanto verticales (autoridad/subordinación) como horizontales (independientes de la jerarquía).

de todo el sistema. Se dice pues en teoría de sistemas, que el todo es mayor que la suma de las partes individuales.

- **Entropía:** Es la tendencia natural de los sistemas a desgastarse, a desintegrarse, por el relajamiento de los estándares y un aumento de la aleatoriedad. La entropía aumenta con el correr del tiempo. Si aumenta la información, disminuye la entropía, pues la información es la base de la configuración y del orden. No obstante, el sistema tiene diferentes formas de atacar la entropía (proceso de entropía negativa) a través de la diversidad que le provee el flujo de entradas y de sus procesos de conversión interna y adaptación. Por ejemplo, la organización como sistema combate la entropía a través de la contratación y mejoramiento de las habilidades de su personal, la adquisición de nueva tecnología y equipos, y la incorporación de estándares de calidad.
- **Homeostasis:** Es el equilibrio dinámico entre las partes del sistema. Los sistemas tienen una tendencia a adaptarse con el fin de alcanzar un equilibrio interno frente a los cambios externos del entorno.
- **Flujo de entrada y salida:** Identifica al sistema como una entidad a la cual llegan diferentes corrientes de entradas (por ejemplo: materia prima o tecnología), y de la cual salen una o varias corrientes de salida bajo la forma de algún producto o servicio. Esto último, como consecuencia del proceso de conversión que se da a través de las interrelaciones entre los componentes del sistema. La organización como sistema recibe materia prima del entorno y a través del proceso de conversión interna, elabora los productos terminados que ofrece a su entorno.

Momento de Ejercitar: Determina la característica de sistemas más resaltante en cada uno de los siguientes ejemplos:

- *Ejemplo 1. Se trata de una organización dedicada a la venta de seguros. Debido a los últimos cambios en la Ley de Seguros, la gerencia de la empresa se ha visto en la necesidad de plantearse varios escenarios a fin de mantener los márgenes de beneficios establecidos. Los escenarios configurados por los ejecutivos de línea son los siguientes:*
 - *Escenario Pesimista: La nueva ley obliga a reducir/eliminar la oferta de los tipos de seguro con mayor rentabilidad, sin embargo, permite abrir otras opciones de seguros cuya rentabilidad debe ser analizada cuidadosamente.*

- *Escenario estable: Caracterizado por el mantenimiento de la cartera total de clientes actuales. Implica el cambio de algunos parámetros y niveles de cobertura sin mayor repercusión en la configuración de seguros actual.*
- *Escenario Optimista: Requerimiento de ofertar seguros solidarios con la posibilidad adicional de mantener la cartera actual.*
- *Ejemplo 2. La empresa manufacturera OLIVEN C.A., dedicada a la fabricación de equipos para el sector agrícola (arados, rastas y surcadoras) ha emprendido un proceso de reestructuración integral como consecuencia de haber obtenido una representación a nivel internacional. El grupo de accionistas extranjeros tienen el 49% de las acciones totales de la empresa y la condición inicial de su participación consistió en la necesidad de emprender un proyecto de modernización. Este último contempla lo siguiente:*
 - Rediseño de los procesos internos.
 - Diversificación de la gama de productos ofrecidos: rotocultivadores, desbrozadoras, cultivadoras y abonadoras. Los mismos se incorporarían a la oferta general y serían tramitados a través de la importación directa con la casa matriz ubicada en el exterior.
 - Ampliación de los mercados a nivel nacional e internacional.
- *Ejemplo 3. La empresa «Servicios Especializados Electrónica Industrial SRL» ha emprendido un programa de reducción de costos. Para ello ha seleccionado 4 áreas potenciales: mejoramiento de los flujos de trabajo, evaluación de los sistemas de información automatizados, rediseño de la estructura organizacional y sistemas de evaluación de desempeño del personal. En el informe preliminar presentado por la Gerencia de Staff se enfatizan los siguientes aspectos:*
 - Revisión de los flujos de trabajo de manera de determinar cuellos de botella y tiempos muertos que generen retraso en los servicios prestados. De acuerdo a los resultados obtenidos analizar la factibilidad de simplificar los procesos administrativos y operativos involucrados. El lineamiento se orienta hacia la optimización de la cantidad de inversiones iniciales, costo de materiales y personal obrero involucrado en cada uno de los proyectos de prestación de servicios a clientes externos.

- Estudiar la posibilidad de centralizar las compras de cada una de las unidades funcionales de la empresa a fin de aprovechar las ventajas de escala y descuentos al mayor. Esto implica una modificación a los sistemas de información de manera de contemplar esta funcionalidad.
- Plantear un proyecto de revisión de la estructura organizacional que estudie la adecuación de la misma a las condiciones internas y externas actuales.
- Emprender un proceso de evaluación a fin de determinar la posibilidad de reducir la plantilla de trabajadores, tanto administrativos como obreros.
- **Ejemplo 4.** La Almacenadora Agrícola Portuguesa fue fundada en 1973. Sus principales insumos consisten en el maíz y arroz arrimado por los productores de la región. Gracias a una política de incentivos y créditos aplicada en el sector se han realizado inversiones significativas en infraestructura, equipos y maquinarias. Adicionalmente, ciertos centros de investigación han aportado resultados de estudios para la innovación de los procesos de cosecha, control de plagas y uso de nutrientes que han mejorado los niveles de producción en los rubros mencionados. Es por ello que los volúmenes de granos recibidos obligaron a la empresa a aumentar la capacidad de los silos, sin embargo, esto también trajo como consecuencia el aumento de transacciones y se requirió la contratación de personal para encargarse del control de gestión de los almacenes, silos, recepción, entrega, distribución, finanzas, etc. Sin embargo, la contracción del mercado a partir de 1980 obligó a la empresa a emprender un programa agresivo de reducción de costos: reducción de personal, cierre de silos y venta de algunas sucursales dedicadas a la distribución masiva ubicadas en Barquisimeto y San Felipe. A pesar de que la empresa ha logrado mantenerse estable hasta la fecha y con niveles aceptables de rentabilidad sus ejecutivos no han diseñado hasta la fecha planes de expansión y mejora debido a la incertidumbre política y económica que ha caracterizado al sector en las últimas décadas.
- **Ejemplo 5.** La Distribuidora al Mayor Conocer y Aprender C.A., dedicada a la compra-venta de textos académicos a nivel técnico y universitario, mantiene el registro de una serie de indicadores a fin de controlar el desempeño de sus operaciones internas y externas⁵⁵.

⁵⁵ Guevara (2008).

La Gerencia reconoce la necesidad de fortalecer el sistema de control de gestión a partir de la adición de indicadores relevantes a fin de detectar oportunamente cualquier desviación en los resultados obtenidos de las operaciones. Para cada uno de los indicadores se ha establecido un rango de manera de reflejar si la situación de negocio a la cual corresponde es aceptable o no y estar en capacidad de implantar los correctivos necesarios. A continuación se muestran algunos ejemplos de los indicadores utilizados por la distribuidora.

Proceso	Justificación	Indicador
Compras	Elaboración de pronósticos.	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad adquirida por artículo y sección. Monto Venta Bs. por artículo y sección.
Almacén	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo de pedidos. Control de oferta – demanda. 	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de pedidos semanales y mensuales clasificados por proveedor y período. Monto de pedidos por sección y artículos clasificados por proveedor y período. Índices de rotación por artículo.
Servicio al cliente	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo de entrega Definición de perfiles de clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de clientes por tipo. Monto de ventas por cliente. Artículos más vendidos por tipo de cliente.
Ventas	Monitoreo de la demanda.	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad vendida por cliente, artículo y sección. Monto Venta Bs. por cliente, artículo y sección.
Despacho al mayor	Control de apertura cierre de pedidos.	<ul style="list-style-type: none"> Tiempos de respuesta pedidos-despacho. Número de días de retraso por pedidos y clientes.

- *Ejemplo 6⁵⁶. El proveedor de acceso a Internet de alta velocidad @Acceso anunció a principios de año la adquisición de uno de los principales portales de Internet. Dicha adquisición señaló el inicio de una estrategia de integración de negocios de dos empresas*

⁵⁶ Adaptación con fines académicos del caso de estudio N° 9 presentado por Hernández (2002).

dedicadas al servicio y contenido electrónico. El propósito principal era construir una solución web dedicada a la publicidad interactiva. La nueva empresa denominada @Acceso+ePublicidad ofrecería a sus clientes, además de sus servicios y productos originales: estudios de mercado, investigación de perfiles de consumidores potenciales, configuración de campañas publicitarias y monitoreo de las mismas. Para ello esperaba utilizar la base de datos de clientes creada inicialmente por @Acceso y el nivel de presencia alcanzado por el portal en los últimos 5 años. El proceso de adquisición conllevó una reestructuración radical con el fin de lograr el crecimiento esperado. Los ejecutivos también decidieron realizar una serie de afiliaciones con las principales compañías de cable acaparando un mercado de más de 60 millones de usuarios a nivel mundial. Al año de creada la empresa se convirtió en el portal más popular de la web, posición que mantiene hasta el presente.

1.7. LA ORGANIZACIÓN COMO UN SISTEMA

Las organizaciones «...son entidades sociales creadas por los hombres (...) para la consecución de objetivos particulares y/o comunes, en donde los recursos disponibles se sistematizan de forma consciente alrededor de varias tecnologías, en una estructura relativamente estable de actividades integradas, demarcada por fronteras identificables y en continua interacción con clientes, proveedores, competidores, gobiernos y otros tantos elementos del medio que las rodea»⁵⁷.

Asimismo, es posible abordar el concepto de sistema desde la perspectiva de la teoría de la complejidad organizacional, definiéndolo como el resultado de la cantidad de elementos que componen a la organización, del grado de interdependencia existente entre ellos y de las acciones tomadas para la adecuada coordinación e integración entre esas partes constitutivas⁵⁸.

Es así como la teoría de sistemas se centra en la estructura y relaciones o interdependencia entre las partes de la organización para alcanzar los objetivos

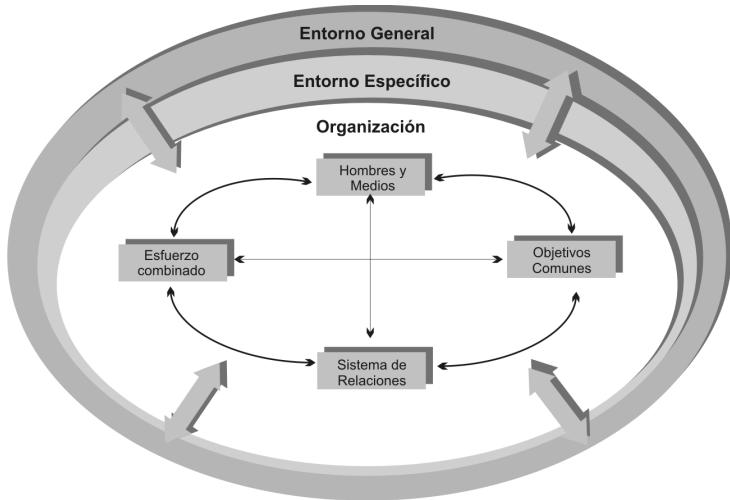
⁵⁷ Síntesis de las definiciones de organización aportadas por Zerilli (1978); Kliksberg (1978); Hall (1988); Robbins (1990) y De Val (1997) realizada por Chacón (2005:51) en su trabajo titulado «La Triple Dimensión Cognoscitiva del Término Organización».

⁵⁸ Thompson (1967).

propuestos⁵⁹. Por ejemplo, una organización para cumplir con sus metas debe obtener entradas (inputs) del entorno; entre ellas la materia prima. Las entradas son sometidas al proceso de conversión (interrelaciones entre los componentes de la organización) que incluyen: la recepción, el almacenamiento y la transformación de la materia prima en productos terminados a través de la aplicación de cierta tecnología. Por su parte, el flujo de salida (outputs) puede resultar de la actividad de ventas, que provee a la organización de los recursos financieros necesarios para su mantenimiento. De este mismo modo, hay que reconocer que una empresa eficaz no está representada precisamente por un modelo único, cerrado y estable en el tiempo, sino más bien constituye un sistema abierto, permeable y condicionado a la influencia permanente de una serie de factores contingentes del entorno⁶⁰.

De acuerdo a la definición suministrada se muestran a continuación, de manera gráfica, las principales interacciones entre los elementos de la organización mencionados (ver Figura N° 6):

Figura N° 6
Interacción entre los elementos de la organización



Adaptación propia. Fuente: Chacón (2006:53).

⁵⁹ Hodge (1998).

⁶⁰ Zapata y Caldera (2008).

Al precisar la naturaleza de las organizaciones, el Instituto Tavistock de Relaciones Humanas de Londres, en un enfoque conceptual propuesto en la década de los cincuenta, las concibe como sistemas socio-técnicos abiertos⁶¹. En otras palabras, la integración de equipos y métodos de producción (subsistema técnico) y del recurso humano (subsistema social) conforman un sistema abierto, con procesos de interacción tanto internos como externos, los cuales realizan a través de actividades orientadas a lograr el máximo nivel de productividad y desempeño económico en la creación de productos u ofrecimiento de servicios. El grado de eficiencia logrado está en función de la calidad de las interacciones y del nivel de complementariedad entre los subsistemas mencionados y el entorno.

Dentro del marco de la perspectiva estratégica, la organización es:

«un sistema de conocimientos que permite integrar en un modelo de planificación-acción el conjunto de decisiones que permite resolver los problemas estratégicos de la empresa o asegurar la adaptación permanente de ésta a su entorno competitivo»⁶².

En un enfoque adicional se incorporan otros sub-sistemas y sus conceptualizaciones correspondientes al explicar lo que se entiende por organización como un sistema abierto. Los subsistemas que se describen a continuación se encuentran inmersos en lo que se denomina suprasistema ambiental; el mismo comprende el entorno que rodea a la organización y del cual recibe insumos para su funcionamiento y hacia el cual dirige sus productos y servicios (ver Figura N° 7)⁶³.

- **Subsistema Tecnológico:** Comprende las metodologías, entrenamientos, conocimientos, herramientas y técnicas para desarrollar las tareas y procesos necesarios para transformar los insumos (entradas) en productos terminados (salidas) y así poder alcanzar los objetivos de la organización.
- **Subsistema Estructural:** Incluye la formalización de las relaciones entre el subsistema tecnológico y el psicosocial. Se refiere a la manera en que están divididas y coordinadas las tareas de la organización e involucra la estructura formal e informal. Incluye esto la división del trabajo, el ámbito de control, la cadena de mando, la autoridad-subordinación, la organización y coordinación de las tareas y funciones a través de los mecanismos de coordinación

⁶¹ Proyecto Economía 48 (2006).

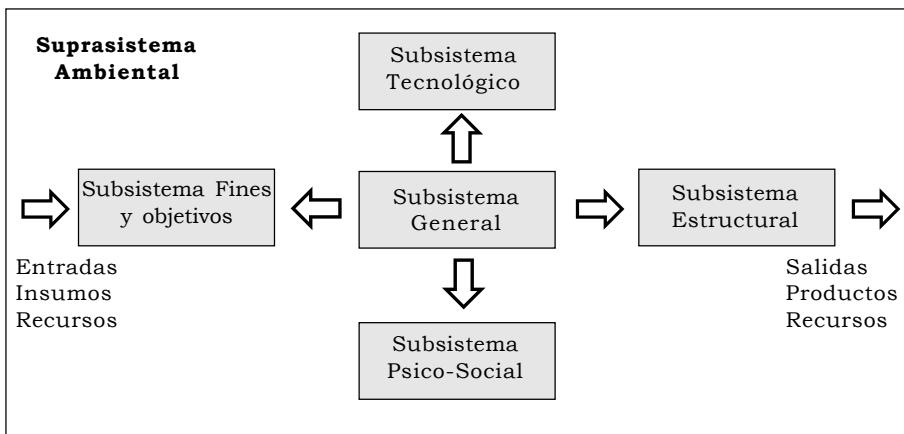
⁶² Bueno (1991:131).

⁶³ Kast y Rosenzweig (1996).

vertical (relaciones de autoridad-subordinación) y horizontal (comunicaciones independientes de la jerarquía); descripciones de puestos, reglas y procedimientos; líneas de autoridad o responsabilidad, y flujos de trabajo.

- **Sub-sistema metas y valores:** conformado por los valores y principios que orientan el comportamiento de los miembros de la organización. Implica también la cultura organizacional.
- **Subsistema Psico-Social:** Abarca a los diferentes actores de la empresa y sus relaciones entre sí y con la organización. Involucra la conducta individual, las relaciones humanas, la motivación, el comportamiento individual y colectivo de los miembros de la organización.
- **Subsistema Gerencial:** Organiza y controla los otros subsistemas, facilita la interacción e integración entre los mismos, y promueve el aumento de la efectividad de la organización en su conjunto. Incluye los procesos administrativos y los sistemas de decisiones estratégicas, la autoridad y funciones administrativas de planificación, coordinación, dirección y control. Se encarga de canalizar las relaciones con el entorno.

Figura N° 7
La organización como sistema socio-técnico estructurado

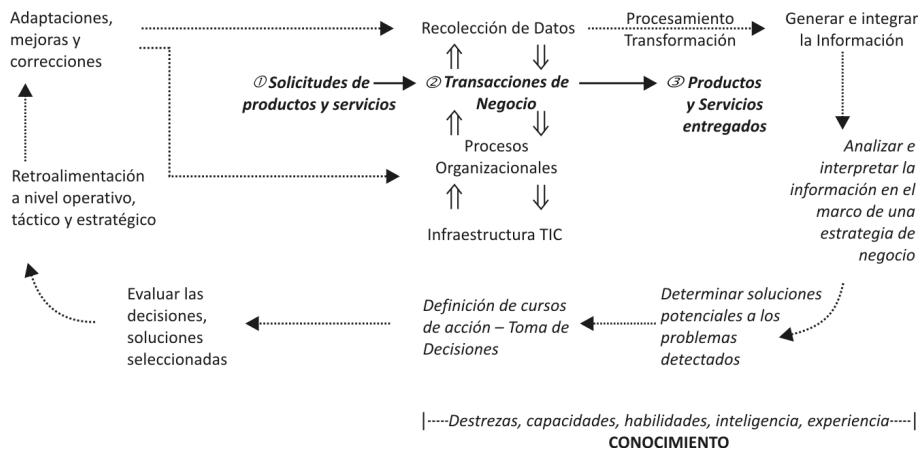


Adaptación propia. Fuente: Kast y Rosenzweig (1996).

1.8. DEFINICIÓN Y ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Estas actividades se formalizan a través del sistema administrativo y se ejecutan a través del sistema de información, específicamente las que tienen que ver en la transformación de datos en información.

Figura No. 8
Proceso de transformación de datos en información



Elaboración propia. Fuente: Espino (2007), referenciando a Ackoff (1989)⁶⁴.

En un sentido amplio, un sistema de información no necesariamente incluye equipo electrónico⁶⁵. Sin embargo, estamos interesados en su inserción por las bondades que éstos ofrecen como mecanismos de automatización de procesos. Las tecnologías de información y comunicación (TIC's) involucran todos aquellos medios o mecanismos físicos y lógicos que permiten la recolección, procesamiento, distribución y uso de datos e información. De esta manera, las TIC's consisten en el hardware, software, datos y tecnología de comunicación, que permiten construir los sistemas de información.

⁶⁴ Ackoff (1989).

⁶⁵ Cohen y Asín (2000).

De esta manera, los elementos que conforman un sistema de información son de naturaleza diversa y normalmente incluyen:

- Un **componente computacional**, es decir, el hardware necesario para que el sistema de información pueda operar. Lo constituyen las computadoras y el equipo periférico que puede conectarse a ellas (impresora, scanner, cámara web, etc.).
- El **recurso humano** que interactúa con el sistema de información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema, alimentándolo con datos o utilizando los resultados que genere. Se clasifican en usuarios directos (tienen autorización para operar el sistema sobre la base de una jerarquía de acceso), usuarios indirectos (se benefician de los principales resultados arrojados por el sistema, en este caso de la información generada) y usuarios especializados (ingenieros en sistema/informática, analistas de sistemas, programadores y transcriptores, etc.).

Momento de ejercitarse: Clasifique los siguientes ejemplos de usuarios en directos, indirectos o especializados:

- «Propietario empresarial: propietario o copropietario de la empresa o la organización responsable de las decisiones relacionadas con la tecnología.
- Profesional de TI: ejecutivo, directivo o personal de TI que se dedica a configurar, instalar y mantener equipos, dispositivos, software y/o servidores.
- Directivo de la empresa: persona que tiene una autoridad significativa para la toma de decisiones en su propio departamento o en varios departamentos, pero que no trabaja en el departamento de TI.
- Desarrollador: persona que crea aplicaciones de software, genera macros complejas, escribe código informático o desarrolla sitios web.
- Empleado con equipo informático: persona que usa un equipo o dispositivo para crear, administrar, procesar o transformar información en el trabajo pero no es profesional TI»⁶⁶.

⁶⁶ Microsoft – Foresee Results (2011).

- **Los datos**, los cuales son introducidos en el sistema, son todas aquellas entradas que éste necesita para generar como resultado la información que se desea.
 - **Los programas ejecutados por la computadora**, y producen diferentes tipos de resultados. Los programas son la parte del software del sistema de información que hará que los datos de entrada introducidos sean procesados correctamente y generen los resultados que se esperan. Por ejemplo, software de aplicación, tales como: sistemas de contabilidad, control de inventario, presupuesto, ventas, entre otros.
 - **Las telecomunicaciones** que son básicamente «hardware» y «software», facilitan la transmisión de textos, datos, imágenes y voz en forma electrónica a través de redes locales y amplias.
 - **Procedimientos que incluyen las actividades, las tareas, las políticas y las reglas de operación**, tanto en la parte funcional del proceso de negocio, como los mecanismos para hacer trabajar una aplicación en la computadora. Por ejemplo, procedimientos de atención al cliente, ventas, compras, despacho y recepción de mercancías, etc.

Figura No. 9



Fuente: O'Brien (2001:44).

Momento de aplicar la teoría: Analice el siguiente ejemplo de un Sistema de Información Empresarial⁶⁷ y establezca la interacción entre los elementos descritos.

Organización. Se trata de la Unidad de Contraloría y Administración de una empresa de manufactura y distribución de productos alimenticios.

Recurso Humano. En dicha unidad se encuentran: un (1) Contralor Principal, quien se encarga de supervisar el trabajo del personal a su cargo y establecer directrices, normas, políticas de control, revisión y de manejo adecuado del sistema contable-financiero; dos (2) contralores revisores, quienes son los responsables de realizar las revisiones vía sistema de información, reportar al Contralor Principal las conclusiones, recomendaciones, debilidades o fortalezas. Además tienen a su cargo a los usuarios del sistema de información de cada centro de distribución, quienes son los que registran la data contable-financiera generada por las transacciones de negocio.

Hardware Disponible. Para la realización de sus actividades, la Unidad de Contraloría y Administración cuenta con tres (3) computadores y un servidor que distribuye la información de toda la unidad de staff de la región:

- 3 Computadores con dispositivos de almacenamiento óptico, pantallas de cristal líquido, tarjeta de fibra óptica y de red⁶⁸.
- 2 Impresoras inyección a tinta.
- 1 Impresora láser.
- 1 Servidor.

Software Disponible: Los equipos de computación tienen instaladas las siguientes versiones de software:

- Sistema Operativo.
- Software de Productividad (Procesador de Palabras, Hoja de Cálculo, Diseñador de Presentaciones y graficadores).

⁶⁷ Graterol (2009).

⁶⁸ «Las tarjetas de red, también denominadas NIC (Network Interface Cards, tarjetas de interfaz de red), actúan como la interfaz o conexión física entre el equipo y el cable de red (...). Conforme la velocidad de transmisión aumenta para acomodarse a las aplicaciones con un gran ancho de banda y los flujos de datos multimedia son comunes en las intranets actuales, las tarjetas de red de fibra óptica permiten conexiones directas a redes de fibra óptica de alta velocidad» (Securisite, 2009:23-30).

- Programa para grabación y administración de archivos.
- Software de seguridad y antivirus.
- Software para configurar y establecer conexiones vía remota.
- Programa para compresión y descompresión de archivos⁶⁹.
- Manejador de Base de Datos.
- Sistema Contable Administrativo desarrollado *in situ*. La organización cuenta con un sistema de información contable adaptado a sus requerimientos. Está orientado al usuario, con submódulos de diseño y generación de reportes y consultas, totalmente probados para arquitectura cliente-servidor⁷⁰.

Leyes que reglamentan los procesos y Políticas establecidas en la empresa

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela y el Código Civil venezolano.
- Leyes Orgánicas del Trabajo, de la Contraloría, de la Administración Pública y del Régimen Presupuestario.
- Leyes del Impuesto sobre la Renta, de Administración Financiera del Sector Público, de Silos, Almacenes y Depósitos Agrícolas y de Contrataciones Públicas.
- Normas Internacionales de Contabilidad.
- Ordenanzas Municipales (Patente de Industria y Comercio, Publicidad, etc.).

Redes y servicios de Telecomunicaciones. La organización a nivel nacional está dividida estratégicamente en tres zonas geográficas: occidente, centro y oriente, donde operan 3 plantas manufactureras y 9 distribuidoras. La alimentación de la data, a los servidores de la

⁶⁹ Programas automatizados para la «...reducción del volumen de información tratable (procesar, transmitir o grabar). En principio, con la compresión se pretende transportar la misma información, pero empleando una menor cantidad de espacio» (Wikipedia, 2010).

⁷⁰ «La tecnología Cliente/Servidor es el procesamiento cooperativo de la información por medio de un conjunto de computadores, en el cual múltiples clientes, distribuidos geográficamente, solicitan requerimientos a uno o más servidores centrales. Desde el punto de vista funcional, se puede definir la computación Cliente/Servidor como una arquitectura distribuida que permite a los usuarios finales obtener acceso a la información de forma transparente aun en entornos multiplataforma» (TemarioTIC, 2009).

unidad central, se realiza a través de transferencias⁷¹ nocturnas de datos desde cada centro de distribución. Por tal sentido, para lograr la comunicación entre distribuidora y el Servidor Staff, la organización cuenta con una plataforma de comunicación de tecnología de red, que le proporciona un medio para aprovechar un canal público de Internet como si fuera un canal privado, esto es la VPN (Virtual Private Network⁷²). De esta manera, se cuenta con el servicio de Internet, el cual es prestado por dos proveedores. Los mismos ofrecen servicios de conexión banda ancha a través de dispositivos de transmisión de datos. Ambos facilitan la comunicación y permiten compartir información desde las distribuidoras hacia el servidor principal de la empresa y viceversa. La transferencia electrónica de los datos y la conexión entre algunas distribuidoras se logra por medio del Internet.

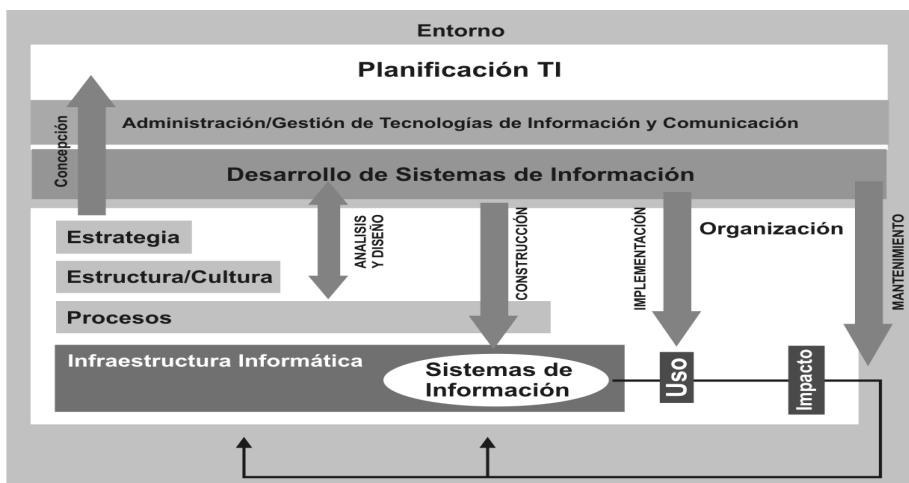
Una vez presentada la definición correspondiente a sistemas de información y sus elementos, se explican cuáles son los principales elementos del dominio de la Informática (ver Figura N° 10)⁷³:

⁷¹ «Las transferencias electrónicas de datos son el envío y/o recepción de datos a través de algún medio en una red o a través de un puerto. Para poder lograr una transferencia debe existir algún tipo de conexión (alambrada o inalámbrica) y un lenguaje en común (protocolo) entre los dispositivos que se conectan. Las transferencias tienen un ancho de banda y una velocidad que suele medirse en bps (en bits), o kb/s (en bytes) o similares» (Graterol, 2009:15).

⁷² «Una red privada virtual (VPN) es una red privada construida dentro de una infraestructura de red pública, tal como la red mundial de Internet. Las empresas pueden usar redes privadas virtuales para conectar en forma segura oficinas y usuarios remotos a través de accesos a Internet económicos proporcionados por terceros, en vez de costosos enlaces WAN dedicados o enlaces de marcación remota de larga distancia. Las organizaciones pueden usar redes privadas virtuales para reducir los costos de ancho de banda de redes WAN, y a la vez aumentar las velocidades de conexión a través de conectividad a Internet de alto ancho de banda, tal como DSL, Ethernet o cable» (CISCO, 2010).

⁷³ Beynon (2002).

Figura N° 10
Elementos de la Informática y su relación con la organización⁷⁴



Elaboración propia. Fuente: Beynon (2002:3).

- El estudio del entorno que rodea a la organización desde la perspectiva tecnológica, política y socio- económica. La primera perspectiva comprende la denominada vigilia tecnológica. Con respecto al resto de perspectivas, incluyen el monitoreo de entorno a fin de estar en conocimiento de nuevas leyes, reglamentos y normas que regulen la actividad de la organización, reconocer las condiciones socio-económicas que puedan impactar la dinámica organizacional y, por ende, la configuración de los procesos administrativos.
- Justificación del sistema de información de acuerdo a las necesidades de la organización y al apoyo que presta a la estrategia seleccionada (liderazgo en costos, diferenciación, focalización en nichos del mercado,

⁷⁴ «Mientras la funcionalidad define qué hace un sistema y la usabilidad define cómo se usa, la utilidad define cuán aceptable es para los usuarios en términos de hacer lo que es necesario. Se refiere a la valoración de un sistema de información sobre la base de la contribución que realiza a las actividades empresariales y a la empresa como un todo. La utilidad en un sistema de procesamiento de órdenes podría estar definida en términos de la contribución que hace al mejoramiento y optimización del proceso de control de órdenes. Un sistema de información puede contribuir de manera significativa a la reducción de costos, al aumento de la efectividad y la eficiencia de la organización, al incremento de la productividad y al aumento del nivel de satisfacción de los clientes» (Beynon, 2002).

innovación continua, entre otras). Ésta se puede realizar sobre la base de las siguientes consideraciones⁷⁵:

- Estratégicas: explicar cómo el sistema de información soporta los objetivos a largo plazo mejorando el desempeño competitivo en el marco de una estrategia de negocio global y si se trata de una inversión cuya relación costo/beneficio es aceptable.
- Tácticas: determinar si la solución automatizada ofrece indicadores de desempeño requeridos por la gerencia media y pone a disposición funcionalidades orientadas a la evaluación de la situación de la empresa a corto y mediano plazo.
- Operacionales: analizar si la percepción del usuario en relación al sistema de información propuesto o en uso es positiva. Se garantiza un balance entre los aspectos funcionales y técnicos del sistema. Demostrar que se conoce cabalmente la situación actual de la plataforma informática y las necesidades técnicas y operacionales (actualizaciones de software y hardware, mantenimiento, certificaciones y licencias requeridas, programas de entrenamiento, gestión de la data empresarial, entre otros).
- Intangibles: ventajas competitivas logradas, niveles de servicio, mejora del ambiente laboral y de las relaciones con los clientes/ proveedores, fomento de la cooperación y colaboración, confiabilidad de los resultados obtenidos, posibles riesgos de no realizar la inversión TI, impacto positivo a la imagen de la empresa, etc.
- Tangibles: (a) Financieras –presupuestos, prioridades de inversiones TI, retornos sobre la inversión, costo de productos y servicios TI, niveles de desempeño, etc.–; (b) No financieras – mayor eficacia y eficiencia en el uso de recursos empresariales–.
- El proceso de gerencia informática, que involucra⁷⁶:
 - Determinar las alternativas para propiciar la inserción de las TIC's para apoyar las decisiones a todos los niveles organizacionales y los procesos administrativos como vía para obtener ventajas competitivas.
 - Decidir cuáles son los proyectos TIC's que deben ser habilitados y ejecutados.

⁷⁵ Rosenthal y Park (2009) y Gunasekaran y otros (2001).

⁷⁶ O'Brien (2001) y Aguilar y otros (2008).

- Analizar cómo se puede incrementar el valor del negocio y los niveles de innovación de productos y servicios a través del uso e implantación de las TIC's. Los posibles vectores de aportación de valor son⁷⁷:

Vectores internos

- Productividad
- Costos de operación
- Generación y acceso al capital de conocimiento
- Comunicación interna
- Conocimiento del desarrollo y rendimiento de la actividad
- Rentabilidad.
- Calidad de vida en el trabajo.

Vectores externos

- Productos y servicios.
- Relaciones con los clientes.
- Relaciones con los proveedores.
- Imagen de la compañía.
- Comunicación con socios y organizaciones relacionadas.

- Identificar los objetivos TIC's de manera de alinearlos con los objetivos estratégicos de la organización.
- Garantizar y supervisar el progreso de los proyectos TIC's críticos para la organización.
- Coordinar de manera integral todas las actividades relacionadas con el análisis y desarrollo de sistemas de información, programación de aplicaciones, operaciones técnicas, administración de datos y redes, servicios y asesorías a usuarios, capacidad, disponibilidad, rendimiento, calidad y operatividad de la infraestructura informática.

«...el manejo de los recursos de información se ha convertido en una responsabilidad principal de todos los gerentes. Es decir, los datos y la información, el hardware y software computacional, las redes de telecomunicaciones y el personal de sistemas de información deben considerarse como recursos valiosos que todo gerente empresarial debe manejar con el fin de garantizar el uso efectivo de las tecnologías de información para el beneficio operacional y estratégico de una empresa»⁷⁸.

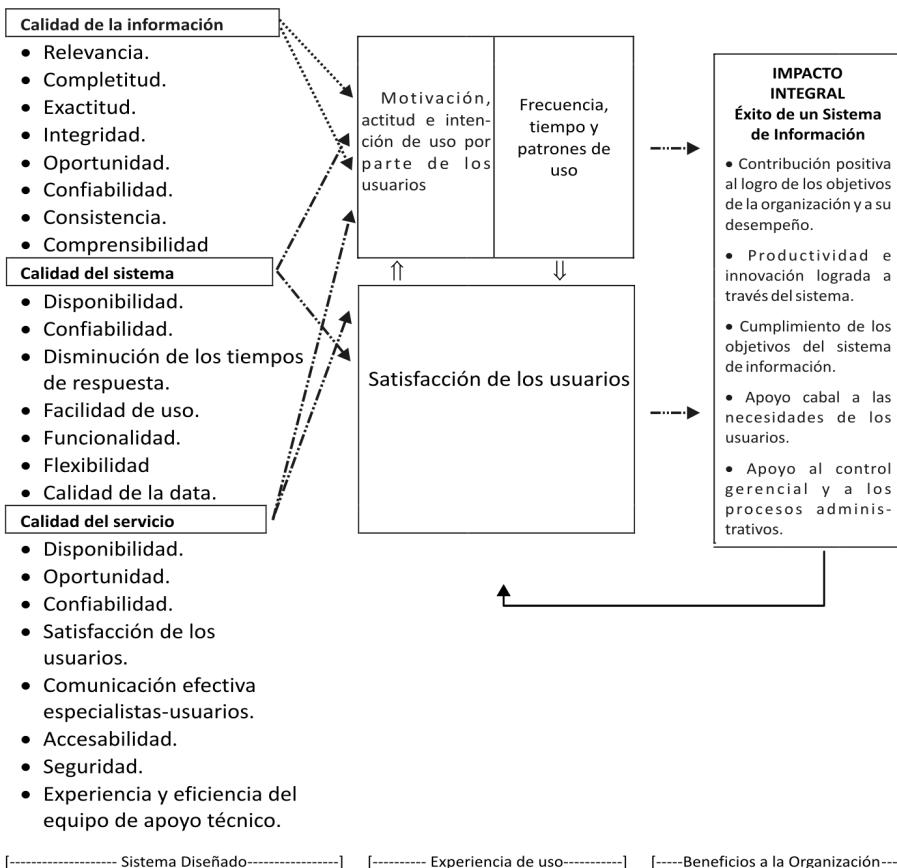
⁷⁷ Valor y Guerra (2003:140).

⁷⁸ O'Brien (2001:7).

- Proceso de desarrollo de la aplicación automatizada, desde su adquisición/concepción hasta su implementación o puesta en marcha.
- Análisis del uso e impacto del sistema de información (ver Figura N° 11). El uso e impacto se consideran factores críticos al: (a) evaluar el éxito de un sistema de información en el logro de los objetivos, tanto de la organización como de los propios (definidos al momento de su concepción y diseño); (b) determinar cuáles son las áreas susceptibles de mejoramiento y, (c) ubicar los elementos que contribuyen a su calidad y efectividad⁷⁹.
 - El primer aspecto se refiere al uso racional, adecuado y continuo en forma efectiva y eficiente del sistema de información por parte de los usuarios directos e indirectos, así como su nivel de satisfacción con respecto al cumplimiento de sus necesidades de información. En tanto exista una intención positiva y un nivel de satisfacción adecuado se propicia su éxito.
 - En cuanto al segundo, se orienta a determinar el nivel de impacto logrado a través de su uso en el mejoramiento de los procesos administrativos, apoyo al personal en la realización de sus tareas y en el cumplimiento de sus funciones, satisfacción de las necesidades de información de los gerentes y la concreción de ventajas competitivas para la empresa.

⁷⁹ Özkan y Bilgen (2003).

Figura N° 11
Modelo de éxito de un Sistema de Información



Adaptación propia. Fuente: DeLone and McLean's (2003), Özkan y Bilgen (2003); Van Der Westhuizen y Edmon (2005) y Nimec (2011).

1.9. EVOLUCIÓN DE LA TEORÍA REFERENTE A SISTEMAS DE INFORMACIÓN⁸⁰

En este punto se incluyen algunas consideraciones sobre las causas y factores involucrados en la evolución de la teoría referente a Sistemas de Información a lo largo de tres eras, claramente definidas, iniciando en los años

⁸⁰ Punto desarrollado en Hernández (2002a).

setenta y finalizando en la primera década de los años 2000. Para ello se escogieron diversos materiales bibliográficos relevantes, correspondientes a cada una de las eras señaladas, de los cuales se extrajeron los fundamentos teóricos para describir el proceso de evolución mencionado.

El cuerpo de conocimientos que permitió la consolidación de la tradición de investigación acerca de los sistemas de información perteneció inicialmente al área administrativa, pero por su importancia y papel preponderante en las organizaciones adquirió presencia propia. De esta manera, el basamento teórico relacionado con el área de estudio de Sistemas de Información, ha evolucionado progresivamente mediante la incorporación de nuevas dimensiones, enfoques y formas de abordar los problemas relacionados. Son numerosos los factores que han propiciado dicha evolución, entre ellos: desarrollo de las TIC's, cambios en las expectativas de los usuarios, complejización de las actividades de la organización, modificación en las estructuras organizacionales, procesos progresivos de integración entre empresas. Evidencia de ello se muestra a través del análisis comparativo de algunas definiciones, presentadas en el transcurso del tiempo, relacionadas con la concepción de sistemas de información, sus objetivos y criterios de categorización.

La rápida evolución tecnológica ha provocado cambios en los métodos utilizados para administrar las TIC's⁸¹. Ésta, aunada a cambios en el ambiente empresarial, nuevas plataformas informáticas, crecientes capacidades de procesamiento y almacenamiento de las computadoras, avances en las telecomunicaciones y una mayor difusión y aceptación de la tecnología por parte de los miembros en las organizaciones, ha impulsado la creación de nuevos enfoques de investigación y análisis para explicar la complejidad y las interacciones entre nuevas variables que entran en juego en el ambiente empresarial. Esta evolución se puede presentar de la siguiente manera:

- **Era I.** Abarca el período desde 1950 hasta los inicios de los setenta. Se reconoce como un período de monopolio regulado debido a que si alguien requería acceso a capacidades de cómputo debía dirigirse a la unidad de procesamiento automático de datos de la empresa, única con el personal, con el conocimiento y la experiencia necesarios, para asesorar en materia de uso y aplicación de las TIC's. El foco de aplicaciones estaba ubicado en tareas de nómina, contabilidad, planificación de la producción y control de pedidos. Esta era se caracterizó por un rígido control administrativo, desarrollo e implementación de las TIC's en forma jerárquica, favoreciendo a niveles gerenciales de alto mando. Se

⁸¹ Applegate y otros (1999).

reconoce esta etapa como la etapa de simplificación y segmentación, donde las aplicaciones de negocio tenían un enfoque reducido y estaban más orientadas a la simplificación de tareas separadas⁸².

- **Era II.** Esta era comienza con la introducción de microcomputadoras a inicios de los setenta y se acelera a comienzo de los ochenta con la creación de nuevos programas de entrenamiento para que los usuarios finales adquirieran experiencia, capacidades y habilidades en el uso y aplicación de TIC's. Debido a sus características, esta era se denomina de libre mercado en los servicios de tecnologías de información, ya que el acceso a las TIC's era más fácil y libre. Los decisores primarios son los individuos y no los grupos gerenciales del área de informática, como en la era I, y los mismos tienen la suficiente discrecionalidad para gestionar los recursos tecnológicos. Durante este período la efectividad individual y grupal es el indicador clave para justificar los proyectos de inversión en TIC's. Corresponde a la etapa de reintegración y transformación donde la naturaleza de las aplicaciones, enfocada a tareas, evolucionó para volverse más integrada y funcional. Las empresas se enfocaron a administrar y optimizar procesos de negocios multifuncionales⁸³.
- **Era III.** Se inicia, en 1990, con la aplicación de los conceptos de procesos distribuidos, sistemas de información flexibles, redes de comunicación y envío instantáneo de información y compartimiento de conocimientos entre estaciones de trabajo ubicadas a nivel global. Al integrar datos, voz, video y gráficos los usuarios están en capacidad de comunicar y compartir conocimiento en «*cualquier momento, cualquier lugar y cualquier forma*». Esta etapa se caracteriza por la integración multifuncional, rápida adaptabilidad y flexibilidad de los sistemas empresariales. Los conceptos mencionados abren el camino para el desarrollo de los llamados sistemas de información interorganizacionales, los cuales son sistemas que sobrepasan los límites organizacionales, involucran y unen varias organizaciones y facilitan la coordinación conjunta de sus relaciones y procesos. Es decir, sistemas de alta tecnología de programación aunados a las telecomunicaciones, que han avanzado al punto de que hoy es posible pensar en el enlace de toda una cadena de negocios local o global para vender, planear, comprar, producir y entregar productos o servicios mediante la red de Internet en todo el mundo⁸⁴.

⁸² Kalakota y Robinson (2001).

⁸³ Kalakota y Robinson (2001).

⁸⁴ Corrales (2001).

«Los Sistemas de Información (SI) que tradicionalmente se han desarrollado en las empresas, se limitaban a gestionar la información dentro de los límites de la empresa, condicionando todas y cada una de las variables organizativas. Pero la evolución tecnológica ha provocado la aparición de SI usados por más de una organización, siendo estos sistemas denominados Sistemas Interorganizacionales (SIO). En consecuencia, la aparición y desarrollo de los SIO ha sido provocada y determinada por dos factores: la evolución de las TIC y el nuevo entorno organizativo»⁸⁵.

Al analizar definiciones de sistemas de información en el transcurso de varios años se puede observar el cambio de concepción desde un enfoque simple, de uso de equipos computacionales para la recolección y procesamiento de altos volúmenes de datos⁸⁶, hasta un enfoque complejo, que contempla el equipo computacional requerido, el recurso humano que interactúa con el sistema de información, los programas ejecutados, los recursos de telecomunicaciones que permiten la transferencia de información entre empresas y los procedimientos de acuerdo a políticas y reglas de operación⁸⁷. Es así, como el desarrollo de sistemas de información es un proceso que cada vez se hace más complejo debido a su íntima relación con las nuevas tecnologías, es decir, computadores y telemática⁸⁸.

Los sistemas de información, desde sus inicios, se han dirigido hacia la producción de información para disminuir la incertidumbre al tomar decisiones. Mientras que en los años 60 la información generada estaba orientada a los niveles gerenciales, posteriormente se va tomando conciencia acerca de las necesidades de información de todos los niveles organizacionales, desde los estratégicos hasta los operativos. Las investigaciones buscan determinar la forma de presentación, contenido, tipo, grado de detalle, frecuencia de generación, es decir, a todas aquellas características de la información que son necesarias en función de la posición del personal en la pirámide organizacional.

Mientras que en la Era I las aplicaciones automatizadas eran manejadas por expertos, con la introducción de las microcomputadoras en los años 70 se

⁸⁵ Los llamados sistemas de información interorganizacionales sobrepasan los límites organizacionales, involucran y unen varias organizaciones facilitando la coordinación conjunta de sus relaciones y procesos. Son sistemas de alta tecnología de programación aunados a las telecomunicaciones, cuyos avances han permitido el enlace de toda una cadena de negocios local o global para vender, planear, comprar, producir y entregar productos o servicios (Johnston y Vitale, 1988; Wilson y Vlosky, 1998; Corrales, 2001).

⁸⁶ Kast y Rosenzweig (1996).

⁸⁷ Cohen y Asín (2000).

⁸⁸ Pérez y Rojas (1999).

facilita el acceso a los usuarios no experimentados a soluciones informatizadas. Esto exige la creación de manuales de usuario. Éstos explican de manera muy sencilla, las funciones disponibles, la forma de operar las aplicaciones, claves de error y cómo solucionarlos y otras ayudas que facilitan el uso de las soluciones automatizadas. Es por ello, que a partir de los 70 uno de los componentes exigidos de todo sistema de información está representado por la documentación del sistema y los manuales de procedimientos para usuarios finales, tal como lo señalan algunos autores al definir dichos sistemas:

Grupo de gente, una serie de manuales y equipo de procesamiento de datos que escogen, almacenan, procesan y recuperan datos para disminuir la incertidumbre de la toma de decisiones, mediante el suministro de información a los gerentes cuando pueden utilizarla más eficientemente⁸⁹.

Conjunto sistemático y formal de componentes, capaz de realizar operaciones de procesamiento de datos: dispositivos de entrada, dispositivos de almacenamiento de datos, medios de telecomunicación, equipo de procesamiento de datos, procedimientos y programas, métodos, documentación, modelos de manejo de datos y obviamente, analistas de sistemas de información para utilizar los elementos anteriores⁹⁰.

Para los ochenta ya estaba suficientemente fundamentada en forma teórica y comprobada en forma empírica, la teoría que establecía la necesidad de combinar en forma lógica y efectiva al personal, los equipos, procedimientos y sistemas para asegurar la implementación exitosa de sistemas de información, ninguno de los factores por sí solo es suficiente para sacar adelante el sistema⁸⁹. Esto motivó significativamente que las investigaciones requirieran enfoques integrados para explicar los hechos y describir situaciones en el contexto de sistemas de información que contemplaran la totalidad de factores mencionados. Además, emerge la necesidad de alinear las TIC's con las estrategias y políticas empresariales, de tal manera que apoyen las funciones organizacionales⁹².

Mientras que en la Era I y Era II los sistemas de información estaban dirigidos a controlar los flujos de información internos o interdepartamentales, en la era III los avances en las telecomunicaciones, redes y procesos distribuidos impulsan la inserción de una nueva concepción, en la cual el suministro de información

⁸⁹ Murdick y Ross (1974).

⁹⁰ Burch y Strater (1981).

⁹¹ Orilia (1987).

⁹² Kendall y Kendall (1991).

externa es primordial. Dicha información ayuda a determinar indicadores de posicionamiento en el mercado, oportunidades de negocio, perfiles de comportamiento de los clientes, fluctuaciones económicas y financieras⁹³. Otro aspecto que entra en juego es el servicio de conexión a Internet que permite opciones de correo electrónico, búsqueda y compartimiento de información, transacciones electrónicas en línea, entre otros. Además, los procesos de transmisión de información a través de las infraestructuras de redes globales generan la necesidad de crear instituciones para la regulación y estandarización de protocolos de comunicación y para la creación de marcos legales de protección y seguridad de transacciones electrónicas contra fraudes y accesos ilegales.

En la revisión bibliográfica sobre los objetivos de los sistemas de información, se puede observar adicionalmente, que los mismos van aumentando en número y complejidad, y pasan de aspectos puntuales a aspectos generales con enfoque sistémico.

En la Era I el objetivo principal es el proceso de vastas cantidades de datos, conjuntamente con la posibilidad de reducir la cantidad de empleados y propiciar una integración más efectiva de las tareas empresariales⁹⁴. El papel de integración lo llevan a cabo de cuatro modos: proporcionando información entre los cuatro sistemas de recursos (dinero, fuerza humana, materias y maquinarias e instalaciones); estableciendo sensores y medidas de control para la adquisición de datos requeridos; manteniendo los bancos centrales de datos con respecto a los procesos de decisión; y creando información de salida a petición, y sobre una base de extensión que refleja la operación de todos los sistemas, incluso de información a la gerencia⁹⁵.

En la Era II, además de los objetivos tradicionales de control de operaciones diarias y de generación de información, se adicionan objetivos relacionados con la planeación⁹⁶, pronósticos, simulación y análisis de tendencias, aumento de las utilidades de la empresa⁹⁷, producción, distribución, seguridad, almacenamiento y recuperación de información⁹⁸.

Por su lado, la Era III también realza los objetivos tradicionales: lograr la máxima utilidad de la información⁹⁹, procesar entradas y producir reportes¹⁰⁰, además de objetivos más ambiciosos: evaluación de la situación actual de la

⁹³ Edwards y otros (1998).

⁹⁴ Kast y Rosenzweig (1996).

⁹⁵ Murdick y Ross (1974).

⁹⁶ Burch y Strater (1981).

⁹⁷ Orilia (1987).

⁹⁸ Kendall y Kendall (1991).

⁹⁹ Kendall y Kendall (1991).

¹⁰⁰ Senn (1995).

empresa, reconocimiento de oportunidades de negocio y valoración de prioridades¹⁰¹, integración de sistemas internos y externos¹⁰².

En cuanto a la clasificación de los sistemas de información se ha pasado de criterios funcionales de categorización: sistemas de información financiera, de producción, de mercadotecnia, de producción, de personal, de control de proyectos y de investigación¹⁰³; sistemas de control, sistemas para decisiones, sistemas para la administración¹⁰⁴, a criterios sistémicos: sistemas integrados y sistemas distribuidos¹⁰⁵ que involucran mayor cantidad de elementos y van más allá del simple cumplimiento de una función empresarial específica.

Hacia finales de los ochenta la clasificación se basa de acuerdo al destino que posea la información generada: sistemas de información administrativa dirigidos al nivel supervisorio; sistemas de información para la toma de decisiones dirigidos a la gerencia media y sistemas de información estratégicos dirigidos a la alta gerencia que requiere realizar evaluaciones de desempeño, establecer lineamientos generales y definir políticas para la totalidad de la empresa¹⁰⁶.

Durante la Era III la diversidad de clasificaciones propuestas es amplia y depende del enfoque. Se pueden clasificar de acuerdo a su orientación en la generación de información, por el nivel alcanzado de automatización, por su relación con la toma de decisiones, por la naturaleza de las entradas y salidas, por el grado de integración o por el valor que representan para la empresa¹⁰⁷.

Además, por su alcance, difusión y uso masivo, se incorporan nuevas categorías, bastante novedosas: sistemas expertos¹⁰⁸, sistemas de comercio electrónico¹⁰⁹, sistemas de Ofimática¹¹⁰, sistemas para la administración de la relación con el cliente, sistemas de planeación de recursos empresariales, sistemas de administración de la cadena de ventas, sistemas para la administración de recursos operativos, sistemas para la integración de aplicaciones empresariales, sistemas para el análisis de negocio, administración del conocimiento y apoyo a la toma de decisiones¹¹¹, sistemas de soporte a decisiones en grupo, sistemas de soporte a ejecutivos y sistemas de trabajo de

¹⁰¹ Edwards y otros (1998).

¹⁰² García y otros (2000).

¹⁰³ Murdick y Ross (1974).

¹⁰⁴ Kast y Rosenzweig (1996).

¹⁰⁵ Burch y Strater (1981).

¹⁰⁶ Orilia (1987), Senn (1995) y Kendall y Kendall (1991).

¹⁰⁷ Edwards y otros (1998).

¹⁰⁸ Kendall y Kendall (1991).

¹⁰⁹ Stair y Reynolds (1999).

¹¹⁰ García y otros (2000).

¹¹¹ Kalakota y Robinson (2001).

conocimiento¹¹². Estos últimos representan las soluciones tecnológicas para la integración interempresarial.

En la Figura N° 12 se puede observar un tren ejecutivo de una empresa apoyándose en la información (indicadores de desempeño) generada por un sistema integrado para definir los planes, programas y acciones a seguir en las diversas áreas de acción: ventas, compras, producción, finanzas, entre otras.

Figura N° 12
Tren Ejecutivo decidiendo acciones empresariales



Fuente: Daum (2000).

1.10. INSERCIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES

A fin de discutir cuál es la inserción de los sistemas de información en las organizaciones, se parte de la definición de Sistemas Administrativos y Contables presentada en el programa de la asignatura correspondiente (DAC, 2009). Dicha asignatura forma parte del eje curricular, tanto de la carrera de Administración como de Contaduría y está ubicada en el VII semestre. En la fundamentación de la asignatura se expresa que:

«...los Sistemas Administrativos y Contables se relacionan con el perfil de los profesionales de la Administración y la Contaduría Pública, en virtud de que ambos profesionales deben estar capacitados para analizar y diagnosticar los sistemas administrativos y contables de

¹¹² Laudon y Laudon (2000).

las organizaciones tanto públicas y privadas, con el objeto de proponer las mejoras o nuevos diseños que ayuden a optimizar el flujo de información y por tanto a la eficiencia de las operaciones en todos niveles y sectores organizacionales. Así, poder hacer de los Sistemas Administrativos y Contables un instrumento eficiente que contribuya definitivamente con el logro de los objetivos de la organización».

En cuanto a la definición, el programa estipula que los Sistemas Administrativos:

«...representan la concreción en términos operativos de las actividades necesarias para que los datos ingresados a la organización y los que ella misma genera, se conviertan en información relevante para la toma de decisiones (...) El Sistema Administrativo es básicamente una estructura de relaciones formales. Implica la definición del flujo de información, el diseño del soporte de los datos y la descripción de las funciones y las tareas administrativas y/o operativas llevadas a cabo en la organización en forma de rutina y procedimiento. Dada la interrelación entre las operaciones de la organización, se requiere normalizar el tratamiento de la información de manera que el mismo presente un proceso de integración análogo al requerido para tomar decisiones en las organizaciones».

En este mismo sentido, se pueden realizar los siguientes señalamientos, en relación a que los sistemas administrativos representan la unión y ordenamiento de las actividades y partes funcionales (unidades organizativas) de la organización, dando como resultado el sistema de relaciones formales y distribución de la jerarquía, el poder y la autoridad (formas de relaciones de autoridad-subordinación y de comunicación y coordinación horizontal), que definen el flujo de información, la descripción de las actividades (procedimientos administrativos) y las normas que los regulan, así como el diseño de los soportes de datos (formularios) producto de las operaciones desarrolladas en la organización. De aquí se desprende, entonces, que los Sistemas Administrativos están compuestos por dos grandes componentes: la estructura organizativa y los procedimientos administrativos, constituyéndose éstos en el marco relativamente estable de la organización, que es una de las características que emana de la teoría de sistema fundamental para su madurez y consolidación¹¹³.

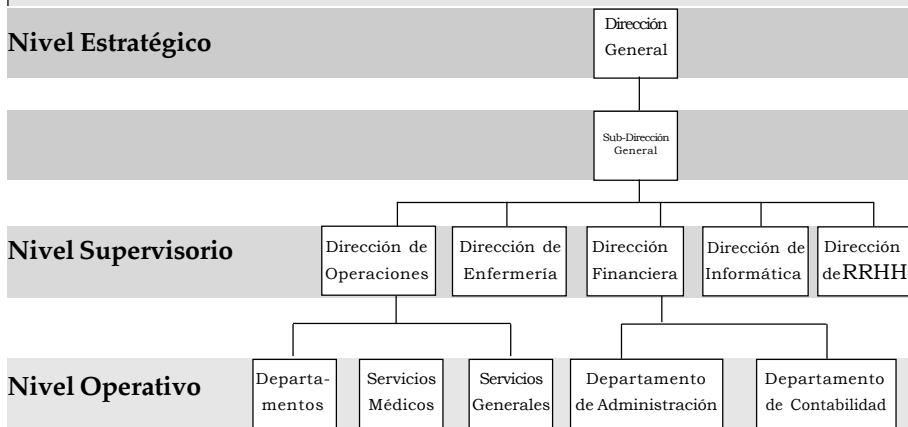
¹¹³ Zapata (2007).

Momento de aplicar la teoría:

Analice el siguiente ejemplo de un Sistema Administrativo de una Clínica y Servicios Médicos SALUD C.A.

-Estructura

Organigrama
Clínica y Servicios Médicos SALUD C.A.



- Datos Externos e Internos

- **Procesos a Gestionar**

- Admisión y Egreso de Pacientes.
- Control de Personal.
- Administración y Contabilidad.
- Atención a pacientes: consultas, emergencias, hospitalización.
- Control de Materiales y Suministros.
- Gestión de Servicios Médicos.
- Gestión de Servicios.
- Mantenimiento de equipos y mobiliario.

- Información a Generar.

- **Procedimientos y Normas**

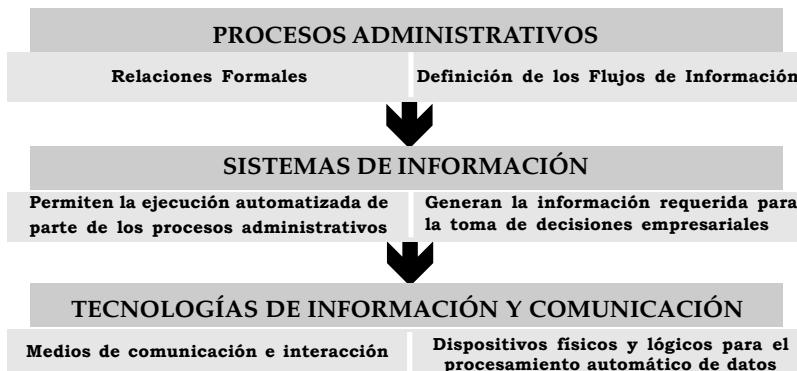
- Reglamentos y normas Internas.
- Procedimiento de Admisión/ingreso. Documentos y Datos requeridos:

- Cédula de Identidad.
- Orden de Hospitalización y Presupuesto.
- Carnet de Afiliación/Información Abonos/Datos Seguro de HCM (Carta Aval).
- Procedimiento de egreso.
- Manuales de Cargos y Procedimientos Internos.
- Procedimientos de Facturación y Caja.
- Manual Operativo en situaciones de Emergencia.
- Normativas de Seguridad y vigilancia.
- **Leyes que rigen el funcionamiento de Centros de Salud**
 - Ley Orgánica. de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.
 - Ley del Trabajo.
 - Ley Orgánica de Salud.
 - Ley del Ejercicio de la Medicina.
- **Equipos y Mobiliario**
 - Número de camas: 50.
 - Número de quirófanos: 2.
 - Unidades de Cuidados Intensivos 2.
 - Número de Consultorios: 20.
- **Departamentos**
 - Alergología e Inmunología Clínica.
 - Cardiología y Cirugía Cardiovascular.
 - Cirugía General.
 - Traumatología.
 - Endocrinología y Nutrición.
 - Ginecología y Obstetricia.
 - Medicina Interna.
 - Oftalmología.
 - Pediatría.

- Emergencias.
- **Servicios Médicos**
 - Farmacia.
 - Laboratorio Clínico.
 - Radiología.
 - Rehabilitación.
- **Servicios Generales**
 - Administración y Contabilidad.
 - Admisión.
 - Archivo y Documentación.
 - Atención al Paciente.
 - Capellanía.
 - Compras.
 - Lavandería.
 - Mantenimiento.

Los sistemas de información son ejemplos primarios de sistemas socio-técnicos. Los mismos involucran tecnología usada por humanos al realizar sus actividades, en el caso que nos ocupa, para ejecutar los procesos administrativos. Es decir, este tipo de sistema sirve de puente entre las TIC's y las actividades humanas o de negocio.

Figura N° 13
Relación Procesos Administrativos, Sistemas de Información y TIC'S



En este contexto, estamos interesados en las actividades realizadas en una organización empresarial, contextualizadas en procesos administrativos específicos (ventas, compras, control de almacén, contabilidad, etc.), cuya ejecución requiere como insumo información relevante para apoyar los procesos de toma de decisiones.

Figura N° 14
Relación entre el proceso administrativo y los sistemas de información



Elaboración propia. Fuente: Beynon (2002:7).

Al analizar la definición anterior, se puede afirmar que los sistemas de información son parte de los sistemas administrativos. Se les puede considerar como un sistema de comunicación entre la gente, los cuales involucran la recolección, distribución y uso de la información para soportar actividades humanas¹¹⁴ o de negocio.

1.11. ACTIVIDADES BÁSICAS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información a partir de un proceso administrativo previamente establecido y formalizado. A continuación se definen cada una de estas actividades:

¹¹⁴ Un sistema de actividades humanas es una colección lógica de actividades desarrolladas con una meta definida por un grupo de personas. También denominado sistema organizacional (Beynon, 2001).

- **Entrada de datos.** La entrada es el proceso mediante el cual el sistema de información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas.
- **Almacenamiento de datos e información.** El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recuperar datos/información guardados en una sesión o proceso anterior. Los datos/información suelen ser almacenados en estructuras de información denominadas archivos.
- **Procesamiento de información.** Es la capacidad del sistema de información de efectuar cálculos, comparaciones y clasificaciones, por ejemplo, de acuerdo a una secuencia de operaciones establecida.
- **Salida de información.** La salida es la capacidad de un sistema de generar información procesada o bien datos de entrada al exterior.

Momento de aplicar la teoría:

- *Analice el siguiente ejemplo de un proceso de importación; establezca la diferencia entre datos e información¹¹⁵.*
- *Sugerir ejemplos de posibles decisiones involucradas.*

Descripción general del proceso:

1. *El IMPORTADOR solicita cotización de un producto «X» a un PROVEEDOR en el extranjero.*
2. *El importador acepta la cotización y hace el pedido a su proveedor, por mail o fax.*
3. *Procede a efectuar el pago en la divisa correspondiente (US\$ o EU) independientemente del país donde se ubique el proveedor. El pago puede hacerlo enviando giro bancario mediante la autorización de una carta de crédito a favor del proveedor, o mediante una transferencia bancaria, en la divisa correspondiente, directamente desde la cuenta del importador a la del proveedor internacional. La forma de pago también depende de las condiciones legales del país importador. En el caso venezolano,*

¹¹⁵ Red de Cajas de Herramientas MyPYME (2007).

existe un control de cambio que implica que el Estado aprueba y asigna las divisas para las importaciones. Por lo tanto, el importador debe solicitar al organismo gubernamental correspondiente (CADIVI), las divisas que requiere para la adquisición de la mercancía en el exterior. Al aprobarse esas divisas, el gobierno autoriza al operador cambiario (entidad bancaria del importador) para que transfiera el monto correspondiente a la cuenta del proveedor.

4. *El importador elige una compañía de transporte internacional y le informa a su proveedor el nombre de la empresa que va a transportar la carga. Esto también se hace a conveniencia entre las partes, pero por lo general es la empresa proveedora la que se encarga de contratar la empresa de carga internacional, puesto que ella es la que conoce el mercado local. En cualquier caso, a la empresa de carga se le proporciona los datos del proveedor y se le indica que tiene una mercancía por transportar. El proveedor confirma haber recibido el pago y la preparación del pedido y a su vez contacta la agencia de carga para entregarle el pedido.*
5. *El proveedor confirma como recibido el pago y prepara el despacho del pedido. En el caso venezolano, primero se aprueban las divisas y luego éstas se entregan al proveedor internacional un tiempo después del despacho de la mercancía por parte del proveedor. Es decir, transcurre un tiempo entre la recepción de la mercancía por el importador y su pago correspondiente. Cuando la mercadería ingresa al país, la agencia de carga le informa al importador; ésta le debe indicar el monto de los impuestos a cancelar para el retiro de la mercadería de ADUANA. Normalmente la agencia de carga tiene su propio tramitador de aduanas quien es el encargado de realizar el trámite y elaborar la póliza de importación.*
6. *La agencia de carga recoge la mercancía en el puerto de embarque y la traslada a su destino por la vía más conveniente y previamente pactada entre las partes.*
7. *El importador contrata el agente aduanal en el país receptor, quien se encargará de todos los trámites aduaneros necesarios para la nacionalización de la mercancía y cálculos de impuestos que hay que cancelar para poder sacar la mercancía de los depósitos aduanales.*
8. *Cuando la mercadería ingresa al país, el agente aduanal realiza*

los trámites de nacionalización de la mercancía y le informa al importador los impuestos a cancelar para el retiro de la mercadería de la aduana.

9. *El importador emite el cheque por el pago de los impuestos y pago de flete, los cuales son por separado; uno corresponde a las planillas de liquidación de la importación y el otro a la factura por flete internacional. En algunos casos y de acuerdo a la legislación vigente, el flete viene incorporado en la factura del proveedor, puesto que éste también se incluye para el cálculo de los impuestos aduanales.*
10. *El agente aduanal en el país receptor, hace entrega de la mercancía al importador en su almacén, o bien el importador contrata los servicios de un transporte o lo hace a través del suyo propio.*

Datos requeridos¹¹⁶:

- *Datos del documento de importación: fecha de emisión, días de validez, código internacional de la mercancía, descripción de la mercancía, clasificación, tipo de mercancía (materias primas, insumos, productos intermedios, partes y piezas, componentes y subproductos que se incorporen en la obtención de otra mercancía), calificación de origen, cantidad, precio, valor FOB¹¹⁷, valor CIF¹¹⁸, organismo que emite la certificación de origen, observaciones generales, entre otros.*
- *Datos requeridos para la solicitud de transferencia al banco: fecha, número de cuenta bancaria, tipo de cuenta, monto en Bs., monto en dólares, descripción, nombre y cédula del depositante, nombre y cédula del beneficiario, ciudad, número de la transferencia, etc.*
- *Datos del proveedor: código, nombre, denominación o razón social del productor y/o exportador, RIF/equivalente, domicilio legal o*

¹¹⁶ Estos datos son genéricos y no exhaustivos, pueden variar de acuerdo al tipo de mercancía, país y contexto específico. Son indicados solo para fines académicos.

¹¹⁷ Es el valor de la mercancía puesta a bordo en el puerto de embarque (*Free on Board*), incluye los costos de embarque, los derechos de exportación y los costos de la carga de la mercancía. No incluye fletes, seguros y otros gastos de manipulación después de embarcada la mercancía en el medio de transporte.

¹¹⁸ Es el valor de la mercancía puesta en el lugar de desembarque convenido incluyendo el costo, seguro y flete internacional.

registrado para efectos fiscales, teléfono, fax, línea de productos, límite de crédito, tipo de proveedor, ciudad, país, e-mail, entre otros.

- *Datos de la mercancía: código, descripción, línea a la cual pertenece, costo.*
- *Datos Bancos: código, denominación, dirección, teléfono, fax, número cuenta asociada, tipo de cuenta, gerente, agente de crédito sucursal, etc.*
- *Datos Agencia de Carga: código, nombre o denominación social, dirección, ciudad, país, etc.*
- *Datos Empresa de Servicios de Transporte: código, nombre o razón social, RIF, dirección, teléfono, fax, ciudad, país, e-mail, entre otros.*
- *Datos del pedido: fecha, número del pedido, código del proveedor, nombre o denominación social del proveedor, dirección, código del producto, descripción del producto, cantidad, costo, etc.*
- *Datos de ingreso aduana: fecha de ingreso, código de ubicación, número de documento de ingreso, código de aduana, código del producto, cantidad de unidades, descripción de la mercancía, identificación legal del concesionario y tipo de documento de ingreso, por dar algunos ejemplos.*
- *Datos póliza de importación: costo de la póliza, monto Bs. total mercancía, porcentaje de cobro, nombre del importador, agencia despachante de aduana, descripción arancelaria, sub-partida arancelaria, valor CIF, etc.*

Información Generada:

- *Listados clasificados por país de los proveedores principales ordenados por código de proveedor.*
- *Porcentajes de cantidad o monto total en bolívares de productos importados por lapsos de fecha específicos.*
- *Costos totales de importación (mensuales, trimestrales o anuales).*
- *Estados de cuenta bancos.*
- *Listado de bancos y cuentas asociadas, indicando saldos actualizados.*

- *Listados actualizados de productos importados disponibles o por recibir indicando código, descripción, costo y total en bolívares. Se agregan sub-totales en cantidad y bolívares por tipo y línea de productos.*
- *Costos totales de transporte.*
- *Cuentas por pagar empresas de servicio de transporte vencidas, a 30, 60 y 90 días.*
- *Cantidades de productos pendientes por retiro en la aduana, indicando fechas de ingreso, códigos, descripción, cantidad, costos, aranceles, importadores, etc.*

1.12. ALGUNOS ROLES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN¹¹⁹

1. Incremento de las eficiencias¹²⁰ de escala de las operaciones, es decir, cuando una empresa está produciendo en una escala de tamaño óptima, que es la que le permite maximizar el beneficio¹²¹.
2. Procesamiento de transacciones automatizado. Contempla la captura, registro y cálculos pertinentes de los datos resultantes de la ocurrencia de eventos de negocio: ventas, compras, depósitos, retiros, devoluciones, pagos, etc.¹²². Por ejemplo: «*Un ejemplo habitual de transacción es el traspaso de una cantidad de dinero entre cuentas bancarias. Normalmente se realiza mediante dos operaciones distintas, una en la que se decrementa el saldo de la cuenta origen y otra en la que incrementamos el saldo de la cuenta destino. Para garantizar la consistencia del sistema (es decir, para que no aparezca o desaparezca dinero), el sistema debe garantizar que, bajo cualquier circunstancia (incluso una caída del sistema), el resultado final es que, o bien se han realizado las dos operaciones, o bien no se ha realizado ninguna»*¹²³.

¹¹⁹ Gurbaxani y Whang (1991).

¹²⁰ Para Barrios (2007) la eficiencia es «...la capacidad de lograr un fin por medio de la relación deseable entre los factores y resultados productivos, esto es, maximizar la producción con el mínimo de recursos o minimizar los recursos dado un nivel de producción a alcanzar».

¹²¹ Según Chirinos y Urdaneta (2007) existen otros dos tipos de eficiencia: (a) la eficiencia asignativa cuando la empresa combina los insumos en la proporción que minimiza el costo de producción y (b) la eficiencia técnica cuando la empresa obtiene el máximo de producción posible con la combinación de insumos empleada.

¹²² Pérez y otros (2005).

¹²³ Wikipedia (2010).

3. Recolección de datos y suministro de información relevante para la toma de decisiones. Este rol se operacionaliza a través de las actividades básicas de captura de datos y generación de información. Ejemplo: Una empresa para la fabricación de uniformes deportivos ha establecido políticas orientadas a la modernización de la plataforma informática, a fin de garantizar la operatividad y óptimo funcionamiento de la misma. Para ello, ha asignado a un equipo de especialistas para que se encargue del desarrollo y mantenimiento continuo de sistemas de información, revisión de la infraestructura de telecomunicaciones y adquisición e implantación de herramientas automatizadas para la gestión adecuada de los datos empresariales (captura, almacenamiento, seguridad y correcto procesamiento). Ello repercute en el aumento del nivel de servicio al cliente interno y externo, en la capacidad de manejo de altos volúmenes de transacciones y en la velocidad de transmisión de datos a través de la red dispuesta a todo lo largo del país. Con la finalidad de gestionar las operaciones nacionales se utiliza de manera sistemática la información generada y actualizada sobre flujos de caja, estados de ganancias y pérdidas, presupuestos y balances generales. Adicionalmente, se asignan comisiones de trabajo para la elaboración de informes sobre la estructura de costos de los productos/servicios y de planificación a corto, mediano y largo plazo.
4. Monitoreo y registro del desempeño de las unidades funcionales. Se parte de «...la importancia para hacer el seguimiento a las actuaciones de las personas en los diferentes centros de responsabilidad y contrastar los resultados reales financieros y operacionales con los previamente planificados»¹²⁴. Se considera la definición de presupuestos, en el sentido de definirlos como medios de acción o enfoques sistemáticos formales para el análisis de desempeño de las diversas fases desarrolladas en las funciones administrativas de planificación y control, permitiendo expresar en términos financieros las decisiones inherentes en los planes y programas diseñados para el logro de objetivos de la organización.

«...la medición del desempeño presupuestal se lleva a cabo en los diferentes niveles jerárquicos de la organización, para lo cual se necesita un sistema de información que facilite no solamente la emisión oportuna y pertinente de informes, con sus respectivos parámetros de

¹²⁴ Tomando como base el trabajo de Rodríguez y otros (2005) en relación a la pertinencia de los sistemas de información en la gestión presupuestaria en el sector de pastas alimenticias. En este trabajo se considera la definición de presupuestos aportada por Welscht y otros (1992) y Mallo y Merlo (1995).

medición, sino que permita también el continuo seguimiento del comportamiento y desempeño de las personas involucradas en cada uno de los niveles de responsabilidad, que permitan el mejoramiento constante de sus actuaciones y se tomen las medidas correctivas necesarias»¹²⁵.

5. Mantenimiento del status y los cambios en las funciones principales del negocio. Consideremos un ejemplo de una empresa manufacturera cuyo producto final se exporta a diversos países a nivel internacional¹²⁶.
 - a. Compras: el archivo de materia prima disponible contempla por cada producto la cantidad presupuestada, existencia actual, previsión de compras, costos promedio de adquisición, etc.
 - b. Ventas y marketing: registro de datos históricos que ofrecen la posibilidad de generar nuevas ofertas adecuadas al cliente de acuerdo a su perfil, cantidad y precio de los productos vendidos, descripciones de los productos ofertados, montos en Bs. por ciudad, tipo de clientes y lapsos.
 - c. Producción: situación en la producción actual, y planificación efectiva de nuevos lotes de producción. Optimización de los niveles de producción combinando la fabricación conforme a los requisitos, capacidad de producción, demandas y expectativas.
 - d. Dirección y Administración: es posible saber en cada momento la situación actual de cada proceso, controlar presupuestos asignados, así como ejecutar alertas y procesos automáticos. La Dirección puede enfocar su estrategia de negocio dependiendo de los movimientos en cada departamento y la situación actual en las áreas de la empresa, por ejemplo, promoviendo negociaciones en situaciones donde un cliente genera grandes beneficios a la empresa.
 - e. Aseguramiento y gestión de la Calidad: gestionar y documentación referente a la calidad, por ejemplo: cantidad de productos defectuosos, cantidad de desperdicio de materia prima, registro de paradas de producción por mantenimiento o fallas, niveles de producción por línea, desempeño de la mano de obra, costos asociados, etc.

¹²⁵ Rodríguez y otros (2005).

¹²⁶ Se toma como base el artículo elaborado por Roca (2008) sobre el impacto de los sistemas de información en las organizaciones.

6. Mantenimiento de canales de comunicación (documentación). Por ejemplo: registro automático continuo de llamadas recibidas a través de la línea 0800 (fecha, hora inicio, hora final, origen de la llamada, destino de la llamada, asunto tratado), registro de correos electrónicos, almacenamiento de video conferencias realizadas, registro digital de faxes, memos e informes ejecutivos (fecha, asunto, remitente, destinatario, palabras claves), entre otros.
7. Permite reducir los costos de transacción. Este término explica las ineficiencias del mercado que se añaden, o deberían añadirse, al precio del producto o servicio. Incluye seis tipos de costo: (a) de búsqueda de los productos por parte de los compradores y vendedores que cumplan con sus necesidades; (b) de información que explique las características del producto, tanto para los clientes como para los vendedores; (c) de negociación, manifestados en reuniones, llamadas telefónicas, generación de documentos y contratos, etc.; (d) de decisión, se producen en el proceso de evaluación por parte del comprador de los proveedores potenciales; (e) de control, originados en el proceso de toma de decisiones y medidas que aseguren que las partes cumplen con lo pactado y (f) de cumplimiento, costos en los que se incurre para asegurar que se cumplen los aspectos contractuales: descuentos, penalizaciones, costos de entrar en litigio para poner fin a conflictos generados por la transacción económica¹²⁷.
8. Permitir la relocalización de los centros de autoridad y redefinición del tamaño de la empresa, los cuales están determinados en forma significativa por los costos asociados de adquirir, almacenar, procesar y diseminar la información. Ilustremos este rol por medio del caso de una empresa dedicada al desarrollo de equipos y aplicaciones automatizadas para el pago electrónico, la cual es considerada como una corporación virtual debido a la dispersión geográfica y al alto nivel de confianza en las tecnologías de información para establecer los procesos de comunicación y coordinación¹²⁸. La empresa está tendiendo hacia la visión de una organización virtual. Esta tendencia le ha permitido lograr una mayor cobertura de mercados a nivel mundial mediante la integración de instituciones bancarias, comerciantes y usuarios finales con la finalidad de asegurar la plataforma informática para la realización de transacciones electrónicas de pago. Dicha integración ha sido posible gracias a equipos de comunicación fijos y móviles, redes de datos, canales de transmisión, etc. Para ello, se dedica al diseño y

¹²⁷ Término acuñado por Coase (1937).

¹²⁸ Hernández (2002).

manufactura de productos esenciales para la implementación del comercio electrónico, mediante alianzas con otras empresas relacionadas con productos de hardware y software. Las alianzas estratégicas han establecido la vía para ofrecer productos y servicios altamente competitivos y diferenciados. La empresa ha hecho un uso extensivo e intensivo de las TIC's para conformar redes de trabajo distribuidas y ubicar centros de servicio técnico a nivel mundial. La empresa no posee una estructura organizacional tradicional, por el contrario, existe una aversión por la burocracia. Sin embargo, se mantiene una organización distribuida con niveles de control y responsabilidades plenamente definidos y con altos niveles de comunicación. La empresa funciona bajo un modelo corporativo de redes de trabajo descentralizadas habilitado por tecnologías de información y comunicación. Las funciones corporativas están descentralizadas y ubicadas en diferentes ciudades a nivel mundial. Existe por tanto, una dispersión geográfica, por ejemplo: Ingeniería de Sistemas ubicada en la India, Ingeniería y Manufactura en Taiwán, Investigación sobre Seguridad de Transacciones en Francia. Esto debido a una política empresarial donde se le da énfasis a la proximidad al cliente y a los mercados emergentes y las funciones principales se ubican cerca de los centros de excelencia tomando así ventaja de la experiencia local en el área. Se mantienen convenios de *outsourcing* en todas aquellas actividades que no son competencia de la empresa. Los empleados viajan frecuentemente y mantienen comunicación con sus pares por medio de Internet. La gran mayoría posee portátiles y utilizan herramientas computacionales para el envío de documentos electrónicos y acceso a la base de datos central de la empresa.

9. Proveen a la gerencia con la habilidad para reducir los costos a través del mejoramiento del proceso de monitoreo de los esquemas de capacidades y desempeño, induciendo la descentralización de la toma de decisiones. Tal como se mencionó en el ejemplo anterior, en el contexto de redes interempresariales, en las cuales las estructuras organizativas de las empresas tienden a ser descentralizadas implica, tanto una descentralización de sus recursos de información¹²⁹, como de los centros de decisión.

¹²⁹ Arribas (2000).

«...se descentralizan las decisiones ya que la información es más asequible a los usuarios en general (...). La tarea básica de la dirección de la nueva organización es la de descentralizar los procesos de toma de decisiones y suavizar las estructuras jerárquicas, dando mayores responsabilidades a los trabajadores. Esto implica que los empleados necesitan mayor información e interactuar con sus superiores»¹³⁰.

Los canales para hacer posible las interacciones se operacionalizan a través del uso de tecnologías de telecomunicaciones y redes computacionales.

1.13. INTERFASES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN:

TRANSACCIONAL, ADMINISTRATIVO Y DE TOMA DE DECISIONES¹³¹

Una de las preocupaciones más comunes desde que se comenzó a utilizar computadores en las organizaciones, aproximadamente en 1955, consiste en el bajo nivel de impacto que tiene la información generada por el sistema en el proceso de toma de decisiones de negocio¹³². A partir de esta problemática surgen diversos estudios sobre posibles esquemas teóricos que ayuden a entender y mejorar la efectividad de los sistemas de información en cuanto a la generación de reportes relevantes utilizados por los diversos usuarios y responsables de los procesos administrativos.

La toma de decisiones en una organización debe ser analizada desde la perspectiva de las actividades gerenciales en los diferentes niveles decisores presentes en la misma. En 1960, los estudios sobre el tema estuvieron orientados a la definición de una taxonomía que permitiera categorizar las actividades gerenciales según el tipo, grado de detalle y forma de presentación de la información que requerían¹³³. En los mismos se establecieron tres categorías de actividades gerenciales equivalentes a los niveles organizativos (Figura N° 15) a saber:

- *Control Operacional. Es el proceso que garantiza que las tareas específicas se ejecutan de manera eficiente y eficaz.*
- *Control Administrativo. Es el proceso a través del cual los gerentes garantizan que los recursos son obtenidos y usados de manera efectiva y eficiente en el logro de los objetivos propuestos y cumpliendo las políticas establecidas.*

¹³⁰ Arribas (2000:158-163).

¹³¹ Stair y Reynolds (2000).

¹³² Reflexiones extraídas del material de Gorry y Morton (1971).

¹³³ Simon (1960) y Anthony (1965) referenciados por Gorry y Morton (1971).

- *Planeación Estratégica. En este proceso se deciden los objetivos de la organización, los recursos y planes necesarios para alcanzarlos, así como las políticas que rigen la adquisición, uso y disposición de los recursos. Se define el futuro deseado de la organización y se analiza el entorno directo que la impacta.*

En la tabla N° 6 se muestran ciertas características de la información en relación con las actividades gerenciales anteriormente definidas.

Tabla N° 6
Requerimientos de Información por Tipo de Decisión

Característica de la Información	Control Operacional	Control Administrativo	Planeación Estratégica
Contexto	Certidumbre	Incertidumbre
Fuente	Interna	Externa
Alcance	Corto	Amplio
Nivel de Agregación	Escaso. Detallada	Amplio. Sintetizada
Horizonte temporal	Presente	Histórica
Actualidad	Actualizada	Acumulada
Exactitud requerida	Alta	Aproximada
Frecuencia de uso	Diaria, semanal, mensual	Según requerimiento
Tipo de Decisión	Estructurada	No estructurada
Forma de presentación	Listados detallados.....	Indicadores, tablas, gráficos
Riesgo al utilizarla	Bajo	Alto

Adaptación propia. Fuente: Gorry y Morton (1971:59).

Momento de Reflexión

Diferenciar las decisiones estructuradas y las no estructuradas. Suministrar ejemplos sobre la base del análisis de la Figura N° 15 y de la siguiente definición.

«Las primeras se desarrollan en tres fases completamente sistematizadas, formales y en una secuencia establecida: inteligencia o esfuerzo intelectual, diseño y elección. Pueden utilizarse algoritmos o reglas de decisión que permiten definir el problema, diseñar soluciones alternativas y seleccionar la mejor solución. En las segundas ninguna de las fases es estructurada»¹³⁴.

¹³⁴ Gorry y Morton (1971).

Figura N° 15
Matriz Tipo de Decisión Vs. Actividad Gerencial

	Control Operacional	Control Administrativo	Planeación Estratégica
Estructurada	<ul style="list-style-type: none"> • Cuentas por cobrar • Registro de Órdenes • Control de Inventario <div style="text-align: center;">↓ ↓</div>	<ul style="list-style-type: none"> • Presupuestos. • Análisis de costos • Pronósticos a corto plazo 	<ul style="list-style-type: none"> • Localización de plantas y almacenes
Semi-estructurada			<div style="text-align: center;">↑ ↑</div>
	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación de la producción • Administración del efectivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de presupuestos • Preparación de presupuestos 	<ul style="list-style-type: none"> • Fusiones y adquisiciones • Planeación de nuevos productos
No estructurada	<ul style="list-style-type: none"> • Administración de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ventas y Producción 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación y Desarrollo

Adaptación propia. Fuente: Gorry y Morton (1971:62)

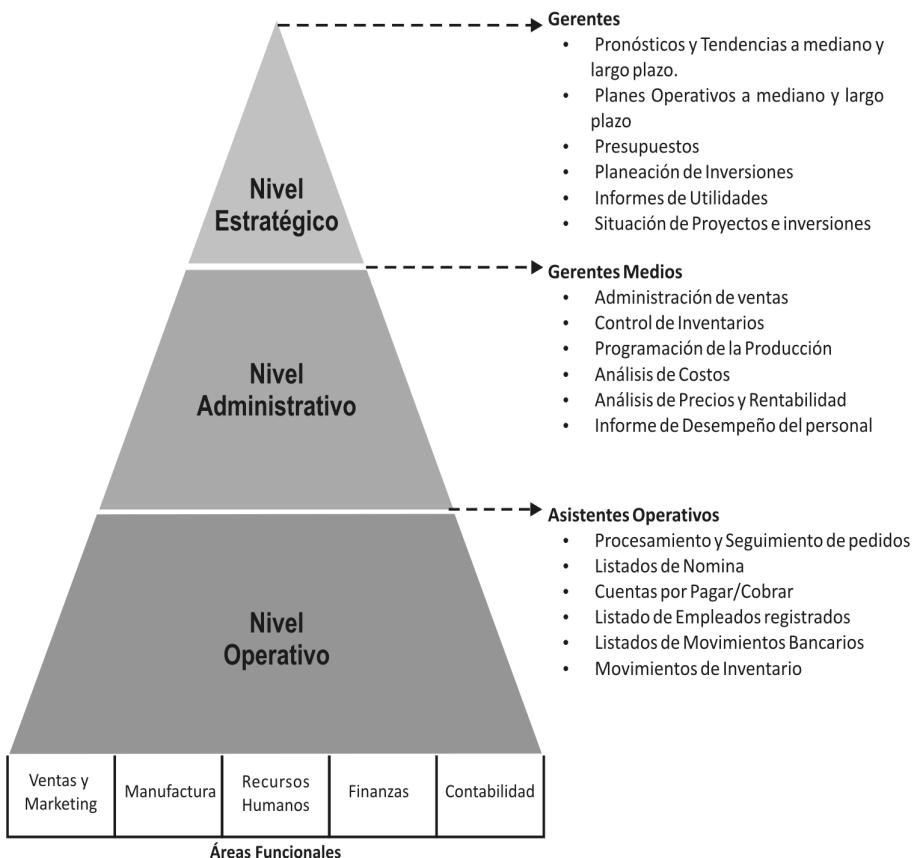
Anteriormente esta taxonomía sirvió para categorizar a los sistemas de información (sistemas para el procesamiento de datos, sistemas para la administración y sistemas para el soporte de decisiones).

«Esta clasificación resulta, probablemente, menos útil en la actualidad que en el pasado, ya que los sistemas de información se encuentran ahora más fuertemente integrados entre sí y los límites existentes entre las distintas categorías se han ido difuminando»¹³⁵.

En otras palabras, gracias a los desarrollos experimentados en las TIC's, al mejoramiento continuo de las herramientas de programación disponibles y a la complejidad y funcionalidad cada vez mayor de los actuales sistemas de información, los cuales aglutinan en una sola solución automatizada los tres tipos de sistemas mencionados. Sin embargo, la utilizaremos para clasificar en su lugar lo que llamaremos las interfaces ofrecidas por dichas soluciones y las cuales permiten la interacción efectiva usuario ⇒ computador, el registro de datos y la consulta de la información generada.

¹³⁵ Bennett y otros (2007:16).

Figura N° 16
Niveles Organizacionales y ejemplos de necesidades de Información



Elaboración propia. Fuente: González (2006).

1.13.1. INTERFASE TRANSACCIONAL

La interfase transaccional de un sistema de información incluye todas aquellas funcionalidades del sistema diseñadas para capturar grandes volúmenes de datos generados por eventos, procesos o actividades de negocios y permitir su posterior almacenamiento.

Figura N° 17
Ciclo de Procesamiento de una transacción de negocio



Elaboración propia. Fuente: O'Brien (2001:433).

EJEMPLOS DE PROCESAMIENTO DE TRANSACCIONES

- Procesamiento de pedidos, los cuales implican la introducción de pedidos, configuración de las ventas, planeación y ejecución del embarque, control de inventario, facturación, interacción con el cliente, determinación de rutas y planificación de horarios.
- Compras, los cuales incluyen el control de inventario (materias primas, materiales de empaque, piezas de repuestos, suministros, entre otros), registro y control de los proveedores, el procesamiento de pedidos, recepción de la mercancía y cuentas por pagar.
- Contabilidad: que incorpora el registro de las operaciones en el sistema contable, emisión de los estados financieros, conciliación de cuentas bancarias y auxiliares.
- Nómina: registro y elaboración de la nómina de pago correspondiente a obreros y empleados.
- Finanzas: manejo de presupuesto, estimación del flujo de efectivo, tesorería, cálculo y evaluación de los indicadores financieros de la empresa y mantenimiento de las relaciones con las entidades bancarias.

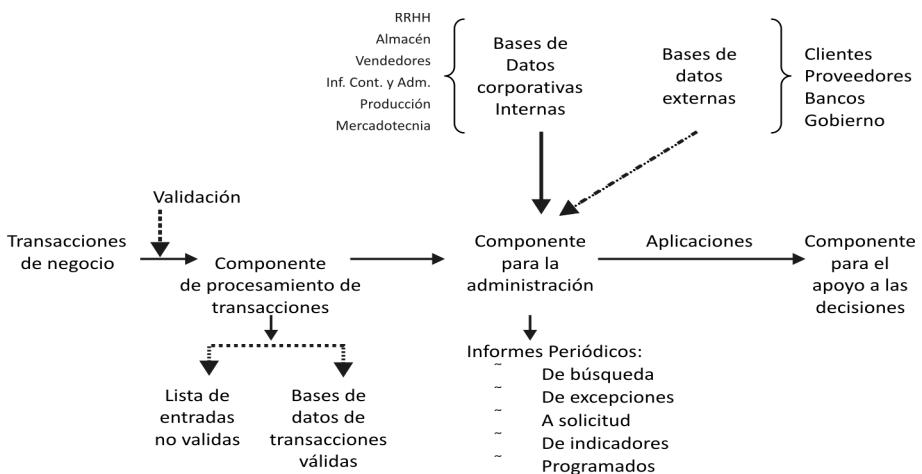
Figura N° 18
Ejemplo de una Interfase Transaccional. Inclusión de Facturas

Código	Descripción	Detalle	Clasif 1	Clasif 2	Unidad Venta	Almacenes	Lote	Cant. Unid.	Tipo Precio	Precio	Impuesto	Total	Descuento %	Tasa	Unidad Principal	Factor	Cant. Unid. Principal
MP00001	BOTONES		01	13	PZA	11	0		Precio 2	9,00	44,55	495,00	0,00	9,00	PZA	1,00	55,00
MP00002	TELAS HINDU		02	17	MT	11	0		Precio 2	95,00	102,600,00	1.140.495,60	0,00	9,00	MT	1,00	12.000,00
												Sub Total:	1.140.495,60				
												Descuento:	0,00				
												Sub Total Reto:	1.140.495,60				
												Impuesto:	10.244,46				
												Total:	1.245.139,66				

1.13.2 INTERFASE ADMINISTRATIVA

Por su lado, la interfase administrativa tiene como propósito principal ayudar a que la organización logre sus objetivos al proporcionar a los gerentes conocimientos de las operaciones habituales de la organización con el fin de que puedan controlar, organizar y planear con más efectividad y eficiencia. Dichos conocimientos se generan a partir del análisis de los informes periódicos administrativos.

Figura N° 19
Fuentes de información administrativa



EJEMPLOS DE ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS APOYADAS POR SISTEMAS DE INFORMACIÓN

- Finanzas: (a) Entradas: Plan financiero con los objetivos, razones de deudas y préstamos y los rendimientos esperados, contabilidad general y de costos, así como también la evaluación de la información generada por los sistemas transaccionales y fuentes externas (Índice de Precios al Consumidor emitido por el Banco Central, porcentajes de impuesto establecidos por el Estado, Tasas de Interés activas y pasivas fijadas por entidades financieras, etc.); (b) Salidas: Informes administrativos, flujo de efectivo, utilidades/pérdidas por unidades de producción, uso interno de fondos.
- Producción: (a) Entradas: Plan estratégico que especifique los objetivos o restricciones de calidad, producción y servicios, sistemas transaccionales de pedidos, inventario, recepción e inspección, personal y producción, fuentes externas. (b) Programación maestra de producción. Control de inventario, planeación de recursos para la producción, informes de calidad y pruebas, etc.
- Mercadotecnia: (a) Entradas: Fuentes externas de datos, plan de políticas corporativas con los objetivos y proyecciones de ventas, sistemas transaccionales de productos, clientes y fuerza de ventas; (b) Salidas: Informes por productos, vendedores y clientes, informes para la fijación de precios a productos de acuerdo a la demanda.

- Recursos Humanos: (a) Entradas: Objetivos y políticas de recursos humanos, datos de nómina, pronósticos de ventas para la proyección de personal requerido, datos de personal y fuentes externas. (b) Salidas: Necesidades de personal mediante listados cargos vs. personal, registros de empleados elegibles, necesidades de capacitación y entrenamiento, programación y asignación de trabajos y administración de salarios y sueldos.
- Contabilidad: (a) Entradas: Sistemas transaccionales de producción, finanzas, mercadotecnia, servicios y recursos humanos. (b) Salidas: estados financieros, información resumida sobre cuentas por pagar, cuentas por cobrar, nóminas y otras aplicaciones.

Figura N° 20

Ejemplo de una Interfase Administrativa. Estadísticas de Venta¹³⁶

Estadísticas :																						
Mes	Junio																					
Año	2008																					
<input type="checkbox"/> Atributo																						
<input type="button" value="Ejecutar"/>																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>En el mes</th> <th>En el año</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ventas netas</td> <td>1,236.00</td> <td>2,142.00</td> </tr> <tr> <td>Ventas netas en M.N.</td> <td>22,248.74</td> <td>33,614.36</td> </tr> <tr> <td>Costo de ventas en M.N.</td> <td>17,136.13</td> <td>29,677.89</td> </tr> <tr> <td>Margen de utilidad(%)</td> <td>22.97</td> <td>11.71</td> </tr> <tr> <td>Margen de utilidad en M.N.</td> <td>5,112.60</td> <td>3,936.47</td> </tr> </tbody> </table>			En el mes	En el año	Ventas netas	1,236.00	2,142.00	Ventas netas en M.N.	22,248.74	33,614.36	Costo de ventas en M.N.	17,136.13	29,677.89	Margen de utilidad(%)	22.97	11.71	Margen de utilidad en M.N.	5,112.60	3,936.47			
	En el mes	En el año																				
Ventas netas	1,236.00	2,142.00																				
Ventas netas en M.N.	22,248.74	33,614.36																				
Costo de ventas en M.N.	17,136.13	29,677.89																				
Margen de utilidad(%)	22.97	11.71																				
Margen de utilidad en M.N.	5,112.60	3,936.47																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Datos actuales :</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Producto</td> <td>A4</td> </tr> <tr> <td>Descripción</td> <td>ABRAZADERA CUATRO</td> </tr> <tr> <td>Existencia actual</td> <td>40,514.00</td> </tr> <tr> <td>Costo prom. actual en M.N.</td> <td>16.39</td> </tr> <tr> <td>Costo rep. actual en M.N.</td> <td>4.16</td> </tr> <tr> <td>Fecha de última venta</td> <td>23/06/2008</td> </tr> </tbody> </table>		Datos actuales :		Producto	A4	Descripción	ABRAZADERA CUATRO	Existencia actual	40,514.00	Costo prom. actual en M.N.	16.39	Costo rep. actual en M.N.	4.16	Fecha de última venta	23/06/2008							
Datos actuales :																						
Producto	A4																					
Descripción	ABRAZADERA CUATRO																					
Existencia actual	40,514.00																					
Costo prom. actual en M.N.	16.39																					
Costo rep. actual en M.N.	4.16																					
Fecha de última venta	23/06/2008																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Últimos cinco costos de compra en M.N.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Costo</td> <td>Fecha</td> <td>Proveedor</td> </tr> <tr> <td>9.65</td> <td>23/06/2008</td> <td>ACEROS DEL NORTE, S.A.</td> </tr> <tr> <td>4.16</td> <td>01/06/2008</td> <td>GOMAS Y PLASTICOS DEL NORTE, S.A.</td> </tr> <tr> <td>11.22</td> <td>03/04/2008</td> <td>CASTELEC INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.</td> </tr> <tr> <td>11.22</td> <td>03/04/2008</td> <td>CASTELEC INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.</td> </tr> <tr> <td>11.22</td> <td>01/04/2008</td> <td>CASTELEC INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.</td> </tr> </tbody> </table>		Últimos cinco costos de compra en M.N.			Costo	Fecha	Proveedor	9.65	23/06/2008	ACEROS DEL NORTE, S.A.	4.16	01/06/2008	GOMAS Y PLASTICOS DEL NORTE, S.A.	11.22	03/04/2008	CASTELEC INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.	11.22	03/04/2008	CASTELEC INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.	11.22	01/04/2008	CASTELEC INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.
Últimos cinco costos de compra en M.N.																						
Costo	Fecha	Proveedor																				
9.65	23/06/2008	ACEROS DEL NORTE, S.A.																				
4.16	01/06/2008	GOMAS Y PLASTICOS DEL NORTE, S.A.																				
11.22	03/04/2008	CASTELEC INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.																				
11.22	03/04/2008	CASTELEC INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.																				
11.22	01/04/2008	CASTELEC INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Movimientos :</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Inventory inicial</td> <td>41,090.00</td> </tr> <tr> <td>Entradas totales en el mes</td> <td>1,106.00</td> </tr> <tr> <td>Salidas totales en el mes</td> <td>1,682.00</td> </tr> <tr> <td>Inventory final</td> <td>40,514.00</td> </tr> <tr> <td>Inventory promedio en el mes</td> <td>40,802.00</td> </tr> <tr> <td>Rotación sobre ventas</td> <td>0.03</td> </tr> </tbody> </table>		Movimientos :		Inventory inicial	41,090.00	Entradas totales en el mes	1,106.00	Salidas totales en el mes	1,682.00	Inventory final	40,514.00	Inventory promedio en el mes	40,802.00	Rotación sobre ventas	0.03							
Movimientos :																						
Inventory inicial	41,090.00																					
Entradas totales en el mes	1,106.00																					
Salidas totales en el mes	1,682.00																					
Inventory final	40,514.00																					
Inventory promedio en el mes	40,802.00																					
Rotación sobre ventas	0.03																					

1.13.3. INTERFASE DE TOMA DE DECISIONES

En cuanto a la interfase de toma de decisiones se puede afirmar que está dirigida a la resolución de problemas no estructurados o contingentes. Los principales usuarios son los ejecutivos medios y los grupos de proyectos. Esta parte del sistema brinda apoyo a las diferentes fases del proceso de toma de decisiones donde prevalecen múltiples estilos de análisis y comprensión de los

¹³⁶ Fuente: www.castelec.com.mx (Consultado el 24-03-09).

problemas empresariales, así como también diversas formas de abordarlos. El sistema de información permitirá la generación de informes interactivos, es decir, informes que pueden ser diseñados, estructurados y modificados en línea, de acuerdo a las necesidades de información de los usuarios.

Figura N° 21
Ejemplo de opciones ofrecidas por un Sistema de Información Contable-Administrativo



Momento de Reflexión

Analiza la figura anterior. Diseña un esquema para ilustrar las interrelaciones que se establecen entre los diferentes módulos del sistema de información. Diseña un fluograma que muestre la lógica de uso de los módulos (entradas-proceso-salidas).

Figura N° 22
Ejemplo de una Interfaz para la Toma de Decisiones

Representación gráfica de la situación de diversas áreas funcionales¹³⁷

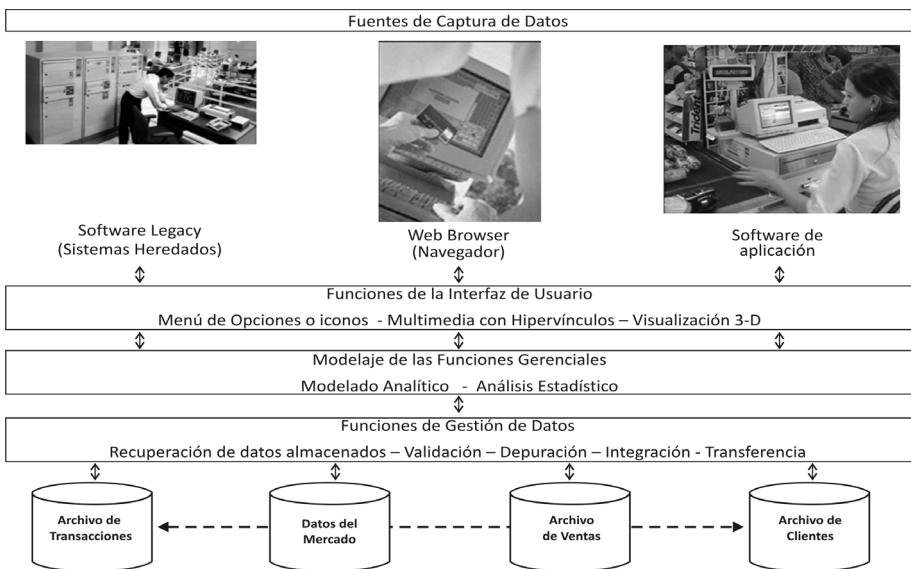


Momento de Reflexión

Observa la figura anterior. Contextualiza sobre la base de la dinámica de negocios de una empresa manufacturera de productos alimenticios. Suministra ejemplos de actividades operativas, administrativas y de toma de decisiones. ¿Qué decisiones crees que puede estar tomando el gerente? Para cada una de las decisiones ¿qué información crees que se requiere?

¹³⁷ Fuente: www.projectmanager.com (Consultado el 24-03-09).

Figura N° 23
Interfase de soporte de decisiones en un Sistema de Información



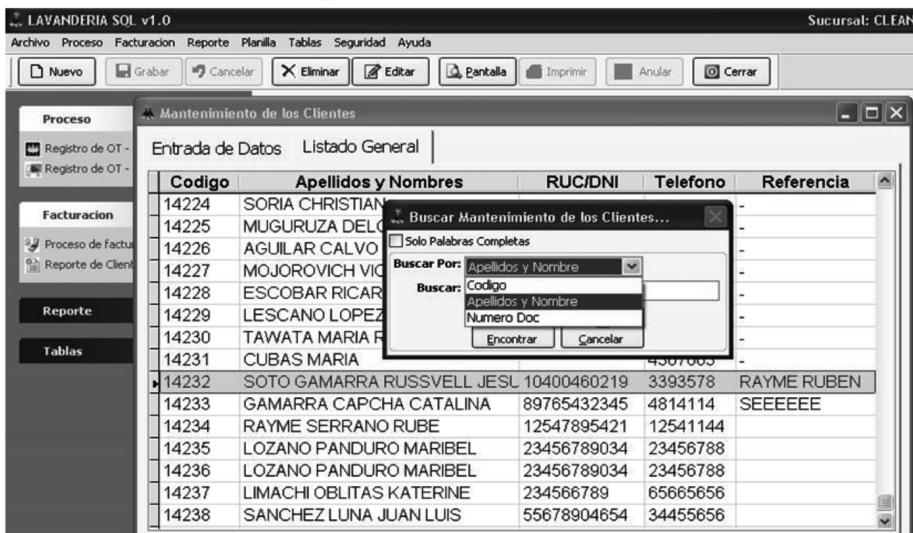
Adaptación propia. Fuente: O'Brien (2001:464).

ELEMENTOS RELACIONADOS CON LA INTERFASE DE SOPORTE DE DECISIONES EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

- Bases de datos internas y externas para el aprovechamiento de amplios almacenes de información contenidos en las bases de datos corporativas, permitiendo recuperar información de inventarios, ventas, personal, producción, finanzas, contabilidad y otros.
- Acceso a Internet, Intranet, redes y otros sistemas corporativos.
- Interfase de diálogo, elemento del sistema para el apoyo de decisiones que permite acceder y manipular con facilidad los registros correspondientes a los archivos almacenados utilizando los términos y frases comunes de negocio (ver Figura N° 24).
- Base de modelos. Proporcionar a los responsables de tomar las decisiones acceso a diversos modelos (financieros –Análisis del flujo de efectivo, la tasa interna de rendimiento y otras inversiones–, análisis estadístico –Estadísticas resumidas, proyecciones de tendencias, pruebas de hipótesis. Permiten el cálculo de promedios, desviaciones estándar, coeficientes de correlación y análisis de regresión, etc.–,

gráficos –paquetes de software que ayudan a diseñar, desarrollar y utilizar exposiciones gráficas de datos e información– y administración de proyectos –manejo y coordinación de grandes proyectos mediante la identificación de actividades, tareas esenciales, responsables, tiempo y costos incurridos– para el apoyo a dicho proceso.

Figura N° 24
Interfase de Diálogo de un Sistema de Información
para una Lavandería¹³⁸



Conceptos utilizados en la figura N° 23

- Legacy Software o software heredado: usualmente se define como software heredado a «aquellos sistemas viejos y complejos que son útiles a una organización porque tienen codificada una buena parte de sus procesos de negocios». Normalmente los sistemas heredados exigen altos costos de mantenimiento, pero como son útiles no se pueden desechar con facilidad¹³⁹.
- Web Browser o navegador: (Navegador) Es un programa de computador diseñado para ver páginas web en el Internet. Existen diversidad de web browsers, tales como: Opera, Netscape Navigator, Firefox, Microsoft Internet Explorer, Google Chrome, etc.¹⁴⁰.

¹³⁸ Fuente: es.geocities.com/rusorj/Mante5.jpg (Consultado el 10-04-09).

¹³⁹ Straub (2006:4).

¹⁴⁰ Fuente: www.indianwebs.com – Diccionario (Consultado el 30-03-09).

- *Hipervínculo o enlace: Es una referencia a una página o un archivo que se encuentran en Internet. Cuando se hace clic sobre un hipervínculo/enlace, el navegador abrirá automáticamente la página web de información o descargará el archivo al que hace referencia¹⁴¹.*
- *Visualización 3-D: Efecto de tres dimensiones (altura, ancho y profundidad) al mostrar gráficos o imágenes utilizando paquetes informáticos especializados para tal fin.*
- *Modelo: «Un modelo es básicamente una herramienta que permite responder interrogantes sobre este último sin tener que recurrir a la experimentación sobre el mismo. Es una representación simplificada de la realidad»¹⁴² (ver Figuras N° 25-26).*
- *Modelaje Analítico: Representación gráfica o cálculo de indicadores de los procesos de negocio utilizando técnicas matemáticas. Ejemplos: estados financieros, modelos operacionales dinámicos, modelaje de escenarios de negocio, estimación del tamaño del mercado, entre otros. Otros tipos de modelado son el análisis de tendencias y la simulación¹⁴³.*
- *Modelaje Estadístico: Es un modelo matemático o expresión matemática de un fenómeno dado, el cual permite predecir los valores de una o varias variables (Y) con un cierto margen de error ($y = x + \hat{a}$).*

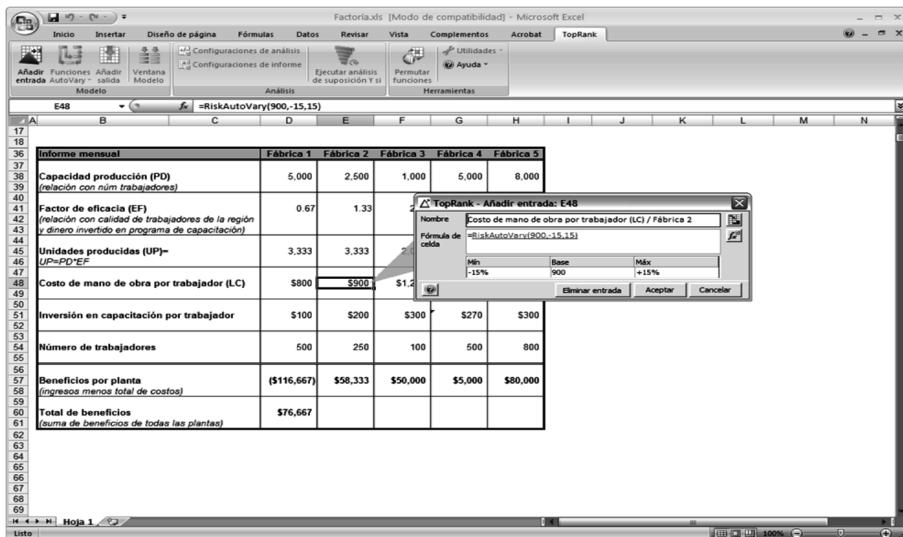
¹⁴¹ Fuente: www.proyectosfindecarrera.com/definicion/hipervinculo.htm (Consultado el 30-03-09).

¹⁴² UNR (2000:3).

¹⁴³ B.E.R. Partners (2010) y Vásquez (2006).

Figura No. 25

Ejemplo de definición de variables para el cálculo de beneficios de inversión a través de un software de Análisis de Riesgo y Decisiones
Análisis ¿qué pasará si...?

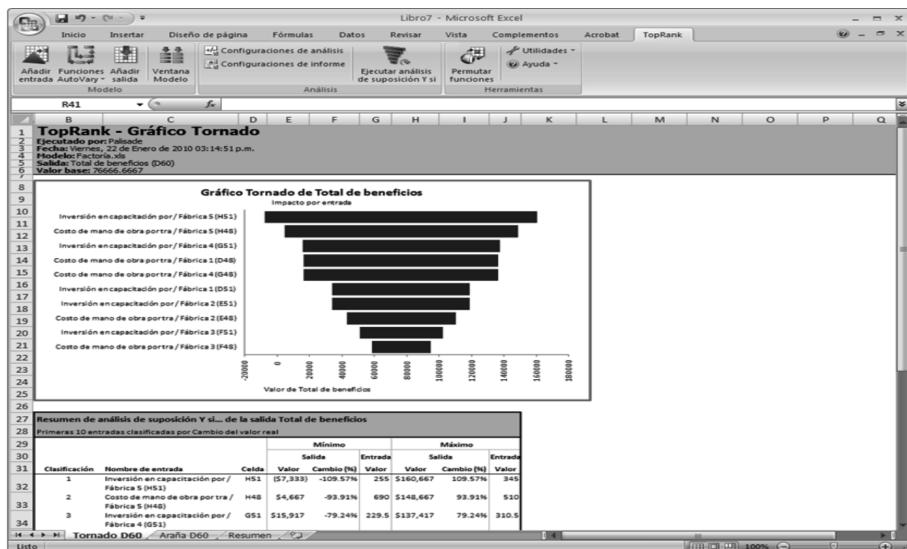


Fuente: Palisade (2011).

Momento de Ejercitarse:

Suministra ejemplos adicionales de problemas de negocio que exijan la utilización de Análisis ¿Qué pasará si...?

Figura N° 26
Comparación de los efectos de las variables de entrada sobre los resultados a través de un software de Análisis de Riesgo y Decisiones¹⁴⁴



Fuente: Palisade (2011).

Momento de ejercitar

Completar la siguiente tabla sobre la información requerida para la toma de decisiones en el procesamiento de órdenes¹⁴⁵.

Unidad Funcional	Decisiones	Información Requerida
Ventas	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué y cuándo está disponible para la venta? • ¿Cuáles son nuestros principales clientes? • ¿Qué requiere cada cliente? 	

¹⁴⁴ La opción de «... 'Ejecutar Qué Pasa Si' (...) prueba con distintos valores para cada variable (...), cambiando valores a lo largo de rangos tales como -10% y +10%. Cada vez que un nuevo valor es intentado, la hoja de cálculo se recalcula y se generan nuevos resultados. Al completarse, (...) jerarquiza las celdas variables de acuerdo al efecto que posean por sobre los resultados seleccionados» (Palisade, 2011).

¹⁴⁵ Adaptación propia. Fuente: Wetherbe (1991:55).

Créditos	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles clientes tienen autorización de crédito a la fecha? • ¿Cuál es el nivel de crédito para cada cliente? • ¿A cuáles clientes se les debe notificar el vencimiento de cuotas? • ¿Cuáles créditos deberían ser considerados como pérdida? • ¿Cuáles solicitudes de crédito deberían ser rechazadas? 	
Almacén	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el stock de inventario? • ¿Cuándo se debe ordenar la mercancía y cuánto pedir de cada artículo? • ¿Cuáles son los artículos con menor % de rotación? 	
Envíos	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles órdenes pueden ser enviadas juntas para reducir costos de envío? • ¿Cuándo deben partir los camiones de transporte? • ¿Qué mercancía debe ser enviada y a qué lugar? 	

TALLER N° 3. Actividades Básicas de los Sistemas de Información**Objetivos específicos**

- Que el alumno establezca la diferencia entre datos en información.
- Que el alumno entienda los tipos y características de los reportes que pueden ser generados en los diferentes niveles de la organización a través de un sistema de información.

Dinámica del Taller

- Reunirse en grupos de 4-5 integrantes.
- Realizar una lectura cuidadosa del material y analizar las preguntas de manera grupal.
- Cada grupo tiene 30 minutos para analizar y responder las preguntas.
- Seleccionar un coordinador que presentará los resultados del análisis ante el resto de los grupos.

Planteamiento del caso

En un Centro Asistencial de Salud se emiten diariamente 500 citas a través de los distintos servicios que presta: odontología, ginecología, medicina general, medicina interna, oftalmología, traumatología y rehabilitación, cirugía y hospitalización, pediatría, laboratorio clínico y radiología. El centro cuenta con un equipo multidisciplinario de profesionales integrado por 150 personas entre personal médico, enfermería, administrativo y obrero.

El comprobante de cita indica los siguientes datos: fecha de emisión, fecha de la cita, hora de la cita, cédula de identidad del paciente, nombre del paciente, apellido del paciente, servicio al cual acude, especialidad, tipo de cita (consulta general, estudio médico, diagnóstico inicial, examen clínico), forma de pago (por cancelar, por exonerar o crédito), monto a pagar, responsable y médico tratante.

Se cuenta además con un sistema automatizado en red, el cual permite registrar los datos del paciente por primera vez y los resultados de los exámenes, diagnósticos y tratamientos asignados y ponerlos a disposición de los médicos y personal administrativo en cualquiera de los servicios disponibles a manera de inclusión de datos, modificación, consulta y generación de reportes.

Preguntas para la Discusión

- *Genere un listado de los reportes operativos, administrativos y gerenciales que pueden ser generados a partir de los datos almacenados en el sistema.*
- *Suministre ejemplos de decisiones que pueden ser soportadas por la información generada.*
- *Según el caso estudiado, identifique al menos tres tipos de usuarios que pueden beneficiarse con el sistema automatizado. Explicar y suministrar ejemplos prácticos.*

1.14. EJEMPLOS ADICIONALES DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN EMPRESARIAL

Los sistemas de información descritos a continuación tienen como características principales: (a) estar orientados a los procesos de la empresa; (b) permitir compartir información relevante a nivel intra (interna –departamental–) e interorganizacional (externa –con clientes, proveedores, entes reguladores,

entidades financieras y asociados) y (c) facilitar el trabajo colaborativo a través de funcionalidades que traspasan los límites organizacionales¹⁴⁶.

1.14.1. SISTEMAS DE PLANEACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES (ENTERPRISE RESOURCES PLANNING -ERP)¹⁴⁷

- **Definición:** Los ERP son sistemas adaptables y modulares orientados a los procesos de negocio. Fundamentalmente están orientados a la «...gestión de información que de forma estructurada pueden satisfacer la demanda de las necesidades de gestión de la empresa (...) Son paquetes de software de tipo World Class que permiten a las empresas evaluar, implementar, automatizar, integrar y gestionar de forma eficiente las diferentes operaciones que se presentan en éstas»¹⁴⁸.
- **Función:** A través de la disponibilidad de diversos módulos se automatizan, mejoran y simplifican los flujos de trabajo y el control integral de procesos y recursos internos de las principales áreas funcionales de la empresa (Contabilidad, Producción, Logística, Ventas, Compras, Recursos Humanos, Finanzas, etc.). Los recursos empresariales están representados por:
 - a. Recursos materiales/físicos: construcciones, máquinas, equipos instalados, herramientas, materiales consumibles, materias primas, etc.
 - b. Recursos financieros/monetarios como el dinero en cajas o en bancos, los créditos, las cuentas por cobrar, etc.
 - c. Recursos humanos: personas que trabajan en la empresa.
 - d. Recursos tecnológicos: elementos que la empresa utiliza para colocar sus productos/servicios en el mercado, así como para planear, organizar, dirigir y controlar sus actividades.
- **Elementos:** Datos empresariales, usuarios (directivos a alto y medio nivel, jefes de las unidades funcionales, personal administrativo y operativo), red computacional bajo la arquitectura cliente-servidor, sistema ERP, políticas generales, normas y procedimientos de las principales funciones empresariales y herramientas de telecomunicación.

¹⁴⁶ Santos y Del Olmo (2004).

¹⁴⁷ Basado en los aportes de Caridi y Sianesi (2000); Muñiz (2004); Santos y Del Olmo (2004) y Benvenuto (2006).

¹⁴⁸ Benvenuto (2006:37).

- **Beneficios:** Permite sustituir las aplicaciones automatizadas individuales y aisladas utilizadas por diversos departamentos por una sola que facilite la captura, procesamiento, almacenamiento de datos y la generación de información a nivel de toda la organización. A través de este tipo de sistemas se evita la duplicidad y la falta de integridad de los datos, facilitando el acceso oportuno y en línea a bases de datos centralizadas¹⁴⁹. Estas últimas funcionalidades facilitan la actualización continua e inmediata de los datos, el control de operaciones críticas de negocio, mejoran la comunicación en tiempo real y la gestión integral de la organización¹⁵⁰. A nivel gerencial, agiliza la toma de decisiones ya que se cuenta con información integrada y unificada en tiempo real, incrementa la flexibilidad en la generación de reportes de calidad, facilita el logro y la conciliación de metas compartidas entre las diversas áreas empresariales (por ejemplo: ventas-producción, compras-almacén, finanzas-producción, etc.), hace posible la estandarización de procesos empresariales, mejora el control de actividades de negocio y facilita la ejecución de auditorías¹⁵¹.
- **Desventajas:** Altos costos de adquisición, capacitación de usuarios, soporte y configuración. Los procesos de implementación son complejos y deben ser cuidadosamente planificados. Su puesta en marcha puede proyectarse a períodos de 6 meses a 1 año o más si no se solventan oportunamente los obstáculos en la implementación.
- **Módulos/funcionalidades ofrecidas por el sistema:**

Módulos/funcionalidades	Descripción
Área financiera	Proporciona una visión completa de funciones contables y financieras a través de informes dirigidos a altos ejecutivos para facilitar la toma de decisiones.
Gestión financiera	Ofrece funciones para controlar el aspecto operativo contable y financiero.
Contabilidad de costos	Permite la definición de las estructuras de costos y los factores involucrados.

¹⁴⁹ Permite el almacenamiento de datos desde diferentes puntos de la empresa y desde diversos módulos del sistema. De esta manera, los datos se registran en un único momento y están disponibles para el resto de usuarios, respetando, por supuesto, los criterios de seguridad y las autorizaciones de acceso.

¹⁵⁰ Benvenuto (2006).

¹⁵¹ Colmenares (2009).

Control Corporativo	Habilita el monitoreo de factores críticos de funcionamiento de la organización y la información clave para la auditoría integral.
Gestión de Inversiones	Diseñado para la planificación y gestión de presupuestos y proyectos de inversión de capital.
Tesorería	Integra las previsiones y gestión de recursos de caja con las aplicaciones financieras y logísticas. Permite el análisis de presupuestos, asientos contables, mercado de divisas, entre otros.
Área logística	Gestión del proceso de cadena de suministros.
Logística general	Análisis y gestión de la situación logística y de las previsiones necesarias para la gestión de la cadena de suministros.
Gestión de materiales	Registro de las operaciones de adquisición, suministro y control de inventarios.
Mantenimiento	Control de plantas, soporte para la gestión de problemas operativos y de mantenimiento de equipos, control de costos y registro de solicitudes de pedidos.
Planificación y control de la producción	Planificación de las fases de producción. Registro de cantidades, tipos de productos, tiempo de suministro de materia prima, etc.
Control de calidad	Control, inspección y cumplimiento de estándares.
Ventas y distribución	Actividades comerciales de ventas: pedidos, promociones, ofertas, seguimiento de pedidos, planificación de campañas publicitarias.
Gestión de proyectos	Seguimiento de las actividades involucradas en los proyectos de inversión, marketing, investigación y desarrollo, construcción de instalaciones, etc.
Recursos Humanos	Control y gestión de personal, puestos de trabajo, nóminas y actividades en general.

- **Características resaltantes del ERP:** (a) la integración entre los diversos módulos que lo componen se realiza a través de una base de datos centralizada; (b) es clave en la medición y seguimiento de los resultados de la empresa y en el cálculo de indicadores sobre la situación de la empresa; (d) apoya la gestión integral de todas las funciones empresariales; (e) requiere de un proceso de parametrización al iniciar su implantación a fin de adaptarlo al modelo de negocios de la organización.

«La parametrización del sistema (o *customizing*) es la característica de los sistemas que contribuye en modo determinante a la flexibilidad, utilidad y éxito porque representa la posibilidad del usuario final de definir las características funcionales de los módulos activos, de acuerdo con la estructura de los procesos operativos y estratégicos de la empresa (...). Proporciona un conjunto bastante amplio de variables que activan o desactivan funciones o procedimientos generales o personalizan la forma de realización de estas funciones o procedimientos, de manera que permiten adaptar el funcionamiento del sistema a las distintas estrategias empresariales y procesos de negocio»¹⁵².

Ejemplos¹⁵³:

- Perfiles de usuarios.
- Tiempo máximo de almacenamiento por producto.
- Número de correcciones permitidas del conteo inventario.
- Número máximo permitido de días de retraso en la entrega de un pedido al cliente.
- Alertas específicas.
- Datos generales de la empresa, sucursales, almacenes, etc.
- Sectores/Canales de Distribución autorizados.
- Cálculos (%) de impuestos específicos.
- Opciones preestablecidas en los documentos generales (logos, encabezados, usuarios autorizados, etc.).
- Estilo de las pantallas de interacción con el usuario.
- Monedas a utilizar.
- Asignación de vendedores a sectores/oficinas de venta.
- Condiciones de facturación (precios, recargos, descuentos, etc.).

- **Ejemplos de los reportes (información) generados:** Presupuestos, relación de facturas por cobrar, órdenes de pedido (pendientes, atrasadas, eliminadas), % de ganancia por transacciones de ventas

¹⁵² Pagés (2007:3, 47).

¹⁵³ Para una explicación detallada del proceso de parametrización consultar a Escera (2002).

realizadas, solicitudes de compra enviadas a los proveedores, previsiones de compras, facturas por pagar (pendientes y vencidas a 30, 60 y 90 días), listados de movimientos por almacén, costos de producción, Libro Diario, Libro Mayor, balances de situación, movimientos bancarios, flujo de efectivo, listados de nómina, catálogos de productos, listados de empleados clasificados por departamento, sueldo base/integral, entre otros.

1.14.2. SISTEMAS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA RELACIÓN CON EL CLIENTE (CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT-CRM)¹⁵⁴

- **Función:** Ante todo, el CRM representa «...una estrategia del negocio que pretende construir proactivamente una organización a partir de reconocer lo que esperan los clientes (...) para alcanzar un mayor rendimiento»¹⁵⁵. Una afirmación adicional sostiene que se trata de «...un proceso sistemático para gestionar la relación de iniciación, mantenimiento y terminación con el cliente a través de todos los puntos de contactos con el cliente para maximizar el valor del portafolio de sus relaciones»¹⁵⁶. Un sistema de información CRM tiene como propósito principal ofrecer de manera integrada múltiples canales de información, interacción y comunicación a fin de fortalecer los procesos de venta y servicio. Considerando al cliente como punto focal se trata de realizar una gestión proactiva en cuanto a la generación de información hacia y desde el cliente, además de potenciar relaciones de alto nivel de calidad empresa-cliente y cliente-empresa. El CRM posee tres segmentos básicos¹⁵⁷:
 - **CRM Operativo:** Su objetivo es administrar todos los puntos de contacto con el cliente. Ofrece las aplicaciones automatizadas orientadas a la gestión de las funciones de ventas, marketing y servicio, así como sus correspondientes transacciones.
 - **CRM Colaborativo:** Funcionalidades que permiten la gestión, el control y monitoreo de los canales de relación con el cliente. Ofrece a los clientes una vista virtual de la organización y las interfaces para la ejecución de transacciones, comunicación con la empresa y para la recepción de información actualizada a través de los diversos canales.

¹⁵⁴ Basado en los aportes de Santos y Del Olmo (2004); Da Silva y Rahimi (2004); Huidobro (2006); Valenzuela y otros (2006) y López (2007).

¹⁵⁵ López (2007:77).

¹⁵⁶ Valenzuela y otros (2006:102).

¹⁵⁷ González y otros (2003) y Da Silva y Rahimi (2004).

- **CRM Analítico:** funcionalidades del sistema CRM para el análisis de datos sobre los clientes.

«El CRM hace referencia tanto a la estrategia de negocio, enfocada en seleccionar y gestionar una relación con los mejores clientes para optimizar su valor a largo plazo, como a las aplicaciones concretas de software necesarias para procesar la información de esos clientes y desarrollar esa relación»¹⁵⁸.

– **Elementos:**

- Hardware (red empresarial bajo la tecnología de cliente-servidor), dispositivos de telecomunicaciones, dispositivos de almacenamiento, Call Center, dispositivos de entrada de datos, entre otros.
- Sistema Automatizado de información CRM con herramientas computacionales para la gestión de contenido y la búsqueda de información según criterios seleccionados (lapseos de fecha, tipo de clientes, zonas, sucursales, artículos vendidos, etc.).
- Bases de datos relacionales de los clientes, contratos, transacciones de venta realizadas y canales de interacción.
- Internet como medio de comunicación primordial.
- Usuarios de la Gerencia General, Departamento de Servicio al cliente y Departamento de ventas.
- Políticas empresariales, políticas de servicio al cliente, planes, programas, normas y procedimientos para la atención al cliente.
- Herramientas tecnológicas para el análisis de data: Data Warehouse y Data Mining.

El Data Warehouse o Almacén de Datos es la base de datos empresarial donde se estructura en diversos niveles de detalle toda la data disponible en la organización y la cual es generada en diferentes fuentes, tanto internas como externas. A partir del procesamiento de esta data se genera, organiza y sintetiza la información histórica y se diseñan reportes, consultas, estadísticas y análisis personalizados según las necesidades del negocio y que representan el insumo indispensable para la toma de decisiones.

¹⁵⁸ Valenzuela y otros (2006:102), referenciando a Renart (2004).

Data Mining o Minería de datos es el término utilizado para referirse al «...conjunto de técnicas y herramientas aplicadas al proceso no trivial de extraer y presentar conocimiento implícito, previamente desconocido, potencialmente útil y humanamente comprensible, a partir de grandes conjuntos de datos, con objeto de predecir de forma automatizada tendencias y comportamientos; y describir de forma automatizada modelos previamente desconocidos. El término Minería de Datos Inteligente refiere específicamente a la aplicación de métodos de aprendizaje automático, para descubrir y enumerar patrones presentes en los datos, para estos, se desarrollaron un gran número de métodos de análisis de datos basados en la estadística»¹⁵⁹. «Las aplicaciones de data mining pueden identificar tendencias y comportamientos, no sólo para extraer información, sino también para descubrir las relaciones en bases de datos que pueden identificar comportamientos que no son muy evidentes»¹⁶⁰.

En el caso de una aplicación CRM, el Data Mining o la minería de datos es la técnica que permite analizar las bases de datos de clientes actuales y potenciales, registrados en el Data Warehouse, para descubrir patrones de conducta o tendencias del mercado. Es posible prever la demanda, analizar la cartera de productos, hacer simulaciones de precios/descuentos y de campañas publicitarias o investigar y segmentar mercados. Además, es de gran utilidad para localizar problemas en la atención al cliente, lo que permitirá aumentar sustancialmente los niveles de satisfacción y retención¹⁶¹.

- **Beneficios:** El principal beneficio está representado por la disponibilidad constante de información refinada sobre el cliente para la toma de decisiones en el área de marketing. Se trata de una vía para conocer el nivel de posicionamiento de la organización en el mercado y la planificación de acciones futuras en cuanto al mejoramiento de los procesos de atención a los clientes actuales y potenciales, de forma anticipada y personalizada. Además, ofrece funcionalidades para el autoservicio a través de Internet, vías de comunicación alternas para los clientes que facilitan el envío de sugerencias, recomendaciones, el planteamiento de quejas y la realización de preguntas en relación a los productos y servicios. Otra funcionalidad característica de este tipo de soluciones automatizadas está representada por el módulo de gestión de campañas publicitarias.

¹⁵⁹ Perversi (2007:3).

¹⁶⁰ Vallejos (2006:5).

¹⁶¹ Huidobro (2006).

– **Módulos/funcionalidades ofrecidas por el sistema¹⁶²:**

Módulos/funcionalidades	Descripción
Marketing	Planificación, segmentación, gestión de campañas publicitarias y promociones, personalización de ofertas y servicios.
Ventas	Planificación, gestión de zonas, contactos, oportunidades de ventas, ofertas y órdenes, comisiones de venta e incentivos.
Servicios	Planificación, control de servicios y recursos, servicios profesionales
Análisis	Clientes, productos, marketing, ventas, servicios, canales de venta.

– **Características resaltantes de la aplicación automatizada:** Utilización extensiva e intensiva de múltiples canales de comunicación para establecer contacto con el cliente: correo postal, correo electrónico, teléfono fijo, teléfonos móviles, líneas 0800, fax, Internet, entre otros. A través de los mismos se establecen centros de contacto para el soporte y servicio al cliente. La gestión integrada de la mayor cantidad de información posible sobre los clientes a través de una base de datos permite la creación de reportes de análisis orientados a proporcionar una panorámica sobre perfiles, comportamientos, tendencias, necesidades, quejas y sugerencias que servirán para generar conocimiento y que de manera proactiva se mejoren los niveles de satisfacción del cliente con respecto a los productos y servicios ofrecidos. Facilita la venta cruzada a través de la cual se pueden ofrecer productos y servicios relacionados en un solo contacto con el cliente. Esta última propicia la mayor cantidad de transacciones posibles del cliente con la empresa, evitando que se dirija a la competencia.

– **Ejemplos de los reportes (información) generados:**

- Reportes históricos y actuales sobre ventas y servicios.
- Indicadores de venta.
- Información detallada sobre las ventas realizadas.
- Cotizaciones registradas, aceptadas, rechazadas por período.
- Disponibilidad de recursos.

¹⁶² Santos y Del Olmo (2004:3).

- Pronósticos avanzados de ventas.
 - Monto de ventas por Internet y otros canales para medir su grado de efectividad.
 - Necesidades/preferencias/comportamientos actuales y potenciales de los clientes.
 - Resultados de encuestas de satisfacción.
 - Rentabilidad del negocio: retornos sobre la inversión, análisis del valor económico o retorno sobre los activos, entre otros.
 - Indicadores de eficacia de las estrategias de marketing.
- **Decisiones involucradas:** Comprender de manera exhaustiva y conocer oportunamente cuál es el valor que el cliente tiene para la empresa a fin de establecer relaciones de negocio exitosas, estables y duraderas. Ubicar prontamente los mecanismos para aumentar el valor de la oferta de manera que se adapte constantemente a los cambios de necesidades del mercado. Determinar cuáles son las decisiones de marketing que tengan mayor posibilidad de utilidades a corto plazo.

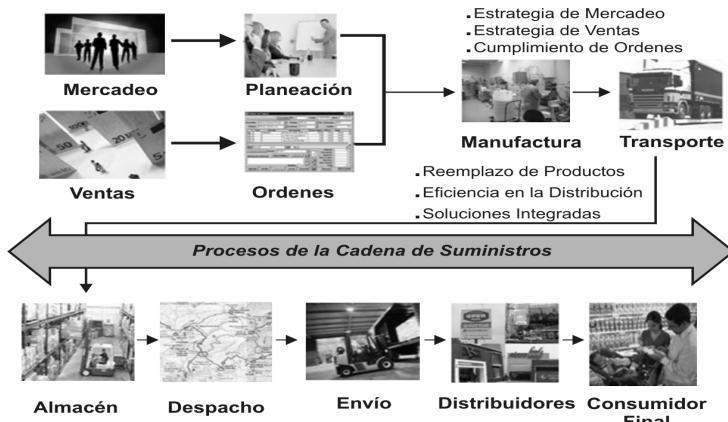
1.14.3. SISTEMAS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO (SUPPLY CHAIN MANAGEMENT -SCM)¹⁶³

- **Función:** Los sistemas SCM son aplicaciones «...que involucran actividades de ejecución, control, planeación-programación, alrededor de las actividades de compras, fabricación y movimientos de un producto (flujo y distribución)»¹⁶⁴.

¹⁶³ Basado en los aportes de González y otros (2003); López (2007), y Santos y Del Olmo (2004).

¹⁶⁴ López (2007:77).

Figura N° 27



Adaptación propia. Fuente: www.swiftwaterlogistics.com

- **Elementos:** Datos empresariales (generados por la compra, almacenamiento y uso de la materia prima en el proceso productivo, almacenamiento, distribución y venta de productos), usuarios (directivos a alto y medio nivel, jefes de las unidades funcionales, personal administrativo y operativo), red computacional bajo la arquitectura cliente-servidor, sistema SCM, políticas generales, normas y procedimientos de las principales funciones empresariales relacionadas con la cadena de suministros y herramientas de telecomunicación para la conexión con los sistemas empresariales de proveedores, transportistas, clientes finales, entre otros.
 - **Beneficios:** Genera la información vital para la toma de decisiones en cuanto a los requerimientos de adaptación de productos y servicios, lanzamiento de nuevos productos, disminución de los tiempos de respuesta, mejoramiento de procesos clave y costos de servicio. Además, permite compartir información entre todos los actores de la cadena de valor.

«Si la logística es el arte de entregar a tiempo los requerimientos de los clientes, la administración de la cadena de suministros consiste en el proceso de integrar actividades de las empresas que intervienen en la elaboración de un producto (bien o servicio) a fin de obtener valor para todas, incluyendo el consumidor»¹⁶⁵.

¹⁶⁵ Ballesteros y Ballesteros (2004:201).

– Módulos/funcionalidades ofrecidas por el sistema¹⁶⁶:

Módulos/funcionalidades	Descripción
Planificación Estratégica	Diseño estratégico de la cadena de suministros.
Planificación de la demanda	Pronósticos, promociones, demandas.
Planificación de suministros	Stock de seguridad, red de aprovisionamiento, distribución, transacciones con proveedores y clientes.
Suministros	Órdenes de compra, confirmación de recepción, verificación de facturas.
Producción	Planificación, programación detallada, ejecución, uso de materia prima y mano de obra.
Almacenamiento	Entradas y salidas de almacén, inventarios físicos.
Pedidos de clientes	Órdenes de venta, coordinación logística, facturación.
Transporte	Planificación, ejecución y costos.

– **Características resaltantes de la aplicación automatizada:** Este tipo de sistemas facilita la interacción entre los responsables de los departamentos de marketing, logística, distribución, producción de una empresa, así como las interacciones entre empresa-proveedores y empresa-clientes abarcando todo el ciclo del producto o servicio desde la recepción de la materia prima o de los insumos hasta la recepción del producto o servicio por parte del cliente final. Además, facilita la coordinación y control de las actividades esenciales y de los flujos de información a favor de un desempeño óptimo de todas las organizaciones involucradas en la cadena de suministro, de la mayor satisfacción para los clientes y elevación de los niveles de productividad¹⁶⁷.

– **Ejemplos de los reportes (información) generados:**

- Listados de pedidos clasificados por cliente, zona, producto, fecha, etc.
- Reportes de planificación de la producción diarios, semanales y mensuales.
- Gráficos con el pronóstico de la demanda.
- Reportes de compras de materia prima, costos de inventario y producción, facturación, entre otros.

¹⁶⁶ Santos y Del Olmo (2004:4).

¹⁶⁷ Ballou (2004).

- Reportes de la situación de inventario.
- Indicadores: inventario Promedio/ventas, costos logísticos/ventas, oportunidad de los suministros contra pedidos, oportunidad de los suministros contra almacén, cobertura de inventario de productos terminados, materia prima y materiales, ritmo de crecimiento de ingresos anuales, etc.¹⁶⁸.
- Información sobre el manejo de pedidos (disponibilidad de productos, tiempos estimados de entrega, status de créditos, facturación, status de los pedidos, cuotas de cumplimiento de pedidos, etc.), de almacén (niveles de existencia, entradas, salidas, ajustes de inventario, espacios disponibles de almacenamiento, ubicación específica de los productos) y transporte (envíos, rutas, facturación, fletes, etc.).

– **Decisiones Involucradas¹⁶⁹:**

- a) Estratégicas: lanzamiento o adaptación de productos o servicios, tamaño y ubicación de almacenes, políticas de control de inventario, selección de medios de transporte, establecimiento de estándares de calidad, diseño de las rutas de distribución, desarrollo de relaciones con los proveedores, mejoramiento de procesos clave y reducción de costos.
- b) Tácticas: definición de los niveles de inventario de seguridad, reglas de prioridad para los pedidos, contratación de vendedores, compras anticipadas, etc.
- c) Operativas: disminución de los tiempos de respuesta, asignación de rutas, cantidades de reposición de stock, costos fijos y variables, cumplimiento de pedidos atrasados, etc.

1.14.4. INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BUSINESS INTELLIGENT - BI)

Como aspecto final es importante resaltar la relación existente entre los sistemas de información mencionados. La lógica establece que el sistema ERP representa la base de los sistemas CRM y SCM por ser el principal centro de captura, registro y procesamiento de la data transaccional de la empresa. Se exige una integración interna adecuada para estar en capacidad de vincularse con instancias externas (clientes o proveedores). Para que los sistemas CRM y SCM logren sus objetivos es fundamental una óptima conexión con los sistemas ERP. Tal tipo de vinculación interempresarial habilita la concreción de lo que se

¹⁶⁸ Ballesteros y Ballesteros (2004).

¹⁶⁹ Ballou (2004).

denomina organización extendida. Una organización extendida es aquella que interactúa «...en un entorno de redes dinámicas de compañías implicadas en diferentes relaciones entre ellas (...). En concreto puede definirse la empresa extendida como un grupo de instituciones que desarrolla enlaces, comparten conocimiento y los recursos, y colabora para crear un producto y/o servicio»¹⁷⁰.

Figura N° 28
Esquema de relación sistemas ERP, CRM y SCM



Adaptación Propia. Fuente: www.intellisat.com (Consultado el 27-08-11).

El volumen significativo de datos registrados y de información generada por estas aplicaciones crea nuevas necesidades en los tomadores de decisiones (ejecutivos, administradores, analistas y personal de todos los niveles de la organización), en el sentido de contar con facilidades para extraer conocimiento útil.

«De forma general, los datos son la materia prima bruta. En el momento que el usuario les atribuye algún significado especial pasan a convertirse en información. Cuando los especialistas elaboran o encuentran un modelo, haciendo que la interpretación de la información y ese modelo representen un valor agregado, entonces nos referimos al conocimiento»¹⁷¹.

Es aquí donde toman relevancia las técnicas de Business Intelligent o inteligencia de negocio. Dichas técnicas son útiles para el análisis de datos capturados y almacenados en las bases de datos empresariales (datawarehouse

¹⁷⁰ Capó y otros (2007:132).

¹⁷¹ Vallejos (2006:6).

o almacén de datos corporativos). Las mismas incluyen el software que ofrece las interfaes y funcionalidades necesarias para ejecutar los análisis de acuerdo a los requerimientos de los distintos tipos de usuarios¹⁷², entre ellas el data mining o minería de datos, definida con anterioridad. Los resultados comprenden información estructurada en forma de consultas, clasificaciones y agrupaciones ad-hoc según diversos criterios (fecha, tipo de cliente, tipos de transacción, ubicaciones geográficas, productos, etc.), indicadores de negocio, cruces de información, totalizaciones, análisis de tendencias y comportamiento, diseño de escenarios, entre otros.

«El proceso mediante el cual adquirimos, generamos, almacenamos, compartimos y utilizamos información, ideas y experiencias para mejorar la calidad en el cumplimiento y desarrollo de la misión de la organización» se denomina gestión del conocimiento. «En el contexto de la gestión del conocimiento, el rol de las TIC's es extender la capacidad humana de creación de conocimiento a través de las facilidades de rapidez, extensión de la memoria y comunicación»¹⁷³.

Momento para reflexionar:

1. Alejandro Cárdenas de SAP® Venezuela se refiere a los beneficios de una solución automatizada al ser entrevistado por PCWorld Venezuela (2007). ¿Qué sistema cree Ud. que está recomendando?

«Cuando una empresa requiere de 4 grandes elementos: 1. Integración de procesos, que apunta a manejar el entorno de capital humano y los procesos lógico y financieros de una empresa. 2. Capacidad de diferenciación frente a competencia porque apalanca el modelo de negocios. 3. Mayor transparencia operacional, táctica y estratégica. 4. Flexibilidad (...) servicios empresariales flexibles que integra los procesos dentro y fuera de la empresa. (...) Las ventajas proporcionadas por este tipo de implantaciones son: reducir la redundancia de procesos, aplicar mejores prácticas de negocios, tener gobernabilidad del negocio, es decir, visibilidad de lo que ocurre dentro de la cadena de valor, reducir el costo total de propiedad en el marco de aplicaciones que pueden existir en una empresa. Existen soluciones específicas para la Pyme. Hay un portafolio de productos que apunta al segmento Low Enterprise, al segmento medio y al segmento pequeño. El portafolio de negocios se habilita por procesos a integrar. También tenemos un portafolio

¹⁷² Ramirez (2004).

¹⁷³ Gradillas (2001).

de soluciones que integra procesos con prácticas preestablecidas para la Pyme, segmento medio y segmento largo, con soluciones específicas que no se solapan»¹⁷⁴.

2. La siguiente descripción ¿corresponde a un ERP, CRM o SCM?

La aplicación «...transforma la manera en que las empresas mercadean, venden e interactúan (...) las organizaciones utilizan las soluciones para mejorar los esfuerzos de ventas y de mercadeo, al anticipar los gustos y necesidades del mercado a través de las bases de datos. La finalidad: ganar nuevos consumidores y retener los que existen. Los usuarios finales –por su parte– se benefician con un mejor servicio y con la oferta de productos que requieren justo cuando los necesitan»¹⁷⁵.

3. ¿Qué sistema recomendarías en el siguiente caso? Justifica tu respuesta.

«Toda empresa que deseé ser exitosa necesita cumplir puntualmente con todos sus compromisos para lograr ser altamente competitiva en el mercado. Por diversos motivos y en algunas ocasiones los objetivos trazados no se cristalizan porque dependen en parte del factor humano que realiza las labores y suceden las siguientes situaciones: (a) omisión o atraso con las obligaciones fiscales y oficiales. Formas 11, 12, 13, 14, 28 y 30. ARC, Retenciones de ISLR, Retenciones de IVA, Informes del Ministerio del Trabajo, planillas del seguro social, inscripción de trabajadores en la LHP, reposos, pago del INCES, impuestos municipales, nómina, etc. (b) Pagos atrasados con los deberes formales. (c) Pagos impuntuales con servicios básicos: alquiler, teléfonos, electricidad, hospedaje de páginas Web, dominios en la Web, etc. (d) Omisión o postergación en la renovación de pólizas de vehículos, trabajadores y sus familiares, contratos de servicios, contratos de mantenimiento, entre otros. (e) Incumplimiento en la entrega de productos causado por la falta de abastecimiento oportuno u olvido por parte del usuario. (f) Incumplimiento con las visitas o despachos de mercancías previamente comprometidas con un pedido aprobado. (g) Atraso con los cálculos y pagos de comisiones para los vendedores»¹⁷⁶.

¹⁷⁴ Fuente: www.pcworld.com.ve/n116/articulos/informe12.html (Consultado el 11-08-10).

¹⁷⁵ Fuente: www.producto.com.ve/255/notas/infespecial.html (Consultado el 11-08-10).

¹⁷⁶ ADAPTAPRO® (2009).

4. ¿Qué tipo de sistema se trata en el siguiente caso?

«En la actualidad las compañías que han implantado este tipo de sistemas de información logran ventajas, principalmente desde el punto de vista de costos: reducción de inventario, incremento en las entregas a tiempo, reducción del ciclo acumulado del producto, duplicación de la rotación de inventario, reducción del inventario faltante e incremento de las ventas. Dichos sistemas pueden estar en capacidad de mejorar su funcionamiento si consideran los siguientes aspectos: (a) compartir información estática o dinámica, incluyendo niveles de inventario, planificaciones, previsiones y documentos entre compañías y socios mediante integración web, intercambio de órdenes de pedido, facturas, información de envío a través de una red privada virtual (VPN) y establecer comunidades virtuales que permitan el desarrollo de negocios y la integración interempresarial»¹⁷⁷.

5. ¿Qué tipo de sistema está utilizando la empresa Indura?

«Utilizando esta solución, Indura (Industria exportadora chilena) logró visualizar mejor el estado de cada incidente y realizar la trazabilidad de los procesos, que están más normalizados y formalizados. La flexibilidad (...) respecto de la parametrización (...) permite a los usuarios adaptar las vistas de la información según sus necesidades, de manera sencilla, lo cual, sumado a la integración con Office Outlook, posibilita al personal lograr los más altos niveles de productividad y control sobre los procesos, saber cuándo una tarea está inconclusa o qué demora se está registrando en la resolución de un tema, para poder introducir mejoras (...) Con esta implementación, además, Indura obtuvo indicadores reales que reflejan los diferentes tipos de requerimientos (...) lo cual permite optimizar el servicio. Respecto al área de Telecobranzas, ahora hay un mayor control de la cartera de morosidad y la de las actividades de cobranza asociadas a cada uno de los cobradores. La gerencia puede realizar un seguimiento pormenorizado y en tiempo real a las acciones de cobranza, para conocer el estado del negocio en todo momento»¹⁷⁸.

¹⁷⁷ Espiñeira y otros (2007:3).

¹⁷⁸ Microsoft (2010a).

1.15. ENFOQUES DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN¹⁷⁹

Uno de los recursos que ha llamado la atención en los últimos años es la TIC, su desarrollo continuo, su proceso rápido de cambio, su alta penetración en todos los ámbitos del negocio ha generado gran revuelo, tanto así, que los teóricos han denominado la era actual como la era de las TIC's. Las inquietudes de los gerentes e investigadores giran alrededor de dicho recurso por el lugar preponderante que ha logrado alcanzar en pocos años.

Las TIC's se han transformado en un factor decisivo para lograr altos niveles de desempeño organizacional en ambientes competitivos. Por esta razón, desde hace cuatro décadas se han realizado investigaciones que estudian exhaustivamente la forma cómo las TIC's pueden apoyar el establecimiento de estrategias y ser adoptadas para lograr y mantener la posición de las empresas a través del ofrecimiento de nuevos productos y servicios, por supuesto, sobre la base de las funcionalidades disponibles y las limitaciones presentes en cada período en este tipo de tecnología. Por ejemplo: a. Modalidades y enfoques orientados a aumentar el nivel de servicio y la atención post-venta al cliente utilizando tecnologías como vía para lograr ventajas competitivas sustentables¹⁸⁰; b. Guías para evaluar las oportunidades que ofrecen las TIC's como vía para generar ventajas competitivas¹⁸¹; c. Formas en las cuales las TIC's permiten una ventaja sustentable y la diferenciación de productos y servicios¹⁸² que permitan una distinción amplia con los competidores y por ende realcen la posición de la empresa ante ellos; d. Formas innovadoras de estructurar de manera eficiente las interacciones entre los participantes de la cadena de valor haciendo uso de tecnologías de información y comunicación¹⁸³. De esta manera, se constituyen relaciones y formas de cooperación entre diferentes organizaciones y bajo distintas modalidades, una de las características más resaltantes del proceso de globalización, como consecuencia de la necesidad de compartir recursos, tecnología y conocimientos. Actualmente los denominados servicios de redes sociales ofrecen aplicaciones web para la concreción de vías de comunicación e interacción, las cuales están siendo utilizadas por las organizaciones para innovar sus procesos de comercialización, marketing y proyección de los programas sociales que ejecutan. Más recientemente, se abren nuevas áreas de interés (ver Figura N° 29).

¹⁷⁹ Hernández (2000).

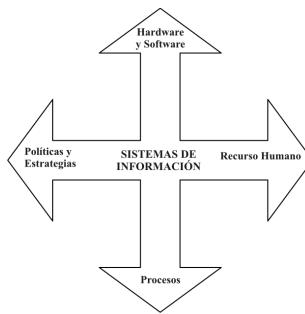
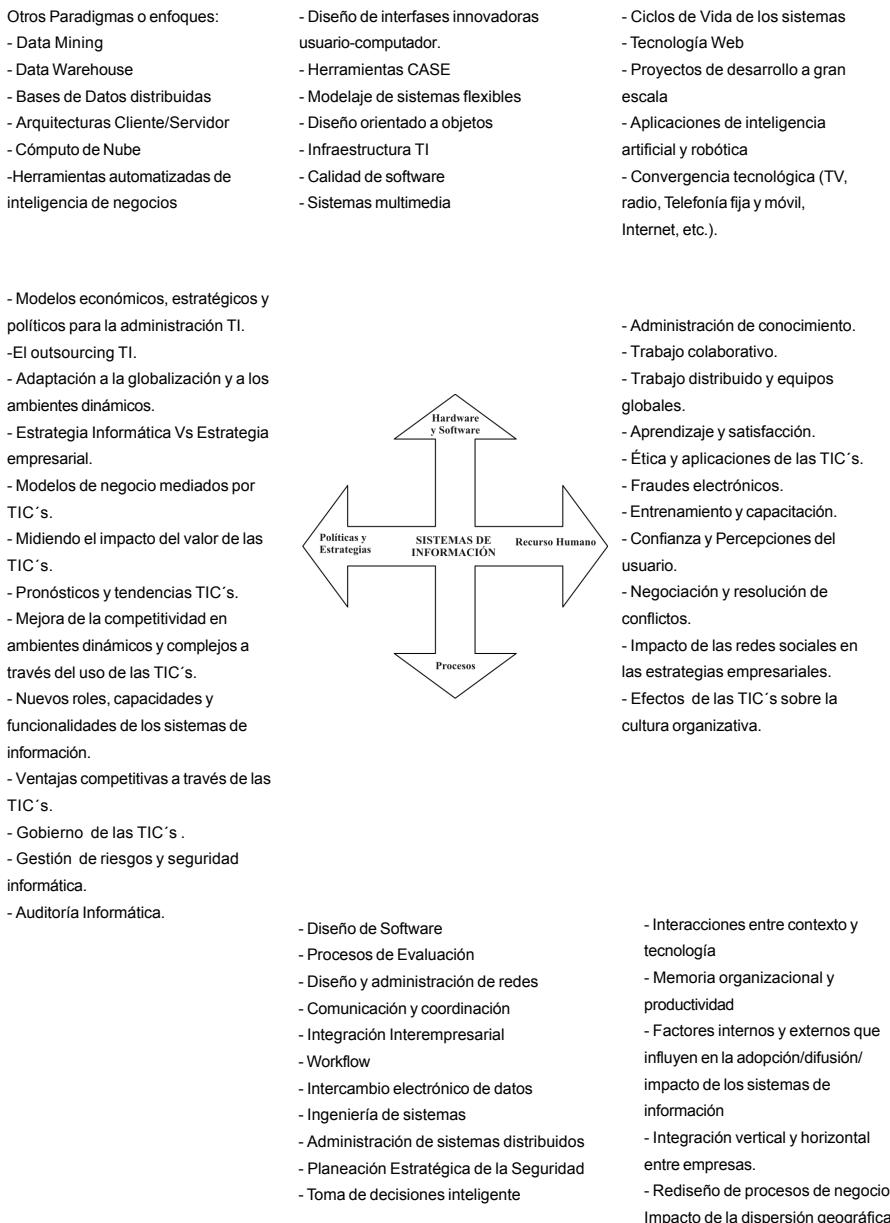
¹⁸⁰ Ives y Vitale, (1988) y Reich y Benbasat, (1990).

¹⁸¹ Clemons, Eric, (1991).

¹⁸² Clemons y Row, (1991).

¹⁸³ Bakos, (1991).

Figura N° 29
Principales líneas de investigación en el área de Sistemas de Información



En el caso particular de los sistemas de información empresarial, éstos han sufrido una transformación radical en su enfoque y en la manera como apoyan las actividades propias de los negocios. Tal transformación ha sido propiciada por los innovadores usos y aplicaciones que el ser humano ha creado e implementado a partir de los avances de las TIC's. Todas ellas orientadas a lograr la máxima eficiencia de las organizaciones y a apoyar efectivamente los procesos de toma de decisiones en los distintos niveles organizacionales. Además, se observa una tendencia a mejoras e innovaciones continuas y crecientes. En fin, investigaciones orientadas a definir pautas para permitir la sobrevivencia de la empresa en ambientes altamente competitivos y con criterios de economía, calidad y alto desempeño.

La diversidad ha sido una de las características principales de la investigación sobre sistemas de información. Desde la perspectiva investigativa, se asigna dicha característica a aspectos relacionados con: problemas abordados, bases teóricas y disciplinas de referencia usadas para considerar y analizar los fenómenos relacionados y, por último, variedad en los métodos usados para colecciónar, analizar e interpretar los datos¹⁸⁴. En cuanto a los problemas direccionalizados en el área, podemos mencionar: medición del desempeño de los sistemas, comparación de las metodologías de diseño e implantación de sistemas de información y su grado de efectividad, factores internos y externos que inciden en el éxito de la implantación de sistemas de información (cultura, estructura organizativa, recursos financieros y humanos, tamaño de la empresa, nivel de complejidad de la organización, por mencionar algunos), relación usuarios finales - sistema de información, impacto del estilo de liderazgo del personal de informática y su desempeño, métodos de optimización de programación, estrategias empresariales y su vinculación con los sistemas de información, diseño de arquitecturas computacionales¹⁸⁵ así como la eficacia de los programas de capacitación y entrenamiento de usuarios finales, entre otros.

A pesar de que la lista es apenas una mirada breve a los problemas de investigación se observa ya la complejidad, los múltiples actores que intervienen (usuarios, gerencia, personal especializado, etc.) y la diversidad de situaciones que enfrenta y trata de explicar. Las bases teóricas provienen de disciplinas de referencia como la economía, matemática, ingeniería, sociología, administración,

¹⁸⁴ Benbasat y Weber (1996).

¹⁸⁵ «Conjunto de decisiones significativas acerca de la organización de un sistema software, la selección de los elementos estructurales a partir de los cuales se compone el sistema, las interfaces entre ellos, su comportamiento, sus colaboraciones, y su composición» Torossi (2010:3).

entre otras. En relación a los métodos usados, para el levantamiento y análisis de información, se pueden enumerar los tradicionales (muestreo, entrevistas, cuestionarios, observación directa, etc.); específicos (diagramas de flujo de datos, formatos de descripción de actividades, análisis de reportes internos, estudio de manuales de organización, entre otros) y otros más recientes que hacen uso de la infraestructura que ofrece Internet para recabar información, en línea y en tiempo real, sobre las transacciones, desempeño general y por áreas de una empresa, comportamientos de los consumidores, fluctuaciones financieras y demás información, tanto interna como externa a la compañía y que pueda ser utilizada para explicar situaciones, describir hechos, diseñar posibles escenarios o pronosticar tendencias.

Han sido las oportunidades de aplicación que ofrecen las TIC's, las dificultades enfrentadas en la implementación de sistemas, las cambiantes necesidades de los usuarios, entre otras razones, lo que ha motivado a un número, cada vez mayor, de investigadores a mantenerse activos en el estudio de estos fenómenos. Algunas de las causas de dificultades pueden ser:

- Una orientación excesiva hacia las TIC's dejando a un lado y obviando la inserción del usuario final. Es decir, el descuido del lado humano de los sistemas por una visión puramente tecnocrática.
- La definición inapropiada de los requerimientos del sistema, es decir, la inobservancia de la definición clara de los objetivos del sistema y los requerimientos de información como etapa relevante en el diseño y en la cual la participación del usuario es vital.
- La ampliación de las funciones de los sistemas de información a medida que las organizaciones extienden sus actividades y el alcance de sus operaciones.
- Frecuentemente, se aminora y descuida la influencia de las aplicaciones de sistemas de información en otras áreas de la organización.
- No vencer los temores de las personas y su reuencia natural al cambio. Esto trae como consecuencia que el grado de aceptación y participación sean bajos.
- Por último, la subestimación de la complejidad del diseño de sistemas, su implantación y posterior gestión¹⁸⁶.

Recientemente se incorporan nuevos tópicos de investigación, entre ellos: el impacto de las TIC's en las empresas transnacionales, teletrabajo, redes globales, trabajo compartido, niveles de servicio global, nuevos factores de competencia empresarial, reducción de costos, etc. Los impactos de la diversidad

¹⁸⁶ Murdick y Ross (1994).

sociopolítica y cultural, limitaciones locales, economías nacionales, infraestructura nacional en la implantación de sistemas de información globales. Los problemas del ambiente de TIC's: disponibilidad de personal especializado, aspectos legales de las telecomunicaciones, estrategia tecnológica nacional, mercados locales, nacionales e internacionales, tecnología inalámbrica, políticas y leyes de seguridad en ambientes en redes.

Un amplio rango de aplicaciones, la importancia del conocimiento generado para las organizaciones, la multiplicidad de factores involucrados y la diversidad en los problemas que se pueden resolver, ratifican la afirmación hecha de que existen oportunidades para lograr un liderazgo prominente y significativo dentro de las comunidades académicas y de investigación interesadas en el desarrollo, uso e impacto de las tecnologías y sistemas de información en áreas organizacionales y sociales ampliamente definidas¹⁸⁷.

A manera de resumen se presentan en el Tabla 7 los cinco cuerpos de conocimientos, en referencia a: conceptos, teorías, procesos y aplicaciones.

Tabla N° 7
Tradición de Investigación sobre Sistemas de Información

Cuerpo de Conocimiento	Ejemplos de Conceptos, Teorías, Procesos y Aplicaciones
Procesos de Administración de Sistemas de Información	<ul style="list-style-type: none">Planeación estratégica para infraestructura informática y aplicaciones.Evaluación de Sistemas de Información en las organizaciones.Administración del personal de Sistemas de Información.Administración de las funciones y operaciones de Sistemas de Información.
Procesos de Desarrollo de Sistemas de Información	<ul style="list-style-type: none">Administración de Proyectos de Sistemas de Información.Administración de Riesgos en los Proyectos Informáticos.Organización y participación en proyectos.Requerimientos sociales y técnicos.Adquisición de aplicaciones automatizadas.Implementación de Sistemas de Información.Entrenamiento, aceptación y uso.

¹⁸⁷ Baskerville y Myers (2002).

Conceptos para el Desarrollo de Sistemas de Información	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos relacionados con: <ul style="list-style-type: none"> - Métodos. - Aspectos socio-técnicos. - Definición de requerimientos. - Detección de errores. - Pruebas para sistemas socio-técnicos complejos. • Desarrollo colaborativo. • Calidad para el desarrollo de Sistemas de Información.
Representaciones en Sistemas de Información	<ul style="list-style-type: none"> • Bases de Datos de conocimiento. • Codificación. • Almacenamiento, recuperación y transmisión de información. • Monitoreo de eventos. • Cambios de eventos y de la estructura del sistema.
Sistemas de Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Administración del conocimiento. • Sistemas de soporte a decisiones grupales. • Trabajo colaborativo y sistemas para equipos virtuales. • Teletrabajo y sistemas de trabajo distribuido. • Sistemas de administración de la cadena de suministro. • Sistemas de planeación de los recursos empresariales. • Sistemas intra e interorganizacionales. • Sistemas de aprendizaje, comercio electrónico y de soporte al cliente.

Adaptación Propia. Fuente: Barskerville y Myers (2002:4).

TALLER N° 04. Arquitectura Orientada a Servicios (*Service-oriented architecture – SOA*).

Objetivo Específico: Que el alumno comprenda la relación que se establece entre los sistemas de información y las nuevas aplicaciones web.

Dinámica del Taller

- Reunirse en grupos de 4-5 integrantes.
- Realizar una lectura cuidadosa del material. Analizar y responder las preguntas de manera grupal.

- Seleccionar un coordinador del equipo que se encargará de enviar los resultados vía e-mail al docente en formato Word. Incluir en el archivo la sección, nombres, apellidos y números de cédula de cada integrante.

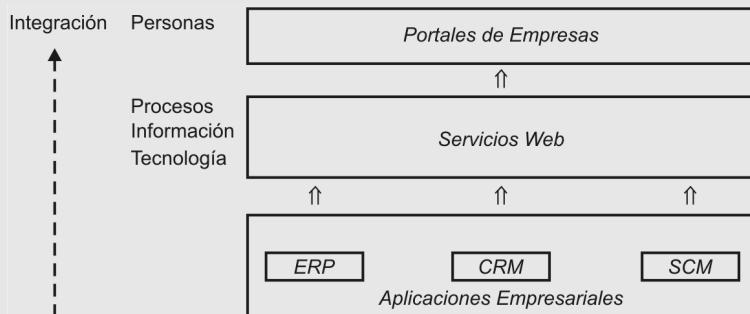
Planteamiento del Caso

«El desarrollo de las nuevas tecnologías de información y principalmente la aparición con toda su fuerza de Internet no solo ha traído consigo la evolución de los modelos tradicionales de negocio al modelo e-business, sino también la adaptación y mejora de estas primeras soluciones empresariales integradas. La experiencia a finales de los años 90 de las llamadas empresas '.com' ha puesto de relieve la importancia no sólo de disponer de una aplicación Web que gestione el 'front office' de la empresa sino que además se requiere disponer de un motor interno de información que dé contenido y haga posible todas las promesas de una página web. La nueva arquitectura orientada a servicios (SOA) aparece como una plataforma abierta donde integrar las diferentes aplicaciones empresariales como los sistemas ERP mediante la tecnología de Servicios Web (...).

Internet ha desencadenado una transformación tecnológica al posibilitar una plataforma abierta de intercambio de información electrónica; pero también una transformación del modelo de negocio y de empresa al posibilitar nuevas y múltiples relaciones entre proveedores, colaboradores, clientes y empleados. Nuevas relaciones que se sustentan en intercambios de información que difuminan los límites tradicionales de las empresas, como muestra por ejemplo, la tendencia creciente del outsourcing o subcontratación de servicios. Este nuevo modelo de empresa, que rediseña sus procesos orientándolos al cliente con la ayuda de las nuevas tecnologías, y que realiza todas sus transacciones de negocio de forma electrónica, se lo conoce como E-Business.

El grupo Gartner propone el modelo 'The Real-Time Enterprise', expresión de una empresa donde los procesos de negocio son maximizados y los datos están disponibles para cualquiera dentro de la cadena de valor (socios, proveedores, clientes y empleados) inmediatamente que son introducidos y tan pronto como se necesitan. La clave para afrontar este reto es la integración (información, procesos y personas) no sólo dentro de las fronteras de la empresa, sino también con el resto de agentes que constituyen la cadena de valor de la misma (...). Esta idea de servicios ha encontrado su forma de expresión

mediante los Servicios Web. La tecnología de Servicios Web soporta la llamada Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) (ver Figura Anexa), que da respuesta al reto de la integración mediante la integración de: las personas, la información, los procesos de negocio y la tecnología (Web Services)»¹⁸⁸.



Preguntas para la discusión

- Suministra ejemplos empresariales adicionales que se adapten al concepto de SOA. Justificar respuesta.
- Ubica la definición y los procesos ejecutados en el «Front-Office» y «Back-Office».
- Investiga sobre el significado de Servicios Web. Incluye algunos ejemplos ilustrativos.

TALLER N° 05. Macrointegración: Arquitectura orientada al cliente. Caso UPS¹⁸⁹.

Objetivo Específico: Que el alumno utilice con propiedad los conceptos relacionados con estrategia TIC, funcionalidades de un sistema de información, tipos de interfase utilizados e indicadores de desempeño que pueden ser generados por un sistema de información.

¹⁸⁸ Santos y Del Olmo (2004:1-7).

¹⁸⁹ Sierra y Ospina (2008).

Dinámica del Taller

- Reunirse en grupos de 4-5 integrantes.
- Realizar una lectura cuidadosa del material y analizar las preguntas de manera grupal.
- Cada grupo tiene 30 minutos para analizar y responder las preguntas.
- Seleccionar un coordinador que presentará los resultados del análisis ante el resto de los grupos.

Planteamiento del Caso

«Fundada en 1907 como empresa de mensajería en Estados Unidos, UPS ha aumentado hasta llegar a ser una corporación de 42.600 millones de dólares, claramente orientada a facilitar el comercio en todo el mundo. Actualmente UPS, o 'United Parcel Service Inc.', es una empresa internacional (...) de entrega de paquetes y mensajería express del mundo y los líderes en servicio de transporte, logística, capital y comercio electrónico. Gestiona el flujo de mercancías, fondos e información en más de 200 países y territorios de todo el mundo. Para UPS el negocio como tal, está relacionado con la entrega de paquetes a tiempo a sus clientes, es por eso que sus empleados se han capacitado permanentemente (...) para lo cual se han preparado en la herramienta Oracle Database Enterprise Edition, la cual les permite administrar los reportes y generar los informes requeridos, para la gestión de entregas.

Los servicios de análisis proporcionados por el sistema permiten manejar excepciones e informar oportunamente a sus clientes cuando un paquete no puede ser manejado por la empresa, teniendo en cuenta que la información se carga al sistema diariamente, garantizando la actualización de ésta. La solución proporcionada por Oracle, ha permitido, gracias a una interfaz web, tener un sistema de apoyo a sus decisiones que les proporciona mejores niveles de servicio. La solución, considerada de gran importancia para la toma de decisiones a partir de un gran número de transacciones, tiene un mayor volumen de trabajo de 2,9 millones de sentencias SQL por hora, permitiendo que UPS promedie 10,3 segundos por consulta de usuario, en virtud del límite de 15 segundos para una consulta presentada a través de un sitio web. UPS se apoya en gran medida en las herramientas que le proporciona Oracle, gracias a que le ofrecen rápido tiempo de respuesta

a sus clientes y soporta el alto nivel de respuestas que éstos requieren, permitiéndoles así mismo mantener la historia de sus clientes y reducir de esta forma la cantidad de datos que los usuarios necesitan ingresar a la web para realizar sus solicitudes o validar información de sus paquetes.

Actualmente, la gran demanda de información requiere por parte de las empresas, incluyendo UPS, tomar decisiones oportunas y precisas, ante lo cual, los departamentos de TI están manejando volúmenes de datos nunca antes imaginados. El objetivo de muchas de las grandes organizaciones cuya misión crítica se basa en las decisiones sobre la base de datos de rendimiento, fiabilidad y escalabilidad es contar con datos precisos que pueden usar ahora y determinar gracias a ello su futuro. En UPS siempre se ha trabajado con tecnología, presentando un alto desarrollo en los últimos años, permitiéndole ofrecer a sus clientes información en línea y visibilidad, a través del estatus de los tracking de todos sus despachos y envíos.

De esta forma, ha destinado el uso de la tecnología para brindar un mejor servicio a sus clientes, para los que la información en línea es fundamental. UPS es una empresa de servicios, entonces, todas las incorporaciones y cambios que realiza, responden a lo que sus clientes necesitan y piden, por lo que su estrategia es ir adaptándose a los requerimientos del mercado y estar muy atenta a eso. Para UPS las TI sólo tienen sentido si están destinadas a ofrecer un mejor servicio a los clientes.

Utilizando una computadora portátil llamada Dispositivo de Adquisición de Información de Entrega (DIAD, por sus siglas en inglés), los conductores de UPS capturan automáticamente las firmas de los clientes junto con la información de recolección, entrega y tarjeta de tiempo, posteriormente colocan el DIAD en el adaptador de sus vehículos, un dispositivo de transmisión de información conectado a la red de telefonía celular. (Los conductores también pueden transmitir y recibir información utilizando un radio instalado en el DIAD). Al hacer esto, la información de seguimiento del paquete se transmite a la red de computadoras de UPS para su almacenamiento y procesamiento en las computadoras principales de UPS (...). A la información que se encuentra ahí se puede acceder desde cualquier parte del mundo para comprobar que se realizó la entrega al cliente o para responder las consultas de éste.

A través de su sistema automatizado de seguimiento de paquetes UPS puede supervisar los paquetes durante el proceso de entrega. En

diversos puntos a lo largo de la ruta del remitente, un lector de código de barras escanea la información de envío en la etiqueta del paquete y a continuación la manda a la computadora central. Los representantes de servicio a clientes pueden verificar el estado de cualquier paquete desde computadoras de escritorio enlazadas a las computadoras centrales y pueden contestar inmediatamente las consultas de los clientes. Los clientes de UPS también pueden acceder a esta información desde el sitio Web de la compañía utilizando sus propias computadoras o dispositivos inalámbricos como radiolocalizadores (beepers) o teléfonos celulares. Así mismo, el cliente que envíe un paquete puede acceder al sitio Web de UPS para rastrear sus paquetes, verificar rutas de entrega, calcular velocidades de envío, determinar tiempo de tránsito y programar la recolección. En cualquier parte pueden utilizar el sitio Web para ordenar envíos y facturarlos al número de cuenta de UPS de la compañía o a una tarjeta de crédito. Los datos recabados en el sitio Web de UPS se transmiten a su computadora central y luego de que han sido procesados se devuelven al cliente. UPS también proporciona herramientas que permiten a algunos clientes tales como Cisco Systems incorporar en sus propios sitios Web, funciones de UPS, como seguimiento y cálculos de costos, que les permitan rastrear envíos sin visitar el sitio de UPS.

Recientemente UPS creó la división de Soluciones a la Cadena de Abastecimiento de UPS que ofrecen un paquete completo de servicios estandarizados a las compañías suscriptoras por una pequeña parte de lo que les costaría establecer sus propios sistemas e infraestructura. Estos servicios incluyen el diseño y administración de la cadena de abastecimiento, envío de fletes, corretaje de aduanas, servicios postales, transportación multimodal y servicios financieros además de servicios de logística (...). La incorporación de sistemas de información en la empresa está orientada en primera instancia a ofrecer un mejor servicio al cliente; y después, hacia mejorar la eficiencia interna que necesita como compañía, principalmente en el uso de sus recursos. Para el desarrollo de sus aplicaciones TIC la UPS trabaja principalmente con desarrollos internos, software que ellos mismos diseñan y adecuan a sus necesidades y usos específicos. UPS tiene un departamento específico de tecnología, con recursos y equipo de trabajo asignados con dedicación exclusiva para trabajar en sistemas, implementación, mantenimiento, actualización y entrenamiento. Adicionalmente, cuentan con proveedores que los apoyan y dependiendo del proyecto, pidiéndoles siempre en primera instancia confiabilidad en los resultados; segundo, la garantía de que a partir de la solución

implementada podrán hacer modificaciones y expansiones posteriores, es decir, que sea un sistema abierto y flexible a los cambios; y por último, que la solución sea multiusuario, en este sentido, que las diferentes plataformas permitan en cada etapa y área poder vaciar la información y no hacer trabajos duplicados».

Preguntas para la discusión

- *¿Qué estrategia tiene establecida la empresa? ¿Cómo se vinculan las TIC's con dicha estrategia?*
- *Indique ejemplos de indicadores de desempeño que puede manejar la empresa.*
- *¿Cuáles son los procesos administrativos soportados por el sistema de información usado?*
- *Identifique los roles de los sistemas de información en el caso presentado.*
- *Diferencie las interfaces transaccional y de toma de decisiones en el caso presentado.*
- *Ejemplos de TIC's que agregan nuevas funcionalidades al sistema de información. Indique nombre y funcionalidad.*
- *¿Cree que en UPS utilizan sistemas ERP, CRM y SCM? Justifique su respuesta.*

TALLER N° 06. Selección de un sistema automatizado de Inteligencia de Negocios¹⁹⁰.

Objetivo Específico: Que el alumno reconozca la importancia de los procesos de adquisición de soluciones automatizadas y la necesidad de vincularlos a los planes y proyectos estratégicos de la organización.

Dinámica del Taller

- *Reunirse en grupos de 4-5 integrantes.*
- *Realizar una lectura cuidadosa del material y analizar las preguntas de manera grupal.*

¹⁹⁰ Fuente: NAVARRO (2011). Se realizaron cambios al documento original con el objeto de adaptarlo a los requerimientos de enseñanza-aprendizaje de la asignatura.

- Cada grupo tiene 30 minutos para analizar y responder las preguntas.
- Seleccionar un coordinador que presentará los resultados del análisis ante el resto de los grupos.

Situación de la Organización:

- Antes de implantar el sistema de gestión de **Business Intelligence (BI)** la empresa no tenía en realidad una forma efectiva de trabajar con datos generados por su área de finanzas. Manejaba una herramienta para la generación de los reportes auxiliares de contabilidad lenta y poco flexible, y existía la dependencia de una persona de sistemas para poderlos generar manualmente, por lo que el tiempo de respuesta para entregar información financiera era muy lento y no era oportuna para la toma de decisiones.
- El personal de finanzas tomaba gran parte de su tiempo en la generación de los reportes, además de proporcionar la información hacia las otras áreas de la empresa, dejando muy poco para el análisis de la información.
- Todo esto llevaba a que el cierre contable de la empresa se realizara en 3 días hábiles después del último día del mes, en los cuales se capturaba gran parte de la información de todo el mes.

Solución Propuesta:

Por todo ello, la empresa requería de una herramienta automatizada para agilizar las tareas (...) Se recomendaba una herramienta automatizada amigable y sencilla de utilizar para el usuario final y que además permitiera elaborar informes y análisis más completos y especializados. Los usuarios necesitaban tener reportes predefinidos, que tuvieran la información actualizada al día (...) pero también necesitaban poder analizar la información cuando detectaran alguna anomalía y llegar a ver incluso las transacciones que la ocasionaron. Otras características exigidas eran:

- Tener un menú con sus reportes financieros predefinidos.
- Además, una vez abierto un reporte, tener la capacidad de consultar todos los datos que lo componen, tanto en valor como en categorías, etc., y establecer filtros para analizar la información fácil y rápidamente.
- Posibilidad de generar un reporte que muestre el detalle de las transacciones de acuerdo a filtros seleccionados: número de transacción, fechas, departamentos, etc.

El trabajo realizado fue el siguiente:

- La definición y creación del Datawarehouse.
- El diseño de reportes y modelos multidimensionales de los procesos de negocio.
- La formación básica y avanzada a usuarios y al personal de sistemas en la metodología y los productos de BI en entorno Windows y en entorno Web.

Metodología: (...)

- Análisis previo a la implantación.
- Asesoramiento externo especializado (...).
- Dirección de proyecto (...).
- Análisis y evaluación de la implantación.

La solución de BI estará soportada por un DataWarehouse (...) en un servidor Windows con base de datos SQL Server 2000. El DataWarehouse es alimentado con datos del ERP, del sistema de nóminas, (...) y otras aplicaciones de soporte operativo, a través de un proceso de extracción de datos hacia el servidor de base de datos SQL Server, en tiempo real, utilizando MQ Series de IBM y Data Transformation Services de Microsoft.

El Tiempo de implantación tope es de 1 año. En palabras del Gerente de Sistemas de la empresa cliente: «Estamos buscando una manera de reducir el tiempo y costo de generar la información financiera de la empresa y con ello queremos mejorar el nivel de servicio del área de sistemas hacia los usuarios».

Resultados:

Desde que se implementó (...) la empresa cliente cambió su cultura organizacional en la forma de analizar los estados financieros de la empresa, ya que la información se encuentra actualizada (...). Además (...) la información puede ser consultada electrónicamente, de tal manera que todos los movimientos se reflejan en los reportes financieros, prácticamente en el momento en que se generan, sin requerir de la asistencia del personal de sistemas.

La información ya no se entrega en papel a los responsables de los diferentes departamentos, ya ellos tienen la posibilidad de consultarla y analizarla en el momento. El tiempo de respuesta de generación de reportes auxiliares de contabilidad disminuyó considerablemente

llevando a que el cierre contable se realice a las 12:00 p.m. del primer día hábil del mes.

Actualmente, el Director de Finanzas de la empresa cliente da por hecho que los reportes están disponibles y actualizados en el momento que se requieren y ya no espera a que se generen los reportes como lo hacía antes. Ahora espera que el personal de finanzas tenga las explicaciones de los resultados. Según sus propias palabras: «hemos podido liberar tiempo al personal de finanzas, de tal manera que ahora se puede enfocar en el análisis de la información y no en la generación de reportes como lo hacía anteriormente. En el pasado los reportes nos mostraban resultados al fin del mes y en muchas ocasiones ya no podíamos hacer nada por cambiarlos, ahora que tenemos la información actualizada diariamente, podemos tomar acciones inmediatamente que permitan a la compañía obtener mejores resultados».

Una vez finalizado el proyecto el Gerente de Sistemas afirmó: «La solución que hemos implementado nos ha dado mucho valor añadido y una enorme flexibilidad, ya que permite que nuestros usuarios sean autosuficientes, y puedan generar sus reportes financieros predefinidos, analizarlos e ir a ver el detalle de los mismos, pero también les permite crear nuevos reportes conforme los necesiten».

Preguntas de Discusión: Colocarse en la perspectiva del equipo de proyecto.

- *¿Cuál era la problemática que enfrentaba la empresa?*
- *¿Cuál crees que es la relación entre el sistema ERP y el sistema de BI?*
- *¿Qué aspectos definen la importancia de contar con un sistema de BI?*

Cuestionario

1. *¿Cómo pueden las TIC's permitir el desarrollo de ventajas competitivas en una empresa?*
2. *¿Cuáles son las principales contribuciones de las TIC's a las empresas?*
3. *Información aportada por un Sistema Contable de Gestión.*
4. *¿Cuáles son los elementos claves para definir un sistema?*
5. *Analizar las características de los sistemas y determinar si pueden ser aplicadas a las organizaciones.*

6. Analizar los roles de los sistemas de información y suministrar ejemplos de su aplicación.
7. Diferenciar los componentes transaccional/administrativo y de Toma de Decisiones en un sistema de información.
8. Razones que motivan a las empresas a automatizar sus procesos e incorporar TIC's en sus actividades diarias. Suministrar ejemplos.
9. Concepto de ERP. Analizar funciones, ventajas y alcance.
10. Objetivos de una estrategia CRM.
11. ¿Cuáles son los aspectos que le brindan mayor significado a las estrategias CRM a nivel empresarial?
12. Explicar los componentes/segmentos del CRM.
13. Actividades incluidas en la gestión de la cadena de suministros.
14. Diferencias entre CRM, SCM y ERP en cuanto a funciones, ventajas y alcance.

Auto-evaluación

1 **1. ¿Cuáles son las características de los proyectos TIC's? Marque con una X las opciones correctas.**

- _____ Definen las tendencias que impulsan el cambio empresarial.
- _____ Requieren de la ejecución de una serie de etapas para su culminación exitosa (metodología que garantice una sistematización y organización adecuadas), las cuales exigen una planificación, coordinación, monitoreo, control y evaluación continua.
- _____ Son ejecutados específicamente por la Gerencia General de la organización.
- _____ Es recomendable contar con un alcance definido, criterios funcionales y de calidad que permitan la evaluación, tanto de su ejecución como del producto final obtenido. Adicionalmente, se deben tomar en cuenta los riesgos potenciales a enfrentar a fin de ubicar proactivamente los mecanismos para eliminarlos o minimizarlos.
- _____ Se deben concluir en un plazo y con unos recursos previamente establecidos. Requieren de una inversión que debe ser justificada principalmente por los beneficios que se obtendrán.

- Conforman uno de los componentes de los sistemas de información.
- El producto final obtenido satisface una necesidad de negocio.
- Representan oportunidades o amenazas para las empresas, de acuerdo a las fortalezas y debilidades de las mismas.

2. Categorice los siguientes planteamientos según el tipo de demanda TIC:

- En la última reunión de la Junta Directiva uno de los puntos tratados fue la definición de nuevos proyectos informáticos. A solicitud de la Presidencia los encargados de la Gerencia de sistemas presentaron los informes de priorización de proyectos TIC a ejecutar. Se seleccionó uno de ellos por su relevancia y se le asignó el presupuesto de inversión.
- Los usuarios de los distintos departamentos de la organización solicitaron de forma conjunta sus requerimientos de equipos y consumibles. Además, indicaron las necesidades de instalación de upgrades y antivirus.
- Los usuarios finales del Departamento de Recursos Humanos presentaron un informe detallado de requerimientos relacionados con la instalación/ desinstalación y configuración de las aplicaciones automatizadas disponibles. Además solicitaron una verificación de las licencias, certificaciones, seguros y contratos de servicios TIC.
- La Gerencia de Sistemas implantó un centro de llamadas para servicios técnicos que comenzará a operar el 1 de marzo. Adicionalmente, solicitó a la Unidad de Asuntos Legales la revisión del contrato de servicio TIC presentado por el proveedor respectivo. Ya cada una de las unidades de la organización recibió la documentación de apoyo y los manuales de usuario respectivos.

3. Indique la fase en la cual se encuentra la organización descrita siguiendo el modelo de madurez de los Servicios Informáticos.

- En la empresa de servicios de auditoría Machado y asociados, la necesidad de avanzar a la dirección correcta en cuanto a la gestión TIC, exige la implantación de un modelo que permita adquirir o diseñar aplicaciones automatizadas para el apoyo a los procesos organizacionales e incluir la función informática en la estructura de la empresa, hasta ahora inexistente.
- La Agencia de Viajes TuItinerarioIdeal.com se ha integrado a través de

redes computacionales con sus principales proveedores (bancos, seguros, empresas de alquiler de automóviles, hoteles y prestadores de servicios turísticos, entre otros). La Gerencia de Informática ha sido fortalecida de manera que garantice que las TIC apoyan las estrategias y las demandas presentes y futuras de la organización. En el presente existe una planeación rigurosa de la función informática.

- La Tornería Industrial Barco C.A. ha solicitado el soporte informático a una empresa asesora externa experta en soluciones informáticas. En los últimos meses se han realizado compras sin control ni planificación de activos TIC. Los beneficios obtenidos han sido casi nulos y el personal manifiesta que no posee preparación ni conocimiento para realizar el informe de fortalecimiento de la plataforma informática.
- De acuerdo a los planes establecidos ya se están utilizando marcos de trabajo basados en la gestión de procesos. Los mismos ofrecen guías sobre seguridad, gestión financiera, continuidad y gestión de incidencias, entre otros. Se ha comenzado a medir el desempeño de las TIC y su impacto en los procesos de negocio, así como el apoyo que presta al logro de los objetivos de la organización. La Gerencia de Informática ya está plenamente operativa y existe un reconocimiento general del valor de la información como recurso estratégico.

4. Identificar y nombrar los componentes de un sistema de información en los siguientes ejemplos:

Ejemplo	Componente
La empresa utiliza el Microsoft Windows XP Profesional®, con sesión para usuario limitado, Microsoft Internet Security® and Accelaration Server 2000 Version 3.0® Antivirus Norton® y el Sistema Contable Administrativo desarrollado in situ.	
Ley Orgánica del Régimen Presupuestario, Ley del Impuesto sobre la Renta, Normas Internacionales de Contabilidad, Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados, procedimientos y normas internas de funcionamiento.	
Para la realización de sus actividades, la unidad cuenta con tres (3) computadores y un servidor que distribuye la información de toda la unidad de staff de la región.	
Números de asientos contables, fechas de los asientos, cuentas involucradas, montos débito y crédito, códigos	

Ejemplo	Componente
de los clientes, descripciones de los productos, precios de los productos, entre otros.	
Plataforma de comunicación de tecnología que le proporciona un medio para aprovechar un canal público de Internet como si fuera un canal privado.	
Encargado de supervisar el trabajo del personal, establecer directrices y garantizar el manejo adecuado del sistema contable-financiero; responsables de realizar las revisiones vía sistema de información y responsables de alimentar la data contable-financiera generada por toda la organización.	

5 En la siguiente descripción, señalar los seis elementos de un sistema de información:

Se trata de un Hospital Privado, en el cual existen tres programas automatizados para la Gestión Administrativa (administración de personal y recursos), Información Médica (Fichas médicas de los pacientes) y Análisis económico-financiero. El programa Información Médica, utilizado por médicos y enfermeras, permite almacenar la dirección, teléfono, edad de los pacientes así como su historia clínica. El programa económico-financiero, al cual tienen acceso los miembros de la Junta Directiva y Administradores, permite procesar los registros sobre los pagos de los pacientes, transacciones de compra, venta, bancos entre otras. El de Gestión Administrativa almacena registros sobre empleados, nómina, incidencias varias, así como los movimientos de inventario relativos a medicamentos, equipos, mobiliario, entre otros.

Dichos programas fueron desarrollados en el lenguaje de programación PowerBuilder de la empresa Sybase siguiendo los lineamientos de la Ley Orgánica de Salud y Ley de Medicamentos, además de los manuales de procedimientos y cargos internos. Para ello la organización cuenta con un equipo servidor (Intel® E5-2630, 15M Cache, 2.30 GHz, 8 Gb de memoria y 45 Gb en disco con Microsoft Windows 2012 Server y 12 computadores Intel® Core™2 Duo Desktop Processor E8400. Todos ellos conectados a través de una red Ethernet Gigabit. Tanto el servidor como las estaciones de trabajo son administradas por el personal de la Gerencia de Informática. El sistema permite extraer información de la Web, de otras instituciones hospitalarias del mundo, sobre enfermedades, síntomas y medicamentos. Esta información queda almacenada en documentos XML para uso del personal médico y de enfermería.

6. Señalar la opción correcta para cada una de las siguientes definiciones (ERP, CRM o SCM):

Definiciones	ERP/CRM/SCM
Comunicación y la transmisión de datos entre departamentos, dentro de la empresa y con los partners, con el fin de que los procesos de los diferentes actores que aparecen en la cadena de valor estén interconectados entre si creando un único flujo de información común para todos ellos.	
Utilización de la tecnología para identificar las circunstancias que afectan primordialmente la relación con los agentes del mercado, analizar la situación y decidir con oportunidad acerca de las acciones a ejecutar en forma integrada y coordinada por todas las áreas de contacto y soporte en búsqueda de una relación más rentable y favorable.	
Sistema de gestión empresarial apoyado en soluciones informáticas modulares, que cubre las necesidades de información de distintas áreas funcionales, permitiendo integrar y automatizar buena parte de sus procesos de negocios y compartir datos, sobre el principio de dato único; así como producir y acceder a la información en tiempo real.	

7. Seleccionar uno de los tipos de sistemas mencionados (ERP, CRM, SCM o Sistemas de Inteligencia de Negocios). Posteriormente, preparar un informe técnico en el cual incorpore los siguientes aspectos: definición, funciones, ventajas y desventajas para un caso particular. Lo anterior requiere seleccionar un sistema que se ofrezca en el mercado a fin de ilustrar las argumentaciones presentadas. No copiar la teoría disponible en el libro, es necesario consultar otras fuentes (indicar los datos referenciales de los materiales consultados).

8. Completa el siguiente cuadro de casos empresariales¹⁹¹:

Descripción del caso	Pregunta(s)
<p>Creative Computer vende productos computacionales a través de Internet. Utiliza una estrategia de diferenciación apoyada por TIC's. Dicha empresa posee una ventaja competitiva representada por una plataforma denominada «<i>Click and Connect</i>» que facilita la interacción en línea con agentes autorizados a través de la web.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué tipo de sistema se utiliza en este caso (ERP, CRM o SCM)? Justifique su respuesta. • ¿Cuáles pueden ser los beneficios obtenidos a través del sistema?
<p>La empresa Mobil Oil requiere controlar de manera efectiva el flujo de inventario en diversas ubicaciones geográficas. Su mayor debilidad es el bajo nivel de servicio reflejado en retrasos significativos en los pedidos.</p>	<p>¿Qué tipo de sistema se requiere en este caso (ERP, CRM o SCM)? Justifique su respuesta.</p>
<p>Al staff de ventas de la empresa Servicios de Refrigeración Industrial C.A. se le remunera con base a comisiones. Se paga una bonificación adicional variable sobre ventas de ítems identificados como «<i>De alta prioridad</i>». Por lo general, se trata de ítems que tienen exceso de existencia. Se requieren reportes diversos por vendedores, ítems, lapsos de fechas. Estos últimos deben poseer un formato personalizado y de fácil modificación en variedad de presentaciones. Además, por la cantidad de vendedores (45) y de productos (1.500) sería aconsejable contar con indicadores de desempeño de ventas y alertas automáticas de fallas operativas o administrativas.</p>	<p>¿Qué tipo de sistema recomendaría (ERP, CRM o SCM)? Justifique su respuesta.</p>
<p>La empresa Lexington INC. se dedica a la realización de charters desde Venezuela a diversas islas del Caribe. Para la correcta gestión de operaciones diarias acaba de instalar un sistema de información con capacidad de ofrecer funcionalidades parametrizables, además de permitir: reportes históricos consolidados sobre la base de diversas variables de negocio, organización diaria de operaciones administrativas y contables, pagos de nómina, control de desempeño y demanda de servicios, de proveedores, entre otros.</p>	<p>¿De qué tipo de sistema se trata?</p>

¹⁹¹ Adaptación Propia. Fuente: O'Brien (2001).

9. Diferenciar entre interfaces transaccional (IT), administrativo (IA) y de Toma de Decisiones (ITD) en los siguientes casos:

Caso	Tipo de Interfase
Los empleados se han capacitado permanentemente (...) para lo cual se han preparado en la herramienta Oracle Database Enterprise Edition, la cual les permite administrar los reportes y generar los informes requeridos, para la gestión de entregas (costos por sucursal, cantidad de envíos realizados por tipo de paquete, y el estatus de los tracking de todos sus despachos y envíos.	
La incorporación de sistemas de información en la empresa está orientada en primera instancia a ofrecer un mejor servicio al cliente, y después, hacia mejorar la eficiencia interna que necesitan los altos ejecutivos, principalmente a través de reportes que indican el uso de recursos, rentabilidad general, status de las inversiones, posibles escenarios, proyecciones, estadísticas, entre otros.	
Gracias al sistema se ofrece un rápido tiempo de respuesta a sus clientes y soporta el alto nivel de respuestas que éstos requieren, permitiéndoles así mismo reducir de esta forma la cantidad de datos que los usuarios necesitan ingresar a la web para realizar sus solicitudes o validar información de sus paquetes.	
Proporcionar a los responsables el acceso a diversos modelos (financieros –análisis del flujo de efectivo, la tasa interna de rendimiento y otras inversiones–; análisis estadístico –estadísticas resumidas, proyecciones de tendencias, pruebas de hipótesis–.	
Interfases para el procesamiento de pedidos, los cuales implican la introducción de pedidos, configuración de las ventas, planeación y ejecución del embarque, control de inventario, facturación, interacción con el cliente, determinación de rutas y planificación de horarios.	
Informes del uso de fondos internos, contabilidad de costos y auditoría, programación maestra de producción. Control de inventario, planeación de recursos para la producción, informes de calidad y pruebas, etc.	

10. Rol de los Sistemas de Información que se cumple en el siguiente ejemplo:

«Es importante destacar que este proyecto de modernización tecnológica, basado en la plataforma SAP, incluía las diferentes aerolíneas que formaban parte del grupo en su momento: Avianca, Aces y SAM y sus sedes, ubicadas en Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Eje Cafetero (Armenia, Pereira, Manizales), Santa Marta, Cartagena, Montería, Bucaramanga, Cúcuta, Pasto

y, en el exterior, Avianca Inc. que es una sociedad independiente de la corporación que opera en Estados Unidos». Agrega Ríos: «Una segunda fase del proyecto pretende cubrir las operaciones internacionales de Avianca, en España, Brasil, Argentina, Chile, Venezuela, Panamá y Costa Rica e implementar los componentes estratégicos de SAP».

11. **Realizar una búsqueda en Internet a fin de ubicar 3 proveedores de software ERP, CRM y SCM.** Anotar funcionalidades disponibles y beneficios ofrecidos.

Ubicar información sobre las siguientes soluciones automatizadas para la gestión empresarial: SRM (gestión de relaciones con los proveedores), BPM (Soluciones automatizadas para la gestión de procesos de negocio), GRC (Gobierno Corporativo, Administración de riesgos, Gestión de seguridad y cumplimiento de regulaciones, políticas y normas) y EPM (gestión de desempeño empresarial).

CAPÍTULO II

METODOLOGÍAS PARA LA ADQUISICIÓN, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

2.1. INTRODUCCIÓN

En el ciclo de vida del desarrollo de sistemas de información, se observan las siguientes etapas: la identificación del problema y conceptualización de la posible solución, determinación de los requerimientos del sistema, el diseño, implementación, mantenimiento o ajuste y, por último, la desincorporación del sistema por obsolescencia o por pérdida de funcionalidades. Esto último provoca que se inicie el ciclo nuevamente, ya que se genera otra problemática en la búsqueda de adaptación, innovación o modernización.

El avance experimentado en el ámbito de desarrollo se refleja en el mejoramiento de técnicas de levantamiento y análisis de información, herramientas de diseño, lenguajes de programación, enfoques de diseño, metodologías para las pruebas y evaluaciones de desempeño post-implantación incluyendo las técnicas de auditoría informática.

Las metodologías para el desarrollo de sistemas de información han avanzado a medida que se incorporan nuevas concepciones y se añaden objetivos a los sistemas. Mientras que en los años 70 las etapas básicas contemplaban la planeación, programación, diseño e implantación¹⁹², para los años 80 se extiende el rol que desempeñan los usuarios en el éxito de la implementación. Esto motiva a incorporar etapas en las cuales las entrevistas con las personas que trabajan en la organización, el análisis de sus necesidades y expectativas y la definición de las especificaciones del usuario no pueden ser obviadas.

Otro aspecto importante, es la realización de estudios previos de factibilidad¹⁹³ que determinan la posibilidad o no de emprender proyectos tecnológicos bajo ciertas especificaciones y evitar realizar inversiones en proyectos TIC's que por sus limitaciones técnicas, operativas, financieras o legales no permitan una culminación exitosa. También es importante la incorporación de fases de inducción, entrenamiento y capacitación de los usuarios, en el manejo del sistema y así disminuir las posibilidades de rechazo a nuevos ambientes informáticos¹⁹⁴.

¹⁹² Murdick y Ross (1974).

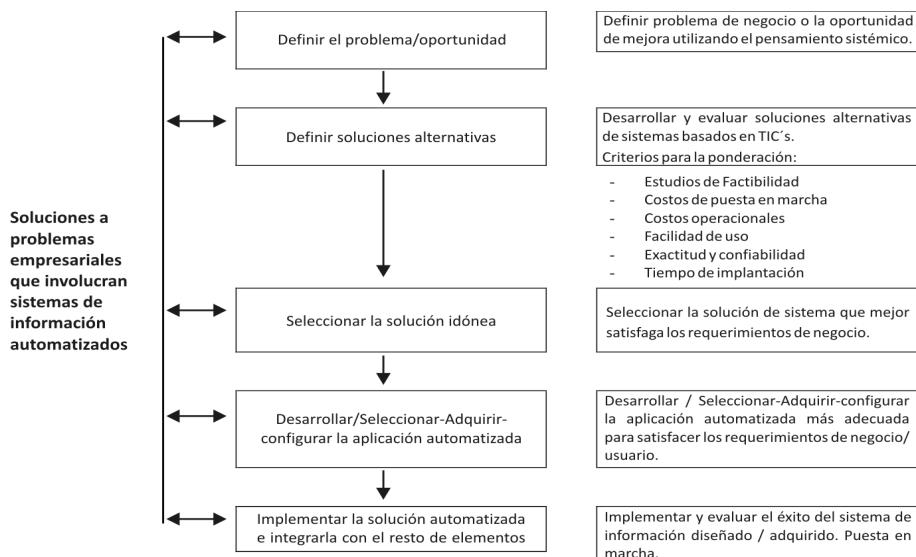
¹⁹³ Orilia (1987) y Kendall y Kendall (1991).

¹⁹⁴ Kendall y Kendall (1991).

Las estrategias de comunicación para el manejo de grupos¹⁹⁵ toman una posición estratégica a partir de los noventa, debido a que las soluciones interempresariales involucran personas de diversas disciplinas y con intereses disímiles (accionistas, clientes, proveedores generales, gerentes administrativos, gerentes del área de informática, proveedores de equipos y de soluciones automatizadas, analistas de sistemas, técnicos, personal administrativo y de apoyo, entre otros). Es recomendable conocer estrategias de negociación, manejo de conflictos y resolución de problemas para lograr el grado de cohesión y colaboración necesaria para llevar los proyectos TIC's por el camino deseado.

Durante el ciclo de vida del desarrollo de sistemas de información se realizan una serie de inversiones que involucran recursos humanos, aplicaciones automatizadas, instalaciones y tecnología diversa. Éstos se transforman en elementos críticos para la organización justificando una gestión eficiente y una adecuada planeación del proyecto de desarrollo.

Figura N° 30
Mapa Conceptual Capítulo II



Adaptación Propia. Fuente: O'Brien (2001:92).

¹⁹⁵ Ídem.

2.2. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE NEGOCIO UTILIZANDO SISTEMAS DE INFORMACIÓN AUTOMATIZADOS

Enmarcados en las nuevas teorías organizacionales y gerenciales, se observa el creciente interés hacia el aprovechamiento de los avances TIC y la conformación de redes en el ámbito empresarial. Entre las principales acciones asumidas por las empresas en ambientes competitivos y hasta cierto punto adversos, se encuentra el aprovechamiento de las oportunidades que se ofrecen en un ambiente de negocios cuyas características principales son: integración, interacción en tiempo real, colaboración interempresarial, como factores potenciales de éxito para mantener a las organizaciones con altos niveles de desempeño estratégico, táctico y operativo. De conformidad con lo anterior, se puede afirmar que, para llevar a cabo las actividades del negocio, es recomendable contar con infraestructura de apoyo lógica representada por estrategias y políticas empresariales con propósitos claramente definidos donde las TIC's se transformen en un recurso crítico para apoyar el funcionamiento de los procesos clave de la empresa y el control de los activos de información.

Con respecto a este último aspecto y dado que en las organizaciones existe una amplia gama de información disponible y almacenada, resulta prácticamente imposible que el tomador de decisiones aproveche a cabalidad este activo en la formulación de soluciones a problemas de negocio en el menor tiempo posible, al menor costo y con la mejor calidad. Los sistemas de información automatizados adquieren relevancia como medios idóneos para cubrir los requerimientos de negocio, eliminar barreras de integración interdepartamental, incluso cristalizar la necesaria vinculación de la empresa con sus socios estratégicos, clientes, proveedores y entes reguladores, brindando capacidades de movilidad de información más allá de los límites organizacionales; pero más importante aun, con la idea de establecer mejores prácticas para coordinar los esfuerzos individuales en beneficio de la totalidad de la organización.

Existe entonces una tendencia a que las empresas implanten nuevos sistemas de información o rediseñen los actuales de manera de integrar los procesos intra e interorganizacionales. Lo anterior cumple con uno de los roles fundamentales de los sistemas de información, en el sentido de permitir la integración de la plataforma de base de datos de las empresas, generar información integrada y oportuna acerca de los diferentes procesos de negocios que se ejecutan, además de formalizar las actividades en cada uno de los procesos de negocio permitiendo formas de interacción diversas (formularios electrónicos, interfaces web, plataformas de correo electrónico, reportes y gráficos personalizados, flujos de trabajo automatizados, etc.).

Se puede establecer entonces, que los sistemas de información permiten el uso estratégico de la información y el correcto flujo de la misma entre los componentes empresariales. Es recomendable que los mismos den respuesta a los principales objetivos de la gerencia y a los procesos de toma de decisiones en la totalidad de niveles de la organización, además de permitir la estructuración de grupos funcionales que optimicen los procesos de búsqueda y generación de información, interacción y comunicación entre las distintas unidades organizativas de la empresa y los distintos grupos de negocio con los cuales mantiene relaciones. En líneas generales: los sistemas de información permiten incrementar la eficiencia de las operaciones, el procesamiento óptimo de las transacciones diarias, la recolección y distribución de información relevante, detallada o sintetizada de acuerdo al nivel operativo o estratégico al cual pertenezcan los focos de decisión, facilitar el monitoreo de actividades, detectar los cambios de cada uno de los procesos de negocio. Es recomendable también, que dichos sistemas de información estén en capacidad de generar indicadores en todas las áreas de negocio y procesos. Los mismos permitirán detectar desviaciones y fallas, así como oportunidades de mejora. Otro aspecto relevante es que los mismos se transformen en medios idóneos para asegurar la transparencia de las operaciones en la medida que los mismos ofrezcan información confiable, permitan el acceso permanente a la misma, generen indicadores de desempeño de las acciones realizadas y permitan difundir información sobre los resultados individuales, grupales, de unidades de negocio y de la empresa en su totalidad.

De allí la importancia de diseñar ciertos mecanismos que permitan la correcta gestión de los sistemas de información, la cual involucra procesos de planificación, organización, dirección y control de las diversas actividades inherentes a su diseño, incluyendo la adquisición o diseño-programación de la aplicación automatizada. La gestión engloba tanto la definición de la información necesaria para apoyar los procesos de negocio, como la definición de políticas de acción para la coordinación eficiente de recursos relacionados: humanos, financieros, tecnológicos, entre otros.

2.3. RAZONES FRECUENTES PARA INICIAR PROYECTOS DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Existen diversas razones que actúan como impulsores de la decisión de desarrollar un sistema de información basado en TIC's. Sin pretender ser exhaustivos se pueden mencionar las siguientes:

- Oportunidad relacionada con un nuevo proceso de negocio¹⁹⁶.**

¹⁹⁶ Un proceso se puede definir como un conjunto de actividades lógicamente inter-relacionadas que generan un resultado específico.

Ejemplo N° 1: «*Ante la constante exigencia de las empresas por reducir costos e incrementar su competitividad, recientemente se ha dado un aumento en el número de manufactureras que han reconocido la necesidad de contar con sistemas de información que logren una colaboración más dinámica en la cadena de proveedores, optimicen los procesos y generen respuestas rápidas y acordes a las necesidades del mercado. Los ingenieros de producto han cambiado las herramientas de diseño y de administración de la información por otras que producen representaciones digitales, lo que obedece a la búsqueda de desarrollo de productos financieramente más provechosos para las compañías. En este sentido, la manufactura digital se convierte en un elemento crítico de la estrategia de la administración del ciclo de vida del producto, ya que asegura bienes más rentables. La manufactura digital es más que diseño virtual (...) es un nuevo proceso de negocio que hace más eficiente la comunicación y administración de los datos del producto en toda la cadena, con metodologías y herramientas de software de diseño asistido por computadora que, en conjunto, ayudan a las firmas, a través del desarrollo de productos más rentables, a tener una mejor planeación, colaboración, diseño e implantación de procesos (...). Dado el nivel de globalización de la manufactura, la colaboración se ha convertido en un factor clave para el éxito de las empresas automotrices. La necesidad de optimizar los inventarios en movimiento, planificar y construir nuevas líneas de producción, así como gestionar redes globales de fabricación, son sólo algunos de los desafíos que requieren criterios de decisión objetivos, un sistema bien definido y una herramienta formal entre la armadora y el proveedor (...) Sin duda alguna, la cantidad de información implicada en describir toda la línea de producción, equipo, materiales, herramientas, procesos e indicaciones de trabajo para manufacturar un producto hacen del sistema de administración una herramienta realmente compleja»¹⁹⁷.*

- Necesidad de cambio/actualización de un proceso organizacional existente.

Ejemplo N° 2¹⁹⁸: El alto volumen de datos generado durante las actividades diarias ha causado problemas al personal médico y administrativo del hospital San José. Los médicos y enfermeras se quejan de que el tiempo requerido para registrar los datos de los pacientes en fichas impresas para historias clínicas es significativo. Igualmente el personal administrativo se ve obligado a llenar complejos formularios relativos a pagos de servicios de hospitalización, maternidad y cirugía. Los procesos de consulta de datos históricos se hacen largos y engorrosos. Además, el gasto en formularios y papelería de oficina

¹⁹⁷ Perzabal (2008).

¹⁹⁸ Basado en el caso de éxito presentado por Microsoft Corporation (2003). Adaptación con fines netamente académicos.

aunado a los costos de organización y almacenamiento de los mismos han sido elevados los últimos meses. Es por ello que la recién creada Gerencia de Informática ha concebido un proyecto de modernización e innovación de los procesos actuales. Principalmente se busca la automatización de procesos administrativos, la disminución de gastos/costos de papeleo y la automatización de flujos de datos/trabajo (Workflow) a través de la implantación de un servicio automatizado de historias clínicas, correo y transferencia de documentos (registro, control, distribución, etc.). Se requiere un monitoreo continuo de actividades, tanto del personal médico como de oficina, además de brindar la posibilidad de consultas avanzadas y la utilización de filtros – búsqueda por palabras clave o condiciones–. Es importante también el registro de pistas para auditoría financiera/informática (control de accesos al sistema por parte de usuarios autorizados, detección de accesos no autorizados y registro de movimientos/transacciones por usuario), brindando la garantía de seguridad y confidencialidad de los datos. La propuesta seleccionada involucra el uso de Tablet PC para todo el personal y la configuración de una red local inalámbrica de alta velocidad de transferencia para el compartimiento de datos/información, recursos computacionales, mejoramiento de los procesos de comunicación, etc. Es indispensable la centralización de la información de manera que esté disponible para todos los usuarios en todo momento y lugar y de acuerdo a criterios de acceso. El proceso crítico está representado por la creación y actualización de la ficha clínica electrónica «...toda la documentación e información que se genera en torno a un paciente (...) totalmente digitalizada: datos de enfermería (temperaturas, constantes del paciente, comentarios evolutivos de su estancia, alimentación), información sobre pruebas, diagnósticos, sistemas de peticiones, resultados de laboratorio, citaciones, prescripción farmacéutica,...»), vinculada a los gastos asociados a la hospitalización, cirugía o maternidad correspondiente a cada paciente. Se incluirá además un archivo de imágenes radiológicas. La fase inicial del ciclo de desarrollo del sistema de información está a cargo de los dueños de proceso incluyendo la definición de los requerimientos funcionales. En cuanto a los requerimientos técnicos se han planteado los siguientes: uso de dispositivos móviles, acceso en tiempo real, comunicación con instancias internas (centro de enfermeras, personal de mantenimiento, servicios de alimentación, laboratorio clínico) externas (proveedores de servicios/productos, farmacias, clínicas u hospitales). Las especificaciones técnicas han sido fijadas por los usuarios especializados. Otro punto relevante es la generación de reportes integrales contable-financieros, administrativos y estadísticas comparativas de situación.

- **Oportunidad de innovación de productos y servicios TIC's para la obtención de ventajas competitivas por parte de la empresa.** Algunos ejemplos se enmarcan en la adopción de TIC's para la habilitación del:

- E-commerce: Modelo de negocio basado en TIC's en el cual la oferta de productos/servicios es realizada a través de aplicaciones web. Incluye catálogos electrónicos, pagos on-line. Se recomienda la utilización de certificaciones de autenticidad de las páginas web para garantizar la confiabilidad del proceso de oferta/demanda.
- Intercambio Electrónico de Datos - EDI basado en web. Interconexión entre sistemas empresariales para la transferencia de datos de transacciones de negocio utilizando la plataforma de Internet.
- Sistemas de punto de venta. Sistemas automatizados compuestos por una caja inteligente, lector de códigos de barra, software para la facturación, dispositivo para la impresión de comprobantes de ventas y cortes de caja, entre otros.
- Banca Electrónica. Conjunto de soluciones web que permiten acceder a servicios y productos bancarios: consultas de cuentas, transferencias, pago de servicios, pago/consulta de saldos de tarjetas de crédito, solicitudes de crédito on-line, etc.
- Finanzas electrónicas. Servicios financieros a través de Internet: préstamos, compra/venta de acciones, contratación de seguros, instrumentos de inversión, etc.
- Pagos electrónicos. Transferencias electrónicas entre compradores y vendedores.
- Sistemas interempresariales ERP/CRM/SCM.
- Uso de dispositivos móviles para el procesamiento/almacenamiento de datos y conexión a Internet.
- **Problemas con la tecnología de información y comunicación existente** (ver Figura N° 31).

Ejemplo No. 3¹⁹⁹: «La empresa AlfoMotors se especializa en la producción de componentes de aluminio para motores. La misma nació de un proceso de asociación estratégica de dos empresas del ramo. Dicha empresa provee a los principales fabricantes de autos a nivel nacional. Su misión es satisfacer los requerimientos de la industria automotriz con componentes de aluminio de alta tecnología, calidad y bajos costos, así como garantizar tiempo de entrega óptimo y un servicio total para sus clientes. Posterior a la asociación el principal interés de la gerencia ha girado alrededor de la integración de las formas de operar y de la filosofía de trabajo de las empresas origen. Debido al aumento en el número de operaciones de negocio, esta empresa ha sufrido una serie de modificaciones en su estructura y ha experimentado problemas en cuanto a la

¹⁹⁹ Basado en el caso de estudio preparado por Cáceres y otros (2001).

coordinación de actividades, deficiente comunicación interna y una gestión ineficiente del personal. Las aplicaciones automatizadas utilizadas no apoyan adecuadamente los procesos administrativos actuales. Una de las causas de este último inconveniente proviene de que se trata de una serie de aplicaciones heredadas y adaptadas a la forma de trabajo anterior. AlfoMotors cuenta con un Centro de Desarrollo de Tecnología. Este centro alberga el área de Investigación y Desarrollo, Ingeniería de Producto, Gerentes de Programa, Informática e instalaciones para desarrollo de prototipos. Su objetivo principal es mejorar la eficiencia de los procesos actuales y desarrollar nuevas tecnologías para ofrecer valor agregado a los clientes a través de los productos manufacturados y los servicios prestados. En los últimos 5 años se han lanzado 25 nuevos productos y la planta se encuentra a su máxima capacidad de producción. La empresa requiere contar con sistemas de videoconferencia en todas sus instalaciones y una red de computadoras enlazadas vía satélite con sus clientes para lograr comunicaciones más eficientes en cuestiones comerciales, diseño de producto en línea, control de calidad y producción. Uno de los proyectos a ejecutar a mediano plazo pretende consolidar un sistema integrado para permitir un mayor aprovechamiento de la información de manera integral ya que antes cada área se apoyaba en sistemas de información aislados, desarrollados en plataformas no compatibles. Con un sistema de información integrado la empresa se puede beneficiar de las siguientes maneras:

- Detección oportuna de fallas en sistemas y aplicaciones críticas de negocio y de las posibles causas que originan los problemas.*
- Aumento en la disponibilidad de las aplicaciones automatizadas ya que las actuales no soportan la carga de transacciones a manejar.*
- Disponibilidad de información confiable y completa a fin de mejorar los procesos de toma de decisiones.*
- Compromiso y cumplimiento de niveles de servicio hacia los usuarios finales y hacia los clientes».*

Figura N° 31
Posibles problemas con la TIC existente

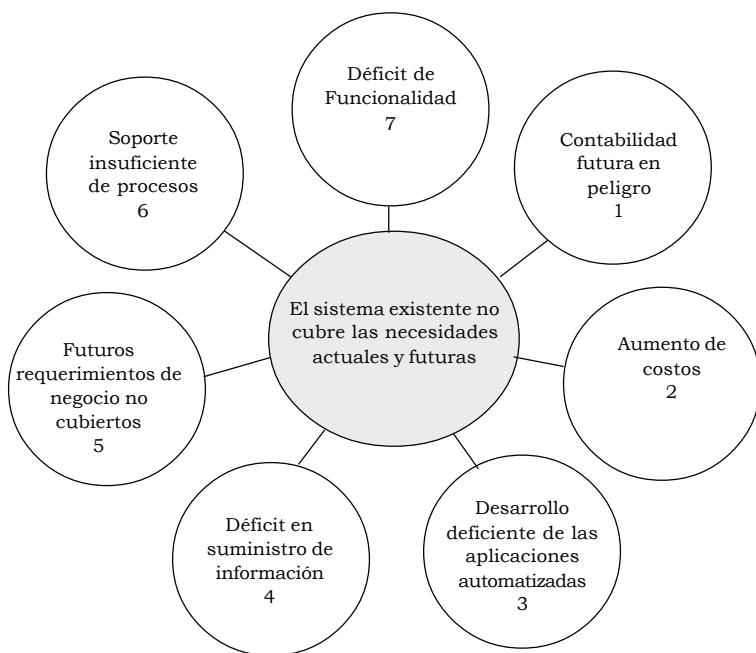
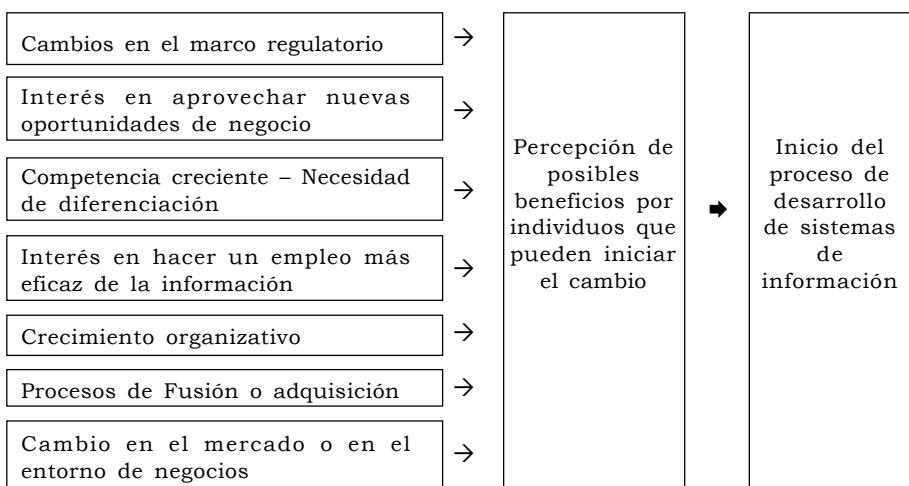


Figura N° 32
Otras razones frecuentes para iniciar un proyecto de desarrollo de sistemas de información



TALLER N° 07. Solución de Problemas Empresariales utilizando Sistemas de Información²⁰⁰

Objetivo Específico: Que el alumno entienda la importancia de realizar una correcta planificación y organización de los proyectos TIC.

Dinámica del Taller

- Reunirse en grupos de 4-5 integrantes.
- Realizar una lectura cuidadosa del material y analizar las preguntas de manera grupal.
- Cada grupo tiene 30 minutos para analizar y responder las preguntas.
- Seleccionar un coordinador que presentará los resultados del análisis ante el resto de los grupos.

Descripción del Caso

La Gerencia de la empresa de Distribución de Productos Veterinarios PROVET C.A, ha decidido, en el marco de una estrategia de liderazgo por reducción de costos, implantar un sistema de control de inventario utilizando tecnología inalámbrica. En la última reunión de la Junta Directiva, en la cual se planteó dicha decisión, estaban presentes el Gerente de Informática y el Gerente de Finanzas, así como el Asesor Legal. Sin embargo, no se contó con la presencia del Gerente de Producción y Almacén.

El Ing. Dávila, gerente general de la empresa, expresó que la solución automatizada debería garantizar la actualización del inventario en tiempo real y permitir la máxima movilidad del personal de almacén. Por su parte, el Lic. Graterol perteneciente al área de Finanzas, manifestó su preocupación en cuanto a la disponibilidad presupuestaria para la ejecución del proyecto y solicita, en la brevedad posible, un cronograma detallado indicando recursos y plazos de implementación de la solución.

En cuanto al área de informática, el Ing. Contreras informa que conoce algunas opciones de tecnología inalámbrica que se podrían considerar, tomando en cuenta la facilidad de manejo, transmisión remota de datos a través de 50 lectores de códigos de barras (cantidad de encargados

²⁰⁰ Elaboración propia. Fuente: Acambiode (2008) y Sánchez (2004).

de almacén), necesidad de garantizar coberturas de 200 metros entre la unidad receptora y el servidor sobre la base de la distribución actual de los almacenes. Acota además que la opción seleccionada debe garantizar que se manejen aproximadamente 1.500 registros y que exista la posibilidad de instalar repetidoras en caso de aumento de alcance de la red.

Durante su intervención, el Asesor Legal recomienda realizar una nueva reunión con la presencia de los representantes de Almacén y Producción. Por su parte, considera que es necesario definir los requerimientos de seguridad informática, responsabilidades de los empleados y terceros de la información generada, términos de las ofertas de productos y servicios necesarios, incluyendo asesorías especializadas, así como de las licencias de uso del software (en caso de ser necesaria la adquisición de software específico). Según Zapata es necesario definir claramente los siguientes aspectos: la compatibilidad de los dispositivos con los equipos y el software disponibles, condiciones de operación y uso, necesidades de equipos, accesorios o consumibles adicionales, trayectoria y experiencia de los proveedores de productos o servicios, características técnicas de los equipos o dispositivos requeridos, garantías y programas de capacitación ofrecidos.

Preguntas para la Discusión

- *¿Cuáles cree Ud. que serían las razones que motivaron la propuesta descrita?*
- *¿Qué información podría aportar el personal del Almacén y Producción?*
- *Si fuera asignado como Coordinador del Proyecto ¿qué actividades realizaría? ¿Cómo estructuraría al equipo de proyecto?*
- *¿Qué aportes adicionales ofrecería al respecto?*

RIESGOS ASOCIADOS CON EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN²⁰¹

El desarrollo de sistemas de información y de las aplicaciones automatizadas involucradas «...es un proceso complejo, en el cual

²⁰¹ McConnell (1996); Pressman (2005) e ISACA (2010).

inciden numerosas dificultades relacionadas con la recolección de requerimientos, la estimación y planeación del proceso de desarrollo, la complejidad inherente a las fases del propio proceso de desarrollo, las habilidades y estructura del equipo de desarrollo, la arquitectura y componentes del sistema, entre otras. Estas dificultades comúnmente generan riesgos, los cuales hacen peligrar la exitosa culminación del proceso de desarrollo y en diferentes escenarios conllevan al abandono parcial o definitivo del proyecto»²⁰².

Entre los riesgos asociados con el desarrollo de sistemas de información, los cuales generan incertidumbre y pérdida de tiempo y recursos, se pueden mencionar:

- Problemas con la administración del proyecto para entregarlo en el tiempo y bajo los costos estipulados. Posibilidad de que se entregue un producto de baja calidad y mal diseñado. Conflictos generados por el personal de proyecto con los usuarios por deficiencias en la comunicación. Carencia de un liderazgo efectivo del grupo de trabajo y falta de apoyo gerencial.
- Probabilidad de que el nuevo sistema no satisfaga las necesidades de negocio, los requerimientos y las expectativas de los usuarios ⇒ Pérdida de recursos, tendencia a la subutilización, obsolescencia a corto plazo.
- Que las actividades para el desarrollo del sistema excedan los límites de recursos financieros ⇒ Probabilidad de paralización del proyecto.
- Incapacidad de no identificar correctamente los requerimientos funcionales.
- Acciones cambiantes de los competidores, clientes, gobierno/entes reguladores y en las condiciones económicas.
- Cambios tecnológicos que imposibilitan el uso del nuevo sistema.
- Inexistencia de una metodología efectiva de desarrollo que establezca los criterios de calidad, las actividades a realizar y los puntos de control necesarios para corregir desviaciones y ejecutar correctamente el proyecto TI.

Se requiere una adecuada gestión de los riesgos a fin de garantizar el éxito del proceso de desarrollo. Para ello, es recomendable identificar con anticipación las causas y consecuencias de los posibles riesgos a fin de mitigar sus efectos, prevenirlos o eliminar las causas que los producen. En este caso es relevante

²⁰² Soto y González (2010:77).

evitar abordar los riesgos de forma reactiva, es decir, sólo cuando se manifiestan y ya han generado problemas significativos que afectan negativamente el proyecto TIC y al negocio.

FACTORES DE LA PLANEACIÓN DE DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN QUE CONTRIBUYEN FRECUENTEMENTE AL FRACASO

- Solucionar el problema incorrecto o confundir síntomas con el problema raíz.
- Definición y análisis deficientes del problema. No realizar un diagnóstico exhaustivo y cuidadoso de la situación actual y utilizar de manera incorrecta los instrumentos para el levantamiento de datos.
- Comunicación deficiente entre el equipo responsable del proyecto TIC, gerentes y usuarios potenciales del futuro sistema.
- El proyecto es demasiado ambicioso sin un alcance claro o se subestiman los requerimientos de los gerentes y usuarios.
- Falta de apoyo de la alta dirección al proyecto TIC como factor de liderazgo y motivación a la efectiva concrección del proyecto de desarrollo.
- Falta de participación de los usuarios y administradores en la concepción y diseño del sistema de información.
- Diseño del sistema de forma inadecuada por desconocimiento o falta de experiencia de los responsables del proceso de desarrollo.
- Pruebas y puesta en marcha deficientes.
- Los usuarios no pueden utilizar eficazmente el sistema por su complejidad o por su dificultad de uso.
- Falta de interés en el mantenimiento y mejoramiento del sistema de información.

CRITERIOS PARA EVALUAR EL ÉXITO EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Al iniciar el proyecto es recomendable fijar metas preliminares y expectativas generales. Éstas guiarán los esfuerzos de desarrollo del nuevo sistema y permitirán evaluar las distintas opciones técnicas disponibles. También permitirán realizar una evaluación posterior en cuanto a los resultados obtenidos del proyecto de desarrollo y si éstos cumplen con objetivos y metas

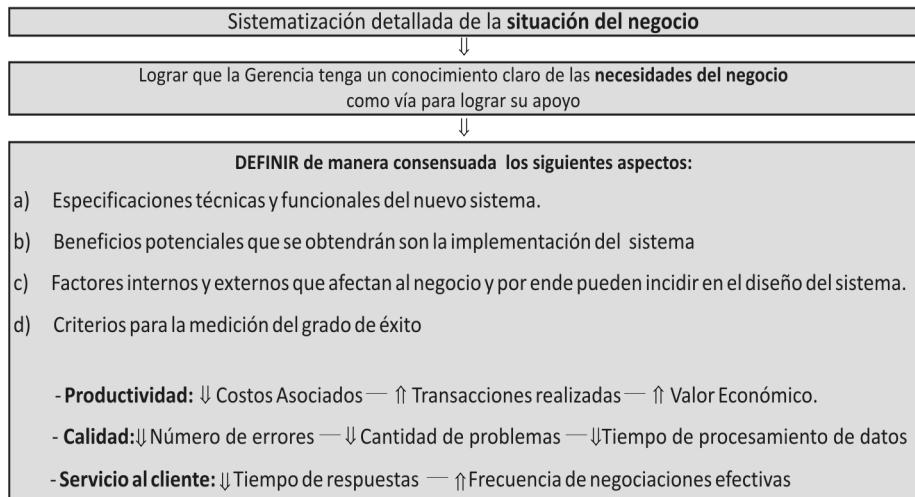
inicialmente propuestos. Se recomienda responder las siguientes interrogantes²⁰³:

- ¿Qué necesita su organización y por qué?
- ¿Qué resultados se desea lograr con el proyecto emprendido?
- ¿Cuáles son las razones/motivos que impulsan la ejecución del proyecto TIC's?
- ¿Cuál es la estrategia general de la organización en la cual se enmarca el proyecto TIC's y cómo la apoyará?
- ¿Qué funciones fundamentales debe desempeñar el nuevo sistema de información?
- ¿Qué procesos de negocio afectará/cambiará?
- ¿Cuáles son los requerimientos de información por parte de los dueños/responsables de los procesos de negocio?

Es recomendable que las respuestas sean producto de la discusión y el consenso entre los representantes de la gerencia, dueños/responsables de los procesos, miembros del equipo de proyecto y usuarios finales (ver Figura N° 33).

Figura N° 33

Definición de Procedimientos/Actividades para Garantizar el éxito en el Desarrollo/Adquisición de un Sistema de Información



Fuente: ISACA (2010).

²⁰³ Recomendadas en el Informe sobre directrices para la puesta en marcha de sistemas de información presentado por CGAP (2009).

El éxito del sistema a desarrollar puede ser establecido a partir de diversos criterios. Por ejemplo:

- **Productividad.** Se trata de la relación entre los beneficios (ahorro de tiempo o en costos, reducción de personal) obtenidos por el sistema de información y la inversión en recursos requerida para lograrlos. Ejemplos: costos por usuario, transacciones por mes, transacciones por estaciones de trabajo, costos por transacción on-line vs. Costos por transacciones presenciales, etc.
- **Calidad.** La calidad de un sistema de información automatizado se define como:

«...el cumplimiento de los requisitos de funcionalidad y desempeño establecidos, de los estándares de desarrollo explícitamente documentados y de las características implícitas que se esperan de todo software desarrollado profesionalmente»²⁰⁴.

Es recomendable obtener resultados positivos en los siguientes aspectos: mayor precisión de la información, mayor velocidad de procesamiento, mayor utilidad de los resultados, permitir el logro de un mayor nivel de competitividad por parte de la organización²⁰⁵.

- **Servicio al cliente.** Se consideran tanto los clientes internos (usuarios finales) como externos. Se trata entonces del impacto que el nuevo sistema tendrá sobre los mismos. Desde la perspectiva del usuario final, se puede hablar del grado de apoyo que suministra el sistema en la realización de las operaciones de negocio y del cumplimiento de los requerimientos de información que posea dicho usuario. Por otro lado, desde el punto de vista del usuario externo, la capacidad del sistema para apoyar las actividades realizadas en el front-office (facturación, solicitudes de información, consulta, realización de transacciones electrónicas, tiempos de respuesta, número de conexiones exitosas a través de aplicaciones web, entre otras).

Ejemplo: Producto de la fusión de dos organizaciones, se plantea un proyecto de TIC's en el marco de un proceso de modernización de la plataforma informática, cuya principal decisión recae en la selección del hardware, software e infraestructura de comunicación. La estrategia empresarial está dirigida a lograr servicios modernos e innovadores. Al realizar la comparación del antiguo sistema con el nuevo sistema se obtienen los siguientes resultados:

²⁰⁴ Pressman (2005:463).

²⁰⁵ CGAP (2009).

Actividad	Sistema Antiguo	Nuevo Sistema
Cierre Diario	5-6 horas	1 hora
Reportes	8 horas	4 horas
Cierre Mensual	8 horas	3 horas
Transacciones	Base	10 veces más

Fuente: Engage Internacional (2003).

La información mostrada evidencia un mejoramiento sustancial de los tiempos de ciclo de los procesos automatizados, es decir, el tiempo transcurrido entre la activación inicial del proceso o de la solicitud de servicios TIC y la obtención definitiva del producto TIC (procesamiento de datos concluido, reporte generado, actualización de los datos, etc.). En este caso se habla de un impacto positivo del sistema de información como soporte a las operaciones de la organización.

Momento de ejercitarse. Realizar una búsqueda en Internet para:

- *Ubicar casos de fracaso de proyectos TI que involucren el desarrollo de sistemas de información automatizados. Determinar el contexto empresarial y las causas, problemas enfrentados e impactos negativos en el negocio. Proponer métodos de control de riesgos y posibles soluciones.*
- *Ubicar casos de éxito de proyectos TI que involucren el desarrollo de sistemas de información automatizados. Determinar el contexto empresarial y los factores críticos de éxito, forma como se abordaron los problemas enfrentados e impacto en el negocio.*

TALLER N° 08. Caso de Implementación de un sistema de gestión

Objetivo Específico: Que el alumno identifique las posibles razones que justifican el diseño de un sistema de información.

Dinámica del Taller

- *Reunirse en grupos de 4-5 integrantes.*
- *Realizar una lectura cuidadosa del material y analizar las preguntas de manera grupal.*
- *Cada grupo tiene 30 minutos para analizar y responder las preguntas.*

- Seleccionar un coordinador que presentará los resultados del análisis ante el resto de los grupos.

Planteamiento del Caso²⁰⁶

El Ing. Gregorio Vélez, gerente de producción de una mediana empresa dedicada a la fabricación de cajas de cartón para embalaje, presenta a la Gerencia General una propuesta de creación de un sistema de gestión. Dichos sistemas representan una «herramienta para el flujo de información financiera y no financiera sobre resultados y desviaciones, ordenada y agrupada de modo que facilite la planificación, la supervisión y la toma de decisiones oportuna»²⁰⁷. En el sector que ocupa la empresa el objetivo general debe estar orientado a la fabricación de productos seguros, de manera consistente y eficiente²⁰⁸. En cuanto a objetivos específicos podemos mencionar²⁰⁹:

- A nivel de producto: aumentar el nivel de calidad, mejorar el posicionamiento de la marca, garantizar la cobertura de la demanda etc.
- A nivel de compras: incrementar el rendimiento de la materia prima y suministro.
- A nivel de marca: mejorar el posicionamiento en el mercado.
- A nivel de servicio al cliente: disminuir los tiempos de entrega.
- A nivel de procesos internos: consolidar la integración de los procesos de negocio, garantizar la seguridad y flexibilidad de los procesos de negocio.
- A nivel de aprendizaje y desarrollo humano: mejorar las competencias técnicas y profesionales de los trabajadores.

Según la descripción presentada por el Ing. Vélez, la empresa posee las siguientes características:

- En relación al cliente. La empresa ha establecido puntos de venta al detal (10 en total) para la venta directa a los clientes. Dichos puntos se unen a los dedicados a la venta al mayor (1 almacén y 2 tiendas).

²⁰⁶ Caso preparado por la Lic. Zulay Rodríguez (2011) en el marco del Diplomado de Gerencia en Costos. DAC-UCLA. Barquisimeto.

²⁰⁷ Ferrer y Gamboa (2004:50).

²⁰⁸ López (2001).

²⁰⁹ Guevara (2008).

- ✓ Monto de Ventas al mayor en valores absolutos.
- ✓ Monto de Ventas por tiendas en valores absolutos.
- ✓ Devoluciones de Productos.
- ✓ Origen de los Productos producidos.
- En relación a Finanzas. Esta estrategia de mayor acercamiento al cliente está orientada a obtener mayor rentabilidad gracias al aumento de las ventas. Por los momentos, la situación financiera es aceptable.
 - ✓ Nivel de beneficios obtenidos.
 - ✓ Situación de endeudamiento.
 - ✓ Balance General y cuentas de explotación a fin de que sean analizados por el Responsable de Contabilidad y Gerencia.
- En relación a los Procesos Internos. Existe un control de horas extras dedicadas a la producción. Las compras se realizan de manera autónoma según la previsión de cada responsable.
 - ✓ Horas extras dedicadas a la producción.
 - ✓ Monto de compras según responsable.

Para ayudar a la comprensión de la situación actual el ingeniero presenta la siguiente lista de verificación en cuanto a los requisitos del control de gestión que se cumplen en la empresa²¹⁰: El nivel de control existente es bajo y no se encuentran evidencias de la existencia de un sistema de control preventivo. A pesar de que no se explicitan los objetivos en la mayoría de las áreas, existe un objetivo claro a nivel del área comercial (aumentar las ventas a través de las tiendas al detal). Sin embargo, no existe un sistema adecuado para controlar las ventas, ya que los reportes son incompletos y la información es inexacta. De allí que no existe un manejo integral de la información y cada responsable maneja su área por separado. Por ello, no hay suficiente capacidad para controlar la totalidad de recursos empresariales. En diversas ocasiones las decisiones han sido tomadas a discreción por los gerentes de administración y ventas sin que se observen fundamentos claros para ello, esto ha desmotivado al personal que ve coartadas sus competencias profesionales y siente que sus propuestas de mejoramiento son ignoradas; por ende, se experimenta una disminución del desempeño individual.

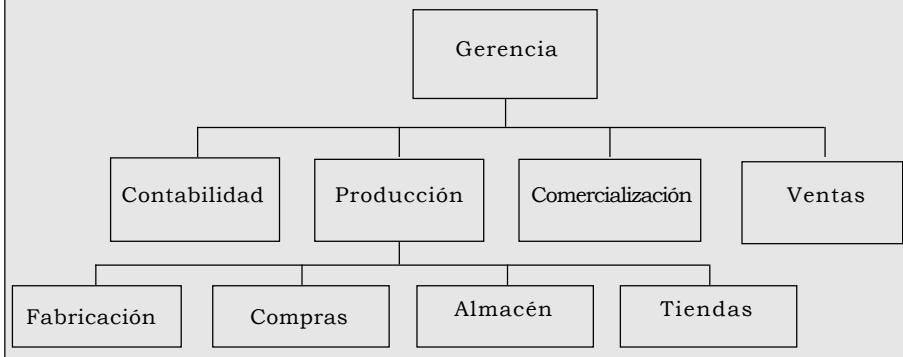
²¹⁰ Ídem. Lámina 8-33.

Tomando como base los niveles de aplicación²¹¹ del control de gestión, la empresa se encuentra en el primer nivel, el cual está caracterizado por:

- *Un mínimo control, sólo se ocupa del corto plazo y de manera improvisada.*
- *La justificación de poner en marcha un sistema de control de gestión se fundamenta a la disminución paulatina de los beneficios. Se reconoce la venta en tiendas propias como una ventaja competitiva frente a los competidores locales. También es posible generar una ventaja en relación al reconocimiento de la marca a nivel local, regional y nacional.*
- *El proceso de generación y distribución de reportes básicos de control de gestión no es cumplido a cabalidad ya que los pocos reportes de gestión existentes sólo son del conocimiento de la Gerencia y el Responsable de contabilidad. Además, no existen presupuestos anuales ni un sistema de planificación estratégica a largo plazo.*

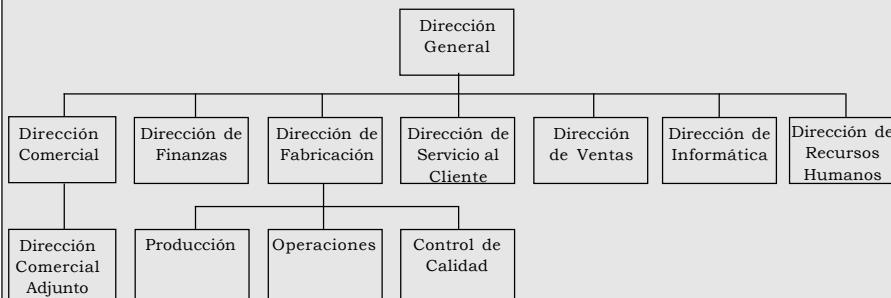
Sobre la base del diagnóstico inicial, se han detectado los siguientes factores internos y externos que influyen en el Control de Gestión:

- *Factores internos. El gerente ha percibido la necesidad de una nueva estructura de manera de organizar con mayor eficiencia las áreas funcionales de negocio. La estructura actual es la siguiente:*



²¹¹ El segundo nivel se caracteriza por la presencia de un control presupuestario, el análisis, un sistema de previsiones para anticipar posibles situaciones futuras y la corrección de desviaciones en los resultados. El tercer nivel se logra cuando existe un sistema de control integrado en toda la empresa y un proceso de evaluación continua de estrategias. Fuente: Sánchez (2011: 6-33).

La propuesta de cambio preliminar se ha esbozado como sigue:



A raíz del cambio anterior y debido a la disminución de los beneficios se ha comprendido la necesidad de un control estricto de la totalidad de áreas funcionales, ello ha propiciado el proyecto de diseño e implantación de un sistema integrado para la administración de recursos empresariales a fin de que el mismo contemple la dinámica de las nuevas funciones a incluir. Además, debido a la falta de pautas de trabajo se pretende diseñar un programa de carrera para el personal de las diversas áreas del negocio.

- *Factores externos. Según el alcance actual de la empresa los mercados internacionales no ejercen mayor impacto en las operaciones ya que la competencia es a nivel local. Se sugiere desarrollar un informe que aglutine información sobre la situación actual del sector de productos alimenticios en la región a fin de fundamentar las futuras estrategias de negocio. Dicho informe debe incluir información sobre el perfil del mercado y su posible segmentación. También es altamente recomendable revisar la legislación vigente a fin de determinar la existencia de instrumentos legales que rijan el registro, vigilancia y control de los productos alimenticios en Venezuela de manera que sean tomados en cuenta en la definición de políticas, procesos y procedimientos. Además del Código de Comercio, la ley de impuestos, entre otras.*

El nuevo sistema de control de gestión debería permitir:

- *Un control de gestión integrado en toda la empresa.*
- *Sistema de análisis y evaluación continua de estrategias.*
- *Definir los posibles escenarios a mediano y largo plazo.*
- *Evaluuar la dimensión y estructura organizativa.*

- *Modificar estrategias a corto plazo.*

Es recomendable que dicho sistema esté orientado a la definición de parámetros que permitan detectar oportunamente cualquier desviación de los objetivos establecidos, por ejemplo: volumen de recursos utilizados, ahorros de materia prima, nivel de desperdicio, beneficios económicos directos, rentabilidad de las inversiones, cumplimiento de las normas de calidad, costos administrativos y de producción, entre otros. Debe servir como sistema de información para cada área de responsabilidad y garantizar el registro diario de datos de transacciones a fin de generar información relevante y requerida para²¹².

- *Control estratégico:* índice de rentabilidad (utilidad/inversión), incremento en las ventas y participación en el mercado, índice de liquidez (activos corrientes/pasivos corrientes), nivel de endeudamiento (Pasivo total/Activo total).
- *Control Financiero:*
 - ✓ Período medio de cobranza, rotación de cartera, rotación de cuentas por cobrar, rotación de inventario, índice de solvencia, entre otros.
 - ✓ Control Financiero por presupuestos operacionales o de utilidad.
- *Control de Mercado:* margen de ventas, el volumen de ventas y gastos de mercadeo.
- *Control de Producción:* En base a los programas de producción, horas dedicadas a la producción, niveles de desperdicio por línea de producción.
- *Control de calidad en base a estándares.*
- *Control de productividad:* razón entre la producción total y la cantidad de recurso empleado.
- *Control de Inventarios:* satisfacer oportunamente la demanda sin sobrecargar los costos de la empresa, existencia por unidades.
- *Control de Personal:* índice de rotación, beneficiarios de los programas de capacitación por área, costos de capacitación y entrenamiento.

²¹² Control administrativo. Fuente: es.scribd.com/doc/18735854/Control-Administrativo.

La definición del sistema de control permitirá definir los indicadores para determinar la capacidad de los recursos utilizados: capital, materia prima y recursos humanos. Factibilidad del programa de gestión por competencias a todos los niveles de la empresa. La posibilidad de implantar un sistema para la administración de recursos empresariales permitiría mayor integración interempresarial, mejor comunicación interdepartamental, centralización de la información y un mejor control de los procesos internos. En cuanto a los objetivos preliminares de control de gestión²¹³ se establecieron los siguientes:

- *Objetivo estratégico N° 1: Incrementar las ventas. Meta: Aumento de un 40%. Indicador: Ventas Mensuales.*
- *Objetivo estratégico N° 2: Alcanzar una rentabilidad a finales del 2011. Meta: Mínimo del 30%. Indicador: Rentabilidad mensual.*
- *Objetivo Financiero:*
 - ✓ *Cumplir con el 100% del plan de ventas para el 2011. Indicador: Cumplimiento del plan de ventas.*
 - ✓ *Cumplir con el 100% del presupuesto de gastos e inversiones para el 2011. Indicador: Cumplimiento.*
 - ✓ *Disminuir los gastos operativos en un 20% anual. Indicador: Reducción de Gastos Operativos.*
- *Objetivos relacionados con el cliente:*
 - ✓ *Mantener el 100% de clientes actuales. Indicador: # clientes actuales que compran.*
- *Objetivos relacionados con los procesos internos:*
 - ✓ *Cumplir con al menos el 90% del plan de producción. Indicador: Cumplimiento del plan de producción.*
 - ✓ *Mantener un nivel de desperdicio de hasta un 15%. Indicador: Nivel de desperdicio de insumos.*
 - ✓ *Disponer de materia prima e insumos en stock en al menos un 20%. Indicador: Disponibilidad en stock de materia prima.*
- *Objetivos relacionados con los recursos humanos:*
 - ✓ *Cumplir con el 100% de la capacitación técnica. Indicador: Cumplimiento del plan de capacitación técnica.*

²¹³ Objetivos de control tomados del material de Arreaga y Arias (2011).

Se trata de una mediana empresa, lo cual no representa un tamaño difícil de manejar a la hora de decidir una reestructuración de la organización y la redefinición de las responsabilidades. La actual situación en cuanto a la formación y capacitación puede ejercer un impacto negativo debido a los bajos niveles de formación técnica detectados. El fortalecimiento de los programas de actualización profesional debe ser una de las políticas prioritarias. No existen procesos de supervisión estrictos, lo cual es un punto a favor de un nuevo sistema de control. Es posible mantener la autonomía de decisiones de cada una de las unidades funcionales sobre la base de lineamientos estratégicos adecuadamente definidos.

Preguntas para la Discusión

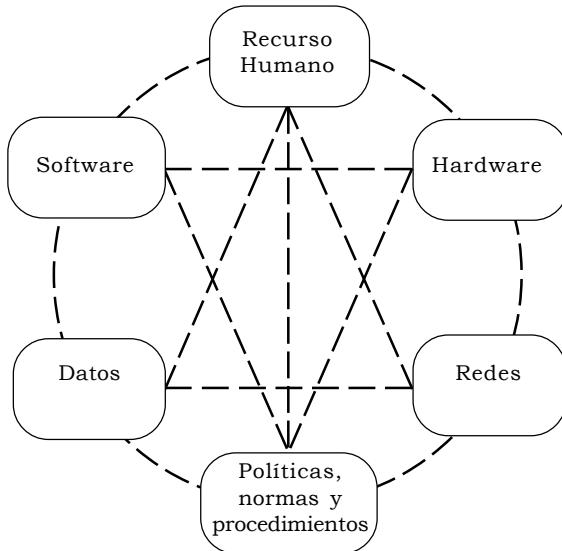
- *Relación del sistema de gestión con el sistema de información.*
- *¿Qué necesita la organización y por qué?*
- *¿Qué resultados se desea lograr con el proyecto emprendido?*
- *¿Cuál es la estrategia general de la organización en la cual se enmarca el proyecto TIC's y cómo la apoyará?*
- *¿Qué funciones fundamentales debe desempeñar el nuevo sistema de información?*
- *¿Cuáles son los requerimientos de información por parte de los dueños/responsables de los procesos de negocio?*

En este punto es importante recordar que un sistema de información está conformado por varios elementos: recursos humanos, hardware, software, datos, redes y políticas, normas y procedimientos que regulan los procesos organizacionales. Cada uno de estos elementos debe estar lógicamente vinculado y cohesionado al resto. Por lo tanto, el diseño del sistema de información no debe guiarse por criterios económicos o puramente técnicos (selección del software, adquisición de equipos computacionales o configuración de la red) o solo por criterios funcionales sin tomar en cuenta las capacidades organizativas, tecnológicas, económicas y las habilidades y destrezas del personal, por ejemplo. Se debe entender como un todo integrado que posee significancia estratégica, es recomendable identificar las oportunidades de diseñar soluciones pertinentes a los objetivos del negocio²¹⁴. De ahí que el diseño debe contemplar el rol de cada elemento mencionado, su relación con el resto y los atributos necesarios para lograr un producto final óptimo. En otras palabras, un sistema de

²¹⁴ Gunasekaran y otros (2001).

información con alto impacto en la organización y que realmente cumpla con los requerimientos de los usuarios.

Figura N° 34
Integración óptima de los elementos de un sistema de información



Por ejemplo, es recomendable tomar en cuenta los programas de inducción, capacitación y entrenamiento de los futuros usuarios, la configuración idónea del hardware y de las redes, los datos que son necesarios para generar la información a nivel operativo, administrativo y gerencial, y por último, la consideración de las políticas, normas y procedimientos tal como están definidos o su modificación, de ser necesaria, en caso de requerir adaptación a dinámicas organizacionales emergentes. En el caso del software es oportuno puntualizar que existen opciones: a) utilizar las aplicaciones automatizadas disponibles en la organización; b) modificar o adaptar las aplicaciones automatizadas y/o actualizar las versiones de software utilizadas; c) adquirir paquetes de software ofertados en el mercado y d) diseñar y programar una nueva aplicación automatizada adaptada a los requerimientos de información de la gerencia y del resto del personal de la organización. Entre los factores que afectan la decisión de desarrollar o adquirir se encuentran²¹⁵:

- Fecha en la que se requiere que el sistema de información esté funcionando.

²¹⁵ ISACA (2010).

- Costo de desarrollo vs. costo de adquisición.
- Recursos (personal, hardware) que se requieren para desarrollar/ adquirir.
- Características de los proveedores (licencias, renovaciones, etc.) y costos de mantenimiento.
- Otros sistemas requeridos para proporcionar información, los cuales deben tener capacidad para interconectarse con el nuevo sistema.
- Compatibilidad con la estrategia de negocio, así como con la infraestructura TIC de la empresa.
- Requerimientos futuros de cambios de funcionalidad del sistema.

TALLER N° 09. Caso de Éxito: Avianca²¹⁶.

Objetivo Específico: Que el alumno identifique las posibles razones que justifican la adquisición de un sistema de información automatizado.

Dinámica del Taller

- Reunirse en grupos de 4-5 integrantes.
- Realizar una lectura cuidadosa del material y analizar las preguntas de manera grupal.
- Cada grupo tiene 30 minutos para analizar y responder las preguntas.
- Seleccionar un coordinador que presentará los resultados del análisis ante el resto de los grupos.

Planteamiento del Caso

«Avianca, la primera aerolínea comercial fundada en América y la segunda en el mundo, nació el 5 de diciembre de 1919 en la ciudad de Barranquilla (Colombia) como la Sociedad Colombo Alemana de Transporte Aéreo - SCADTA. El 14 de junio de 1940 en Barranquilla se constituyó en Compañía Aerovías Nacionales de Colombia S.A. - Avianca, gracias a la fusión de SCADTA y SACO, Servicio Aéreo Colombiano. Actualmente, desde su Centro de Conexiones en Bogotá,

²¹⁶ Fuente: SAP (2005).

Avianca y su filial Sam, operan un promedio de 290 vuelos diarios a 18 destinos dentro del territorio colombiano y 17 en el exterior.

En 1996, Avianca decidió implantar la versión R/3 de SAP, la cual fue actualizada en agosto de 2002. Luego de realizar un profundo estudio se encontró, entre muchos otros aspectos, que la compañía contaba con diversidad de sistemas para la administración de sus procesos, lo que causaba un inapropiado manejo de la información, con la obtención de datos inconsistentes, desactualizados y poco confiables. Al respecto el entonces presidente de la compañía, Juan Emilio Posada, señaló: «Luego de una cuidadosa evaluación de los sistemas de información integrales disponibles, decidimos –acorde con nuestras prioridades– adoptar un sistema de gestión probado con éxito en la industria, lo que, unido a las mejores prácticas de negocio incorporadas en sus funcionalidades, nos llevó a decidirnos por SAP».

«Adicionalmente, nuestro objetivo era pasar de lo operativo a lo analítico, haciendo de SAP una herramienta de gestión estratégica competitiva, que incorpora las mejores prácticas de negocio probadas en el mundo, que nos permitiera maximizar la toma de decisiones así como el manejo de nuestros procesos empresariales internos. Todo enmarcado en los valores corporativos de la organización», explica Gabriel Jaime Ríos, Gerente del Proyecto SAP en Avianca.

El proyecto corporativo «Solución Total» comenzó a ejecutarse en enero de 2003 y salió en vivo en mayo del año 2004. Éste se realizó con el fin de apoyar con soluciones rápidas y efectivas los procesos financiero, logístico y de aprovisionamiento de la aerolínea colombiana. «El tiempo de implementación del proyecto –14 meses– para nosotros es excelente, dado el alcance y las metas que teníamos. Es importante destacar que este proyecto de modernización tecnológica, basado en la plataforma SAP, incluía las diferentes aerolíneas que formaban parte del grupo en su momento: Avianca, Aces y SAM y sus sedes, ubicadas en Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Eje Cafetero (Armenia, Pereira, Manizales), Santa Marta, Cartagena, Montería, Bucaramanga, Cúcuta, Pasto y, en el exterior, Avianca Inc. que es una sociedad independiente de la corporación que opera en Estados Unidos», agrega Ríos.

Una segunda fase del proyecto pretende cubrir las operaciones internacionales de Avianca, en España, Brasil, Argentina, Chile, Venezuela, Panamá y Costa Rica e implementar los componentes estratégicos de SAP.

Los objetivos planteados al iniciarse el proyecto fueron:

- *Disminución de costos, al optimizar el manejo e integración de los procesos de trabajo.*
- *Disminución de actividades manuales. Sistema de información integrado y oportuno.*
- *Integración de las mejores prácticas de negocio de clase mundial a las operaciones cotidianas.*
- *Información para el análisis consolidado.*

Con el proyecto se cumplió lo prometido y adicionalmente se logró:

- *Que la solución fuera considerada por los empleados como una herramienta que brinda valor a su trabajo.*
- *Cambio de la cultura del papel.*
- *Agilidad en la liquidación de viáticos.*
- *Manejo de costos y control presupuestal, del ciclo de aprovisionamiento de inventarios y componentes aeronáuticos ligado con mantenimiento.*
- *Mantenimiento preventivo y en línea.*

«Podemos decir con orgullo que Avianca realizó uno de los proyectos más completos de América Latina con la solución SAP porque implementamos las áreas funcionales de finanzas, manejo de presupuestos, costos, mantenimiento y manejo de materiales. En cuanto a la funcionalidad de ventas y distribución que ofrece la plataforma SAP, implementamos las áreas correspondientes a correo y la venta de servicios a terceros y clientes, tales como mantenimiento de aeronaves a otras compañías, así como el programa de millas (viajero frecuente) que mantenemos con nuestros clientes» (Gabriel Jaime Ríos, Gerente de Proyecto SAP en Avianca).

Ahora en Avianca se ha logrado tener un aumento importante en la productividad, un control riguroso de los costos y el desarrollo de procesos dinámicos basados en las mejores prácticas de negocio existentes en el ámbito internacional. SAP se ha convertido en una herramienta fundamental para cumplir con el propósito de Avianca, de continuar siendo la primera aerolínea del país. «Estamos comprometidos con esta herramienta y queremos seguir avanzando con ella; queremos aprovechar todas las posibilidades que brinda SAP, con una plataforma integral de soluciones, que trae nuevas iniciativas

con productos innovadores que seguramente incluiremos en nuestra compañía para competir con éxito en la nueva economía», concluyó Ríos.

Preguntas para la Discusión

- Razones que justifican la adquisición e implementación por parte de la empresa del sistema de información automatizado.
- Identifique los componentes del sistema de información descrito.
- Grafique la red empresarial indicando nodos, ubicación y vinculaciones.
- Beneficios tangibles/intangibles.
- Suministre ejemplos de datos e información manejada por la empresa.
- Posibles decisiones que toman los directivos de la empresa y que deben ser apoyadas por el nuevo sistema.

2.4. ACTIVIDADES TÉCNICAS Y EMPRESARIALES EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

En este punto se explican brevemente las metodologías propuestas que guían el proceso de desarrollo, las mismas pretenden indicar de forma aproximada los esfuerzos que hay que realizar en cada una de las actividades requeridas para obtener como producto final un sistema de información funcional y operativo. Las mismas permiten²¹⁷:

DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA GESTIÓN

- La identificación de las etapas de trabajo, y las salidas que resultan de cada una de ellas.
- Definen los pasos incrementales que proporcionan la base de la siguiente etapa, para la efectiva gestión de control en construcción y operación de las aplicaciones de negocio.
- Indican las áreas/etapas relevantes del proyecto de desarrollo.
- Facilitan la evaluación de los resultados obtenidos y de los objetivos logrados.

²¹⁷ INTECO (2009).

DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL EQUIPO DE DESARROLLO

- Facilitan la comprensión del problema de negocio.
- Describen el procedimiento formal que facilita la auditoría posterior.
- Señalan directrices que guían los esfuerzos del proyecto de desarrollo. Guían la asignación de responsabilidades y la distribución del trabajo entre los miembros del equipo.
- Permiten optimizar el uso de recursos disponibles: tiempo (cronograma de trabajo y metas a alcanzar en períodos establecidos), personal (incluye la capacidad técnica para realizar el trabajo), información (formatos, informes, manuales, etc.), tecnología (hardware y software), asesoría (recurso intangible – personal calificado) y experiencia del equipo de desarrollo²¹⁸.
- Permiten monitorear el cumplimiento y ejecución del proyecto orientándolo hacia los objetivos establecidos.

DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL USUARIO

- Brindan una idea general de las actividades necesarias y su organización.
- Aseguran el acuerdo, aprobación y la calidad del trabajo realizado por parte de la gerencia-usuarios potenciales (directos e indirectos)-usuarios especialistas (ingenieros, técnicos, programadores, transcriptores, analistas, etc.).
- Permiten señalar con cierta precisión los plazos de entrega de los productos esperados.

Generalmente, una vez decidido que un problema de negocios amerita una alternativa de solución a través de la implantación de un sistema de información automatizado la secuencia de acciones establecida recorre las siguientes fases:

²¹⁸ Yandar (2004).

Figura N° 35
Modelo Tradicional para el Desarrollo de Sistemas de Información

Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6	Fase 7	Fase 8
Detección del problema de negocio	Definición de Alternativas de solución y selección de la alternativa óptima	Estudios de Factibilidad Producto: Informe de factibilidad técnica, operacional, organizacional, legal y económica	Definición de Requerimientos Funcionales	Definición de Requerimientos Técnicos Producto: Especificaciones y características técnicas del sistema de información	Diseño de la aplicación automatizada y Programación Sistema de Información instalable o Adquisición de la aplicación automatizada (Software o Paquete Automatizado)	Instalación y Puesta en Marcha del Sistema de Información Producto: Sistema operacional	Mantenimiento del Sistema de Información Producto: Sistema mejorado
↑ Se manifiesta a través de síntomas u oportunidades de mejora	Grupo de Proyecto	Especialistas Dueños de Proceso Usuarios directos e indirectos		Especialistas		Especialistas Dueños de Proceso Usuarios directos e indirectos	

Fuente: Murdick y Ross (1974), Edwards y otros (1998), Senn (1995), Stair y Reynolds (1999), Cohen y Asín (2000), García y otros (2000), Kendall y Kendall (2000), Laudon y Laudon (2000), O'Brien (2001).

- **Fase 1. Planteamiento del Problema de negocio.** Primero que todo, es recomendable diferenciar entre los síntomas y el problema raíz. **Los síntomas** se pueden reconocer como señales, hechos o resultados no esperados que dan cuenta de fallas estructurales o de organización en el sistema actual. Por ejemplo:

Quejas reiteradas por parte de los clientes por falta de información actualizada, pérdida de clientes, retrabajo, errores en la información generada a través del sistema, decisiones inadecuadas debido a información incorrecta, cuellos de botella en la ejecución de los procesos administrativos, aumento de costos operativos, entrega no oportuna de los pedidos, errores en la comunicación cliente-proveedor a través de las aplicaciones web corporativas, falta de reportes relevantes para la toma de decisiones, etc.

Los problemas pueden ser generados por mala gestión, una estructura organizativa inadecuada, procesos deficientemente definidos, falta de preparación de los usuarios, obsolescencia de los equipos computacionales, configuraciones inadecuadas de dichos equipos, fallas en la administración de

recursos empresariales, desvinculación del sistema con los requerimientos actuales de los usuarios, políticas TIC formuladas de forma deficiente, entre otros.

A continuación se presentan descripciones de problemas de negocio que ameritan iniciar un proyecto de desarrollo de sistemas de información.

Ejemplo N° 1. La empresa Servicios Plásticor C.A. se dedica a la compra-venta al mayor de productos plásticos. Cuenta con un catálogo de aproximadamente 1.500 productos en diversas líneas (pipotes, tinas y poncheras, cocina y hogar, cestas, productos industriales, entre otros). A pesar de contar con una estructura organizativa funcional sencilla (Gerencia, Ventas, Compras, Inventario y Almacén, Crédito y Cobranza, secretaría general) con 25 empleados, la empresa maneja un alto volumen de transacciones diarias. La gerencia de la empresa realizó una inversión en equipos computacionales y software contable-administrativo, incluyendo un sistema operativo en red. Cada departamento cuenta con 2-3 equipos conectados para un total de 15 nodos. El sistema tiene 1 año en funcionamiento, sin embargo, tiene una serie de deficiencias: emisión de facturas incompletas, pérdida de datos de las transacciones, lentitud en el procesamiento, data inconsistente entre archivos. Los empleados han elevado diversas quejas en cuanto al funcionamiento del sistema y la Gerencia manifiesta haber gastado altas sumas de dinero en horas de asesoría.

Una revisión preliminar de la situación refleja errores en la configuración de la red, equipos obsoletos y fallas en la ejecución del sistema. La primera recomendación gira alrededor de la propuesta de sustituir algunos equipos, actualizar la versión de sistema operativo, revisar la programación general del sistema, depurar la data y reconfigurar la red computacional. Este proyecto requiere una alta inversión. La razón probable de las fallas presentadas puede deberse a que la empresa ha experimentado un crecimiento en el volumen de negocios, lo cual implica mayor cantidad de datos y de transacciones electrónicas a procesar. El sistema no ha sido capaz de soportar una mayor escala de operaciones diarias.

Sin embargo, el gerente no aprueba las sugerencias preliminares debido a las altas inversiones que ha realizado sin resultados positivos. En sus propias palabras: «*Solucionen el problema con los recursos actuales, no aprobaré ninguna adquisición de equipos y software adicional.*

Ejemplo N° 2. El Taller Industrial de Motores TAINCA, ubicado en Barquisimeto, maneja solicitudes de reparación y mantenimiento para maquinaria industrial, camiones de transporte y maquinaria de construcción. Inicialmente se dedicaba a atender de 3 a 5 clientes corporativos con solicitudes de servicio para asegurar una entrada de efectivo suficiente para cubrir los gastos de operación. Sin embargo, lo que comenzó como un negocio familiar a pequeña escala, se transformó en una mediana empresa con la perspectiva de contar con amplia gama de clientes que le garantizan contratos hasta por 3

años. Esto le ha llevado a contratar mayor cantidad de personal de planta y administrativo, así como solicitar una asesoría externa para la organización interna de los procesos administrativos. Durante los últimos 2 años ha utilizado con dos computadores y el manejo de datos se realiza mediante hojas de cálculo electrónicas. Se requiere definir cargos y funciones para la totalidad del personal, un mecanismo para el control de inventario y almacén, controlar las solicitudes, cuentas por cobrar y pagar, formalizar los procesos de nómina, contabilidad y pago de impuestos, realizar los trámites legales pertinentes ante el SSO, Ministerio del Trabajo y SENIAT, así como establecer los mecanismos para cumplir con las obligaciones legales en general. Se han observado ciertas anomalías recientemente: desaparición de herramientas, pérdidas de materiales en el almacén, aumento inusitado de horas extras, cuentas por cobrar hasta con 90 días de retraso, conflictos internos entre el personal administrativo por decisiones cruzadas, entre otros.

Ejemplo N° 3. Vivanco SRL se encarga de la compra-venta y distribución a nivel nacional de montacargas industriales. Cuenta con sucursales en las principales ciudades del país. Su casa matriz está ubicada en Maracaibo. Para el control de sus operaciones de negocio posee un sistema integrado de administración automatizado con conexión a través de una VPN. Recientemente se han instalado aplicaciones web para el comercio electrónico y funcionalidades dirigidas a los clientes: consulta de catálogos, solicitudes y pedidos electrónicos, transferencias automáticas bancarias, entre otras. La Gerencia de Sistemas ha presentado un proyecto para implantar una solución orientada a la administración de las relaciones con los clientes. A tal efecto, se han realizado reuniones con proveedores de software, demostraciones ejecutivas de las aplicaciones disponibles y discusiones iniciales para fijar los recursos financieros, tecnológicos y humanos requeridos para ejecutar dicho proyecto.

- *Fase 2. Definición de alternativas.* De acuerdo al problema planteado y los síntomas que deben ser eliminados/minimizados, se está en capacidad de ofrecer diversos cursos de acción o alternativas de solución. Las mismas pueden variar en cuanto a complejidad, recursos requeridos, costos incurridos o tiempo necesario para su implantación. Entre esos cursos de acción tenemos: a) diseño y desarrollo de una nueva aplicación automatizada ajustada 100% a los procesos organizacionales actuales; b) compra de software o aplicación automatizada genérica disponible en el mercado o c) revisión y actualización de los equipos y software/aplicaciones automatizadas actualmente en funcionamiento. Entre los factores que afectan la decisión de desarrollar o adquirir aplicaciones automatizadas²¹⁹ se encuentran:

²¹⁹ ISACA (2010).

- Fecha en la que se requiere que el sistema esté funcionando.
- Costo de desarrollo Vs. Costo de Adquisición.
- Recursos (personal, hardware) que se requieren para desarrollar/ adquirir.
- Características de los proveedores (licencias, renovaciones, etc.) y costos de mantenimiento.
- Otros sistemas requeridos para proporcionar información, los cuales deben tener capacidad para interconectarse con el nuevo sistema.
- Compatibilidad con la estrategia de negocio, así como con la infraestructura TIC de la empresa.
- Requerimientos futuros de cambios de funcionalidad del sistema.
- **Fase 3. Estudios de factibilidad.** Tienen como objetivo detectar a tiempo cualquier obstáculo que pueda impedir o retrasar el desarrollo del sistema. Consiste en un estudio preliminar que investiga las necesidades de información de usuarios potenciales y determina los requerimientos de recursos, los costos, los beneficios y la factibilidad de un proyecto propuesto. La meta de los estudios de factibilidad consiste en evaluar sistemas alternativos y proponer los sistemas más factibles y deseables de desarrollo.

Tabla N° 8
Tipos de Factibilidad

Factibilidad Organizativa	Factibilidad económica
<ul style="list-style-type: none"> • Qué tan bien respalda el sistema propuesto los objetivos estratégicos de la organización y su nivel de adaptación a las operaciones empresariales ejecutadas por las unidades funcionales de la empresa. • Define la vinculación de la estrategia empresarial con respecto a los beneficios esperados de la inversión relacionada con el sistema de información. Se recomienda que el sistema de información soporte la estrategia de negocios establecida, es decir: a) permitiendo reducir los costos operativos al ofrecer procesamiento automático de datos, control de transacciones de negocio y generación de información oportuna a través del sistema; b) aportando capacidades y fortalezas para lograr diferenciación de los productos y servicios 	<p>Algunas interrogantes que deben encontrar respuesta en los estudios de factibilidad económica son: ¿cuanta la organización con la capacidad financiera para ejecutar el proyecto de inversión?, ¿existen limitaciones financieras?, ¿cuáles son los rubros en los cuales se distribuirá el presupuesto de inversión?, ¿se justifican tales inversiones/gastos? Ejemplos de aspectos a tomar en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Análisis preliminar de la relación beneficio (tangibles e intangibles) / costo (de desarrollo u operacional). – Incremento de ingresos/utilidades. – Optimización de las inversiones TIC's. – Retornos financieros. – Beneficios tangibles esperados

ofrecidos por la empresa o c) ofreciendo información cruzada e integrada sobre el comportamiento del mercado a fin de enfocarse en un nicho específico del mismo.	producto de la instalación y uso del sistema propuesto.
Factibilidad técnica	Factibilidad Operativa
<ul style="list-style-type: none"> • Determinar si la empresa posee o puede adquirir los equipos y la tecnología necesaria para implantar el sistema. El rubro de factibilidad técnica responde las siguientes interrogantes: ¿existe en el mercado la tecnología requerida para llevar a cabo el proyecto seleccionado?, ¿es asequible dicha tecnología? • Capacidad, confiabilidad y disponibilidad de hardware, software y redes requeridos para la implementación de la solución TIC's propuesta. 	Reconocer si los usuarios directos e indirectos del sistema de información poseen las capacidades técnicas y las habilidades necesarias para hacer un uso racional y eficiente del sistema. Ejemplos de aspectos a tomar en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> - Aceptación del usuario final. - Respaldo gerencial. - Requerimientos clientes, proveedores y gobierno. - Disponibilidad del Recurso Humano (capacidades, habilidades y conocimiento).
Factibilidad Legal	
Cumplimiento de leyes y normas establecidas. Prever que el diseño final del sistema, sus lineamientos funcionales y salidas estén de acuerdo con las normas, reglamentos y leyes establecidas. También responde a la pregunta: ¿existe algún impedimento legal en relación a la solución propuesta?	

Fuente: O'Brien (2001).

ASPECTOS CONSIDERADOS DENTRO DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD/VIABILIDAD²²⁰

- Definir el marco de tiempo para la implementación de la solución requerida.
- Determinar una solución alternativa óptima que satisfaga las necesidades del negocio y los requerimientos de información.
- Determinar si un sistema existente puede corregir la situación con muy poca o ninguna modificación.

²²⁰ ISACA (2010).

- Determinar si el producto de un proveedor ofrece una solución al problema.
- Determinar el costo aproximado para desarrollar el sistema.
- Determinar si la solución encaja en la estrategia del negocio.

Fase 4. Definición de requerimientos/especificaciones funcionales o de usuarios. Describen las capacidades del sistema de información que se requieren para satisfacer las necesidades de los usuarios²²¹. Proporcionan el detalle de las tareas empresariales concretas que van a ser afectadas por el nuevo sistema y los datos que hay que utilizar para ello.

Requerimientos de información: Tipo de información requerida, formato, volumen y frecuencia, respuestas necesarias, ¿qué debería hacer el sistema? No cómo hacerlo.

Es posible agruparlos de la siguiente manera:

- a. Interfaz de usuario: Necesidades de entrada/salida de los usuarios, incluidas las fuentes, formatos, contenido, volumen y frecuencia de cada tipo de entrada/salida. Como interfaz de salida se tienen, como ejemplo, los reportes correspondientes a: (1) los estados financieros; (2) estadísticas de ventas, las cuales pueden incluir las ventas distribuidas por vendedores, clientes y zonas geográficas, vendedores, clientes, zonas, proyecciones de ventas y pago de comisiones; (3) reportes de análisis de antigüedad de saldo, tanto de cuentas por cobrar como de las cuentas por pagar; (4) reportes de presupuestos ejecutados por cada unidad organizativa relacionados mes a mes; (5) reporte del flujo de efectivo presente y proyectado en función al comportamiento de las ventas y cobranza de la empresa. En el caso de la interfaz de entradas se tienen, por ejemplo, los diseños de pantalla que facilitan la introducción de los datos al sistema-formularios electrónicos de entrada para la facturación, registro de transacciones contables, pagos/abonos a saldo, etc.
- b. Procesamiento: Actividades para convertir entradas en salidas: cálculos, reglas de decisiones. Capacidad, rendimiento, tiempo de procesamiento y de respuesta.
- c. Almacenamiento: Organización, contenido y tamaño de las bases de datos, tipos y frecuencia de actualización.

²²¹ O'Brien (2001:97).

- d. Control: requerimientos de exactitud, seguridad y adaptabilidad para las funciones de entrada, procesamiento, salida y almacenamiento.
- **Fase 5. Definición de requerimientos técnicos o de sistema.** Estos tienen que ver con las especificaciones de equipos de computación o comunicación, periféricos requeridos, configuración de redes, etc. Ambos tipos de requerimientos se establecen de acuerdo a los procesos empresariales específicos que los sistemas de información van a soportar. Las **especificaciones de sistema** se refieren únicamente a los aspectos técnicos. Se refieren a la forma en que se va a implantar el sistema, los recursos de hardware, la estructura de los programas y bases de datos y las configuraciones de los dispositivos de almacenamiento.
 - **Fase 6. Diseño y programación del sistema o adquisición de la aplicación automatizada.**
 - El diseño del sistema se realiza con la participación de los usuarios o dueños de proceso. Al fin y al cabo son ellos los que conocen la dinámica del negocio y los procedimientos formales establecidos en la empresa. Es recomendable que los especialistas (ingenieros en informática, analistas de sistemas y programadores) mantengan una comunicación constante con los responsables de la gestión (gerentes, sub-gerentes y altos ejecutivos) así como con los usuarios a fin de solventar dudas, solicitar asesoría y definir la lógica de los programas de acuerdo a los procedimientos administrativos de la organización de manera que el nuevo sistema o la modificación y/o actualización del ya existente, realmente produzca los resultados esperados desde el punto de vista operativo y de costo-beneficio.
 - Posteriormente, los especialistas se abocan a la programación del sistema en el lenguaje de programación seleccionado en la fase de definición de requerimientos técnicos, configuración de las bases de datos, creación de las interfaces electrónicas de entrada y salida, así como de otros aspectos técnicos necesarios. Es importante que los analistas que intervienen en esta actividad consideren los siguientes aspectos: (1) cómo funcionará el nuevo sistema; (2) qué personal hará uso del sistema y cuál es su posición dentro de la organización; y (3) cuáles son las características y configuraciones de los equipos. En esta fase también debe considerarse el diseño de los manuales de documentación y soporte de operación del sistema para los usuarios. Estos manuales pueden incluir: descripción operativa de los procedimientos, la estructura y característica de las bases de datos, archivos y programas.

Tabla N° 9
Participación del Recurso Humano en el Diseño de un Sistema de Información

Usuarios Directos e Indirectos	Especialistas/Técnicos
<ul style="list-style-type: none">• Participación en la documentación y desarrollo de diagramas de flujo de los procesos.• Descripción de entradas y salidas (reportes).• Determinar los pasos de procesamiento de datos y las reglas lógicas.• Apoyar la actividad de diseño de archivos.• Preparar especificaciones para los requerimientos de información.• Participar en los programas de pruebas del sistema (integración, interfaz, inicialización de archivos, seguridad y respaldo).• Participar en los planes de conversión del sistema.	<ul style="list-style-type: none">• Codificar y desarrollar programas y documentos a nivel del sistema.• Depurar y probar los programas desarrollados.• Desarrollar programas para convertir datos del viejo sistema y que serán usados por el nuevo sistema.• Crear procedimientos de usuario para manejar la transición.• Capacitar a los usuarios seleccionados.• Asegurar que las modificaciones sean documentadas y aplicadas correctamente.

Fuente: ISACA (2010).

- En caso de haber seleccionado la alternativa de adquisición de una aplicación automatizada disponible en el mercado se deben tomar en cuenta los requerimientos funcionales y técnicos definidos en la fase anterior. Este punto será desarrollado con mayor detalle en el punto N° 2.6. de este capítulo.

Las diferencias entre la adquisición de una solución automatizada genérica y el diseño, programación e instalación de una aplicación se pueden establecer sobre la base de los siguientes criterios (ver Tabla N° 10):

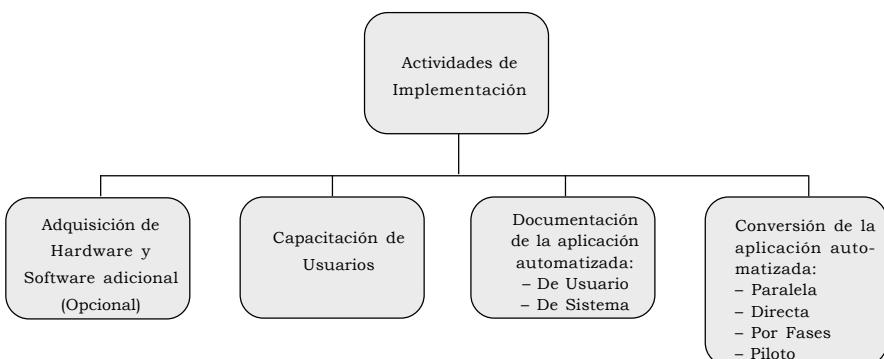
Tabla N° 10
Criterios de Diferenciación entre soluciones automatizadas genéricas y aplicaciones diseñadas *in situ*

Criterios de Diferenciación	Solución automatizada genérica	Diseño, programación e instalación de una aplicación
Origen	Disponibilidad en el mercado de proveedores de software. Amplia oferta de soluciones disponibles.	Proyecto de Desarrollo propio y personalizado con especificaciones funcionales y técnicas complejas adaptadas 100% a la organización.
Costos	Moderados.	Altos costos de inversión en herramientas de programación y especialistas.
Estructura de la Información	Estándar – Preestablecidas.	Complejas, cambiantes y personalizadas.
Posibilidades de adaptación	Bajas con costos de adaptación altos.	Altas. Adaptación continua y necesidad de administrar los cambios. Costos moderados de adaptación.
Procedimientos organizacionales que apoya	Estables y normalizados.	Cambiantes y personalizados.
Tipo de requerimientos que satisface de manera primordial	Operativos/Tácticos.	Estratégicos.
Funcionalidades disponibles	Básicas y limitadas	Avanzadas y personalizadas. Posibilidad de incluir funcionalidades adicionales.
Requerimientos de Personal	<ul style="list-style-type: none"> - No se requiere personal especializado. - Existe la posibilidad de requerir asesorías especializadas, sobre todo al inicio de implantación de la solución automatizada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Necesidad de disponer de personal especializado con conocimientos, destrezas y capacidad organizativa. - El diseño y desarrollo puede estar a cargo de personal contratado mediante outsourcing de servicios informáticos.

Adaptación Propia. Fuente: ISACA (2010).

- **Fase 7. Instalación y puesta en marcha de la aplicación automatizada:** Comprende el cronograma de actividades necesarias para poner en funcionamiento el nuevo sistema. Incluye las actividades de presentación, inducción a los usuarios y su capacitación y entrenamiento²²². Existen cuatro estrategias para la instalación de un sistema:

Figura N° 36
Actividades de instalación y puesta en marcha de un Sistema de Información



MODELOS DE CONVERSIÓN DE UNA APLICACIÓN AUTOMATIZADA

La conversión es el proceso de poner en marcha la nueva aplicación automatizada y abandonar la antigua. Para definir el modelo de conversión más adecuado se pueden responder las siguientes interrogantes orientadoras:

- ¿Cuántos departamentos/instancias/ubicaciones están involucrados en el proceso de cambio? Alcance de la conversión.
- ¿De cuánto tiempo disponemos? Plazos y cronograma de conversión.
- ¿Cuál es el presupuesto disponible?
- ¿Cuántas personas estarán asignadas al equipo de conversión? Coordinación del proceso de puesta en marcha.
- ¿Cuáles y cuántos datos deberán transferirse al nuevo sistema? Alcance de la migración de datos.

²²² Hay que considerar que en ocasiones un buen sistema de información puede no ser implantado en forma adecuada puesto que no se logra la aprobación o colaboración del personal, o simplemente no se vencen las barreras que impone la resistencia al cambio.

- ¿Está definido el proceso de conversión de datos?
- En vista del tiempo, los costos y el porcentaje de error, ¿será mejor una conversión manual, una automática o una combinación de ambas?
- ¿Están definidos los planes de contingencia en caso de problemas o errores en el proceso?
- ¿Qué procesos de negocio serán afectados? Complejidad y nivel de criticidad.

Se identifican 4 tipos de **estrategias o modelos de conversión de una aplicación automatizada** a saber²²³:

Paralela (Conservadora). Enfoque en el que tanto la aplicación automatizada anterior como la nueva operan simultáneamente durante cierto tiempo. Las salidas de cada aplicación se comparan y las diferencias sirven para identificar anomalías.

- **Ventaja.** Proporciona un alto grado de protección para la organización ante el fracaso del nuevo sistema, puesto que durante la implantación se ha seguido utilizando el sistema anterior de forma normal y sigue operativo.
- **Desventajas.** Altos costos asociados a la duplicidad de instalaciones y personal necesario para mantener los dos sistemas funcionando simultáneamente, lo que implica que cualquier operación debe repetirse en las dos aplicaciones
- **Ejemplo:** El sistema anterior como el nuevo operarán conjuntamente durante cierto tiempo, de manera de comparar las salidas de cada sistema e identificar anomalías. Si existen problemas significativos con el nuevo sistema se utilizará el sistema anterior de forma normal.

Piloto (De observación). Se prueba una nueva aplicación completa pero en un grupo de usuario, sección / departamento de la empresa, o en una unidad de negocio específica. La prueba puede ofrecer información sobre la aplicación, los problemas de adaptación del personal al nuevo sistema, su eficiencia, etc.

- **Ventajas.** Similares a la anterior.
- **Desventaja.** Excesivo tiempo que puede requerirse para que se complete el proceso.
- **Ejemplo:** La prueba de la nueva aplicación completa se realizará en la sección de ventas para determinar los problemas potenciales de

²²³ Osorio (2006a).

adaptación del personal, a pesar del excesivo tiempo que pueda requerirse para que se complete el proceso.

En Fases (Segura). Modular. En esta estrategia el sistema se implanta por módulos de manera incremental. Los módulos se van instalando por parte y simultáneamente se van solventando los problemas.

– **Ventajas.**

- a. Riesgo de fracaso localizado, es decir, las fallas pueden ser ubicadas y solventadas en el módulo que se esté implantando.
- b. Los problemas identificados en el sistema pueden corregirse antes de proceder a un mayor grado de implantación,
- c. Capacitación del personal realizada en forma gradual y controlada.

– **Desventaja.** Los periodos de conversión pueden resultar extremadamente largos, lo que supone un elevado costo para la empresa.

– **Ejemplo:** La nueva aplicación se implementará por módulos según un nivel de criticidad establecido. De esta manera se localizarán los riesgos y se identificarán los problemas más fácilmente. El personal será capacitado de forma gradual y controlada.

Directa (Arriesgada). Puesta en marcha del nuevo sistema abandonando inmediatamente el sistema que estaba en funcionamiento.

– **Mayores ventajas cuando:**

- a. La aplicación informática no está reemplazando a ningún otro sistema.
- b. El sistema anterior se considera totalmente sin valor.
- c. El nuevo sistema es pequeño o muy sencillo.
- d. El diseño de la nueva aplicación es completamente distinto al del sistema anterior y no tiene sentido una comparación entre ambos.
- e. La nueva aplicación ya ha sido fuertemente contrastada en otras empresas y se tiene la seguridad de que va a funcionar correctamente.

– **Ventaja.** Resulta relativamente de bajo costo porque se centran todos los esfuerzos en una sola aplicación al abandonarse la anterior.

– **Desventaja.** Alto riesgo de fracaso, porque una vez realizada la implantación y si ésta funciona durante un tiempo no se puede dar marcha atrás y retomar la anterior en el caso de que posteriormente se detecten errores o problemas.

- **Ejemplo:** Después de un largo periodo de discusión finalmente se aprueba una nueva ley en materia tributaria la cual obliga a las empresas dedicadas al comercio al detal y mayor a modificar substancialmente sus procesos de control de costos, facturación (compra-venta) y pago de impuestos. Los sistemas de información actuales no soportan los nuevos requerimientos de información exigidos. En el caso de no realizar las modificaciones se corre el riesgo de recibir multas y cierres temporales que acarrearían altas pérdidas. La sustitución de las aplicaciones automatizadas es obligatoria a partir del 1 de enero del año entrante. Ya en el mercado existen ofertas de software adaptado 100% a la nueva ley que brindan criterios de costo, entrega, confiabilidad de la información y de seguridad.
- **Fase 8. Mantenimiento. Evaluación del sistema y de los resultados obtenidos.** Este incluye las pruebas de instalación, medición y evaluación de los resultados y corrección de fallas. De esta manera, se puede depurar el sistema; en otras palabras, ubicar puntos de mejora o solventar errores en el diseño y programación que afecten el correcto funcionamiento del sistema.

Momento de ejercitar:

Caso de Estudio – Institución Bancaria: El banco regional había logrado avances significativos en el proyecto de modernización. Sin embargo, la aplicación automatizada principal seguía funcionando en una plataforma propietaria desde hace más de 10 años. El rendimiento estaba descendiendo paulatinamente y los costos de mantenimiento y soporte eran cada vez más altos. La complejidad de la aplicación y el tiempo requerido para desarrollar una nueva requiere realizar una planificación cuidadosa de la conversión. A pesar de estar operativa y apoyar correctamente los procesos bancarios se presentaban dificultades para integrarla a otras aplicaciones, a sistemas externos e incorporarle funcionalidades web²²⁴. Posterior a la evaluación de las opciones disponibles en el mercado en función de los criterios de: confiabilidad, escalabilidad, capacidad de crecimiento y adaptación, además, de la posibilidad de reducción de costos operativos, se decide migrar la aplicación bancaria a una plataforma de arquitectura abierta. En el ámbito de una institución bancaria se deben considerar los siguientes aspectos: se trata de una migración crítica, no hay posibilidad de detener los servicios automatizados. Se opta entonces, por una conversión paralela por un período de 4 meses hasta obtener

²²⁴ Engage Internacional (2003:2).

la certificación de confiabilidad del nuevo sistema. Investiga en Internet lo siguiente:

- *¿Cuáles son las desventajas de los sistemas propietarios?*
- *El significado del criterio de escalabilidad en la teoría sobre sistemas de información automatizados.*
- *¿Qué se entiende por migración crítica?*

Caso de Estudio – Créditos y Préstamos Bancarios: El siguiente caso describe la implementación de un sistema de información para las solicitudes de préstamos a empresas medianas y grandes por parte de una entidad bancaria. El propósito inicial era brindar una solución automatizada que brindara la mayor movilidad a los directores del banco como usuarios directos en el proceso de análisis y aprobación de préstamos. Uno de los criterios funcionales fue que una vez desarrollada la aplicación, la misma estuviera a disposición en teléfonos inteligentes, de manera que los usuarios tuvieran la capacidad de conectarse al sistema de administración de créditos y préstamos del banco para consultar y aprobar las solicitudes, de manera oportuna, sin límites de tiempo y espacio. Los beneficios obtenidos a través de la solución se enmarcan dentro de los siguientes aspectos: mejor atención al cliente, mayor capacidad de administración de los préstamos, eliminación de los cuellos de botella en el proceso de aprobación, mejor comunicación directores-banco. El banco maneja aproximadamente un mercado meta de 15 clientes activos pertenecientes al sector de medianas y pequeñas empresas. Por su parte, los 250 gerentes de operaciones se encuentran distribuidos en más de 39 áreas de servicios. Se generan un promedio de 4.800 propuestas de préstamos mensuales. Inicialmente el piloto se realizó con los usuarios críticos dentro del proceso: directores regionales y supervisores de sucursales. Posteriormente, se amplió el alcance de la solución a los gerentes de operaciones. En el piloto se comprobó la funcionalidad de la aplicación, capacidad de acceso móvil, el tiempo de ciclo del proceso, seguridad de los datos en caso de pérdida o robo de algún teléfono inteligente, volumen de transacciones exitosas, entre otros²²⁵.

- *¿Cuáles crees que son las causas y las consecuencias de los cuellos de botella en un proceso de aprobación de créditos?*
- *Ubica el significado de usuario crítico en la teoría de sistemas de información.*

²²⁵ Blackberry (2010).

- ¿Cuál crees que es la utilidad de definir el volumen de transacciones promedio que manejará el futuro sistema de información?

Caso de Estudio – Galería de Arte. El encargado de una Galería de Arte ubicada en Barquisimeto, Venezuela, desea expandir sus operaciones a otros países de América del Sur. Con esa idea en mente realiza una búsqueda en Internet y localiza variadas experiencias de galerías virtuales. Una de las consultadas, además de mostrar el catálogo electrónico de obras (imagen digitalizada, valuación, calidad, condición y datos del autor) ofrece otras funcionalidades interesantes, entre ellas: posibilidades de negociación y pagos en línea, foros de discusión con artistas, coleccionistas y marchands, información sobre la trayectoria de los artistas según origen, técnica y país, modalidades de seguros especializados y certificaciones de autenticidad de obras de arte, asesoría sobre las mejores inversiones y características, técnicas, tendencias, estilos de las obras ofertadas. A pesar de que la opción se adapta a concepción inicial que posee el encargado decide contratar los servicios especializados de una empresa de software para el diseño de la aplicación web requerida. Según la propuesta preliminar recibida, el presupuesto para desarrollar una solución similar a la consultada es significativamente alto, el tiempo de desarrollo se fija en 9 meses y se requiere además de la adquisición de equipos computacionales y la implantación de un sistema administrativo-contable que permita automatizar los procesos de negocio. Por ello, el encargado decide, conjuntamente con el propietario y administrador de la galería, proponer un desarrollo por etapas. Los especialistas le presentan una segunda propuesta:

- I. Fase de presencia a través de la cual se instalará una página web en un servidor externo a través de un proveedor de servicios privado. Dicha página mostrará información general de la galería (misión-visión, objetivos, ubicación, estructura, teléfonos, fax, horario de servicio, mapa del sitio). Tiempo de desarrollo e instalación 2 meses (incluye estudio inicial de la organización a fin de conocer sus procesos, estructura, cadena de valor, productos-servicios ofertados).
- II. Fase de interacción a través de la cual se ofrecen funcionalidades básicas para la búsqueda de información sobre obras y artistas, descarga de cotizaciones en línea, enlaces a otras páginas web relacionadas con el negocio y direcciones web del personal de la galería. Tiempo de desarrollo e instalación 2 meses.
- III. Fase de transacción a través de la cual se instalan las funcionalidades para que los clientes puedan realizar la selección de

productos y pago en línea a través de instancias certificadas para la realización de transacciones electrónicas seguras. Tiempo de desarrollo e instalación 3 meses.

- IV. *Fase de integración de la aplicación web (externa) con el sistema administrativo-contable (interno). Tiempo de desarrollo e instalación 4 meses.*
- V. *Fase de mejora para el ofrecimiento de funcionalidades de valor agregado. Tiempo de desarrollo e instalación 2 meses.*
- *¿Qué información adicional solicitarías con respecto a la propuesta?*
- *¿Qué garantías exigirías a la empresa de software?*
- *Define algunos indicadores de desempeño que permitan evaluar el éxito del proyecto TI propuesto.*

Caso de Estudio – Inscripción Vía Internet. La inscripción de una universidad privada ha sido hasta la fecha de forma personalizada. Por tratarse de una buena alternativa para los recién egresados del sistema de educación media, la demanda de servicios ha crecido paulatinamente. La institución está ubicada estratégicamente y recibe estudiantes de varias ciudades cercanas. Esto ha complicado los procesos de inscripción, los cuales se tornan lentos, con errores y omisiones, por lo cual las quejas de los estudiantes son frecuentes. Esto aunado a los costos de organización y logística involucrados justifica rediseñar dicho proceso. Para el próximo período lectivo la universidad tiene previsto ofrecer la modalidad única de inscripción en línea a través de internet. Las aplicaciones están bastante adelantadas y se espera tenerlas listas a la fecha. Actualmente se están haciendo las pruebas preliminares para garantizar el correcto funcionamiento del proceso. El sistema anterior no será utilizado y será reemplazado por esta nueva modalidad.

- *¿Cuáles crees que son los controles administrativos que deben ser implantados para asegurar la autenticidad de la inscripción?*
- *¿Qué planes de contingencia propones?*
- *¿Cuáles son las fallas que pueden presentarse y sus posibles soluciones?*

TALLER N° 10. Análisis de Casos Empresariales que involucran la necesidad de diseño e implantación de sistemas de información.

Objetivos Específicos

- Que el alumno diferencie entre síntomas y problemas empresariales.
- Que el alumno reconozca las actividades realizadas en cada una de las fases de la metodología de desarrollo de un sistema de información.

Dinámica del Taller

- Reunirse en grupos de 4-5 integrantes.
- Realizar una lectura cuidadosa del material y analizar las preguntas de manera grupal.
- Cada grupo tiene 30 minutos para analizar y responder las preguntas.
- Seleccionar un coordinador que presentará los resultados del análisis ante el resto de los grupos.

Planteamiento del Caso

1. Se trata de una empresa de distribución con una casa matriz ubicada en Barquisimeto y tres sucursales ubicadas en el Estado Lara. La misma decide adquirir un sistema administrativo contable para la gestión interna. El sistema bajo red es implantado de forma directa en la totalidad de instancias de la organización. Seguidamente comienza la transcripción de data de las transacciones de las unidades funcionales que comprenden la empresa. Al revisar los reportes y consultar los resultados del procesamiento de datos observan duplicación de los registros contables. Posibles causas de fallas: (a) existe la posibilidad de que la modalidad de implantación de forma directa del sistema no haya sido la más adecuada; (b) la modalidad de implantación por fases o piloto a pesar de ser más lenta ofrece mayor seguridad, debido a que se pueden realizar pruebas de registro de la data en contextos limitados. Por ejemplo, realizar la implantación en una de las sucursales y una vez verificada la confiabilidad del sistema implantarlo en el resto de la organización; (c) fallas en la configuración de la red o en la

programación del sistema. Esto puede traer como consecuencia errores en la transferencia de datos desde las estaciones de trabajo de las sucursales al servidor de la casa matriz. Tales problemas deben ser resueltos por personal técnico especializado; (d) errores de manejo del sistema automatizado por parte de los usuarios.

- 2. Dos empresas que trabajan en actividades comerciales distintas se fusionan. Antes de la fusión utilizaban sistemas de información específicos a sus áreas de negocio. De esta manera, se ven imposibilitados para generar reportes consolidados de las actividades integradas, ya que ninguno de los sistemas soporta en su totalidad los requerimientos de información de la otra área de negocio. La Gerencia aún no ha decidido la adquisición de un nuevo sistema y no es una prioridad en este momento. Es indispensable definir una visión estratégica integral que abarque los objetivos de ambas empresas. La adquisición o desarrollo de un sistema de información que integre esta necesidad funcional pertenece a una segunda etapa. Es necesario que dicho sistema permita conciliar los resultados en un reporte financiero que exprese el logro de los objetivos comunes.*
- 3. Una clínica adquiere un sistema contable tradicional. El uso del sistema es limitado. La logística de gestión interna no puede ser apoyada por dicho sistema. Por ejemplo: Control de consultas, hospitalización y emergencia, gestión de inventario de insumos y medicinas, distribución de alimentos a pacientes, control de personal contratado y fijo, entre otros.*
- 4. Una empresa adquiere un sistema de información y no brinda capacitación/entrenamiento a los usuarios. Lo anterior debe formar parte de la planificación de inversión TIC's.*
- 5. Instalación en una organización de un sistema para ofrecer servicios on-line y varias sucursales tienen problemas de comunicación vía Internet, ya que no poseen conexión banda ancha. En este caso, se percibe como un error en el estudio de factibilidad técnica (disponibilidad de infraestructura de conexión adecuada en las zonas donde labora la empresa o carga máxima de atención del servidor a los usuarios remotos).*
- 6. Empresa de comercio al detal y mayor con un alto volumen de ventas presenta problemas al momento de la facturación e inconvenientes con el control de inventario. No posee un sistema de información automatizado. Es recomendable revisar primero los procesos administrativos para determinar su adecuación a los propósitos y*

alcance de la empresa. Estudiar la posibilidad de un rediseño de los procesos para optimizarlos. Posteriormente se estará en capacidad de estudiar la factibilidad de implantar un sistema de información.

7. *Una franquicia de comida rápida utiliza un sistema de facturación de arquitectura cerrada. El mismo no ofrece varios reportes requeridos por la Gerencia. El personal administrativo se ve obligado a retranscribir diariamente la data a otro sistema. Esto trae como consecuencia la pérdida de tiempo y de recursos. Analizar la posibilidad de modificar el sistema inicial para adecuarlo a las necesidades de información actuales.*
8. *Organización dedicada a actividades educativas ofrece un servicio on-line para la inscripción de los alumnos. Al iniciarse la convocatoria a inscripciones se presenta un colapso en el servidor debido a la gran cantidad de usuarios conectados simultáneamente. En este caso, se percibe como un error en el estudio de factibilidad técnica (disponibilidad de infraestructura de conexión suficiente para soportar la demanda de servicio).*
9. *Un instituto educativo busca un sistema de información adecuado a sus necesidades: control de estudios (fichas de los alumnos, calificaciones, horarios, boletines, etc.), administración interna (cuentas por cobrar/pagar, nómina docente/administrativa y de obreros, control bancario, generación de estados financieros, entre otros).*

Preguntas para la Discusión

- *Analizar los ejemplos y ubicar síntomas, problemas, requerimientos de usuario o técnicos y la fase de la metodología en ejecución.*
- *Realizar propuestas preliminares de solución.*

2.5. MODELOS ALTERNATIVOS PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES AUTOMATIZADAS²²⁶

La metodología tradicional o convencional descrita se ha caracterizado principalmente por su carácter lineal y formalista. Al ser establecidas como fases secuenciales, formales y bien planificadas es poco probable que una vez ejecutada una fase los desarrolladores se pasen por la posibilidad de regresar a una fase previa. Los costos, el tiempo y reproceso que esto acarrea pueden ser suficientes para justificar el no regresar a una fase anterior. Esto trae como consecuencia que al poner en funcionamiento el sistema se pueden detectar incongruencias entre los requerimientos de los usuarios y los procesos ejecutados por el sistema, inconsistencias entre la información requerida por el usuario y la mostrada en los reportes, y fallas diversas en las funcionalidades diseñadas. También se experimentan estados de bloqueo: «...en los cuales algunos miembros del equipo del proyecto deben esperar a otros para terminar tareas dependientes. De hecho, el tiempo de espera puede superar el que se aplica en el trabajo productivo»²²⁷. Esto ocasionado principalmente porque cada etapa requiere para su finalización la documentación completa para estar en capacidad de continuar con la siguiente²²⁸. La metodología tradicional consiste en:

«...estados de avance que son planificados en detalle para cada fase en función de los resultados de las fases previas a lo largo del ciclo de vida, privilegiándose un enfoque de proceso basado en tareas y guiado por un plan». Esto tiene consecuencias en la definición de los contratos planes de desarrollo, los cuáles se elaboran de manera detallada y rígida debido a que «...cuando el sistema es entregado el problema que se pretendía resolver cambió o ya no existe»²²⁹.

La misma no permite «...una identificación temprana de los riesgos, los cuales pueden aparecer en las etapas finales del desarrollo o implantación, momento en que un cambio en el diseño del producto,

²²⁶ Las funciones principales de los modelos de desarrollo de aplicaciones automatizadas son fijar el orden de las fases involucradas y establecer los criterios que indican la transición de una fase a otra. Un modelo de desarrollo difiere de un método (a menudo denominado metodología) en que el principal enfoque del método es indicar cómo ejecutar cada fase (datos requeridos, puntos de control, funciones y requerimientos a cumplir) y cómo representar cada producto obtenido (gráficos, fluojogramas, diagramas, etc.). Los modelos proporcionan una guía del orden de las principales tareas o actividades a ejecutar, pero en forma general (Boehm, 1988).

²²⁷ Pressman (2005:51).

²²⁸ Castro (2004).

²²⁹ Crawford (2005:127-128).

en la arquitectura del sistema o en la infraestructura de software y hardware puede llevar al fracaso completo del proyecto»²³⁰.

A pesar de que ha sido utilizada por años, en ciertos casos presenta ciertas deficiencias:

«Los proyectos reales raramente siguen un ciclo de vida secuencial tan sencillo. Las fases del proyecto se solapan y algunas actividades pueden tener que ser repetidas. Las iteraciones son casi inevitables porque las deficiencias que se producen en el análisis de requisitos pueden quedar en evidencia durante el diseño, construcción y pruebas. Puede transcurrir mucho tiempo entre los trabajos iniciales del sistema y la instalación final. Los requisitos habrán cambiado, casi inevitablemente (...). El ciclo tradicional de sistemas no suele responder bien a los cambios producidos en los requisitos del cliente o en la tecnología a aplicar durante el proyecto»²³¹.

Para resolver esta situación se proponen modelos de desarrollo, entre los cuales se pueden mencionar:

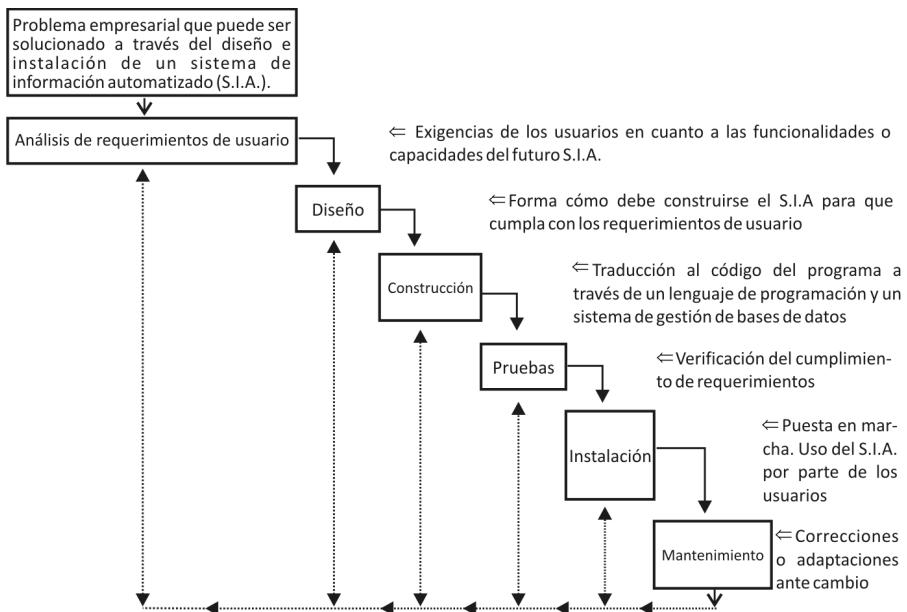
- El modelo en cascada. Se trata de una variante del modelo tradicional pero con bucles de retroalimentación en cada fase, que generalmente resultan ser muy costosos y retrasan la obtención de un producto definitivo. Por ello, se recomienda más para proyectos pequeños, en entornos de desarrollo donde los requerimientos de usuario estén bien entendidos y tengan baja posibilidad de cambio²³².

²³⁰ Castro (2004:31).

²³¹ Bennett y otros (2004:52).

²³² INTECO (2009).

Figura N° 37
Modelo en cascada



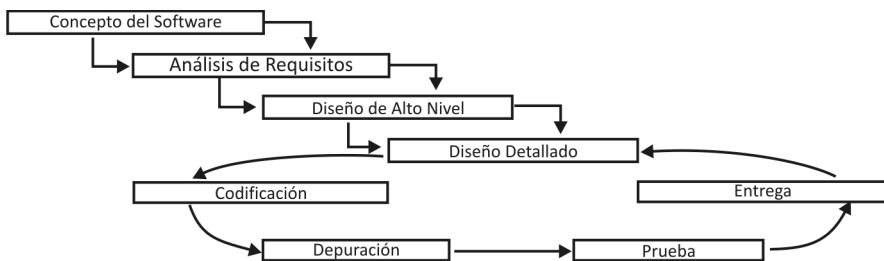
Adaptación propia. Fuente: Bennett y otros (2004:53).

- El desarrollo de entrega por etapas. Contempla las fases del modelo en cascada, en cada una de las cuales se entrega un producto parcial para revisión, depuración y prueba preliminar. Estas entregas parciales y cada vez más refinadas que permiten a los usuarios estar al tanto del proceso de desarrollo y corregir cualquier desviación en la concepción del sistema oportunamente.

Este modelo de desarrollo de software, contribuye a disminuir el riesgo total sobre el proyecto debido a que se contempla liberar versiones del producto que son parcialmente funcionales²³³.

²³³ Yandar (2004).

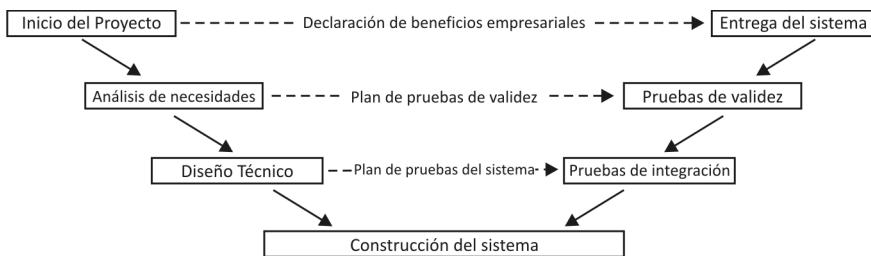
Figura N° 38
Modelo de Desarrollo de entrega por etapas



Fuente: Zamudio y otros (2010:72) referenciando a McConnell.

- El modelo-V. En este último, se realizan revisiones técnicas de los requerimientos funcionales para que éstos sean aceptados por los usuarios. Esto evita que las fallas sean detectadas en etapas tardías de desarrollo. Esto supone una comunicación continua entre el equipo de desarrollo y los usuarios o dueños de proceso. Simultáneamente se realiza la revisión y aceptación de los requerimientos técnicos para finalmente llegar a la codificación o construcción del sistema en su ambiente real de funcionamiento.

Figura N° 39
Modelo-V



Fuente: Edwards y otros (1998) y O'Brien (2001)

Sin embargo, los modelos presentados mantienen la complejidad y los detalles básicos del modelo convencional descrito²³⁴. En este punto toman relevancia los modelos adaptativos de desarrollo de software²³⁵, los cuales están

²³⁴ León (2005).

²³⁵ ISACA (2010).

orientados a superar la naturaleza prescriptiva del primer modelo descrito, además, les permite a los usuarios y miembros del equipo de desarrollo contar con más puntos de control y verificación de los requerimientos de negocio. El modelo tradicional a pesar de representar una guía razonable y consistente para los equipos de proyecto no se adapta a la dinámica cambiante de los entornos de desarrollo actuales.

«Es muy raro que los proyectos reales sigan el flujo secuencial que propone el modelo (tradicional) (...). Como resultado, los cambios confunden mientras el equipo de proyecto actúa (...). Con frecuencia es difícil para el cliente establecer todos los requisitos de manera explícita (...). En la actualidad el trabajo del software está acelerado y sujeto a una cadena infinita de cambios (de características, funciones y contenido de la información»²³⁶.

De esta manera se justifica la presencia de una perspectiva emergente para abordar el desarrollo de sistemas. Las características diferenciadoras de la perspectiva tradicional con respecto a esta nueva perspectiva se resumen en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
Perspectiva de Diseño Tradicional Vs. Perspectiva de Diseño Emergente

	Perspectiva Tradicional	Perspectiva Emergente
Proceso de Diseño	Intencional y formal. Secuencia lineal de pasos. Formulación e implementación separada. Diseño dirigido por reglas.	Emergente, iterativo y exploratorio. Conocimiento y acción no pueden separarse más allá de reglas formales.
Metas	Optimización	Adaptación, flexibilidad y capacidad de respuesta
Método de resolución de Problemas	Selección de los medios adecuados para lograr un fin a través de actividades formales bien planificadas.	Aprendizaje a través de experimentación e introspección, formulación constante del problema y su solución.
Ambiente	Estable, predecible.	Turbulento, difícil de predecir.

²³⁶ Pressman (2005:51).

Tipo de Aprendizaje	Adaptativo. Ciclo único (por lo general, en la fase de comprensión del problema, para el levantamiento de información se opta por técnicas de observación y entrevistas. Posteriormente, se pasa a la actividad de documentación y a la definición formal de requerimientos de usuario.	Generativo. Doble Ciclo. Comunicación continua cliente-usuarios-desarrolladores. Reexamina las suposiciones, evalúa discrepancias en relación a normas y pronósticos. Requiere conciliar múltiples puntos de vista.
Características Claves	<ul style="list-style-type: none"> • Control y dirección. • Innovación formalizada. • Evita conflictos. • Controlado por el gerente. • El diseño precede a la implementación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colaboración y comunicación. • Perspectiva integral de la situación. • Acepta el conflicto y la dialéctica (Resolución de conflictos a partir de la argumentación). • Motiva la exploración y la creatividad. • El gerente es facilitador. • El diseño y la implementación son inseparables y se desarrollan iterativamente.
Racionalidad	Técnica/Funcional. Las reglas y normas determinan las metas.	Substancialmente racional. Facilita el aprendizaje y la adaptación a través del cuestionamiento constante de las suposiciones.
Fundamentos Teóricos	Razonamiento basado en observaciones y hechos. Positivismo lógico Método científico	Teoría del Aprendizaje Aprendizaje-acción. Pragmatismo Fenomenología.

Fuente: Nerur y Balijepally (2007)

Se habla entonces de desarrollos incrementales o progresivos, debido a que el sistema es construido en etapas o versiones en lugar de ser entregado en su totalidad en una implementación: desarrollo por prototipo y desarrollo rápido de aplicaciones. Denominado desarrollo iterativo porque implica construir el sistema en iteraciones o incrementos, con una retroalimentación que tiene lugar después de cada incremento para facilitar cualquier ajuste.

«Una iteración es una secuencia de actividades dentro de un plan establecido, con unos criterios claros de evaluación, que se organiza con el propósito de entregar parte de la funcionalidad del producto»²³⁷.

También están disponibles los llamados enfoques de desarrollo evolutivos: metodología espiral y diseño concurrente. Un enfoque adicional está representado por el desarrollo ágil²³⁸.

Este último enfoque contempla «...los métodos Ágiles, tales como Lean Development, eXtreme Programming y Adaptive Software Development, son estrategias de desarrollo de software que promueven prácticas que son adaptativas en vez de predictivas, centradas en la gente o en los equipos, iterativas, orientadas hacia prestaciones y hacia la entrega, de comunicación intensiva, y que requieren que el negocio se involucre en forma directa»²³⁹.

A continuación se procederá a describir brevemente algunos de ellos.

2.5.1. DESARROLLO MEDIANTE PROTOTIPOS

Consiste en la creación de prototipos para construir un modelo operativo que se usa para verificar y definir los requerimientos del futuro sistema de información. Su relevancia proviene a raíz de que uno de los errores más comunes al establecer los requerimientos de información está representado por la falta de oportunidad que tienen los decisores de determinar, revisar y refinar de manera detallada la información que requieren para tomar las decisiones propias de su área de acción, tanto la mostrada en las interfaces disponibles en pantalla como los reportes impresos generados por el sistema automatizado. El ensayo y error puede ser la solución a este problema. Se puede incorporar como parte del proceso de diseño de un sistema de información a través del uso de prototipos²⁴⁰.

Un prototipo es un modelo preliminar de un nuevo sistema construido en un corto plazo. El mismo permite probar la captura de datos, la forma como serán procesados y generar un borrador preliminar de los

²³⁷ Castro (2004:36).

²³⁸ Basado en la categorización presentada por Pressman (2005).

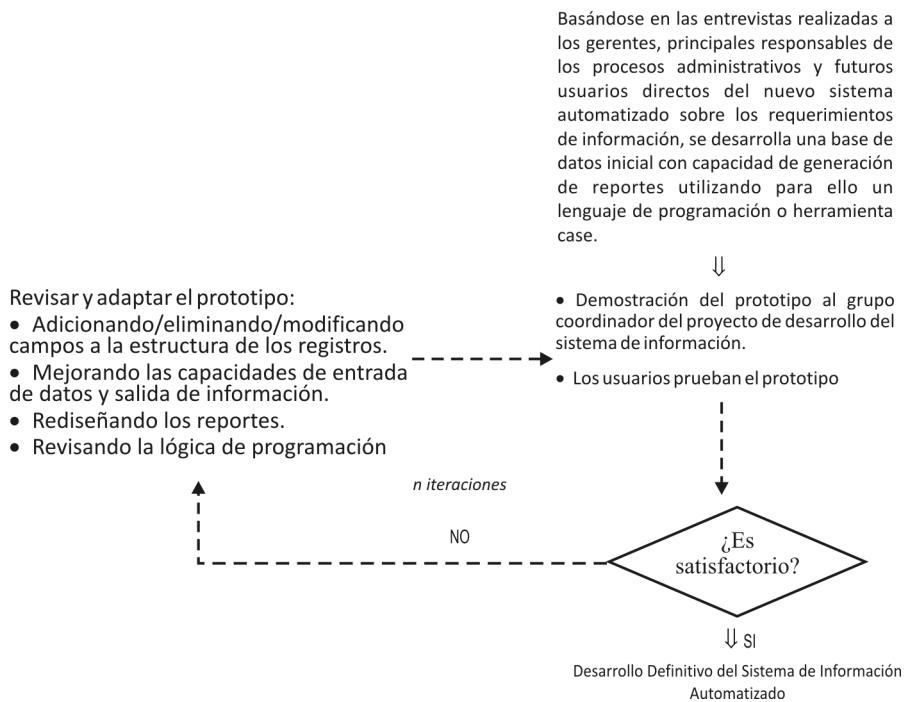
²³⁹ Reynoso (2004:1)

²⁴⁰ Las reflexiones presentadas en este punto pertenecen al material de Wetherbe (1991) sobre los requerimientos de información gerencial.

principales reportes para revisión, corrección mejoramiento y depuración.

El uso de prototipos para el diseño de sistemas de información es reconocido como desarrollo evolutivo²⁴¹. Este último permite reducir los riesgos debido a que se ejecuta en el contexto de un marco iterativo que permite ir adaptando el sistema a los requerimientos del negocio. Los especialistas presentan el prototipo al grupo coordinador del proyecto de desarrollo y éste prueba el sistema para dar la aprobación o sugerir las modificaciones que consideren pertinentes. En la figura N° 40 se muestra el proceso descrito.

Figura N° 40
Desarrollo Evolutivo a través del uso de prototipos



Adaptación propia. Fuente: Wetherbe (1991).

²⁴¹ ISACA (2010).

2.5.2. DESARROLLO RÁPIDO DE APLICACIONES (RAD – RAPID APPLICATION DEVELOPMENT)²⁴²

Metodología que permite a las organizaciones desarrollar en forma rápida sistemas estratégicamente importantes al tiempo que reducen los costos y mantienen la calidad. Incluye técnicas de:

- Equipos pequeños y bien capacitados.
- Prototipos evolutivos.
- Herramientas que respaldan el diseño de modelos, creación de prototipos y reutilización de componentes (librerías de rutinas).
- Requerimientos interactivos y talleres (workshops) de diseño.
- Límites rígidos de tiempo.

Consta de las siguientes etapas:

- **Etapa de definición de conceptos.** Establece las funciones de negocio y las áreas relacionadas con los datos que el sistema respaldará. Determina el alcance del sistema.
- **Etapa de diseño funcional.** Utiliza talleres para diseñar los procesos y definir los datos del sistema, lo cual permite construir un prototipo del funcionamiento de los procesos críticos que serán automatizados a través del sistema.
- **Etapa de Desarrollo.** Construcción física de la base de datos y del sistema de aplicación. Desarrollo de las ayudas para los usuarios.
- **Etapa de implantación.** Incluye probar el sistema y capacitar al usuario final. Contempla la documentación del sistema, la conversión del sistema y migración de los datos.

2.5.3. DESARROLLO EN ESPIRAL

En este modelo se utiliza una serie de prototipos para desarrollar la solución automatizada. En cada ciclo de la espiral se ejecutan una serie de actividades que se van acumulando. Inicia con la planificación del proyecto y la identificación de los objetivos del producto a ser desarrollado (desempeño esperado, funcionalidades, capacidad de adaptación, etc.), continúa con un prototipo limitado básico que se va revisando, ampliando y detallando en cada ciclo hasta su construcción final. Finaliza con las pruebas y la implementación

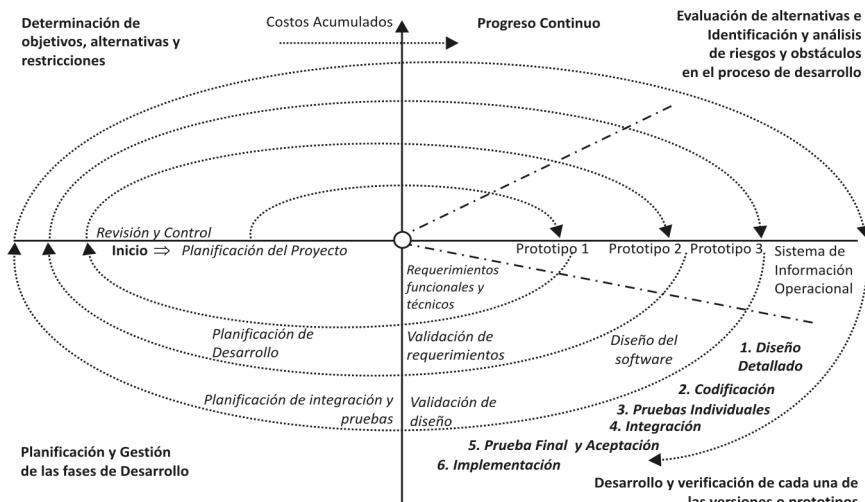
²⁴² ISACA (2010).

de la solución definitiva (ver Figura N° 41). Adicionalmente, en cada ciclo se evalúan las alternativas para el logro de objetivos tomando en cuenta las restricciones (tiempo, presupuesto, recursos, etc.) e identifican y analizan los riesgos u obstáculos en el proceso de desarrollo²⁴³.

«Este modelo tiene como objetivos la identificación de los riesgos para determinar la viabilidad del proyecto y definir planes de manejo para garantizar desde las fases iniciales la eliminación o mitigación de los riesgos donde es menos costoso y la entrega desde las fases iniciales de productos probados, lo que permite un proceso continuo de pruebas y retroalimentación»²⁴⁴.

Ejemplos de posibles riesgos que deben ser identificados y mitigados con anticipación son: déficit de personal especializado, planificación o presupuestos inadecuados, desarrollo erróneo de las funciones e interfaces de la aplicación automatizada, cambios imprevistos en los requerimientos funcionales y técnicos, déficit o inexistencia de equipos, herramientas y componentes requeridos para el desarrollo.

Figura N° 41
Desarrollo en Espiral



Adaptación propia. Fuente: intelarti.iespana.es (Consultado el 08-05-2010).

²⁴³ Boehm (1988).

²⁴⁴ Castro (2004: 31).

2.5.4. DESARROLLO CONCURRENTE

En este modelo de desarrollo las fases y sus actividades correspondientes son realizadas al mismo tiempo. Los integrantes del equipo de proyecto ejecutan las actividades de diseño, codificación, prueba e integración de la solución automatizada según su rol y responsabilidades asignadas²⁴⁵. A través de este enfoque se mejora la visión secuencial de desarrollo de aplicaciones automatizadas al aportar tres elementos básicos: «...una arquitectura computacional distribuida que permite la sincronización, la programación óptima de tareas y el manejo adecuado de flujos de información; una representación unificada de toda la información de diseño (...), de forma que pueda visualizarse e interpretarse desde diversas perspectivas y un conjunto de herramientas computacionales que permiten desarrollar prototipos a bajo costo, de forma óptima e inteligente»²⁴⁶.

2.5.5. PROCESO DE DESARROLLO UNIFICADO²⁴⁷ (*RATIONAL UNIFIED PROCESS DE IBM®*).

Es un marco de referencia consistente en un proceso iterativo incremental de desarrollo de software, basado en el modelo en espiral²⁴⁸, el cual inicia con la definición explícita y clara de los requisitos de usuario. Sobre la base de los casos de uso (funcionalidades del sistema que proporcionan resultados valiosos para el usuario), se modelan los requerimientos funcionales de la futura aplicación automatizada. Posteriormente, se procede al diseño, implementación y prueba de la aplicación. El proyecto TI es dividido, de forma planificada, en pequeños proyectos a partir de los casos de uso relevantes (funciones del sistema más importantes para el usuario), los cuales sirven de hilo conductor del proceso. Cada sub-proyecto es tratado como una iteración y a medida que se van integrando en una solución única se obtiene un avance efectivo de manera incremental que añade, amplía o mejora una funcionalidad al sistema. Como cada iteración implica la obtención a corto plazo de un resultado o versión preliminar de la solución automatizada y, por ende, el logro comprobado de un objetivo específico del proyecto, esto permite reducir los riesgos si lo comparamos con un desarrollo realizado en una única iteración. Cada iteración involucra el modelado del negocio, la definición y análisis de requerimientos, el diseño, la codificación, pruebas preliminares e instalación en el marco de un proyecto en el cual se hacen cambios controlados (decisión racional de si los cambios se

²⁴⁵ Mata (2010).

²⁴⁶ García (2004:40).

²⁴⁷ Torossi (2010).

²⁴⁸ Castro (2004).

realizan o no, cómo y cuándo se realizan, quién los va a hacer, así como los impactos que produce²⁴⁹), y con una administración continua de los mismos.

2.5.6. DESARROLLO ÁGIL

*«Los métodos ágiles son también denominados livianos (*lightweight*), adaptativos e iterativos: a) Livianos puesto que ellos se consideran más fáciles de usar y no enfatizan la planificación y documentación detallada como sí lo hacen los métodos tradicionales más formales; b) Adaptativos porque consideran los cambios como una realidad inevitable y no como excepciones. Los métodos ágiles permiten una rápida reacción frente a éstos y c) Iterativos porque dividen el desarrollo del proyecto en ciclos muy cortos. Al final de cada ciclo una porción ejecutable del sistema es entregada al usuario para que éste la valide (...) Los enfoques ágiles utilizan procesos técnicos y de gestión cuyo objetivo es adaptarse continuamente a los cambios que surgen del conocimiento generado en conjunto con el usuario durante el proceso de desarrollo»²⁵⁰.*

El proyecto se desglosa en iteraciones relativamente cortas. El énfasis es producir funcionalidad operativa real en entornos de desarrollo caracterizados por el cambio constante de requerimientos funcionales o en casos donde es difícil determinarlos desde etapas iniciales del proceso de desarrollo. Exige la colaboración y comunicación constante entre desarrolladores y usuarios durante la ejecución del proyecto TI a fin de lograr un conocimiento compartido de las necesidades del negocio y de los atributos esperados del producto final basándose en múltiples perspectivas de análisis (ver Figura N° 42).

Según el Manifiesto Ágil propuesto en el año 2001²⁵¹, el desarrollo de aplicaciones automatizadas debe regirse por los siguientes principios:

- Valorar el **recurso humano** como principal factor de éxito
- Dar **prioridad al contenido sobre la forma** en relación a la documentación del proyecto
- Búsqueda de **beneficios comunes** entre cliente y el equipo de trabajo
- **Participación continua del cliente** en el desarrollo del proyecto

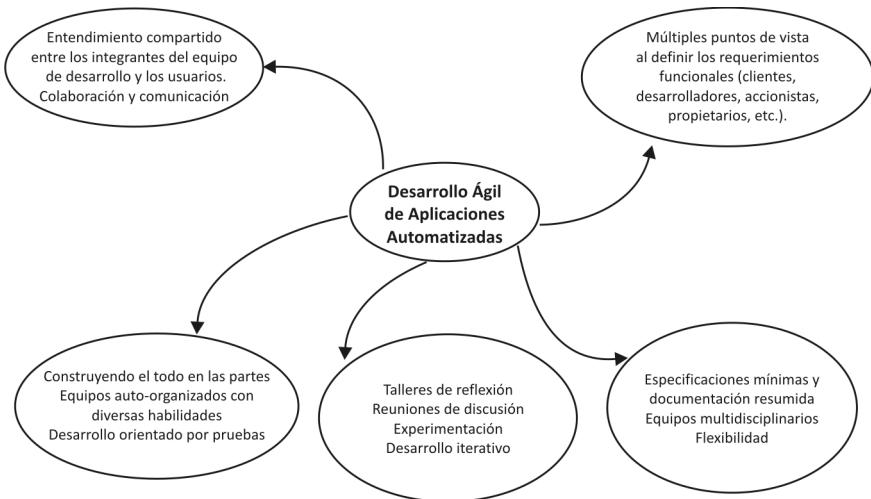
²⁴⁹ Castro (2004).

²⁵⁰ Crawford (2005:130-133).

²⁵¹ Agilemanifesto.org (2001).

- **Habilidades y capacidades** para responder a los cambios de manera oportuna (modificación de requerimientos funcionales, cambios en las leyes, innovaciones tecnológicas que pueden ser utilizadas a favor del proyecto, reducción de los presupuestos, etc.).

Figura N° 42
Desarrollo Ágil de Aplicaciones Automatizadas



Adaptación propia. Fuente: Nerur y Balijepally (2007:82).

En la siguiente tabla se hace referencia a algunas conceptualizaciones relacionadas:

Tabla N° 12
Conceptualizaciones de Metodologías Ágiles para el Desarrollo
de aplicaciones automatizadas

Autor(es)	Título del Trabajo	Conceptualización	Justificación
Crawford (2005)	Métodos Ágiles: Enfatizando el Tratamiento del Conocimiento Táctico sobre el Explicito.	A partir de un complejo esquema de comunicación en el que interactúan usuarios y desarrolladores, el usuario brinda una concepción de la funcionalidad esperada y el desarrollador especifica esta funcionalidad a partir de esta primera concepción mediante aproximaciones sucesivas.	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente de requerimientos inestable. • Valora más las respuestas a los cambios, a través del uso de fuertes interacciones con los usuarios y entre los desarrolladores, que el seguimiento estricto de una planificación de la totalidad del proyecto. • Intentan trabajar con el mínimo de documentación necesaria, reemplazándola por la comunicación cara a cara entre los desarrolladores y los usuarios, privilegiando la socialización y el conocimiento tácito sobre el explícito. • Búsqueda de estrategias para garantizar que los requisitos del usuario sean definidos con precisión y que además serán expresados en una forma correcta y sin ambigüedad, estableciendo los mecanismos para su verificación, seguimiento y modificación.
Nerur y Balijepal y (2007)	Theoretical reflections on agile development methodologies.	La tendencia en el pensamiento gerencial se mueve desde una perspectiva determinística / mecanicista del problema a resolver a un proceso dinámico caracterizado por ciclos iterativos e involucramiento activo de todos los actores. Las metodologías ágiles están centradas en las personas. Se enfocan en proveer una alta satisfacción a los clientes, entrega rápida y calidad del software.	<ul style="list-style-type: none"> • El diseño formal que siguen los procedimientos sistemáticos dictados por procesos rígidos son inadecuados. • El modelo de desarrollo tradicional se concibió como un proceso instrumental dirigido por una racionalidad técnica. Esto dirigido a identificar un medio óptimo para lograr un fin predecible. • Las características de esta metodología son: entrega a través de ciclos cortos, colaboración intensa, equipos auto-organizados y alta discreción por parte de los desarrolladores.

Continuación Tabla N° 12...

Autor(es)	Título del Trabajo	Conceptualización	Justificación
Herrera y Valencia (2007:385)	Del manifiesto ágil: sus valores y principios.	Son una alternativa para superar las debilidades de las metodologías convencionales (...) el concepto de etapa se desvanece dando paso a la idea de actividades, las cuales pueden ser organizadas a comodidad del equipo de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> Expectativas y necesidades por parte de los usuarios más urgentes y frecuentes. Lograr resultados más rápidos en el desarrollo de software sin disminuir su calidad.
Rey (2008)	Gestión de cambios y proyectos.	Adopción de las mejores metodologías de desarrollo de acuerdo a lo que se pretende llevar a cabo con el proyecto, y aplicarlo de manera dinámica durante el ciclo de vida del software.	<ul style="list-style-type: none"> Se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad. Los cambios de requisitos sobre la marcha son un aspecto natural, inevitable e incluso deseable del desarrollo de proyectos. Adaptarse a los cambios de requisitos en cualquier punto de la vida del proyecto es una aproximación mejor y más realista que intentar definir todos los requisitos al comienzo del proyecto e invertir esfuerzos después en controlar los cambios en los requisitos.
Castillo y otros (2010:143-144)	Conceptualización del proceso de implementación de software: perspectivas ágil y disciplinada.	Empleo de la agilidad y la disciplina para llevar a cabo el desarrollo de productos de software dentro de restricciones de tiempo, costos y disponibilidad de recursos; esto, sin descuidar los aspectos de calidad tanto del producto como del proceso empleado para producirlo.	<ul style="list-style-type: none"> Servir de guía para la implementación ágil y disciplinada de productos de software que se desarrollen y mejoren de manera incremental. Valorar ampliamente la participación activa del cliente/usuario durante el proceso de desarrollo. Propiciar la visualización, uso y prueba temprana de la funcionalidad del producto, permitiendo una puesta en operación de modo parcial y progresivo. Los desarrolladores de software pueden observar la evolución del producto mediante la transformación progresiva o refinamiento de modelos con-

Continuación Tabla N° 12...

Autor(es)	Título del Trabajo	Conceptualización	Justificación
Rodriguez y otros (2010:7, 15-16)	Adopción de metodologías ágiles: un estudio comparativo entre España y Europa.	Grupo de metodologías de desarrollo de software basadas en un desarrollo iterativo, donde los requisitos y las soluciones evolucionan a través de una estrecha colaboración entre equipos inter-funcionales y auto-organizados.	<p>ceptuales, implementables y operativos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disminución de los tiempos de ciclo de desarrollo de aplicaciones exigen capacidades de adaptación. • Alternativa de gestión y desarrollo de proyectos TI ante metodologías rígidas e inflexibles. • Permiten incrementar el nivel de productividad del equipo de desarrollo y por ende los costos asociados. • Mejorar el producto o servicio logrado a fin de añadirle valor agregado al negocio. • Fortalecer la vinculación de proyectos TI con el negocio.

2.6. METODOLOGÍA PARA LA ADQUISICIÓN DE APLICACIONES AUTOMATIZADAS

En el caso de que la organización decida adquirir una aplicación automatizada genérica disponible en el mercado se sugiere realizar una planificación cuidadosa a fin de seleccionar la solución que más se adapte a las necesidades del negocio.

La importancia de las metodologías de adquisición estriba en que permiten organizar lógicamente el proceso de adquisición, contar con criterios integrales que permitan escoger la solución óptima y servir de guía orientadora sobre la secuencia correcta de actividades a ejecutar.

Se trata de un proceso en el cual se invertirán recursos valiosos y consumirá tiempo y dinero, por lo tanto, exige tomar en cuenta ciertas recomendaciones de manera que se garantice que la solución escogida tendrá un impacto positivo en la organización, resolverá cabalmente el problema que motivó su compra y se obtendrá «...un retorno sobre la inversión en términos monetarios y de tiempo de uso»²⁵².

²⁵² Chiesa (2004:17).

El proceso de adquisición de aplicaciones automatizadas se puede dividir en las siguientes fases²⁵³:

- **Primera Fase:** En esta fase se ejecutan tres actividades primordiales para el proyecto.
 - Establecimiento claro y explícito de las necesidades del negocio así como su situación actual. En esta fase se definen las áreas y funciones de la empresa que serán apoyadas por la aplicación automatizada. La adquisición debe estar enmarcada en un plan estratégico de la organización y contar con una visión a largo plazo. Definir los procesos involucrados y analizar las necesidades de información de cada área.
 - Asignación del equipo de proyecto. Responsables de la adquisición. Dependiendo del alcance del proyecto de adquisición, de la complejidad y tamaño de la empresa, la organización del equipo ideal involucrará a los siguientes integrantes:
 - ✓ Gerente General o responsable de la gestión de la organización.
 - ✓ Coordinador del Proyecto.
 - ✓ Personal de sistemas.
 - ✓ Dueños o responsables de las áreas involucradas y usuarios del futuro sistema. Su participación representa un factor crítico del éxito del proyecto de adquisición por el conocimiento que poseen sobre las funciones que serán soportadas por el nuevo sistema. Ellos serán los responsables de la aprobación y certificación final del producto a adquirir.
 - ✓ Responsables de planificación del proyecto y desarrollo de sistemas.
 - ✓ Consultor externo o experto en el producto, en caso de ser necesario.
 - Seleccionar al proveedor de software idóneo.
 - ✓ Establecimiento de los criterios de evaluación de los potenciales proveedores de software (ver Tabla N° 13).
 - ✓ Búsqueda de información en el mercado de software a través de revistas especializadas, Internet, exposiciones de software, consulta con especialistas de otras empresas, entre otros, a fin de decidir cuál es el que satisface al máximo las necesidades y ofrece una relación positiva en la relación costo/beneficio.

²⁵³ Basada en la propuesta de Chiesa (2004) y Muñiz (2004).

- ✓ Realización de los primeros contactos con los proveedores de software.
 - ✓ Ejecución de entrevistas con los representantes, realización de visitas a las oficinas, revisión de las demostraciones del producto y recopilación de información relevante. Recopilar toda la información posible sobre especificaciones técnicas del producto, descripción de los módulos disponibles, funcionalidad de cada módulo, precio, por mencionar algunos.
 - ✓ Evaluación de los candidatos sobre la base de los criterios establecidos anteriormente.
 - ✓ Selección definitiva y negociación final.
- **Segunda Fase (Opcional):** Seleccionar el equipo de consultoría externo que prestará apoyo al equipo del proyecto. Se considera una fase opcional debido a que si la empresa cuenta con el personal capacitado y con conocimientos para realizar la implementación no sería necesaria la contratación de personal especializado.
 - Establecimiento de los criterios de evaluación de los potenciales proveedores de servicios de consultoría (ver criterios de proveedor – Tabla N° 13).
 - Ejecución de las entrevistas preliminares y recopilación información relevante.
 - Evaluación de los candidatos sobre la base de los criterios establecidos anteriormente.
 - Diseño y aprobación del contrato de servicios de consultoría. La propuesta de consultoría debe incluir: tiempo estimado de implantación, fecha estimada de arranque del proyecto y de puesta en marcha, costos del proyecto (implementación y soporte), referencias del personal de soporte, plan de contingencia en caso de no cumplir con los costos y el tiempo estimado, alcance del trabajo, metodología de implantación a utilizar, referencias de otros proyectos ejecutados, obligaciones de la organización y recursos requeridos, experiencia comprobable, entre otros.
 - **Tercera Fase:** Presentación del proyecto a la dirección de la organización y planificación de la futura implementación de la aplicación automatizada escogida. Incluye la definición de los planes de formación y capacitación, configuración de la aplicación automatizada y pruebas preliminares.

Tabla N° 13
Listado de criterios de evaluación de aplicaciones automatizadas

<p>CRITERIOS FUNCIONALES.</p> <p>Funciones que cumple el sistema y procesos que contempla.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propósito principal. Área funcional en la que se especializa o enfoca. - Áreas o funciones de la empresa que son comprendidas y soportadas. - Adaptabilidad y flexibilidad. Facilidad de parametrización. - Interacción con otros sistemas. Interfaces estándares que permitan comunicación con otros sistemas o posibilidad de desarrollo. - Posibilidad de adecuar el cálculo de impuesto y presentaciones a las normas. - Presentaciones legales. - Estructuras de balance adaptables. - Operaciones multimoneda. - Herramientas amigables de reporting para el usuario. 	<p>CRITERIOS TÉCNICOS. Necesidades de hardware y equipamiento técnico necesario para utilizar el producto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adaptabilidad a la estructura instalada. - Distintos ambientes de trabajo. Multi-plataforma. No necesita una plataforma determinada, es posible que se ejecute en varias plataformas. Estándar abierto. - Configuración Cliente / servidor - Bases de datos sobre las que puede trabajar el sistema. - Herramientas y lenguaje de programación. - Seguridad. Perfiles por transacciones y objetos de datos. - Back-up. Metodología de backups y de restore. - Sistema de auditoría que guarde y permita evaluar accesos al sistema, transacciones realizadas, actualizaciones, con fecha, hora y usuario. - Gestor de configuraciones para la parametrización. - Documentación técnica. Documentos sobre estructura de la base de datos, diseños, programas fuentes. - Conectividad externa. Soporta conexiones externas del tipo: Internet, EDI, Accesos remotos, compatibilidad con correo electrónico.
<p>CRITERIOS DE PROVEEDOR. Características específicas que reúne el proveedor.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reputación, solidez, evolución histórica, clientes, ganancias, experiencia, conocimientos y capacidades técnicas y cantidad de empleados. - Flexibilidad para ajustarse a las necesidades de la empresa. - Perspectivas del proveedor en el mercado. - Ubicación geográfica de las oficinas. - Facilidades de comunicación. - Garantías y confiabilidad del servicio ofrecido. 	<p>CRITERIOS DE SERVICIO. Puntos específicos del servicio post-venta que brinda el proveedor, tanto de implementación como de soporte.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Libertad para realizar la implementación con el proveedor o con una consultora. - Alcance de la implementación. Instalación, Adaptación / parametrización, - Capacitación a usuarios y mantenimiento. - Metodología de implementación. - Tipo y tiempo estimado de implementación. - Grado de participación en la implementación.

Continuación Tabla N° 13...

<ul style="list-style-type: none"> - Otras implementaciones realizadas. Lista de clientes atendidos. - Confianza percibida. Criterio no cuantificable. <p>CRITERIOS ECONÓMICOS. Abarca los costos de licencias, mantenimiento e implementación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Costos, licencias ¿cómo cobra?, por ejemplo por cantidad de usuarios, módulos activos o posibilidad de armar paquetes corporativos. - Programas de financiamiento. - Tipo de contratos que manejan. Revisarlos con el departamento de legales. - Costos adicionales, costo de capacitación y de implementación - Costo estimado de consultoría. - Costo del Upgrade. - Paquetes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Garantía de correcta instalación del producto. - Upgrade y licencias. Incluye el soporte post venta. <p>CRITERIOS ESTRATÉGICOS. Relacionados con los planes de negocio y perspectivas a futuro de la organización.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan estratégico de la empresa. Incluir en este punto proyectos de negocio que tenga la empresa que deban ser soportados. - ¿Cuáles son las perspectivas de crecimiento? - Nuevos proyectos o negocios en mira. Incorporar actividad CRM, apertura de nuevas sucursales u oficinas. - Estimar necesidades de información futura. - ¿El sistema soporta el trabajo descentralizado? Si la empresa planea mudar sus oficinas contemplar la posibilidad.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: CHIESA (2004).

A manera de resumen, se mencionan a continuación las posibles etapas de un proyecto TIC orientado a la adquisición o diseño de aplicaciones automatizadas.

Tabla N° 14
Etapas de un Proyecto TIC orientado a la adquisición de aplicaciones automatizadas

Descripción de la Etapa	Objetivos y Actividades
<p><i>Formalización.</i> Planificación formal del proyecto, alcance, equipo, plazos, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Formalización de la necesidad o problema. - Planificación general. - Definición del equipo de trabajo. - Revisión de lineamientos generales, metodologías y estándares de calidad a cumplir.
<p><i>Análisis.</i> Definición de lo que debe hacer el sistema, restricciones de funcionamiento y procesos de desarrollo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Definición del proyecto: alcance, justificación, objetivos, costos-beneficios, recursos disponibles y requeridos. - Sistematización de los requisitos del sistema.

Continuación Tabla N° 14...

	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de factibilidad de los requisitos: legal, organizacional, económica, operativa y técnica. - Planificación detallada. - Definición de los requerimientos TIC.
Diseño. Organización lógica del software o aplicación automatizada.	<ul style="list-style-type: none"> - Soluciones TIC para cada una de las funciones del sistema. - Asignación de recursos materiales a cada una de las funciones. - Diseño general. - Ajuste a los requerimientos del producto. - Modelo de datos. - Diseño de casos de prueba.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Compra.</i> Licitación o cotización. Cierre del proceso con la contratación o compra del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de cotizaciones/proceso de licitación. • Selección de la opción más adecuada a los requerimientos.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Construcción.</i> Implementación del programa basado en las especificaciones de diseño 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación detallada. • Asignación de recursos. • Programación.
Pruebas. Comprobación del software de acuerdo a las especificaciones.	<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas de software. - Corrección de errores. - Documentación de pruebas.
Implantación. Migración de la solución automatizada o el software adquirido al ambiente de explotación	<ul style="list-style-type: none"> - Parametrización o configuración. - Capacitación. - Entrega de manuales.
Aceptación. El solicitante aprueba formalmente la aplicación automatizada.	<ul style="list-style-type: none"> - Aceptación formal por parte del solicitante. - Inicio de producción o puesta en marcha.
Explotación. La aplicación entra en funcionamiento en un ambiente real.	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionamiento normal del software o aplicación automatizada. - Soporte técnico.

Adaptación Propia. Fuente: Sepúlveda y otros (2009:6).

Momento de aplicar la teoría

Analiza los siguientes ejemplos sobre la base de la teoría explicada anteriormente. En el primer caso se decidió que la solución óptima era la adquisición de una aplicación automatizada disponible en el

mercado y en el segundo, por las particularidades observadas en los procesos internos, se optó por el diseño de una aplicación automatizada adaptada a los requerimientos específicos de la organización. Señalar los posibles factores que afectaron la decisión de desarrollar o adquirir aplicaciones automatizadas.

Ejemplo N° 1. El colegio privado “Bandera Tricolor” comenzará sus actividades dentro de 6 meses. Los accionistas han decidido contratar los servicios especializados de un asesor en informática a fin de seleccionar la solución automatizada que apoyará los procesos académicos y administrativos del colegio. Para ello se ha concertado una reunión preliminar con la participación del administrador general, el contador, los coordinadores de área, el director y el asesor legal. En dicha reunión se puntualizaron los siguientes aspectos:

- Los procesos de pre-inscripción e inscripción se realizarán de forma automatizada.
- La aplicación automatizada deberá controlar la asignación de horarios a docentes, así como la distribución de las materias en los bloques de mañana y tarde. Además, permitirá el registro y actualización de notas de alumnos por parte de los docentes debidamente autorizados. Otra funcionalidad requerida es la de nómina del personal. Actualmente están contratados 20 docentes, 5 administrativos y 3 encargados de mantenimiento.
- Dos puntos críticos están relacionados con el control: a) de pago de matrículas (mensuales y de cuotas especiales) y b) de inventario de equipos, mobiliario, materiales de oficina.
- Se debe considerar la activación de un módulo de contabilidad para dentro de un año, por los momentos no es prioritario debido al bajo volumen de operaciones.
- Se cuenta con un presupuesto limitado y no está pautada la contratación de personal adicional.

Ejemplo N° 2. En la última reunión de la Junta Directiva del Hotel «Costa Falcón», los responsables de la Gerencia de Informática presentaron el Plan Quinquenal de «Fortalecimiento de la Plataforma Informática». Hasta la fecha se han automatizado los procesos de contabilidad, inventario y reservaciones. Dichas aplicaciones han funcionado a cabalidad a pesar de haber requerido algunos ajustes al inicio de su puesta en marcha. Según el informe las próximas etapas del proyecto contemplan las siguientes actividades:

- *Sustitución del servidor central.*
- *Actualización del sistema operativo a fin de mejorar el desempeño de la red y aumentar las funcionalidades y los niveles de confiabilidad y seguridad.*
- *Activación de un módulo de reservaciones en línea. Para ello se tiene pautado utilizar el equipo que funcionaba como servidor central y configurarlo como servidor web y de correos. La aplicación web deberá conectarse en tiempo real con el sistema de reservaciones utilizado en recepción. Las reservaciones en línea se confirmarán una vez detectados los pagos correspondientes mediante transacciones electrónicas seguras a través de Internet.*
- *Fortalecimiento del sistema integral incorporando los siguientes módulos: a) control de mantenimiento de instalaciones; b) control de pagos y cancelaciones; c) compra de insumos; d) nómina de personal administrativo y de mantenimiento. Deben considerarse el control de suplencias, reposos y horas extras.*
- *Incorporación de funcionalidades que permitan registrar, actualizar y controlar la logística de actividades relacionadas con los paquetes turísticos o vacacionales: paquetes familiares por temporada, paquetes corporativos, alquiler de instalaciones para la realización de eventos y cursos, planes vacacionales infantiles, organización de tours locales, expediciones y traslados hotel-aeropuerto.*
- *Control automatizado del restaurant para servicios en las instalaciones, habitaciones y áreas de recreación: suministro de comidas, pagos electrónicos y en efectivo, control de insumos e inventario, entre otros.*

Se le solicitó a los responsables los presupuestos actualizados para la adquisición de hardware, asesoría externa, entrenamiento de usuarios y estudios de organización y métodos. Se prevé una reunión para el próximo mes.

Momento para reflexionar

En este capítulo se ha descrito la metodología para el diseño e implantación de sistemas de información automatizados. Es importante reconocer la utilidad de la misma desde el punto de vista de su potencial para organizar y guiar los esfuerzos de trabajo del

equipo responsable, además de garantizar la calidad de los productos obtenidos. La ventaja de utilizar un marco referencial para el desarrollo evita enfrentarse con problemas, los cuales pueden representar costos significativos y pérdida de tiempo y recursos. Analiza los siguientes ejemplos de posibles problemas desde la perspectiva del usuario final, gerencia o dueños de proceso y especialistas en informática o diseñadores²⁵⁴. Genera propuestas de ventajas adicionales que justifiquen el uso de metodologías de desarrollo de sistemas de información.

- ***Usuario final.***

- Proyectos de desarrollo de sistemas que no llegan a concretarse.
- Sistemas desarrollados difíciles de utilizar, con tiempos de respuesta largos y no fiables en su funcionamiento.
- Interfases mal diseñadas con mensajes de error incomprensibles y ayudas en línea inadecuadas.
- Generación de reportes que no son útiles para los usuarios finales.

- ***Gerencia o dueños de proceso.***

- Proyectos TI asociados que exceden los presupuestos iniciales y el plazo de terminación establecido.
- Los costos de desarrollo exceden los beneficios esperados.
- Necesidad de cancelar los proyectos por las desviaciones experimentadas.
- Aparición de una nueva legislación que afecta el entorno de la empresa e implica modificaciones significativas e imprevistas a los sistemas de información.
- Resistencia de los usuarios finales a utilizar el nuevo sistema de información.
- Enfrentamientos y conflictos entre la gerencia, grupos directivos y usuarios finales por los resultados obtenidos.
- Los requerimientos funcionales o técnicos no son los correctos o dejan de ser los mismos que los establecidos al principio del proyecto de desarrollo.

²⁵⁴ Bennett y otros (2007).

• **Especialistas en informática o diseñadores.**

- Cambios efectuados en los requisitos del sistema inicialmente establecidos.
- Presiones externas que limitan la capacidad del equipo de desarrollo.
- Presupuesto y tiempos limitados para ejecutar el proyecto.
- Bajo nivel de habilidades técnicas para ejecutar el proyecto.
- Desconocimiento o falta de comprensión sobre los procesos empresariales y cómo funcionan.
- Políticas empresariales difíciles de cumplir.
- Desconfianza de los usuarios en el trabajo realizado.

TALLER N° 11. Caso de Estudio PARAMEDIC²⁵⁵.

Objetivo Específico:

Que el alumno identifique los aspectos a tomar en cuenta en la propuesta de una solución automatizada adaptada a las necesidades de la empresa.

Dinámica del Taller

- Reunirse en grupos de 4-5 integrantes.
- Realizar una lectura cuidadosa del material y analizar las preguntas de manera grupal.
- Cada grupo tiene 30 minutos para analizar y responder las preguntas.
- Seleccionar un coordinador que presentará los resultados del análisis ante el resto de los grupos.

Planteamiento del Caso

«La empresa PARAMEDIC, S.A. se dedica a distribuir medicinas de distintos laboratorios farmacéuticos a los hospitales privados y a las farmacias de la ciudad. En este momento distribuye a cuatro hospitales y a unas 40 farmacias. Dispone de un total de 15 empleados asignados de la siguiente manera: 3 conductores repartidores de las medicinas; 2 encargados de almacén; 2 cobradores; 6 encargados de pedidos y

²⁵⁵ Osorio (2006b).

facturación; 1 responsable comercial y 1 director-gerente. Sólo el director-gerente tiene formación universitaria superior, mientras que la mitad del personal de oficina posee un diploma universitario en contabilidad. El resto del personal ha terminado el bachillerato o la enseñanza elemental. (...) el personal de reparto y almacén es mayor que el de oficina, los cuales, mayoritariamente, tienen todavía poca experiencia profesional (...).

En la actualidad la empresa recibe medicinas de numerosos laboratorios nacionales e internacionales, que le llegan a través de camiones que dejan su mercancía en un almacén que la empresa tiene alquilado y por el que paga una renta elevada. En ese almacén se guardan las medicinas hasta que son enviadas a los hospitales o farmacias de la zona o bien son devueltas al cabo de un tiempo porque no se han vendido. Si la devolución se produce dentro de los tres meses siguientes a la entrega de la mercancía se incurre en un gasto del 5% del coste de la mercancía que se devuelve. Si la devolución se produce entre los tres y seis meses desde su entrega se ha de pagar un 45% del coste de la mercancía. A partir de ese tiempo se debe abonar el 90% de lo devuelto. Aunque no existen cifras exactas se estima que al menos un 24% de la mercancía se devuelve, y de ésta un 8% lo hace con posterioridad a los 3 meses desde que se recibió en el almacén. Por el contrario, el margen que se lleva la empresa es de un 11% sobre el precio de venta de la medicina, siendo éste un poco más elevado que el habitual en otras empresas de distribución (10%), por la justificación de que los costes de almacenamiento son más altos que en otras ciudades, entre otras cosas por los elevados stocks de mercancías que es necesario mantener ante la demanda tan variable del mercado.

La distribución se realiza en pequeñas furgonetas en las que se introducen las medicinas solicitadas por distintos clientes, intentando que éstos se encuentren cercanos entre sí para aprovechar los viajes. Sin embargo, en ocasiones es necesario realizar viajes exclusivamente para atender a una farmacia que ha pedido un producto del que no le quedaban prácticamente existencias y cuando se han dado cuenta han solicitado la medicina con carácter de urgencia. En estos casos la política de la empresa es la de responder inmediatamente, aunque ello suponga mayores costes. De hecho, un punto importante de la filosofía de la empresa es que los clientes deben tener la seguridad de que van a ser atendidos en el momento en que lo necesiten. Esto se hace para intentar evitar que éstos busquen otras alternativas para que les suministren las medicinas.

La forma de pedido de medicinas es el teléfono y el fax. Según se recibe una petición por alguno de estos medios se realiza una factura que es enviada al almacén, donde hacen un paquete con las medicinas y al que adjuntan una copia de la factura para que quede en poder de la farmacia o el hospital y tengan un control de los gastos realizados. El pedido se procura servir en el mismo día de solicitud, salvo que el propio cliente manifieste que no tiene especial urgencia, en cuyo caso se suele posponer hasta el día siguiente, aprovechando una ruta que pase cerca del cliente.

En ocasiones es necesario enviar incluso dos y hasta tres facturas simultáneamente; ello es debido a que puede ser que el cliente llame más de una vez porque en algún pedido anterior se olvidó de incluir alguna medicina. Otras veces se producen errores porque quien atiende la llamada telefónica se confunde o bien el fax está borroso y no se ve bien su contenido.

En este caso es necesario devolver las medicinas, rehacer la factura y volver a enviar los productos correctos, lo que ocasiona numerosos problemas. Actualmente la oficina dispone de computadores personales para todos los empleados. Todos ellos están conectados a una red de área local. Se utilizan fundamentalmente para la facturación y la contabilidad, que se lleva de forma centralizada en una aplicación informática que se encuentra en el servidor.

También son usados como procesadores de texto para redactar cartas o notas a los clientes. El director-gerente maneja además una hoja de cálculo en la que recoge las cifras de gastos y beneficios y elabora informes sobre la marcha del negocio. Una vez por semana pasa por la empresa un técnico en informática que trabaja de forma independiente y se encarga de mantener los equipos informáticos a punto. (...)".

Preguntas para la Discusión

- *Graficar la cadena de valor indicando actividades primarias y secundarias.*
- *Proponer una solución automatizada adaptada a las necesidades de la empresa.*
- *Funcionalidades que debería brindar dicha solución para apoyar cada uno de los procesos administrativos. Detallar.*

TALLER N° 12 Caso de Institución Financiera²⁵⁶.

Objetivo Específico: Que el alumno identifique los aspectos a tomar en cuenta en la propuesta de una solución automatizada adaptada a las necesidades de la empresa.

Dinámica del Taller

- Reunirse en grupos de 4-5 integrantes.
- Realizar una lectura cuidadosa del material y analizar las preguntas de manera grupal.
- Cada grupo tiene 30 minutos para analizar y responder las preguntas.
- Seleccionar un coordinador que presentará los resultados del análisis ante el resto de los grupos.

Planteamiento del Caso

«En la recepción de la institución financiera los clientes hacían cola frente al cajero, esperando impacientemente mientras el personal buscaba el registro contable. Otro cliente se quejaba sobre una aparentemente arbitraria forma de calcular los intereses y las multas correspondientes. En el departamento de créditos varios responsables de crédito están revisando los registros contables para ver qué clientes han pagado y cuáles no lo han hecho. Posteriormente, si sucediera que ellos pasaran por el negocio de un cliente moroso para conversar con respecto a un préstamo que está atrasado, los mismos no contaría con los detalles específicos sobre la cuenta del cliente. Dos responsables de crédito se encuentran reunidos con clientes. Uno de los clientes reclama que ha pagado su préstamo desde hace varias semanas y que aún se encuentra a la espera de la aprobación de un nuevo préstamo. El segundo reclama que a pesar de haberse aprobado su préstamo, tendrá que esperar más de una semana para obtener el contrato y los documentos correspondientes, perdiendo la oportunidad de comprar la maquinaria usada que necesitaba. En la parte posterior de la recepción, los supervisores del departamento de créditos, ocupados como siempre en tratar de resolver asuntos urgentes, no tienen la menor idea del desempeño de su departamento o de su personal. En el departamento de créditos las pilas de papeles se acumulan por todas

²⁵⁶ CGAP/World Bank (1998).

partes. El personal auxiliar está reconciliando los saldos de las cuentas de ahorros con el mayor general, mientras que otros están calculando los intereses en las libretas de ahorros. Los contadores están reconciliando las cuentas bancarias de hace varios meses, tratando de preparar un balance de comprobación para la siguiente reunión del directorio –una tarea imposible de completar a tiempo–. En la oficina del director ejecutivo los gerentes se encuentran participando en la sesión operativa semanal. El gerente financiero anuncia que la cuenta corriente de la institución no cuenta con los fondos suficientes y que tendrán que suspender el desembolso de los préstamos por una semana. El gerente de operaciones presenta la nueva propuesta para el proyecto que se encuentra en proceso de elaboración –gran parte de la información requerida por el donante de fondos no puede obtenerse o no se encuentra al día. El director ejecutivo presenta la información solicitada por el nuevo miembro del directorio para la reunión siguiente –información financiera y operacional actual versus presupuestada, número de clientes por tamaño de préstamo y un reporte de la cartera en riesgo. Cuando preguntó cómo podrían obtener esta información para el viernes, todos levantaron los hombros».

Preguntas para la Discusión:

- ¿Cuáles son las debilidades de la institución?
- Menciona tres consecuencias generadas por las situaciones presentadas.
- Si fueras asesor externo de la organización: ¿cómo abordarías el problema para resolverlo?
- ¿Qué tipo de sistemas recomendarías?

TALLER N° 13. Caso Grup GAMMA²⁵⁷.

Objetivo Específico: Que el alumno identifique los aspectos a tomar en cuenta en la propuesta de una solución automatizada adaptada a las necesidades de la empresa.

²⁵⁷ Mompo (2007).

Dinámica del Taller

- Reunirse en grupos de 4-5 integrantes.
- Realizar una lectura cuidadosa del material y analizar las preguntas de manera grupal.
- Cada grupo tiene 30 minutos para analizar y responder las preguntas.
- Seleccionar un coordinador que presentará los resultados del análisis ante el resto de los grupos.

Planteamiento del Caso

«Adelantarse a los tiempos costó no pocos rechazos y problemas a Fran Fernández, gerente del Grup GAMMA, cuando a finales de los ochenta comenzó a aunar las compras de diferentes establecimientos en España con el objetivo de obtener mejores condiciones. Encontraron entonces la desconfianza de otros almacenistas y la oposición de algunos proveedores que, en algún caso, llegaron incluso a retirar material de sus almacenes.

Pero hoy aquella visión se está confirmando como realidad. El comercio de materiales de construcción se concentra. Aparecen nuevos actores internacionales con importantes recursos económicos, así como grandes superficies especializadas y las tiendas de los propios fabricantes. Como consecuencia, a pesar de haber aumentado su facturación gracias al crecimiento del sector durante los últimos años, los almacenes tradicionales están reduciendo su cuota de mercado. Las cifras parecen indicar que en cuanto disminuya la actividad de la construcción muchos de ellos acabarán por desaparecer si no son capaces de ofrecer una diferenciación adecuada o no están agrupados en un importante grupo de compra.

El Grup GAMMA se adelantó 15 años a esta situación persiguiendo desde su nacimiento tanto la diferenciación como la fortaleza como grupo. Iniciada con unos 30 asociados, la central buscó su expansión a partir de 1998 (...) hoy con unos 180 asociados y aproximadamente 200 puntos de venta. Orientación al marketing. Buscando la diferenciación, esta central fue la primera en su sector en apostar por una fuerte orientación al marketing: la creación de marcas propias, la puesta en marcha de campañas de publicidad, la edición de catálogos de productos o la potenciación entre sus asociados de una imagen común y un diseño de tienda tipo.

GAMMA comenzó a crear marcas propias a los pocos años de su constitución y hoy cuenta ya con varias gamas de artículos que la representan en categorías como muebles de baño, mamparas, sanitarios y lavabos de diseño, hidromasaje, o grifería y accesorios. Tradicionalmente estas gamas han sido creadas a partir de la compra exclusiva a diferentes fabricantes, aunque actualmente se ha comenzado a trabajar también en diseños propios realizados desde la misma central y por diseñadores independientes. La central lleva desde 1998 editando anualmente un catálogo general de productos de baño que incluye todos los artículos de las marcas propias así como una selección de los principales fabricantes. Esta guía, que incorpora los precios de todos los productos, tiene como objetivo facilitar la compra en las tiendas, ya que éstas difícilmente pueden exponer toda la variedad de productos disponibles. GAMMA publica más de 100.000 ejemplares de estos catálogos, que son repartidos a los clientes desde los diferentes puntos de venta. Durante los últimos años es posible también solicitar esta guía de productos a través de la web de la central. Mediante este medio son enviados hoy a los clientes unos 400 ejemplares cada mes.

A partir de 2004 GAMMA dio otro paso adelante publicando también un catálogo de materiales de construcción. La creciente sofisticación y variedad de los productos han aumentado el interés del profesional por una guía en la que poder encontrar nuevas soluciones que en muchas ocasiones no son utilizadas por el propio desconocimiento sobre su existencia.

GAMMA fue también el primer y único grupo en su sector en desarrollar ya en 1989 un proyecto de tienda tipo. Este modelo, actualizado en 2001, ofrece a los asociados un sistema integral «llave en mano» que incluye un estudio de las necesidades de la zona, definición del surtido de la tienda, circuito y zonas de productos, iluminación, mobiliario, instalación, decoración y merchandising.

Dependiendo de la cuota de mercado y del punto de partida del asociado, la implementación de una tienda tipo ha supuesto un incremento en las ventas de entre un 10 y un 60 por ciento en los establecimientos remodelados.

La central empezó a desarrollar en 2006 el «modelo GAMMA de negocio» a partir del posicionamiento estratégico del grupo como asociación de tiendas orientadas al mediano constructor, al profesional y al cliente final, dotadas de una imagen de profesionalidad y especializadas en productos vanguardistas a un precio asequible. El

nuevo modelo incluye asesoramiento en los procesos de venta e integra la disposición del almacén y de la zona de carga y descarga. Este modelo define zonas dentro de las tiendas según el tipo de venta (asistida, autoservicio, rápida, experiencia o lúdica), contemplando los procesos de trabajo que deben seguirse en cada caso.

Un plan para mejorar la comunicación. «La idea surgió de la constatación de los problemas que podía ocasionar una comunicación errónea entre nuestros propios departamentos. Si ocurría a nivel interno, podía estar ocurriendo también entre central y asociados», explica el responsable de calidad en GAMMA. El plan se aplica en el ámbito departamental y cuenta con varias fases de desarrollo. La primera de éstas consiste en la definición, junto al responsable de departamento, de los aspectos de su área de responsabilidad que más necesitan de una buena comunicación hacia los asociados. Después debe identificarse qué y cómo se está comunicando y si se cumplen los objetivos fijados. Posteriormente, se crea un equipo de mejora para trabajar los puntos débiles. En algunos casos, se incorporan también asociados en estos equipos de mejora a fin de obtener sus puntos de vista.

Esta definición de los elementos comunicativos cuenta con las dificultades derivadas de la gran variedad de asociados a la central: una misma comunicación desde el departamento de facturación puede estar llegando en un caso a un director de finanzas y en otro a un administrativo, según las formas de organización y perfiles profesionales, que están en constante rotación. Este proceso se aplica ya en el departamento de publicidad. El objetivo es que una mayor proporción de asociados haga uso de las campañas de la central (actualmente el 75%) y de manera efectiva. Entre otras medidas, se mejora la argumentación en las juntas trimestrales con los asociados sobre la importancia de las campañas y el porqué de los medios escogidos, así como la entrega de un planning anual de publicidad con los objetivos y públicos de cada una de estas campañas».

Preguntas para la Discusión

- Realizar una lista de problemas enfrentados por la empresa generados por causas, tanto internas como externas. Diferenciarlos.
- Graficar la red de actores empresariales mencionados en la lectura. Identificar los nodos y las vinculaciones entre los mismos.
- ¿Cómo definirías la estrategia de la empresa? ¿Cuáles son los planes y proyectos emprendidos?

- *¿Cuáles son las actividades que requieren ser gestionadas por el Gerente de la empresa? Clasificarlas.*
- *Para cada una de las actividades mencionadas, señala ejemplos de los informes que solicitarías como gerente.*

TALLER N° 14. Caso MIRAGE²⁵⁸

Objetivo Específico: Que el alumno identifique los aspectos a tomar en cuenta en la adquisición de una solución automatizada adaptada a las necesidades de la empresa.

Dinámica del Taller

- *Reunirse en grupos de 4-5 integrantes.*
- *Realizar una lectura cuidadosa del material y analizar las preguntas de manera grupal.*
- *Cada grupo tiene 30 minutos para analizar y responder las preguntas.*
- *Seleccionar un coordinador que presentará los resultados del análisis ante el resto de los grupos.*

Planteamiento del Caso

«*PERFIL DE LA EMPRESA. Hace cinco años Mirage, empresa distribuidora binacional de equipos de aire acondicionado bajo sus propias marcas (Mirage y Japando) y que cuenta con cerca de 180 empleados y 11 centros de distribución, requería actualizar sus sistemas informáticos. Demoraban en obtener datos consolidados y se duplicaba el trabajo, no se hacía un uso eficiente del recurso humano y el esfuerzo de los empleados, y no siempre cuadraban los resultados. Compartían información a través del correo electrónico y en formato de hojas de Excel. Se usaban módulos de contabilidad independientes y soluciones que los sacaban del apuro. La empresa fue creciendo y necesitaban un sistema informático integral. En 1999 facturaron \$5 millones de dólares y apenas eran 15 empleados. En 2004 cerraron*

²⁵⁸ Microsoft (2005).

con más de \$45 millones de dólares y la nómina creció a más de 180 personas. Después de analizar varias alternativas en el mercado, se decidieron por una solución.

SITUACIÓN

Mirage requería un sistema empresarial para realizar una administración eficaz de los empleados y los recursos, así como para contar con controles exactos y precisos del negocio, que organizara y presentara información oportuna para la toma de decisiones. A finales del 2003 tomaron la decisión de elegir Microsoft Great Plains® como su sistema empresarial con el cual consolidar sus operaciones, ya que la necesidad de contar con información fidedigna se volvió una prioridad. Mirage se decidió por Great Plains por su fortaleza en las áreas de distribución y manejo de producción. Sobre esta plataforma trabajan cerca del 80% de los empleados (concurrentes y esporádicos).

BENEFICIOS

- Reducción en los tiempos de operación.
- Control preciso en las existencias y datos contables.
- Agilidad y flexibilidad en la administración de las ventas y las políticas de precios estables.
- Integración de la información financiera.
- Los cierres de mes, de trimestre y de año se hacen en menos tiempo.

SITUACIÓN ACTUAL

La gestión eficaz de los empleados y de los recursos exigía el uso de herramientas tecnológicas para tener controles exactos y precisos del negocio. Así que incursionaron en la instalación de módulos de inventarios para intentar administrar la venta. Aunque había un detalle: cada módulo era independiente. Esto representaba un problema, ya que se «manejaba la empresa desde diferentes plataformas, con números desiguales y con diversos resultados. Unos en Excel, otros en sistema y al consolidar la información no cuadraba».

SOLUCIÓN

Así es que desde mediados del 2001 iniciaron la búsqueda de un sistema integral. Se analizaron varias propuestas y probaron dos diferentes sistemas que tuvieron que abortar porque los resultados no fueron satisfactorios. –Nos decidimos por Microsoft® por la certeza y confianza que ofrece esta empresa, porque cualquier actualización

está garantizada y porque la compañía no va a desaparecer en dos o tres años. Nos gusta estar con los mejores–, explicó Pettit. La empresa también se inclinó por esta propuesta debido a la –honestidad, capacidad y confianza que transmitió Nexas –el socio de negocios de Microsoft que implantó el sistema en Mirage– para acoplar Great Plains a las necesidades de la empresa–. El ejecutivo y un equipo de personas se avocaron a la implantación de Great Plains. Fueron épocas difíciles ya que los empleados trabajan en paralelo, es decir, llevan los dos sistemas simultáneos (el anterior y Great Plains) hasta que terminó la implantación.

–Sí tuvimos algunos problemas durante la implantación, pero rodearnos de expertos fue la clave. Nexas para la implantación y un despacho de reingeniería administrativa empresarial nos ayudó a llevar el menos riesgo posible– dijo el ejecutivo. En un 80% se implantó con gran rapidez. Los módulos de Great Plains que hoy usa Mirage son: Inventarios, Finanzas y Contabilidad. Por su parte, Mirage generó un portal bajo tecnología .Net con el fin de evaluar y administrar la operación y la información de la empresa de manera ágil. El portal es sólo de uso interno.

BENEFICIOS

Mirage comenta que la operación ha sido tan dinámica, que no han sacado números de qué tanto beneficio les ha traído el sistema. –Sin embargo, sí puedo decir que cada vez hacemos más con menos. Proyectos que tomaban tres o cuatro días los resolvemos en una o dos horas. Y asuntos donde participaban tres personas, hoy una sola puede resolverlos completamente–.

Operación fluida. Mirage utiliza Great Plains como su plataforma empresarial. Actualmente, casi el 80% de las consultas que se hacen al sistema son a través de un portal, que toma los datos consolidados del sistema. –Hablamos de estadísticas y números cruzados... información real para tomar mejores decisiones–. Los empleados aseguran que la operación es más fluida y se optimizan los recursos. Se estima que en un par de años terminarán de adaptar el sistema a las necesidades de la firma. Sobre la plataforma trabajan cerca del 80% de los empleados tanto concurrentes como esporádicos. Todo esto habla de la integración que alcanzó la puesta en marcha exitosa. Reducción de tiempos y control de información. A un año de usar el sistema, Mirage reconoce una reducción en los tiempos de operación, un control preciso en las existencias y datos contables. También ha obtenido agilidad y flexibilidad en la administración de las ventas y las políticas de precios

estables. Además, ha conseguido una integración de la información financiera. Ello ha traído como consecuencia que los cierres financieros mensuales, trimestrales y anuales, ahora se realizan en menos tiempo. Para concluir, cabe mencionar que Mirage automatizó no sólo su departamento de Finanzas y Distribución, sino que también decidió dotar de tecnología a su área de bodega o inventarios. Así, cada vez que llega un equipo pueden saber dónde está y dónde irá a parar, destacando que todo este proceso se realiza electrónicamente. Great Plains facilita la personalización del software para que se adapte a su negocio, en vez de hacer lo contrario. Great Plains le permite cambiar el nombre, retirar y reordenar los requerimientos en pantallas e incluye cientos de otras modificaciones que pueden ayudarle a mejorar la productividad e incrementar la satisfacción de los usuarios».

Preguntas para la discusión

- *¿Cuáles fueron las razones que motivaron a los ejecutivos a optar por la solución automatizada descrita?*
- *¿Qué criterios considerarías al seleccionar una solución automatizada específica ofrecida en el mercado?*
- *¿Cuáles son los beneficios Tangibles e Intangibles?*
- *¿Qué obstáculos enfrentaron?*
- *¿Cuáles crees que fueron los factores críticos del éxito de la implantación de la solución automatizada?*

Cuestionario

1. Razones que impulsan el surgimiento de metodologías ágiles / aceleradas para el desarrollo de sistemas de información.
2. Analizar las fases para el desarrollo de los sistemas de información sobre las bases de los insumos requeridos, actividades a realizar y personal involucrado.
3. Establecer las diferencias entre especificaciones de usuario y de sistemas. Suministre ejemplos.
4. *¿Cuáles son las actividades de implementación de un sistema de información?*
5. Explique las diferencias entre los modelos de conversión de sistemas de información.

Auto-evaluación

1. Diferenciar entre criterios funcionales (F), de Proveedor (P), económicos (EC), técnicos (T), de Servicio (S) y estratégicos (ES):

_____ Nuevos proyectos a futuro; _____ presentaciones legales; _____ tipos de contratos que se manejan; _____ capacitación de usuarios; _____ conectividad externa; _____ confianza; _____ Disponibilidad de un sistema de auditoría en línea; _____ Posibilidad de armar paquetes corporativos; _____ Estimación de información futura; _____ garantía de la correcta instalación del producto; _____ ubicación de las oficinas y cantidad de empleados: _____ estructuras de balances adaptables.

2. Establecer la secuencia lógica para las siguientes actividades relacionadas con la adquisición de un sistema ERP (Del 1-Primera actividad al 7-Ultima actividad):

- _____ Armado de listado de criterios a tener en cuenta.
- _____ Presentación y planificación general del proyecto.
- _____ Análisis de necesidades de negocio.
- _____ Demostración del producto.
- _____ Determinar equipo de proyecto.
- _____ Evaluar los candidatos a consultoría.
- _____ Búsqueda en el mercado de software.
- _____ Entrevistar posibles candidatos que provean soluciones ERP y recopilar información

3. Mencione dos ejemplos de obstáculos y sus posibles soluciones al desarrollar proyectos tecnológicos que involucren la adquisición o desarrollo de un sistema de información

Obstáculo	Possible solución

4. Factores de falla o cancelación de proyectos en TIC's. (Señale con una x las opciones correctas):
 - Deficiencia en el involucramiento del usuario y de recursos.
 - Alto volumen de datos.
 - Requerimientos incompletos y/o cambios en las especificaciones.
 - Futura reubicación de la empresa y nuevos proyectos planificados.
 - Expectativas no realistas.
 - Deficiencia en soporte ejecutivo.
 - Trabajo descentralizado.
 - Inexistencia de garantía de correcta instalación del producto por parte del proveedor.
5. Identificar los modelos de conversión de sistemas de información: (DI) Directa, (PA) Paralela, (PI) Piloto o (PF) Por Fases:
El sistema anterior como el nuevo operarán conjuntamente durante cierto tiempo, de manera de comparar las salidas de cada sistema e identificar anomalías;
La nueva aplicación se implementará por módulos según un nivel de criticidad establecido. De esta manera se localizarán los riesgos y se identificarán los problemas más fácilmente;
El nuevo sistema se pondrá en marcha y se abandonará inmediatamente el sistema que estaba en funcionamiento, ya que la nueva aplicación es completamente distinta al sistema viejo y no tiene sentido una comparación entre ambos;
La prueba de la nueva aplicación completa se realizará en la sección de ventas para determinar los problemas potenciales de adaptación del personal, a pesar del excesivo tiempo que pueda requerirse para que se complete el proceso.
6. Diferenciar entre especificaciones de usuario (U) y de sistemas (S):
tipo de información requerida; Volumen y frecuencia de datos e información; Necesidades de procesamiento y de entradas/salidas; funciones de que debería realizar el sistema; Organización, contenido y frecuencia de actualización; requerimientos de validez, seguridad y adaptabilidad.
7. Las actividades de implementación de sistemas de información son:
definición del problema de negocio; capacitación y entrenamiento de usuarios; documentación del sistema; análisis de factibilidad; Costos y alcance del trabajo; Adquisición de hardware y software; Conversión; auditoría del sistema; Pruebas del sistema.

CAPÍTULO III

AUDITORÍA INFORMÁTICA

3.1. INTRODUCCIÓN²⁵⁹

Generalmente las empresas utilizan las TIC's porque conocen sus ventajas, sin darse cuenta que las mismas deben ser controladas y supervisadas para un adecuado desarrollo de sus operaciones, garantizando así, la seguridad de los recursos involucrados. Se evita de esta manera, desde la fuga de información hasta manejos internos no adecuados, que de una u otra forma, modifiquen los resultados de los procesos de generación de información utilizada para la toma de decisiones.

*«Como resultado de una creciente interconexión, los sistemas y las redes de información son más vulnerables, ya que están expuestos a un número creciente, así como a una mayor variedad, de amenazas y de vulnerabilidades. Esto hace que surjan nuevos retos que deben abordarse en materia de seguridad»*²⁶⁰. Entre los aspectos tratados en las Guías para la Seguridad de los Sistemas de Información y Redes de la OCDE se establecen la necesidad de promover una cultura de seguridad como medio de proteger los sistemas y redes de información e incrementar la concienciación sobre el riesgo de los sistemas y redes de información; enfatizan la importancia de las políticas, prácticas, medidas y procedimientos disponibles para poder afrontar estos riesgos, así como la necesidad de adoptarlos y ejecutarlos²⁶¹.

La administración de las TIC's es un proceso organizacional relevante para la planeación, organización, dirección y control de los recursos tecnológicos que sirven de plataforma para el manejo de la información en las empresas y su alineación con los objetivos del negocio (ver Figura N° 43). Cada día es mayor el número de situaciones irregulares que se presentan, como consecuencia del uso y aplicación de las TIC's, en diversas organizaciones públicas y privadas. De allí la importancia de controlar, supervisar, asegurar y monitorear las operaciones procesadas por estos medios tecnológicos; la auditoría de informática puede proporcionar las herramientas necesarias para

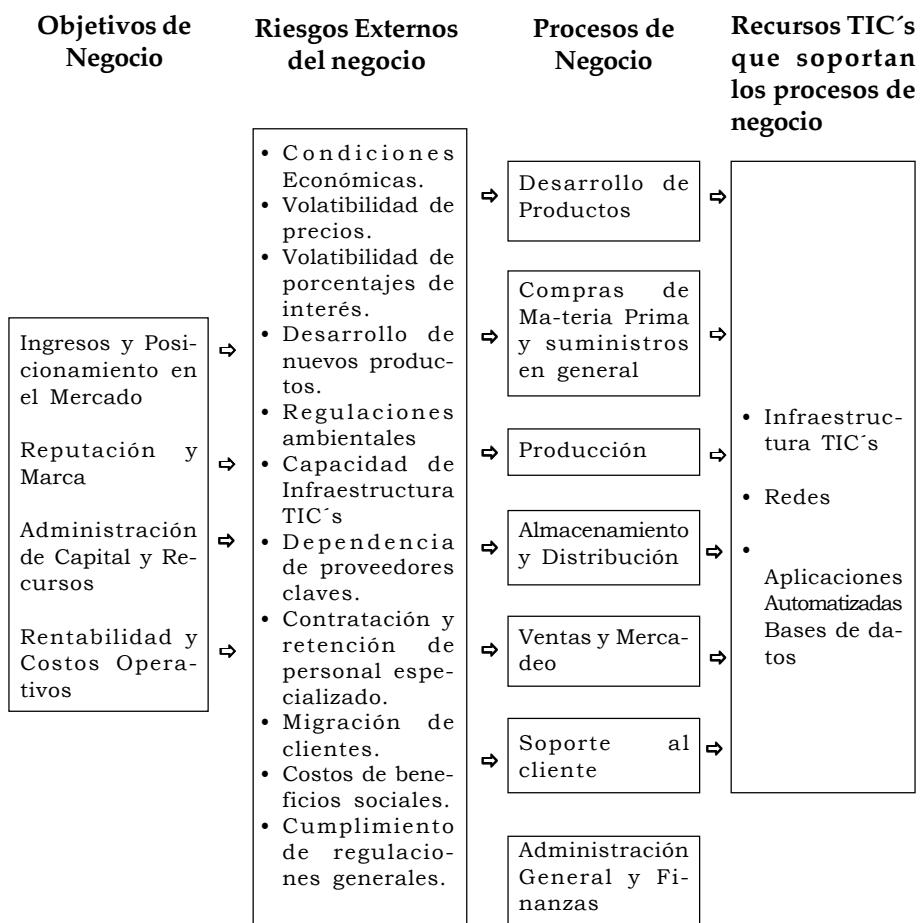
²⁵⁹ El esquema de análisis sobre la auditoría informática basada en la Norma COBIT fue elaborado por la Lic. Carolina Graterol, egresada del Programa de Postgrado en Auditoría del Decanato de Administración y Contaduría de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, en el marco del proyecto de la tesis titulada «Aplicación de la norma de auditoría COBIT en el monitoreo de transferencias electrónicas de datos contable-financieros» y el cual fue tutoreado por la Dra. Aymara Hernández. Código CDCHT No 018-RAC-2007.

²⁶⁰ OECD (2002:6).

²⁶¹ Ídem.

este fin, basándose en la utilización de normas internacionales o modelos de referencia para la administración de TIC's.

Figura N° 43
Recursos TIC's y su alineación con los objetivos del negocio



Adaptación propia. Fuente: Rai y Chukwuma (2010:20).

La **auditoría informática** comprende el diagnóstico, evaluación y estudio del entorno informático sobre la base de estándares y normas internacionalmente aceptados. Se trata de un proceso empresarial, en el cual intervienen de manera conjunta los responsables del área de informática, administradores, contadores, auditores generales y coordinadores del resto de procesos ejecutados

en una organización determinada. Su participación puede concretarse en las diferentes etapas de la auditoría informática: planificación, ejecución o análisis de resultados, hallazgos o evidencias para la elaboración del informe final.

La importancia de la auditoría informática radica en que permite determinar las fortalezas y debilidades en la gestión de proyectos TIC's, la adecuación de la configuración de la plataforma informática, el nivel de calidad de los servicios prestados por la unidad encargada y la situación de los contratos con proveedores de productos y servicios TIC, entre otros aspectos. Todo ello con la finalidad de brindar recomendaciones y propuestas de solución y mejoramiento orientadas a lograr que las TIC's brinden un apoyo óptimo a los procesos de negocio y, por ende, ayuden a alcanzar los objetivos de la organización. Para comprender el proceso de auditoría informática se procederá a:

- Reconocer la justificación e importancia **de la auditoría informática**.
- Relacionar la auditoría informática con la revisión de los **sistemas de control** disponibles en la organización.
- Planificar la secuencia de actividades necesarias para realizar una auditoría en informática a través de una **metodología general** que contemple la planificación, ejecución y presentación de resultados.
- Elaborar una lista con los principales puntos a incluir en un **informe de auditoría informática**.

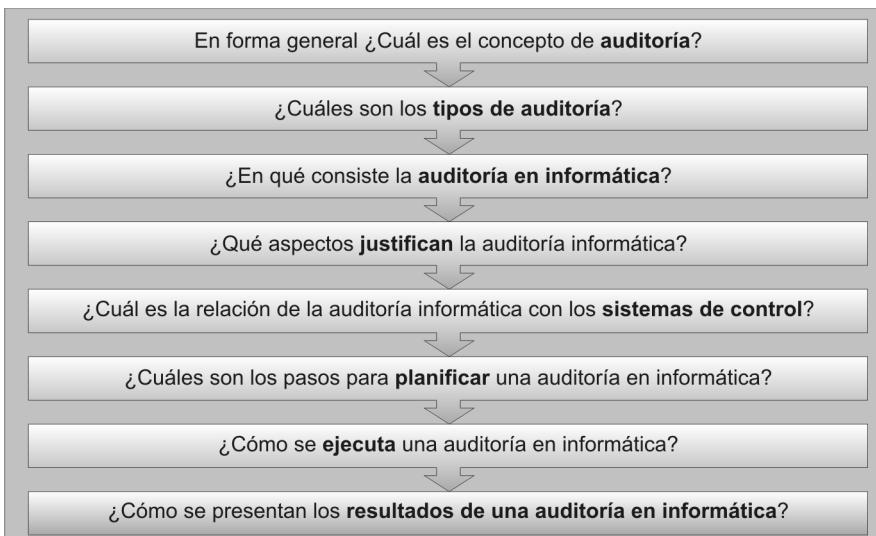
A continuación se detallan los objetivos específicos del presente capítulo (ver Figura N° 44).

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
1. Reconocer la justificación e IMPORTANCIA DE LA AUDITORÍA INFORMATICA .	<ul style="list-style-type: none"> • Definir el concepto de auditoría informática. • Diferenciar entre los distintos tipos de auditoría informática. • Analizar las razones que propician una auditoría informática. • Estar en capacidad de explicar los objetivos de la auditoría informática y los aspectos que definen su importancia en las organizaciones. • Reconocer los síntomas y problemas de negocio que justifican la ejecución de una auditoría informática.

<p>2. Relacionar la auditoría informática con la revisión de los SISTEMAS DE CONTROL INFORMÁTICO disponibles en la organización.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar el concepto de sistema de control informático. • Explicar los conceptos de amenaza, riesgo, vulnerabilidad e impacto en el contexto de la informática. • Diferenciar entre los distintos tipos de controles informáticos: disuasivos, preventivos, detectivos y correctivos. • Elaborar una lista de los distintos tipos de control informático y suministrar ejemplos prácticos. • Analizar casos de estudio relacionados con situaciones de negocio para ubicar ejemplos de los distintos tipos de controles informáticos. Es un saber conocer. • Analizar casos de estudio que describan situaciones en organizaciones con debilidades en los sistemas de control informático a fin de proponer los controles informáticos que sean necesarios.
<p>3. Planificar la secuencia de ACTIVIDADES NECESARIAS PARA UNA AUDITORÍA INFORMÁTICA a través de una metodología general que contemple la planificación, ejecución y presentación de resultados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar los aspectos generales de la metodología a fin de realizar una propuesta para la planificación, ejecución y entrega de resultados de la auditoría informática. • Elaborar una propuesta para la planificación de la auditoría informática. • Diseñar un plan básico para la ejecución y entrega de resultados sobre la base de la selección de un proceso crítico y la utilización de una norma o estándar de auditoría informática.

Para los futuros licenciados en administración y contaduría, el **manejo adecuado de los términos básicos sobre la Auditoría Informática**, es relevante para su formación profesional a fin de comunicarse efectivamente con los especialistas informáticos para definir en forma conjunta las actividades necesarias para su ejecución, incluyendo la planificación y la determinación de los recursos (financieros, humanos y técnicos) requeridos.

Figura N° 44
Esquema de Contenido del Capítulo III



3.2. PROPÓSITO DE LA AUDITORÍA INFORMÁTICA

Toda auditoría es una evaluación, un diagnóstico realizado a fin de determinar si se cumplen los objetivos de la organización en relación a un aspecto específico: financiero, ambiental, social, gerencial, legal, entre otros²⁶². Otra definición establece que la auditoría:

«Es la revisión independiente que realiza un auditor profesional, aplicando técnicas, métodos y procedimientos especializados, a fin de evaluar el cumplimiento de funciones, actividades, tareas y procedimientos de una organización, así como dictaminar sobre el resultado de dicha evaluación»²⁶³.

En el caso de la **auditoría informática**, la misma comprende el conjunto de técnicas y actividades utilizadas con la finalidad de analizar, evaluar, verificar y recomendar controles, en cuanto a la planificación, adecuación, eficacia y seguridad de la función computacional de una empresa²⁶⁴.

²⁶² Ver Anexo N° 1 para consultar los Tipos de Auditoría en organizaciones privadas y públicas.

²⁶³ Muñoz (2002:34).

²⁶⁴ Gálvez (2003).

Estas técnicas y actividades deben enmarcarse en una metodología formal y lograr, mediante la investigación, una revisión y evaluación de los controles operativos en el ámbito informático. También comprenden un examen de fiabilidad de los datos, del entorno de hardware y software, orientado a minimizar los riesgos inherentes al uso de las tecnologías de información en las organizaciones.

En líneas generales, la auditoría informática es la revisión y la evaluación de los controles, procedimientos de informática, de los equipos de procesamiento, su utilización, eficiencia y seguridad, de todos los elementos que participan en el procesamiento automatizado de datos, a fin de lograr una generación y utilización más eficiente y segura de la información que servirá para una adecuada toma de decisiones.

En el ámbito específico del entorno informático, éste tiene como objetivo satisfacer los requerimientos de información de los usuarios, así como brindar herramientas computacionales que permitan aumentar la productividad y eficiencia en la ejecución de tareas individuales y grupales en la organización²⁶⁵. Todo ello amerita la adquisición o diseño y posterior implantación de soluciones automatizadas, así como la configuración idónea de los equipos y redes computacionales en el marco de la ejecución de proyectos tecnológicos debidamente seleccionados, presupuestados y gestionados.

La diversidad y relevancia de las actividades mencionadas amerita un adecuado control, evaluación continua y revisión. Adicionalmente, se debe asegurar que dichas actividades formen parte de programas y proyectos prioritarios dentro de un plan estratégico propiciando el aprovechamiento de las ventajas de las TIC para el fortalecimiento de capacidades competitivas²⁶⁶. Lo anterior con el fin de garantizar su correcto desempeño, el logro de beneficios y la detección oportuna de distorsiones en el uso de recursos, de esta manera, se estará en capacidad de establecer las medidas correctivas.

Las consecuencias de no realizar auditorías informáticas pueden expresarse a través de²⁶⁷:

- La utilización de datos inexactos, inconsistentes o incompletos y por ende la utilización de información errónea.
- Concreción de fraudes, sabotajes o terrorismo informático que afecten la operatividad y disponibilidad de servidores, computadores, bases de datos, etc.

²⁶⁵ Salinas (2007) y Aguilar y otros (2008).

²⁶⁶ Salinas (2007).

²⁶⁷ Pecantet (2006).

- Paralización de operaciones por fallas recurrentes en los sistemas de información automatizados.
- Robo de información confidencial (financiera, administrativa o legal) con repercusiones negativas en la situación e imagen de la empresa.
- Aumento de los niveles de insatisfacción de los usuarios ya que no reciben soporte técnico adecuado y en un tiempo razonable.
- Incremento de costos, inversiones injustificadas o desviaciones presupuestarias significativas.
- Aumento de los niveles de riesgo que impactan negativamente a la plataforma informática.
- Inexistencia de planes de contingencia ante desastres informáticos.
- Uso inadecuado de las TIC en la organización que puede afectar la continuidad de las operaciones, provocar la pérdida de datos y disminución del desempeño de la plataforma informática.
- Pérdida de confianza de los clientes con respecto a las transacciones apoyadas por TIC.
- Problemas legales relacionados con el uso inadecuado de los recursos TIC.

Los aspectos mencionados justifican la ejecución de la auditoría informática. Adicionalmente, se hace necesario responder algunas **interrogantes respecto a los servicios informáticos²⁶⁸**:

- ¿Está el servicio informático disponible de manera oportuna, sin interrupciones y es confiable?
- ¿Se realiza un monitoreo adecuado de los recursos TIC en cuanto a su desempeño y capacidad de respuesta?
- ¿Se realiza un control estricto de los gastos incurridos por el uso, mantenimiento y modernización de la plataforma informática? ¿Se propicia la realización de estudios regulares de análisis de la relación calidad/costo?
- ¿Existe un programa forma de gestión de riesgos? ¿Se ha diseñado un plan efectivo contra contingencias y recuperación rápida ante fallas o desastres?

Las interrogantes anteriores pueden ser respondidas de manera fundamentada a partir del análisis e interpretación de las evidencias y hallazgos

²⁶⁸ TPC Sistemas e Ingeniería (2011).

detectados a través de la ejecución de la auditoría informática. Cabe preguntarse entonces:

- ¿Cómo se ejecuta una auditoría informática?
- ¿Cómo se define el alcance de la auditoría y cuáles son los aspectos que toma en cuenta?
- ¿Cuál es el «*deber-ser*» a fin de establecer la brecha en relación a la situación actual en el ámbito específico del entorno informático?
- ¿Cuáles son las mejores prácticas en cuanto a la gestión de TIC's? Éstas definirán los objetivos de control a ser revisados y evaluados a través de la auditoría informática.

La comprensión de la teoría básica sobre auditoría informática permitirá dar respuesta a dichas interrogantes. En el ejercicio de la profesión, los futuros licenciados en contaduría y administración, estarán involucrados en decisiones sobre inversiones y en la definición de proyectos TIC's; simultáneamente serán responsables del uso racional de los recursos informáticos de manera de evitar el denominado despilfarro computacional²⁶⁹ el cual está caracterizado por el uso inapropiado de la tecnología de información, el cual afecta el ejercicio del negocio por la carencia de una adecuada administración: uso exagerado de recursos (personal, tecnología suministros, etc.), acciones reactivas e improvisadas ante problemas relacionados con las TIC, soluciones temporales y superficiales a dichos problemas con altos costos implícitos, conflictos laborales producto de las fallas en los sistemas y equipos, cancelación o fracaso de proyectos TIC, por mencionar algunos.

Reconocer las condiciones, características y atributos más idóneos de los componentes disponibles en el ámbito informático, así como las mejores prácticas para gestionar eficientemente los recursos TIC's permitirá al profesional de contaduría y administración lograr la alineación entre dichos recursos y las necesidades de la organización, es decir, que la plataforma informática apoye cabalmente los procesos internos y las interacciones con el resto de organizaciones.

²⁶⁹ El despilfarro computacional comprende el «...fenómeno organizacional caracterizado por el uso inapropiado de la TI, que no solo implica graves perjuicios económicos, sino que afecta el ejercicio del negocio y por ende el grado de permanencia en el mercado» Olave y Gómez (2006:379). Olave y Gómez (2006), en el artículo «Administración de tecnología de información: oportunidad profesional y desatención curricular» mencionan a Hernández, quien en su estudio «Administración Informática: una nueva profesión» demuestra este fenómeno tomando evidencias empíricas en empresas mexicanas, y lo generaliza como un fenómeno de características comunes en países en vía de desarrollo.

Momento de Reflexión:

Lee cuidadosamente los ejemplos presentados a continuación y reflexiona sobre los siguientes aspectos:

- *¿Cuáles son las TIC's utilizadas? Utilidad de las mismas.*
- *Consecuencias de los hechos descritos para las organizaciones involucradas.*
- *Situación irregular enfrentada. ¿Qué harías para evitarla?*

Ejemplos:

- *En mayo del 2005 se detectó la primera versión del virus Sasser²⁷⁰. La consecuencia era que los computadores se reiniciaban automáticamente sin ninguna acción por parte del usuario. Según las noticias el virus afectó las computadoras conectadas a Internet y se propagó en una semana a millones de equipos a nivel mundial. Los empleados no podían utilizar las aplicaciones críticas de negocio, los procesos automatizados no podían ejecutarse y por ende la operatividad de las empresas se vio impactada negativamente. Se le consideró uno de los mayores virus de la historia de la computación.*
- *En los últimos 5 años se ha experimentado la propagación masiva de un virus a través de memorias USB y discos duros portátiles el cual aprovecha una falla en el archivo de ejecución automática presente en este tipo de dispositivos. Los usuarios que poseen estos dispositivos extraíbles para el almacenamiento de datos se ven imposibilitados para accesar a sus archivos ya que el dispositivo no es reconocido por la computadora. «Los dispositivos USB de memoria Flash han demostrado su utilidad en empresas de todos los tamaños, de maneras diversas y muy importantes. Son prácticamente indispensables para compartir y transportar archivos, como copia de seguridad y otras aplicaciones»²⁷¹.*
- *El 17-06-11 una «...falla informática paralizó vuelos de United Airlines por 5 horas en Chicago. Los pasajeros en Denver, se quedaron varados tras una falla en el sistema de computadoras que obligó a la aerolínea a suspender vuelos. Horas antes, United había informado en su página de Twitter que fallas en sus computadoras habían afectado despegues, procesos en aeropuertos y reservaciones.*

²⁷⁰ Fuente: www.vssantivirus.com (consultado el 25-06-11).

²⁷¹ Kingston Technology (2011).

Los intentos por acceder al sitio en Internet de la aerolínea también estaban sufriendo bloqueos. El portavoz de United, Charles Hobart, dijo que los problemas comenzaron a las 7:15 de la tarde. No aportó detalles sobre la naturaleza del problema. Como resultado del corte del servicio, largas filas de pasajeros se generaron en los mostradores de documentación de equipaje en el aeropuerto internacional O'Hare de Chicago, uno de los mayores centros de operaciones de United». Hombres de negocio, estudiantes, trabajadores en general se vieron afectados por la falla²⁷².

- Auditoría arrojó resultados alterados en prueba de ingreso a la carrera de medicina. «Después de la intervención al departamento de informática de la Dirección de Control Estudiantil (...) con relación a las supuestas alteraciones en los resultados a la prueba de Medicina, la auditoria que le realizaron a estos equipos arrojó que efectivamente existen 9 variaciones en los resultados de esta prueba. Según el director de informática (...) una vez que se tienen los resultados originales de las pruebas, son leídas por un lector óptico que analiza las respuestas, que son almacenadas por el departamento de informática (...) en unos CD ROM (...) Indicó que para verificar estos CD, tienen que venir firmados por todos los miembros de las comisiones sectoriales, y una vez éstos son entregados uno a la rectora, al secretario y al decano, en este caso al de la Facultad de Ciencias de la Salud, el departamento de informática, procesa todo con un programa especial que genera el archivo que se hace público con los resultados que contiene el Índice Interno de Admisión (IIA) que es publicado (...) en la página Web»²⁷³.
- «Las páginas web oficiales de la Presidencia de la República de Brasil, de Petrobras, del Ejército y de varios ministerios sufren ataques cibernéticos desde el miércoles por la noche. El responsable es el grupo de hackers LulzSecBrazil, brazo brasileño del colectivo internacional Lulz Security, conocido por sus ataques recientes a los sitios de Internet de la CIA y del FBI y de empresas norteamericanas, como Sony, y las cadenas de televisión Fox y PBS. El grupo de piratas informáticos derribó las páginas web, que quedaron paralizadas durante parte de la noche del miércoles y de la madrugada del jueves. Ayer, los hackers atacaron el instituto estatal de Estadística, IBGE, y varios ministerios, como el de

²⁷² Fuente: El Universal (2011, Junio 6). Internacionales. Venezuela.

²⁷³ Fuente: www.el-carabobeno.com (Consultado el 18-06-11).

Deportes. El servicio responsable del procesamiento de datos del Gobierno, Serpro, informó de que hubo dos millones de accesos ilegales a esas páginas. Unos 300.000 se produjeron de manera simultánea, en el mayor ataque de la historia de Internet en Brasil. El Gobierno ha asegurado que la información de los contribuyentes no fue violada con la entrada en el Ministerio de Hacienda»²⁷⁴.

- «Funcionarios (...) adscritos a la División de Delitos Informáticos, capturaron a un ingeniero y a un Técnico Superior Universitario (TSU) por estar presuntamente involucrados en una estafa millonaria en perjuicio de una empresa de telefonía móvil. La estafa asciende a dos millones 120 mil 342 bolívares (...) el gerente de seguridad de la empresa afectada denunció que personal de la compañía de teléfonos celulares accedían indebidamente al sistema y efectuaban recargas de saldos a clientes sin generar ningún tipo de registro contable e ingreso alguno a la empresa. Por lo que se realizaron las experticias informáticas necesarias que comprobaron el acceso indebido a los sistemas, lo que constituye un delito contemplado en la Ley Especial contra los Delitos Informáticos. (...) aún faltan por ubicar evidencias de interés criminalístico para determinar si existen otras personas involucradas en el hecho y establecer la identidad de otros empleados de la compañía de teléfonos que puedan estar incurriendo en este tipo de delito»²⁷⁵.
- «Los datos de las tarjetas de crédito de miles de clientes bancarios con la dirección personal, movimientos, compras realizadas e incluso número secreto» (PIN), han sido entregados a un diario de circulación nacional. «Este escándalo se suma a los casos de robo de datos destapados durante los últimos meses» en varias empresas. «Un informante anónimo les hizo llegar en microfichas los extractos de las tarjetas de crédito» con información de un banco regional proveniente de otra empresa encargada de realizarle el procesamiento de datos. Anteriormente una noticia resaltaba que una revista económica había accedido «...a un CD con la información de 21 millones de personas, datos (...) que circulan en el mercado negro. No en vano el gobierno (...) aprobó (...) una reforma

²⁷⁴ El País (2011, Junio 25). Internacionales. España. Fuente: www.elpais.com (Consultado el 25-06-11).

²⁷⁵ El Universal (2011, Enero 23). Sucesos. Fuente: www.eluniversal.com (Consultado el 23-01-11).

de ley de protección de datos, que pretende poner freno al comercio ilegal con información de clientes»²⁷⁶.

- *El sitio web de un banco venezolano «...ha sido hackeado por piratas informáticos en horas de esta tarde». La advertencia ha sido hecha, a través de foros electrónicos, por usuarios que trataban infructuosamente de acceder a la página. En la página principal aparece un mensaje identificado por LatinHackTeam que indica «I love your security». «El tipo de hackeo sería, aparentemente, un defacement²⁷⁷ y no permitiría a los hackers acceder a la data de los clientes y cuentas del Banco. Sin embargo, se espera que el Banco haga un pronunciamiento cuando solvente el problema». El problema se suscitó a primeras horas de la tarde y hasta las 4:30 p.m. la falla no había sido resuelta²⁷⁸.*

3.3. AUDITORÍA INFORMÁTICA. ALCANCE Y TIPOS

En la actualidad, para las organizaciones empresariales, es vital que se evalúen constante y regularmente todos los procesos que en ellas se llevan a cabo, con el fin de verificar su calidad y suficiencia en cuanto a los requerimientos de negocio: control, integridad y confidencialidad. Por ello, siendo los sistemas informáticos los medios para capturar, almacenar y procesar los datos, los mismos se han constituido en una herramienta de apoyo gerencial para materializar uno de los recursos más relevantes para cualquier organización: la información ²⁷⁹.

Por tal razón, se requiere de sistemas, normas y/o programas que puedan ser utilizados en la evaluación y el análisis de la eficiencia del sistema de control interno informático, del funcionamiento de los sistemas de información que utiliza, además de la verificación del cumplimiento de la normativa general

²⁷⁶ El País (2008, Diciembre 13). Internacionales. España. Fuente: www.elpais.com (Consultado el 15-08-11).

²⁷⁷ «Defacement es una palabra inglesa que significa desfiguración y es un término usado en informática para hacer referencia a la deformación o cambio producido de manera intencionada en una página web por un atacante que haya obtenido algún tipo de acceso a ella, bien por algún error de programación de la página, por algún defecto en el propio servidor o por una mala administración de este». Fuente: es.wikipedia.org (Consultado el 13-09-11).

²⁷⁸ Noticias24.com (2009, Noviembre 22). Actualidad. Venezuela. Fuente: www.noticias24.com (Consultado el 11-08-10).

²⁷⁹ Para mayor análisis al respecto revisar Piattini y Del Peso (1998), Ruiz (1999) y Echenique (2001).

de la empresa en este ámbito y la revisión de la gestión de los recursos materiales y humanos informáticos²⁸⁰. Estos aspectos integran el dominio de estudio de la auditoría informática. En la siguiente figura se presentan los aspectos mencionados.

Figura N° 45
Aspectos tratados por la Auditoría Informática



Elaboración propia. Fuente: Piattini y Del Peso (2001).

²⁸⁰ En relación a la información, «...la gestión requiere un aumento en la calidad, funcionalidad y facilidad de uso; disminuyendo a la vez períodos de entrega; y mejorando continuamente los niveles de servicio (con la exigencia de que esto se lleve a cabo con costos más bajos» (Ruiz, 1999:33).

Aspecto Tratado	Descripción
Control Interno	<p><i>«Proceso que involucra a todos los integrantes de la organización sin excepción, diseñado para dar un grado razonable de apoyo en cuanto a la obtención de los objetivos en las siguientes categorías: eficacia y eficiencia de las operaciones, fiabilidad de la información financiera y cumplimiento de las leyes y normas que son aplicables»²⁸¹.</i></p>
Eficacia y Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> • <i>«La Eficacia consiste en la medición de los esfuerzos que se requieren para alcanzar los objetivos. El costo, el tiempo, el uso adecuado de factores materiales y humanos, cumplir con la calidad propuesta, constituyen elementos inherentes a la eficiencia. Los resultados más eficientes se alcanzan cuando se hace uso adecuado de estos factores, en el momento oportuno, al menor costo posible y cumpliendo con las normas de calidad requeridas»²⁸².</i> • <i>«Eficacia mide los resultados alcanzados en función de los objetivos que se han propuesto, presuponiendo que esos objetivos se mantienen alineados con la visión que se ha definido»²⁸³.</i>
Tecnología Informática	<p><i>«Incluye los productos que almacenan, procesan, transmiten, convierten, copian o reciben información electrónica»²⁸⁴. Comprende la determinación de su configuración, ubicación, responsables de su custodia, status de los contratos de mantenimiento, cantidad, año de adquisición, condiciones actuales, requerimientos actuales, entre otros.</i></p>
Continuidad de las Operaciones	<p><i>«Aparte de prevenir o minimizar las pérdidas para el negocio que un desastre puede causar, el objetivo principal de cualquier programa orientado a gestionar la continuidad de negocio de una organización es garantizar que ésta dispone de una respuesta planificada ante cualquier trastorno importante que puede poner en peligro su supervivencia»²⁸⁵.</i></p>
Gestión de Riesgos	<p><i>«Es una aproximación científica del comportamiento de los riesgos, anticipando posibles pérdidas accidentales con el diseño e implementación de procedimientos que minimicen la ocurrencia de pérdidas o el impacto financiero de las pérdidas que puedan ocurrir»²⁸⁶.</i></p>
Seguridad	<p>Se relaciona con «...diversas técnicas, aplicaciones y dispositivos encargados de asegurar la integridad y privacidad de la información de un sistema informático y sus usuarios»²⁸⁷.</p>

²⁸¹ Meycor (2006:9).

²⁸² Encalada (2006).

²⁸³ Ídem.

²⁸⁴ AccessIT (2002).

²⁸⁵ INTECO (2010).

²⁸⁶ BASC (2008).

²⁸⁷ Diccionario de Informática. Fuente: www.alegsa.com.ar/Dic/seguridad%20informatica.php (Consultado el 15-06-11).

Una vez conocidos los aspectos que trata la auditoría informática se pueden detallar las áreas potenciales de ejecución. Estas últimas permiten definir los tipos de auditoría informática, cuya selección dependerá de los intereses de los responsables de la gestión TIC's o como respuesta a la detección de un foco crítico, el cual está generando problemas y que amerita evaluación y estudio. Los mismos estarán ubicados en un proceso de negocio determinado, por ejemplo, en producción, nómina o inventario.

Como se estableció anteriormente dichos problemas pueden afectar la continuidad, disponibilidad y capacidad de respuesta de la plataforma informática impactando negativamente el nivel de servicio, debilitando los sistemas de seguridad y elevando los costos operativos. Todo ello afecta la dinámica general del proceso involucrado y por ende el funcionamiento de la organización como un todo. De aquí que se les reconozca como proceso crítico. Veamos algunas definiciones al respecto:

«Son procesos operacionales relevantes para el logro de las metas de utilidad de la empresa (...). Están a cargo de personas de áreas no especialistas en TIC, cuya responsabilidad es tanto manejar exitosamente los procesos y riesgos, como participar en la definición del apoyo de TIC requerido, previendo la dependencia que esto generará»²⁸⁸.

«Los Factores Críticos de Falla los consideraremos como aspectos de riesgo de los procesos, que hay que manejar cuidadosamente para evitar el fracaso. El buen manejo de los FCF permite sobrevivir, pero no necesariamente apunta al éxito»²⁸⁹.

A continuación se realiza un breve recorrido por los tipos de auditoría informática²⁹⁰. A fin de presentar la tipología se esquematizará sobre la base de los niveles estratégico, táctico y operativo correspondientes a una gerencia o unidad de informática. Utilizando la categorización presentada por Gálvez (2003) se pueden realizar las siguientes puntualizaciones:

- El **nivel estratégico** contempla la evaluación a nivel gerencial, de los procesos relacionados con la definición de objetivos y políticas generales de la unidad de informática a fin de apoyar a la organización y cumplir con el marco reglamentario establecido. A este nivel pertenecen los responsables de la gestión general de la plataforma informática, incluye

²⁸⁸ Bravo (2006, 66).

²⁸⁹ Ídem.

²⁹⁰ Piattini y Del Peso (2001).

la definición de los parámetros de calidad para el desarrollo de software, lineamientos de seguridad y metodologías, técnicas y métodos que regirán las operaciones en los restantes niveles.

- El **nivel táctico** o ejecutivo se encarga de operacionalizar los objetivos y políticas fijados por la gerencia de informática. Debe garantizar el uso óptimo de los activos informáticos disponibles: aplicaciones, sistemas informatizados, bases de datos, información, entre otros.
- El **nivel operacional**, por su lado, se caracteriza por realizar los procedimientos rutinarios básicos. Incluye los dispositivos, equipos e instalaciones físicas en los cuales se opera.

Figura N° 46
Tipos de Auditoría Informática



- **Auditoría Informática a nivel estratégico**

- **Auditoría de la Dirección:** Evaluación de la gestión realizada por la Dirección de Informática. Las actividades básicas del proceso de dirección son: planificación, organización, coordinación y control.
- **Auditoría de Calidad:** Permite verificar la concordancia de los productos y servicios informáticos con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos, con los estándares

desarrollo documentados y con las características implícitas que se espera de los sistemas desarrollados²⁹¹.

- o **Auditoría de Seguridad:** Evaluación de los modelos de seguridad están en consonancia con las nuevas arquitecturas, las distintas plataformas y las posibilidades de las comunicaciones. Las áreas a tomar en cuenta son: gestión general de seguridad, controles directivos, desarrollo de políticas, marco jurídico, amenazas físicas externas, control de acceso (físicos y lógicos), protección de datos, comunicaciones, desarrollo de aplicaciones en un entorno seguro, cumplimiento de contratos, continuidad de operaciones, seguridad relativa al personal, controles de acceso, certificaciones de mantenimiento o modificaciones de aplicaciones automatizadas, monitoreo de comunicaciones, gestión de incidentes, recuperación de desastres informáticos, entre otros. Es recomendable que permitan contestar preguntas, tales como: ¿cuántos recursos se requieren para estar seguros?, ¿cómo puede justificarse el costo de nuevas medidas de seguridad?, ¿recibe la organización algo a cambio de la inversión realizada en seguridad?, ¿cuándo la organización sabe que está segura?, ¿cómo puede la organización comparar su estado con otras del sector y con los estándares o buenas prácticas?²⁹².
- o **Auditoría de Desarrollo:** La unidad de desarrollo del Departamento de Informática abarca dentro de sus funciones todas las fases que se deben seguir desde que aparece la necesidad de disponer de un determinado sistema de información hasta que éste es adquirido/ construido e implantado. La auditoría de desarrollo tratará de verificar la existencia y aplicación de procedimientos de control adecuados que permitan garantizar que el desarrollo del sistema se ha llevado a cabo según los principios de ingeniería de software.
- o **Auditoría Jurídica de Entornos Informáticos:** Comprobación de que la utilización de la informática se ajusta a la legislación vigente. Toma en cuenta los contratos de compra, alquiler, de mantenimiento, control de las licencias, personal con acceso a la información, contratos laborales, protección de archivos, tutela de los derechos, etc.

²⁹¹ Pressman, referenciado por Piattini y Del Peso (2001:362).

²⁹² Chapin (2005).

- Auditoría Informática a nivel táctico

- **Auditoría de Sistemas de Información:** «...es el proceso de revisión y evaluación, parcial o completo de los aspectos relacionados con el procesamiento automatizado de la información»²⁹³. Entre las actividades que ejecuta se encuentran: la verificación del control interno del sistema informático y el análisis de la gestión del sistema desde el punto de vista de seguridad y efectividad en el uso de recursos. De conformidad con lo expuesto se puede decir que este tipo de auditoría involucra al proceso orientado a la determinación de si un sistema de información garantiza el correcto funcionamiento, salvaguarda los activos, mantiene la integridad de los datos, lleva a cabo controles que garanticen la integridad, disponibilidad y confiabilidad de los recursos TIC's involucrados y, por lo tanto, sirve como herramienta para el control de la información generada automáticamente. Adicionalmente, enmarca su ámbito desde el proceso de construcción del sistema, adecuación y uso, hasta la calidad del producto terminado (producto computarizado). Todo esto enfocándose bajo la perspectiva de control interno del software y del entorno operativo. Los objetivos generales de la auditoría de sistemas de información son los siguientes²⁹⁴:

- Minimizar existencias de riesgos en el uso de tecnología de información.
- Conocer la situación actual del área informática para lograr los objetivos.
- Seguridad, utilidad, confianza, privacidad y disponibilidad en el ambiente informático, así como también seguridad del personal, los datos, el hardware, el software y las instalaciones.
- Incrementar la satisfacción de los usuarios de los sistemas informáticos.
- Capacitación y educación sobre controles en los sistemas de información.
- Buscar una mejor relación costo-beneficio de los sistemas automáticos y tomar decisiones en cuanto a inversiones para la tecnología de información.

²⁹³ ISACA (2002), referenciado por Kuna (2004).

²⁹⁴ Auditoría de Sistemas de Barcelona Consultores (2004).

- **Auditoría de Aplicaciones:** Análisis y diagnóstico del nivel de cobertura de las aplicaciones a las necesidades estratégicas y operativas de información²⁹⁵.
 - **Auditoría de Bases de Datos:** Punto de partida para poder realizar la auditoría de aplicaciones. Se contempla el control, la integridad y la seguridad de los datos. Permite asegurarse que los componentes del sistema de gestión de bases de datos (personal, hardware, software, etc.) trabajan conjunta y coordinadamente para garantizar que las bases de datos apoyan los objetivos de la empresa y se encuentran controladas de manera efectiva.
 - **Auditoría de Información:** análisis de la integridad, fiabilidad y certeza de la información.
- **Auditoría Informática a nivel operativo**
 - **Auditoría de Redes:** Evaluación y revisión de las capas contempladas en el modelo OSI (interconexión de sistemas abiertos): físico, enlace, red, transporte, sesión, presentación y aplicación.
 - **Auditoría técnica de sistemas:** Auditoría de la infraestructura informática haciendo énfasis en el rendimiento, seguridad y control de instalaciones, elementos de conexión, cableado, computadores, periféricos, dispositivos de comunicación, sistemas operativos, compiladores, sistemas de administración de bases de datos, herramientas computacionales de desarrollo y paquetes de seguridad, entre otros.
 - **Auditoría de la Ofimática:** Adecuación del sistema de procesamiento de datos relacionados con el funcionamiento operativo de la oficina.
 - **Auditoría Física:** Permite comprobar la adecuación del entorno físico, su funcionalidad, racionalidad y seguridad. Además de garantizar la integridad de los activos de un centro de procesamiento: edificación, instalaciones eléctricas, control de accesos, medidas de protección de las instalaciones, etc.

²⁹⁵ Piattini y Del Peso (1998).

3.4. FACTORES QUE PROPICIAN UNA AUDITORÍA INFORMÁTICA²⁹⁶

- Leyes gubernamentales. En algunos países las auditorías informáticas deben ser realizadas periódicamente según los lineamientos establecidos en leyes aprobadas por el Estado.
- Políticas internas de la empresa. Se considera a la auditoría informática como un mecanismo para garantizar la salud organizacional y el correcto apoyo que brindan las TIC's a los procesos internos y de vinculación con otras organizaciones en el marco de un programa integral de auditoría.
- Necesidad de controlar el uso de equipos computacionales y el uso que hacen de ellos los usuarios, ya sea por la cantidad disponible, la dispersión en cuanto a su ubicación o el capital invertido en los mismos.
- Altos costos debido a errores producidos por las fallas, emergencias o situaciones imprevistas en la plataforma informática: ejecución deficiente de los sistemas de información automatizados, problemas de conexión por redes mal configuradas, procedimientos automatizados que no actualizan adecuadamente los datos, por mencionar algunos.
- Pérdida de información y de capacidades de procesamiento de datos, aumentando así la posibilidad de toma de decisiones incorrectas.
- El valor del hardware, software y personal es significativo y relevante para la empresa.
- Necesidad de mantener la privacidad, confidencialidad y seguridad de las transacciones de la organización.
- Como resultado de la ejecución de otro tipo de auditorías realizadas en la empresa.

Momento de Aplicar la teoría:

Sobre la base de los tipos de auditoría informática y los factores que la propician, identificar el factor y cuál de los tipos se aplicaría en cada uno de los siguientes casos:

Caso No. 1. La consultora legal Mardeni y Asociados posee 1 servidor, 25 equipos y 3 impresoras láser conectados en red. Dichos equipos representan una inversión significativa para la organización, en

²⁹⁶ Echenique (2001) y Muñoz (2002).

conjunto con las aplicaciones automatizadas instaladas. Hasta la fecha el sistema informático ha funcionado de manera eficiente. Sin embargo, debido a la última temporada de lluvias se han producido fallas eléctricas frecuentes que han dañado algunos reguladores de voltaje. El personal de mantenimiento ha manifestado que el techo raso presenta manchas de humedad, las cuales no se observaban hace dos semanas. Adicionalmente, los empleados administrativos se quejan de que los aires acondicionados no enfrián a pesar de la baja temperatura exterior y que el sistema de iluminación está fallando. Hace unos días atrás un señor de mediana edad pasó hasta el área de impresoras aparentemente buscando a uno de los jefes de servicio al cliente.

Caso No. 2. El gerente de la empresa Plásticos Larenses SRL ha contratado los servicios técnicos de un especialista en informática. Al arribar a la empresa el ingeniero Osuna observa áreas administrativas bien organizadas e identificadas, tales como: cobranzas, atención al cliente, almacén, despacho, contabilidad y gerencia. En todas ellas existen de 1 a 3 computadores y varias impresoras individuales. El gerente manifiesta que adquirió un sistema automatizado administrativo-contable hace dos años y que funcionaba muy bien. Sin embargo, en los dos últimos meses ha presentado fallas, precisamente cuando se experimenta un aumento de las ventas y se ha diversificado la oferta de productos. Entre las fallas mencionadas se encuentran:

- *Omisión de Líneas de detalle en las facturas impresas a pesar de que los montos totales son correctos y que al consultarlas por pantalla están completas.*
- *Lentitud en la generación de reportes.*
- *Mensajes de error de «Cliente inexistente» al suministrar códigos de clientes ya registrados a través del módulo de consulta/facturación. En otras oportunidades, a pesar de mostrar el código y nombre del cliente, omite la presentación de otros datos o coloca el de otros clientes.*

En esta primera visita, el ingeniero desecha que existan problemas con el sistema contable-administrativo ya que el mismo funcionó a cabalidad durante dos años. Los asistentes administrativos se quejan de que incluyen transacciones y cuando las tratan de consultar a través de otro módulo se reportan como inexistentes. Algunas veces cuando van a imprimir las impresoras aparecen como desconectadas o cuando van a utilizar Internet se emite un mensaje de «IP duplicada».

Caso No. 3. Se le ha solicitado formalmente al Consejo Nacional Electoral la investigación de presuntas irregularidades en la base de datos del padrón electoral. El comunicado abierto a la opinión pública establece lo siguiente: (1) La base de datos del Registro Civil no coincide con la base de datos del Consejo Nacional Electoral, mientras en la base de datos del Registro Civil no constan las personas fallecidas, lo cual por supuesto es correcto, sin embargo no sucede lo mismo en la base de datos del CNE, en donde las personas fallecidas constan como que estuvieran vivas. (2) En la base de datos del Consejo Nacional Electoral habrían dos millones de registros de personas que no deberían constar: a) Por lo indicado en el numeral anterior; b) Porque constan registrados ciudadanos que tienen su residencia en el exterior; y c) Porque habría duplicación de cédulas. Los hechos han sido denunciados por un experto en sistemas y docente de la universidad y representan una situación preocupante. Se recomienda por lo tanto una auditoría urgente²⁹⁷.

Caso No. 4. Los auditores externos contratados han indicado en la propuesta inicial de servicio las siguientes consideraciones: el objetivo de la revisión es evaluar la «eficacia de los controles para asegurar que solo se ingresan y actualizan datos completos, exactos y válidos, que el procesamiento de estos datos es correcto, que los resultados del procesamiento cumplen las expectativas; y que los datos se mantienen seguros». Entre las revisiones señaladas se encuentran:

- Que los datos ingresados al sistema son los autorizados y las responsabilidades sobre el cambio de datos está definida.
- Determinar si los registros de las transacciones llevan un número único consecutivo.
- Verificación de los límites de valores que puede asumir una variable de entrada al momento de ser registrada en el sistema. Emisión de mensajes de error en caso de incumplimiento de dichos límites al momento de ser transcrita por el usuario.
- Verificación de la transmisión de datos entre los sistemas disponibles.
- Verificación de que los procesos y cálculos automatizados se realizan según lo establecido.

²⁹⁷ Adaptación propia con fines académicos. Fuente: Reyes (2011).

- *Identificación del status de las operaciones registradas por fecha y período.*
- *Verificación de la estructura estándar de los formatos de los reportes: como son el número de páginas, la hora, fecha, nombre del programa que lo produce, cabeceras, etc.²⁹⁸.*

Caso No. 5. En el informe final de auditoría se evidencia la revisión de 3 de los sistemas de información disponibles en las 7 sucursales a nivel nacional. En el mismo se incluyen ciertos hallazgos preocupantes: se han presentado casos de manipulación de datos no autorizadas por los Jefes Administrativos, rutinas de programación que han sido activadas temporalmente y en períodos cortos sin la debida certificación por parte de las comisiones técnicas de la Gerencia de Informática, envío de correos no institucionales por parte de algunos usuarios, utilizando las aplicaciones de correo integradas al sistema, registros incluidos que no poseen rastros de haber sido actualizados a través de los programas normalmente usados²⁹⁹.

Caso No. 6. La Gerencia de Informática ha sugerido que se realice una revisión de la configuración, adecuación y uso del parque computacional. Entre los puntos indicados se encuentran: la configuración del hardware (tarjetas madre, procesadores, capacidades de las unidades de almacenamiento, estado de los periféricos externos), control riguroso sobre el parque en cuanto a su ubicación y a su estado (operativas, averiadas, pedidos, pendientes de instalación, por desincorporar, etc.). Adicionalmente, si hay correspondencia entre las características de los equipos en cuanto a capacidad, velocidad de acceso y de transferencia de datos, así como el desempeño general. Se recomienda examinar las medidas de carga de las máquinas y el dimensionamiento de los recursos TIC's en función del uso actual (carga de CPU'S, carga de canales de transmisión, de discos, etc.), de manera de prever ampliaciones y configuraciones nuevas, con la antelación suficiente. Otros aspectos a revisar incluyen: status de conectividad de la red, características de los sistemas operativos, programas, paquetes de programación, utilerías y bibliotecas, configuración y tipología de la red, desempeño de la misma y chequeo de los protocolos de comunicación interna³⁰⁰.

²⁹⁸ Adaptación propia con fines académicos. Fuente: Universidad Tecnológica de Chile (2009:16-17).

²⁹⁹ Adaptación propia con fines académicos. Fuente: Páez (s/f).

³⁰⁰ Adaptación Propia. Fuente: Gálvez (2003).

Taller N° 15. Justificación de la Auditoría Informática**Objetivos Específicos**

- Que los alumnos entiendan los factores que propician una auditoría informática y comprendan la importancia de definir el proceso crítico donde se debe enfocar.

Dinámica del Taller

- Formar grupos de 3 a 5 integrantes.
- Analizar los 4 casos presentados a continuación sobre la base de las preguntas de discusión.

Planteamiento de casos

1. DIARIO SIGNO (2011, mayo 4). La Agencia Tributaria denuncia el «Timo de la devolución del IRPF». Sección: Noticias. España. Fuente: www.diariosigno.com

«La Agencia Tributaria ha informado de una supuesta estafa a cuenta de la devolución del Impuesto sobre la Renta. Algunos contribuyentes habían recibido un correo electrónico, falso, en el que se les pedía información sobre sus cuentas corrientes para hacer efectiva la devolución. La Agencia recuerda que nunca pide a través de correo electrónico datos a los contribuyentes. En un comunicado, la AEAT explicó que este intento de fraude se hace mediante comunicaciones a los correos electrónicos en las que se pretende hacer creer que es este organismo el que los envía, y que llegan bajo la dirección impuestos@aeat.es. El pasado julio el Ministerio de Economía ya advirtió de la emisión masiva de este tipo de correo. El correo anuncia al destinatario un reembolso de impuestos inexistente y, para ello, le remite a una web en la que debe aportar datos de sus cuentas bancarias. La Agencia Tributaria advirtió de que «nunca solicita información confidencial, ni números de cuenta, ni números de tarjeta de los contribuyentes mediante correo electrónico». No es la primera vez que los delincuentes se hacen pasar por el organismo fiscal para hacerse con el dinero de la gente. En 2005 se recibieron numerosas quejas y denuncias por una serie de llamadas en las que los interlocutores decían pertenecer a Hacienda y solicitaban datos bancarios».

2. PAYO, ALBERTO (2011, abril 13). El ex-director de desarrollo de negocio de Microsoft, acusado de fraude. España. Fuente: www.siliconnews.es

«La firma de Redmond lleva a los tribunales a Robert Curry por haber estafado 515.000 dólares a la compañía. PublicidadMicrosoft ha

llevado a uno de sus ex ejecutivos a los juzgados. La compañía de Steve Ballmer ha acusado a Robert Curry, antiguo director de desarrollo de negocio de la firma, ante el Tribunal de Distrito de Seattle (Washington) de hasta tres cargos relacionados con el fraude electrónico.

Los de Redmond afirman que Curry, con capacidad en su antiguo puesto para emitir facturas a los contratistas y realizar pagos, habría estafado 515.000 dólares a la compañía. Presuntamente, lo habría hecho a través de una empresa tapadera denominada 'Pentad Solutions'. El ex habría presentado diferentes facturas falsas con este nombre referentes a equipos de aire acondicionado y ventilación, así como a algunos servicios y plug-ins implementados para el navegador Bing. El dinero, sin embargo, parece que habría sido transferido por Curry a una de sus cuentas personales a través de tres operaciones bancarias diferentes entre abril y noviembre del año pasado, según recoge SeattlePi. Parte de la cantidad estafada fue usada por el alto mando para comprar un equipo de audio de alta gama, tomarse unas vacaciones en la montaña o pagar algunas facturas de sus tarjetas de crédito. El ejecutivo fue despedido por Microsoft el 13 de enero por estos hechos y detenido ayer».

3. CORREO DEL ORINOCO (2011, mayo 2). Denunciaron un presunto fraude electrónico. Sección Voces en alto. Venezuela. Fuente: www.entornointeligente.com

«La doctora Montenegro denunció que, pese a notificar que alguien realizó un retiro de efectivo con un supuesto clon de su tarjeta de crédito, la institución financiera le comunicó que no reconocía que se tratara de un fraude electrónico, y en consecuencia debe cancelar el monto sustraído de su tarjeta.

La denunciante explicó que el día 11-02-2011 fue notificada, por vía de mensaje de texto enviado a su celular, de que habían cambiado la clave de su tarjeta de crédito para retiro de efectivo en la página web del banco. Posteriormente, recibió otros dos mensajes de texto en los cuales le avisaban que había retirado 800 bolívares en dos transacciones. Los mensajes sugerían que si desconocía estos retiros, notificase al 501- 1010 estas irregularidades. Montenegro explicó la irregularidad por teléfono al banco. El operador de turno le solicitó que se acercara a la agencia bancaria más cercana y efectuara el reclamo directamente con uno de los promotores. Explicó que tuvo que esperar hasta el día lunes para poder efectuar la denuncia, ya que el problema con su tarjeta de crédito ocurrió un viernes.

Para ella, la sustracción de su dinero tiene origen en una filtración interna de la información, ya que en todo momento estuvo en poder de su tarjeta de crédito, «porque los retiros los realizaron con un clon», manifestó. El día 31-03-2011 acudió a la agencia que emitió su tarjeta, donde le informaron que debe cancelar el dinero sustraído, ya que el banco no reconoce que hubo fraude y le explicaron que no le iba a ser renovada su tarjeta. Ella considera una injusticia su caso, ya que es cliente de la institución desde hace 25 años y, según aclaró, no es una persona amiga de los cajeros automáticos (lo que se puede comprobar en su registro), por lo que solicita a las autoridades de Indepabis y Sudeban (donde también consignó la denuncia) que tomen cartas en el asunto.

Según la información suministrada por el banco, el caso de la señora Montenegro fue reconsiderado por los especialistas debido a las pruebas presentadas por la cliente de la institución financiera, quien reclamó por consumos no reconocidos. Ante estas nuevas pruebas y su respectivo análisis, el banco procedió a revertir dichas transacciones. En el mismo comunicado, el banco solicita a sus clientes denunciar estas y otras irregularidades por los canales de atención que tiene a su disposición en el servicio de Banca Telefónica».

4. MENDOZA MOLINA, JOAN FELIPE (2011, abril 27). *El ataque a PlayStation Network (PSN) podría ser uno de los más graves de los últimos años.* Fuente: www.gamerfocus.net

«Además del invaluable daño que ha sufrido Sony en su imagen corporativa, el ataque informático le haría perder a la gigante japonesa unos USD 24.000 millones, según estimaciones de expertos. No sólo se trata de un robo de información; la intrusión ilegal de los hackers a la PlayStation Network hizo mostrar qué tan vulnerables son los procedimientos, protocolos y mecanismos de seguridad informáticos que Sony implementó en su red de usuarios de consolas. Esto a su vez, como bola de nieve, arrastra más consecuencias negativas a su paso. Una de ellas es la reputación. Con ese incidente, Sony ha sido afectada en su imagen corporativa. ¿Qué confianza puede darle al consumidor una compañía que no es capaz de proteger la información de sus clientes? Seguro esta pregunta está resonando en la cabeza de muchos cuentahabientes de PSN. La información privada de los clientes no es sólo confidencial, ¡es el activo más importante que una compañía puede tener!

Como lo mencionamos en un artículo anterior «la intrusión [a la red] fue detectada el 19 de abril e inmediatamente Sony procedió a

desactivar PSN. A continuación, recurrieron a expertos externos quienes trabajaron en comprender cómo ocurrió la intrusión y saber cuál fue el verdadero alcance del incidente³⁰¹.

Después de detectado el ataque transcurrieron 6 días hasta que Sony comunicó la gravedad del asunto, informando a los usuarios de PSN que algunas cuentas de PSN pudieron haber sido usurpadas obteniendo información como el nombre, dirección, país, dirección de correo electrónico, fecha de Nacimiento, ID de PSN y la contraseña de la cuenta de los usuarios de la red. Potencialmente, todos los que sean poseedores de una cuenta en PSN pudieron haber sido víctimas de robo de su información privada. Con estos detalles, Sony quedó muy golpeada y tendrá que hacer cosas excepcionales para desagraviarse con sus consumidores.

Pero la triste historia no termina ahí. Ponemon Institute, un instituto especializado en seguridad de datos, hizo un análisis en el que calculó las pérdidas económicas que tendría Sony por este catastrófico incidente. Sony podría perder un total de más de 24.000 millones de dólares americanos, aproximadamente USD 318 por usuario. Segundo aparece publicado en EveryEye.it, 'Josh Shaul, jefe de la oficina tecnológica de Application Security Inc. Ha declarado al portal web Forbes que en pocas palabras, este podría ser uno de los ataques informáticos más graves de los últimos años'. Recordemos que no sólo PSN resultó afectada, sino también el servicio multimedia Qriocity. Es recomendable que los usuarios tomen medidas preventivas ya que Sony no cuenta con la capacidad de responderles a los usuarios por la información que éstos le confiaron».

Preguntas para la discusión

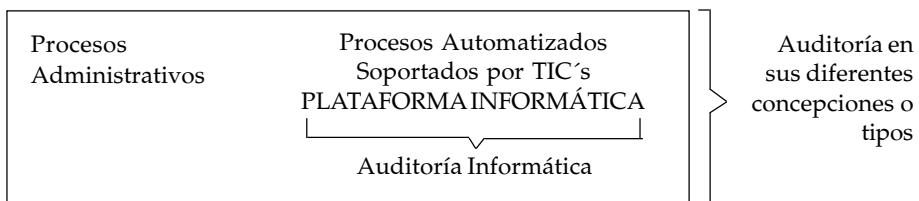
- *Ubicar un justificativo para la ejecución de una Auditoría Informática.*
- *Señalar el área de alcance y el proceso crítico.*

³⁰¹ «Durante la semana del 18 de abril, la PSN sufrió un ataque por parte de piratas informáticos o 'hackers', que dejó expuestos los datos personales de más de 77 millones de personas (...) El servicio de la PSN fue interrumpido el 19 de abril, con un mensaje hacia los usuarios sobre un 'mantenimiento' para esta plataforma. No fue sino hasta el 26 de abril, que Sony admitió un acto ilegal» Rubio (2011).

3.5. SISTEMA DE CONTROL INTERNO EN EL CONTEXTO DEL ÁMBITO INFORMATICO

El control interno es un proceso mediante el cual «...la administración, los directivos y/o la alta gerencia le proporcionan a sus actividades un grado razonable de confianza, que le garantice la consecución de sus objetivos, tomando en cuenta: la eficacia y eficiencia de las operaciones, fiabilidad de la información financiera y cumplimiento de las leyes y normas aplicables, con la finalidad de dotar a la organización de medidas preventivas, detección y corrección de errores, fallos o fraudes o sabotajes»³⁰².

Una vez establecida su naturaleza y objetivo en el marco de una estrategia de negocio específica, la organización inicia sus operaciones a partir de la ejecución de determinados procesos administrativos (compras, almacenamiento, producción, distribución y ventas en el caso de empresas manufactureras o adquisición de insumos, configuración de servicios y prestación de servicios, cobros, etc. en el caso de organizaciones de servicios, por dar ejemplos). Como se ha establecido anteriormente parte de las actividades de dichos procesos son factibles de automatizar a partir del uso de TIC's³⁰³. Los procesos administrativos se rigen por ciertas normas, lineamientos o políticas que deben ser operacionalizadas y consideradas a través de las aplicaciones automatizadas.



Esto implica que no basta realizar una auditoría al proceso administrativo, desde el punto de vista legal, financiero, administrativo, entre otros, sino que es indispensable y relevante realizar la auditoría informática de manera de garantizar el uso correcto y racional de las TIC's, que los procedimientos hayan sido correctamente programados y se ejecutan según los requerimientos funcionales previamente establecidos.

³⁰² El Comité de COBIT, en su 3era. Edición «COBIT, conjunto de herramientas de implementación» (2000:32), retoma la definición de control interno, tal como está adaptada en el Reporte COSO.

³⁰³ Consultar Capítulo I para repasar conceptos de procesos administrativos.

Momento de Reflexión:

En este punto es importante diferenciar lo que es un control administrativo y en qué consiste un control informático. Procedamos a establecer las diferencias y a proponer otros tipos de control existentes en la organización a fin de comprender a cabalidad dichos conceptos.

Administración de Riesgos Informáticos

Partiendo de la definición de amenaza informática, entendida por las «...acciones que pueden ocasionar consecuencias negativas en la plataforma informática disponible».

- **Físicas:** incendios, inundaciones, terremotos, robo, sustracción ilegal de datos, acceso ilegal a centro de cómputo, etc.
- **Lógicas:** fraudes electrónicos, virus informáticos, programas maliciosos, interceptación de las comunicaciones, acceso ilegal a computadores a través de Internet, etc.

Se detalla la lógica general de concreción de amenazas informáticas:

1. Un **agente amenazante**, natural o no, trata de impactar negativamente uno o varios de los componentes del entorno informático que los pone en **riesgo**.
 - Si existe un grado de **vulnerabilidad** informática la **amenaza** se concreta, en caso contrario, la amenaza es detectada oportunamente y neutralizada.
 - En caso de que la amenaza se concrete produce un daño a uno o varios recursos.
 - Como consecuencia de ello la organización experimenta un **impacto**: pérdida de dinero, información y/o clientes, se ve afectada la imagen corporativa y hay pérdida de vidas humanas (ver Figura N° 47).

Figura N° 47
Lógica de Concreción de Amenazas Informáticas



A continuación se explican los conceptos mencionados³⁰⁴:

- **Riesgo:** «La Organización Internacional de Normalización (ISO) define riesgo tecnológico (Guías para la Gestión de la Seguridad) como: *la probabilidad de que una amenaza se materialice de acuerdo al nivel de vulnerabilidad existente de un activo, generando un impacto específico, el cual puede estar representado por pérdidas y daños*».
 - Un 30% de los accesos al sistema de nómina son ilegales.
 - Se han presentado 40 intentos diarios de contaminación por virus en los equipos del área de contabilidad.
 - La probabilidad de sustracción ilegal de equipos es nula.
 - Existe una alta posibilidad de que modifiquen la página web debido a las fallas de seguridad existentes.
 - El sistema del banco ha estado fuera de línea aproximadamente media hora en los últimos 3 días.
- **Vulnerabilidad:** «*Condiciones inherentes a los activos o presentes en su entorno que facilitan que las amenazas se materialicen*». Se manifiestan como debilidades o carencia de controles.

³⁰⁴ Sena y Tencer (2004:2).

- o Los usuarios no han participado en el programa de actualización en informática y por lo tanto no manejan correctamente los paquetes ofimáticos disponibles.
- o No existen políticas de seguridad de redes hasta la fecha.
- o Los equipos no poseen claves de acceso que impidan su uso a los usuarios no autorizados.
- o En el proceso de licitación prevalecieron los criterios económicos y se adquirieron equipos computacionales de baja calidad.
- o La red computacional ha presentado fallas de transmisión lo cual ha traído como consecuencia la pérdida de datos.
- **Impacto:** «*Consecuencias de la ocurrencia de las distintas amenazas: financieras o no financieras*».
 - Pérdida de dinero, deterioro de la imagen de la empresa, reducción de eficiencia, fallas operativas a corto o largo plazo, pérdida de vidas humanas, etc.

Momento de Practicar: Analiza los siguientes ejemplos y determina cuáles son los criterios que te permitirán diferenciar los conceptos anteriores³⁰⁵.

- *Un empleado de un aeropuerto permite la entrada de su hijo menor de edad a la torre de control. En un descuido el niño se acerca a una de las estaciones de trabajo y observa la pantalla. Seguidamente teclea algunos números. Estos valores son tomados como coordenadas para el cambio de ruta de uno de los vuelos. El sistema automatizado está conectado a otros sistemas disponibles en aeropuertos cercanos. Los datos enviados afectan de manera coordinada las rutas de vuelos que pueden interceptarse debido al cambio realizado. El piloto del avión solicita confirmación. Inmediatamente el empleado aparta al niño del equipo. Las cámaras de video disponibles en la torre han grabado todo el episodio. En una revisión de rutina que se realiza a las grabaciones por parte del personal del organismo supervisor del tráfico aéreo conocen el hecho. La suspensión del empleado no se hace esperar. La noticia llega a conocimiento del público. Se activan varias denuncias de los pasajeros del vuelo en cuestión.*

Amenaza: Acceso no autorizado al sistema automatizado.

³⁰⁵ Ejemplos diseñados sólo para fines académicos.

Riesgo: Existe una baja probabilidad de que la amenaza se materialice debido a que existen controles de acceso a las instalaciones.

Vulnerabilidad: Los controles de acceso son deficientes.

Impacto: Las autoridades del aeropuerto se ven involucradas en un juicio que acarrea gastos legales significativos.

- La Clínica «Servicios Médicos Sur» acaba de modificar sus políticas de asignación presupuestaria. Desde principios de año cada unidad (cardiología, pediatría, servicios médicos generales, odontología, entre otros), recibe un monto de financiamiento a ser distribuido entre las diferentes partidas de gastos. De esta manera se pretende un mayor control y la determinación de los gastos más frecuentes incurridos por cada unidad. Entre los mismos se encuentra el correspondiente al mantenimiento preventivo y correctivo de la plataforma informática. El Director de la unidad de servicios médicos generales manifiesta que ha tenido algunos problemas con la compra de insumos debido al aumento progresivo de los costos, por ello decide no aprobar el pago de la certificación anual del software antivirus. Recomienda al personal evitar el uso de pendrives y la apertura de archivos personales tratando de minimizar las fuentes de contaminación de los equipos computacionales. A la semana de esta decisión, una de las secretarías se conecta a Internet para ubicar los datos de una medicina a petición de uno de los doctores de planta. En la búsqueda accesa una página que aparentemente contiene información al respecto, sin embargo, se da cuenta que solo posee contenido irrelevante. Inmediatamente aparece en pantalla un mensaje de «Posible contaminación por virus gusano» y se indica que no se puede eliminar debido a que las bases de datos están obsoletas y la certificación está vencida. A partir de este momento, el computador se bloquea constantemente e impide el correcto funcionamiento del sistema de citas y el acceso al sistema presupuestario. Adicionalmente, se percatan que el archivo de pacientes está dañado completamente y que no existen copias actualizadas del mismo.

Amenaza: Contaminación por virus. **Tipo de Amenaza:** Lógica.

Riesgo: Existe una alta probabilidad de que se contamine el equipo debido al gran número de virus informáticos presentes en Internet.

Vulnerabilidad: Inexistencia de antirivirus actualizado.

Impacto: Pérdida de datos críticos.

- *El Diario Español País publica el 23-10-2006 la siguiente noticia titulada «Bombas en el Ordenador»: «La Guardia Civil ha detenido a tres gerentes de una empresa que estafaban a sus víctimas instalándoles errores en el software que vendían. Sus clientes y futuras víctimas eran pequeñas y medianas empresas. Los fallos en los ordenadores obligaban a las víctimas a hacer uso de los servicios técnicos de la empresa estafadora para repararlos (...). Las taras con las que estos programas eran creados y vendidos se llaman bombas lógicas. Pero no usan ningún tipo de explosivo. Se trata de un dispositivo informático que se activa en un momento determinado y hace que el programa en el que va instalado falle, a propósito, en una fecha determinada por los programadores. A partir de ahí, el día a día de la empresa afectada se complicaba de tal manera que tenían que llamar al servicio de reparaciones. El hecho de tener que contratar a los propios técnicos de la firma informática para reparar el programa y recuperar el normal funcionamiento de las empresas ocasionaba un importante perjuicio económico. Más de 1.000 empresarios se vieron afectados por este fraude. La estafa se llevaba realizando aproximadamente desde 1998» (...).*

Amenaza: Activación de código malicioso. **Tipo de Amenaza:** Lógica.

Riesgo: *La empresa no había determinado la posibilidad de esta amenaza. Es la primera vez que ocurre. Según datos externos las bombas lógicas son difíciles de detectar, tienen el mayor potencial de daño y son cada vez más frecuentes³⁰⁶.*

Vulnerabilidad: Inexistencia de procedimientos de certificación de equipos.

Impacto: Perjuicio económico

³⁰⁶ Consultar: www.latinoseguridad.com (Consultado el 30-06-11).

CONTROL INFORMÁTICO. DEFINICIÓN

«El control interno informático verifica diariamente que todas las actividades de sistemas de información sean realizadas cumpliendo los procedimientos, estándares y normas fijados por la Dirección de la organización y/o la Dirección de Informática, así como los requerimientos legales»³⁰⁷.

Tabla N° 15
Tipos de Control Informático

Tipo	Descripción	Ejemplo
Directivo	<ul style="list-style-type: none"> • «Son los que establecen las bases (...) de administración de seguridad o auditoría de sistemas de información». • Establecen los lineamientos que rigen la dinámica de la plataforma informática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas que rigen el entorno informático. • Creación de comités encargados de los aspectos informáticos.
Disuasivo	<ul style="list-style-type: none"> • Dirigido a los usuarios para hacerlos cambiar de opinión ante una acción que pueda ocasionar un daño intencional o no. • Se aplican antes de la concreción de la amenaza informática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mensajes de desactivación de claves si ocurren tres intentos fallidos continuos. • Normativas de sanción por el mal uso de los equipos. • Notificación formal de aplicación de multas por registro de transacciones falsas.
Preventivo	<ul style="list-style-type: none"> • «Tratan de evitar el hecho o daño». • Se aplican antes de la concreción de la amenaza informática. 	<ul style="list-style-type: none"> • «Utilización de software de seguridad que impida accesos no autorizados al sistema». • Identificación de visitas (Físico). • Utilización de contraseñas (Lógico). • Bloqueo de acceso a las áreas de servidores.

³⁰⁷ Piattini y Del Peso (2001:27).

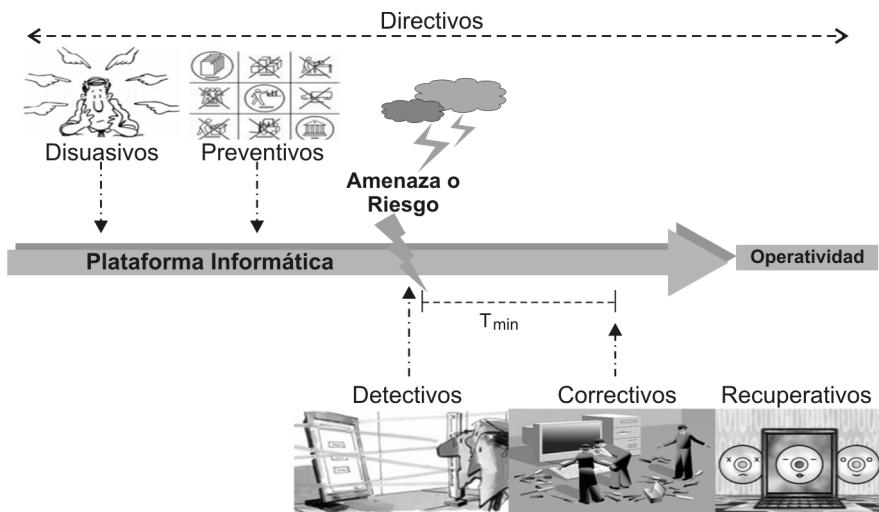
Continuación Tabla N° 15

		<ul style="list-style-type: none"> <i>Implementación de directivas o reglas de seguridad: de cuentas (responsables de la administración y control, formatos exigidos, períodos de activación), de derechos de usuario (permisos de acceso según el tipo de usuario), de auditoría (registro continuo de eventos o acciones realizadas por los usuarios)</i>³⁰⁸.
Detectivo	<ul style="list-style-type: none"> <i>Cuando fallan los preventivos para tratar de conocer cuanto antes el evento».</i> <i>Se aplican en el momento justo en el cual se está concretando la amenaza informática.</i> <i>Permiten determinar de qué manera se ha puesto en peligro el activo TIC y el causante del daño o alteración.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <i>«Registro de intentos de acceso no autorizados».</i> <i>«Registro de la actividad diaria para detectar errores u omisiones, etc.».</i> <i>Detección inmediata de incendios.</i>
Correctivo	<ul style="list-style-type: none"> <i>...para rectificar errores, negligencias o acciones intencionadas».</i> <i>Se aplican después que la amenaza se ha concretado.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <i>«Recuperación de un archivo dañado a partir de copias de seguridad».</i>
De recuperación	<ul style="list-style-type: none"> <i>Facilitan la vuelta a la normalidad cuando se han producido incidencias».</i> <i>Se aplican «...después del accidente o contingencias».</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de continuidad.

Fuente: es.kioskea.net/contents/winnt/ntstrat.php3 (Consultado el 29-08-11).

³⁰⁸ Directivas de Seguridad en Windows NT.

Figura N° 48
Tipos de Control Informático



Fuente: Piattini y Del Peso (2001).

Momento de Reflexión:

Analiza los siguientes controles implantados por la Gerencia de Informática al sistema automatizado utilizado por el Departamento de Contabilidad.

- **Controles de entrada:** cuadres de totales al registrar los asientos contables, solicitudes de password para el control de acceso a los módulos, custodia de documentos según normas legales o internas.
- **Controles en procesos:** aseguramiento interno del uso de archivos correctos (uso de etiquetas por parte de los técnicos y programadores), registros de control y pistas de auditoría, archivo oculto al usuario con la bitácora de errores generados, verificación de cantidades en inventario comparado histórico de cantidades (hoy = ayer + movimientos de hoy), seguridad lógica (control de acceso y de autorización).
- **Controles en salida:** verificación automática de autorizaciones de impresión, reportes de cuadres y conciliaciones.
- **Controles de recuperación:** Generación de mensajes automáticos como recordatorios para realizar copias de respaldo y depuración

de archivos de manera de minimizar las amenazas de resguardo de información³⁰⁹.

Momento de Practicar: Tomando en cuenta los casos presentados en el Taller N° 15, responder las siguientes cuestiones:

1. *Ubicar ejemplos de amenaza, riesgo, vulnerabilidad e impacto en los casos presentados.*
2. *Suministrar ejemplos de posibles controles informáticos (disuasivos, preventivos, detectivos y correctivos) a fin de evitar o reducir la concreción de amenazas informáticas.*
3. *Suministrar ejemplos de controles administrativos que puedan complementar a los controles informáticos.*

En la actualidad la administración de riesgos informáticos se transforma en un tema prioritario a tratar, tanto por los altos ejecutivos como por los responsables del área de informática. La misma debe ser correctamente planeada y justificada debido a que este proceso implica inversiones que deben garantizar resultados concretos y sustentables. El nivel de impacto es directamente proporcional a la inversión requerida para proteger los activos TIC.

Primero, es necesario establecer las relaciones entre amenaza-riesgo y vulnerabilidad-impacto. Cada amenaza debe clasificarse como alta, media o baja; de la misma manera debe calcularse la probabilidad de incidencia de dicha amenaza sobre la base de eventos anteriores. Además, se debe establecer el grado de exposición o vulnerabilidad ante las amenazas y los impactos potenciales en la organización. Cada empresa tiene su propia configuración de acuerdo al tipo, tamaño, complejidad, infraestructura TIC disponible, nivel de criticidad de los procesos y de confidencialidad de la data manejada. Para ello se puede recurrir a la matriz de administración de riesgos a fin de analizar la especificidad de la situación TIC.

³⁰⁹ Vega (2003).

Figura N° 49
Matriz de administración de riesgos

		Alto Nivel de Vulnerabilidad									
Bajo Nivel de Amenaza	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 10px; text-align: center;"><i>Riesgo Medio</i></td><td style="padding: 10px; text-align: center;">+</td><td style="padding: 10px; text-align: center;"><i>Riesgo Alto</i></td></tr> <tr> <td style="padding: 10px; text-align: center;">-</td><td style="padding: 10px;"></td><td style="padding: 10px; text-align: center;">+</td></tr> <tr> <td style="padding: 10px; text-align: center;"><i>Riesgo Bajo</i></td><td style="padding: 10px; text-align: center;">-</td><td style="padding: 10px; text-align: center;"><i>Riesgo Medio</i></td></tr> </table>	<i>Riesgo Medio</i>	+	<i>Riesgo Alto</i>	-		+	<i>Riesgo Bajo</i>	-	<i>Riesgo Medio</i>	Alto Nivel de Amenaza
<i>Riesgo Medio</i>	+	<i>Riesgo Alto</i>									
-		+									
<i>Riesgo Bajo</i>	-	<i>Riesgo Medio</i>									
		Bajo Nivel de Vulnerabilidad									

Fuente: Microsoft (2010b).

Por ejemplo, en el contexto de seguridad de una entidad financiera debe ser más riguroso que el de una organización no gubernamental dedicada a servicios sociales:

- (a) La página web de un banco ha presentado ciertas deficiencias. Hace una semana se detectaron ciertos comportamientos inusuales en el tráfico de red indicativos de una actividad de *malware*³¹⁰, adicionalmente la entidad ha enfrentado ciertas demandas por parte de clientes que alegan suplantación de identidad y sustracción no autorizada de dinero de sus cuentas bancarias. Esto evidencia un alto nivel de vulnerabilidad, ya que la página web no cumple con los criterios mínimos de seguridad establecidos para este tipo de recursos TIC, y un alto nivel de amenaza, por lo tanto se ubica en el cuadrante de alto riesgo. En este caso se justifican inversiones significativas en mecanismos de seguridad³¹¹.
- (b) Una ONG posee un computador para el registro y control de proyectos sociales en los cuales está involucrada. El responsable ha instalado,

³¹⁰ El malware es considerado «Software Malicioso (*Malicious software*), término que engloba a todo tipo de programa o código de computadora cuya función es dañar un sistema o causar un mal funcionamiento». Fuente: www.infospyware.com (Consultado el 13-09-11).

³¹¹ TrendMicro (2008).

además del software de administración de proyectos, un antivirus el cual es actualizado periódicamente vía pendrive debido que no se cuenta todavía con conexión a Internet. También posee respaldos actualizados de la data registrada y se asegura de realizar mantenimientos preventivos al equipo y a las instalaciones eléctricas. El equipo está ubicado en una oficina con acceso controlado. En este caso se cuenta con bajo nivel de vulnerabilidad y un bajo nivel de amenazas, de esta manera, el riesgo es bajo y las inversiones en materia de controles informáticos no requieren ser tan altas.

- (c) Una institución educativa posee una pequeña red computacional para el manejo administrativo y contable, los equipos poseen conexión a Internet y a la fecha no se ha fijado una política para su uso. Se cuenta con un software de seguridad de redes y se realiza un monitoreo continuo de las actividades realizadas por los usuarios. El software es actualizado periódicamente a fin de corregir deficiencias y fallas. Los usuarios han sido entrenados y hasta la fecha realizan un uso racional y adecuado de la plataforma. Se trata de un caso con un bajo nivel de vulnerabilidad pero con un alto nivel de amenazas por ser un entorno bajo red. Se justifican inversiones moderadas en controles y mecanismos de seguridad.

Segundo, luego de efectuar el análisis mencionado, el ciclo de administración de riesgo ejecuta las siguientes acciones³¹²:

- Definición de los requisitos de seguridad y salvaguardia de los activos TIC.
- Identificación y análisis de amenazas potenciales. En este punto son útiles los reportes anuales emitidos por los proveedores de software de seguridad TIC.
- Evaluación del nivel de vulnerabilidad de los activos TIC.
- Determinación del riesgo para cada amenaza potencial identificada.
- Definición e implantación de los controles necesarios para eliminar, mitigar, compartir los riesgos mediante acuerdos contractuales traspasando el riesgo a un tercero (ejemplo: seguros, outsourcing o subcontratación de los servicios informáticos). Involucra también el control del riesgo fortaleciendo los controles existentes o agregando nuevos controles. En algunos casos y por razones justificadas cabe aceptar el riesgo, determinando el nivel de exposición e impacto, tolerancia al riesgo o estableciendo apartados contra pérdidas.

³¹² Sena y Tenzer (2004).

- Evaluación periódica de los controles establecidos para realizar las adaptaciones necesarias

Taller No. 16. Caso de Amenazas Tecnológicas

Objetivos Específicos: Que el alumno entienda la necesidad de implantar controles adecuados para evitar desastres informáticos.

Dinámica del Taller

- Reunirse en grupos de 4-5 integrantes.
- Realizar una lectura cuidadosa del material y analizar las preguntas de manera grupal.
- Cada grupo tiene 30 minutos para analizar y responder las preguntas.
- Seleccionar un coordinador que presentará los resultados del análisis ante el resto de los grupos.

Planteamiento del Caso

«Decenas de miles de sitios web se encuentran inoperativos por una falla eléctrica que se produjo ayer en la tarde en uno de los datacenters más grandes de los EEUU, el H1 de The Planet.com. La falla tuvo como origen la explosión de un transformador, que derribó tres paredes circundantes al cuarto eléctrico, y un incendio que obligó a evacuar al personal en el datacenter más antiguo de la compañía ubicado en Houston, Texas.

Unos 9.000 servidores, que podrían albergar decenas de miles de sitios web, se encuentran completamente inaccesibles desde Internet. Otros varios miles, ubicados en las otras instalaciones de The Planet, estarán inoperativos debido a la desconexión de los dos servidores de nombres que pertenecían a EVIServers, empresa que fue adquirida por The Planet en 2006. Estos servidores proveen la traducción de nombres de dominio .com, .net y otros a las direcciones IP de los computadores en los que residen físicamente los websites.

El incendio derribó todos los websites alojados en las instalaciones afectadas, aunque la compañía cuenta con otros cinco datacenters en Dallas y Houston. Los servidores de los clientes no habrían sufrido daños, aseguraron empleados de ThePlanet que estuvieron emitiendo partes informativos hasta altas horas de la madrugada. Portavoces de la empresa prometieron que los sitios volverían a estar en línea «tan pronto como fuera posible» aunque se negaron a dar un estimado

concreto del tiempo que tomaría solventar las fallas y reparar los equipos de red afectados por el incendio. Sin embargo, dijeron que quizás podrían comenzar a verse resultados en la tarde de este domingo. Otras compañías que dependen de ThePlanet.com como revendedores, tales como HostGator, también tienen un importante número de servidores fuera de línea.

La empresa asegura que, aunque sus instalaciones de Houston cuentan con un sistema de generadores eléctricos a base de diesel en caso de fallas de energía, autoridades del Departamento de Bomberos les prohibieron encenderlos por los riesgos de empeorar la situación en el interior de la edificación.

La falla irritó a clientes que habían confiado en que la compañía tenía a mano los más modernos sistemas de redundancia de conectividad de red y de energía eléctrica, tal como promete su sitio web. Otros lamentaron que los servidores de nombres de dominio ns1.ev1servers.net y ns2.ev1servers.net estuvieran ubicados en el mismo edificio, dado que uno de los servidores debería suplir al otro en caso de fallas».

Preguntas para la discusión

- Menciona otro tipo de amenazas que pueden impactar sistemas informáticos.
- Impactos negativos en los ámbitos económicos y administrativos.
- Alcance del desastre informático.
- ¿Qué problemas potenciales enfrenta la empresa?
- ¿Qué controles implantarías para evitar este tipo de desastre informático?

Taller No. 17. Proyecto “Servicios en la Nube” de la empresa Seguros Integrales C.A.

Planteamiento del problema: Su equipo de trabajo ha sido asignado para desarrollar el Proyecto denominado “Servicios en la Nube” de la empresa Seguros Integrales C.A.

Esta empresa, con más de 20 años en el país, tiene como objetivo principal: Ofrecer productos dirigidos a la protección integral de sus clientes a través de la indemnización de pérdidas de patrimonio y cobertura para gastos de HCM, servicios funerarios, asistencia en viajes, atención médica primaria, reparaciones del hogar, entre otros. Para ello, cuenta con

personal capacitado y tecnología de punta. Actualmente, posee 15 sucursales distribuidas en las principales ciudades, 350 miembros en la fuerza de ventas y aproximadamente 4500 clientes a nivel nacional.

En el marco de una estrategia de reducción de costos, los directivos han incluido el proyecto mencionado en el Plan de Modernización 2017-2019 y exigen que los criterios de decisión se basen en precio, seguridad y accesibilidad. De esta manera, el equipo tendrá como primera tarea el diseño de una propuesta preliminar que incluya: justificación del proyecto, ventajas, opciones potenciales a implantar, posibles amenazas informáticas, alcance de los riesgos informáticos y propuesta de planes de contingencia.

Se ha fijado como una fecha de entrega tope. El Director de Staff ha recomendado que se le envíe vía correo una presentación en Powerpoint con un máximo de 5 láminas. Esto con la finalidad de realizar una revisión previa de contenido y forma. Se tiene previsto que la intervención ante la Junta Directiva, por parte del equipo de proyecto, ocupe 30 minutos. La misma permitirá recoger las impresiones, recomendaciones y críticas de los directivos. Se espera que éstas últimas se analicen a profundidad para diseñar una propuesta más elaborada a corto plazo.

Requerimientos del taller:

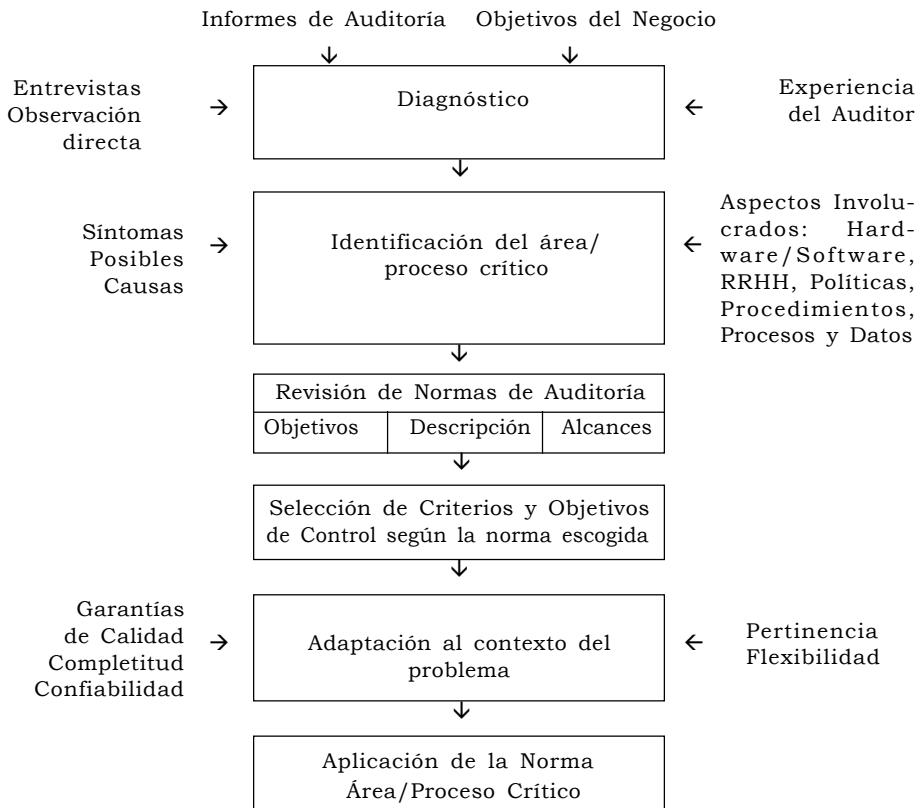
- *Enviar al docente los nombres, apellidos y cédulas de los integrantes del equipo de proyecto indicando el rol de cada uno de acuerdo a lo planteado en el punto 2.6 del Capítulo II.*
- *Indicar las fuentes bibliográficas utilizadas. Incluir: autor, título del material, año, país y dirección web consultada (si es el caso). Se pueden utilizar libros, revistas especializadas, fuentes on-line para fundamentar la propuesta.*

Se evaluará: cumplimiento de requerimientos, fundamentación teórica y diseño. El equipo podrá realizar suposiciones y presentar ideas adicionales para configurar su propuesta de la forma más creativa y convincente posible.

3.6. FASES GENERALES EN LA REALIZACIÓN DE UNA AUDITORÍA INFORMÁTICA

La planeación de la auditoría sería el primer paso a seguir para la ejecución de la revisión, ya que con ella se conoce el entorno del negocio donde se pretende hacer la auditoría, así como los riesgos y el control asociado.

Figura N° 50
Diagrama Contextual de la Auditoría Informática



Toda auditoría requiere de una adecuada planeación, con el fin de definir claramente los objetivos y alcance del trabajo, así como las técnicas y herramientas a utilizar y las horas hombre a requerir para la ejecución de la revisión³¹³.

- Objetivos y alcance del trabajo de auditoría informática. Establecimiento del área en la cual se ejecutará.
- Fijación de la fecha, periodicidad y responsables de la auditoría. Inducción y capacitación de los responsables internos (auditores internos y personal involucrado).
- Horas hombre a requerir para la ejecución de la revisión.

³¹³ Piattini y Del Peso (1998) y Andriani y otros (2004).

- Técnicas y herramientas a utilizar: Lineamientos y conjunto de herramientas de implementación a utilizar basadas en un estándar específico.
- Recursos requeridos: portátil, impresora, disponibilidad de conexión a Internet, software de productividad (procesador de palabras, hoja electrónica de cálculo, programa para presentaciones multimedia), papeles de trabajo previos, informes de auditorías anteriores y espacio físico de trabajo.
- Elaboración y presentación del plan general de apoyo de la auditoría informática incluyendo la descripción detallada de los puntos señalados.

Dentro de la planeación también se incluye la actividad de comprensión del negocio y de su ambiente, a través de la cual el auditor logra una visión general de la organización y de los procesos internos en el área de estudio. De acuerdo a esto se ejecutan tres etapas:

- a. **Conocimiento general de la organización:** se describe la organización y su entorno. Esto con la finalidad de lograr una mayor comprensión de los siguientes aspectos³¹⁴:
 - Requerimientos de negocio y riesgos asociados.
 - Estructura de la organización.
 - Roles y responsabilidades.
 - Políticas y procedimientos.
 - Leyes y regulaciones.
 - Indicadores de control establecidos.
 - Reportes gerenciales (status, desempeño, ítems de acciones).
- b. **Conocimiento general de la Unidad responsable del proceso bajo estudio:** en esta fase se describe de manera sencilla la unidad, en cuanto a su alcance, funciones, actividades que realiza y utilización de la plataforma tecnológica.
- c. **Conocimiento general del proceso en estudio y del sistema de información utilizado por la organización:** aquí se expone detalladamente el proceso, así como también, se describe el sistema de información utilizado por la organización, detallando cada uno de los módulos que lo conforman, con el propósito de que el lector se familiarice con la terminología a utilizar y relacione dichas funciones del sistema con el proceso de revisión del dominio.

³¹⁴ Governance Institute (2000).

Según la metodología a aplicar en una auditoría informática, la misma requiere en primera instancia, la definición del ámbito y los objetivos, tales como: mejorar costes, plazos o calidad, aumentar la seguridad, minimizar los riesgos o evaluar el funcionamiento de un departamento, sucursal o empresa en cuanto al uso de TIC's³¹⁵.

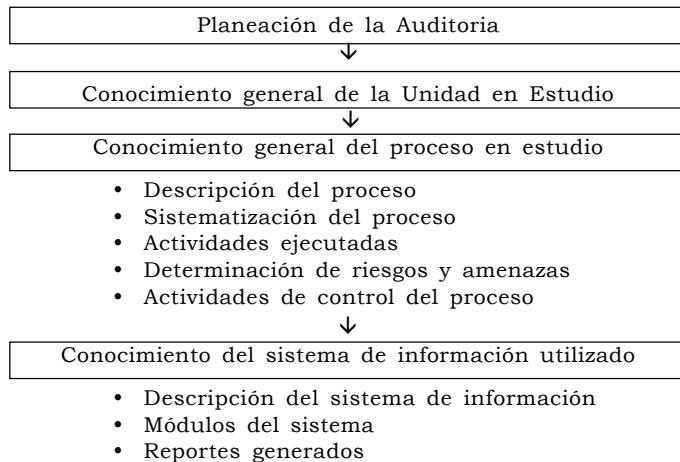
En segundo lugar, un estudio inicial deberá realizarse con la finalidad de conocer el volumen y la complejidad de las tareas a realizar. Este trabajo puede hacerse mediante entrevistas y cuestionarios. Como elementos a considerar, tenemos: organización, aplicaciones computacionales, entorno operativo, metodología de trabajo (normas, manuales, estándares).

Seguidamente, se elabora el plan de trabajo en donde se listan todas las actividades a realizar, dando origen al programa de auditoría. Y por último, la emisión del informe de auditoría.

Por consiguiente, la metodología a aplicar se asocia directamente con las técnicas y herramientas a utilizar. Estas técnicas son las habituales en un proceso de auditoría, como lo son: muestreo, revisión, entrevista, pruebas y simulaciones. En cuanto a las herramientas, se tiene: cuestionarios (general y checklist), estándares, simuladores, paquetes de auditoría, matrices de riesgos y monitoreo.

A continuación se muestra el esquema resumen de la información descrita hasta este punto:

Figura N° 51
Esquema Resumen de las etapas preliminares de la Auditoría Informática



³¹⁵ Olopeza (1995).

Momento de Reflexión:

¿Cuál es la razón de incluir aspectos relacionados con el conocimiento de la unidad en estudio, procesos y sistemas de información utilizados al momento de planificar o planear una auditoría informática?

¿Qué consecuencias podría acarrear el no comprender dichos aspectos al momento de presentar los resultados de la auditoría informática?

3.7. ALGUNAS NORMAS DE AUDITORÍA UTILIZADAS A NIVEL INTERNACIONAL

A pesar de que las ventajas ofrecidas por las tecnologías son sin lugar a dudas numerosas, el procesamiento de datos automático y la incorporación de sistemas de información basados en red en las organizaciones han disminuido los niveles de seguridad, y ha aumentado la vulnerabilidad³¹⁶. Ello implica incurrir en gastos, tanto para fortalecer los mecanismos de seguridad como para corregir posibles daños ocasionados en la plataforma informática producto de fallas o errores computacionales. También cabe la posibilidad de pérdida de capacidades de procesamiento de datos aun cuando se posee un sistema de control³¹⁷. Debido a las necesidades que tienen las organizaciones de control, tanto de la información que generan como de la correcta ejecución de los procesos apoyados por TIC, cobran relevancia ciertas normativas, normas o estándares de aceptación internacional utilizadas por los auditores con la finalidad de garantizarles a los usuarios de servicios TIC confiabilidad, exactitud, disponibilidad, cumplimiento de reglamentaciones y leyes, etc. Aunque no comprende el alcance del presente texto describiremos brevemente algunas de las normas y, en especial, la norma COBIT.

- **COSO (Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission Internal Control-Integrated Framework, EEUU, 1992).** Permite fortalecer la gestión de riesgos en el marco de un ambiente de control general. Sobre la base de los objetivos organizacionales, la probabilidad de los riesgos potenciales y sus posibles impactos en la organización, se establecen las respuestas, políticas y procedimientos para minimizarlos y afrontarlos. Contempla el monitoreo posterior para determinar la calidad de los controles implantados para garantizar la

³¹⁶ Los avances en las telecomunicaciones y en el software de computadoras han aumentado la vulnerabilidad ante fallas de hardware/software, acciones erróneas del personal, accesos no autorizados, robo de datos/equipos, problemas de transferencia automática de datos, etc. (Laudon y Laudon, 2000).

³¹⁷ Echenique (2001).

eficiencia y eficacia de las operaciones, confiabilidad de la información, el cumplimiento de leyes y la salvaguardia de los recursos³¹⁸.

- **ISO/IEC 17799:2000 (International Organization for Standardization/ International Electrotechnical Commission, Inglaterra 2000).** Código de buenas prácticas para la gestión estándar de Seguridad de la Información en la organización (Inglaterra, 2000).

La seguridad de la información se refiere al cumplimiento de las siguientes características:

- «confidencialidad: se garantiza que la información sea accesible sólo a aquellas personas autorizadas a tener acceso a ella.
- integridad: se salvaguarda la exactitud y totalidad de la información y los métodos de procesamiento.
- disponibilidad: se garantiza que los usuarios autorizados tengan acceso a la información y a los recursos relacionados con ella toda vez que se requiera»³¹⁹.

La norma contempla, entre otros aspectos: las políticas y la organización de la seguridad de la información; gestión de activos, de comunicaciones, operaciones, incidentes y continuidad del negocio; seguridad de recursos humanos, física y ambiental; controles de acceso, adquisición, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información, etc.³²⁰.

- **ITIL (Information Technology Infrastructure Library, Inglaterra 1990).** Biblioteca de infraestructura de la tecnología de información (Inglaterra, 1990). Es un compendio en donde se describen las mejores prácticas de gestión para las operaciones y administración de servicios informáticos, con el fin de ayudar a los directores de proyectos en el control de la calidad y costes de los mismos; la metodología ITIL provee un conjunto completo de prácticas que abarca no sólo los procesos y requerimientos técnicos y operacionales, sino que se relaciona con la gestión estratégica, la gestión de operaciones y la gestión financiera de una organización moderna.

³¹⁸ COSO (2004) y Nasudit (2009).

³¹⁹ IRAM (2002).

³²⁰ ISO-IEC (2005).

- **COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology IT, EEUU 1998).** Las normas anteriores se pueden implantar de manera aislada, sin embargo, abordan solo un aspecto (seguridad, servicios o controles). De allí, el nacimiento en 1996 de un nuevo modelo gerencial llamado COBIT, el cual fusiona prácticas de informática ya existentes como ISO/IEC 17799:2000 e ITIL con prácticas de control interno como COSO en Estados Unidos, Cadbury en Inglaterra, COCO en Canadá, entre otras³²¹. Surge como una alternativa factible para ser utilizada como una guía de acción al momento de garantizar la calidad de los procesos relacionados con el monitoreo, control, calidad y seguridad de los datos correspondientes a transacciones o procesos críticos.

Considerados como marcos de trabajo o marcos de referencia se han convertido en instrumentos gerenciales que ofrecen a los directivos, ejecutivos, gerentes y auditores un conjunto de prácticas y recomendaciones que permiten aumentar el valor de la información (efectividad, eficiencia, integridad y confiabilidad), reducir los riesgos relacionados con los ámbitos informáticos y los niveles de vulnerabilidad en la alimentación, procesamiento y transferencia electrónica de los datos a través de los sistemas de información que unen a las organizaciones³²². Pueden proporcionar las bases para fortalecer el sistema de control interno, así como supervisar, asegurar y monitorear las operaciones procesadas a través de medios tecnológicos. Cabe destacar que su utilidad viene dada por la formulación de directrices generales, que permitirán detectar fallas, métodos o procedimientos inadecuados en los entornos informáticos. La implantación generalizada de sistemas de información se ha realizado en muchos casos sin la necesaria planificación, en parte porque los conceptos necesarios no estaban suficientemente desarrollados o porque la implantación de controles era muy costosa³²³. Sin embargo, debido a la creciente dependencia de las tecnologías de información en todas las áreas de las organizaciones, existe desde la década de los noventa hasta la actualidad un movimiento internacional cuya misión es la de fortalecer e innovar en normas o estándares orientados a minimizar las brechas entre los riesgos potenciales y la adecuación de TIC. A continuación se muestra una tabla informativa de las normas mencionadas.

³²¹ Datamation Management and Technology (2004).

³²² Ruiz (1999).

³²³ De La Fuente (2000).

Tabla N° 16
Criterios comparativos de normas utilizadas a nivel internacional

Criterios	Committee Sponsoring Organizations COSO	Infrastructure Technology Information Library ITIL
Descripción	Modelo de evaluación del control interno en los sistemas, funciones, procesos o actividades en forma íntegra.	Marco referencial que evalúa el proceso de gestión de los servicios de tecnología de información y de la infraestructura de tecnología.
Alcance (campo de acción)	Tecnología e información. Control interno operativo, financiero y normativo para la consecución de los objetivos de la organización.	Coordinación eficiente de las personas, procesos y productos para la utilización adecuada de las tecnologías.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> • Gerencia. • Contraloría. • Auditoría interna/externa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerencia. • Departamento responsable de la explotación de los sistemas de información.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Eficacia y eficiencia de las operaciones. • Confidencialidad de la información financiera. • Cumplimiento de las leyes, reglamentos y políticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alinear los servicios de tecnología de información con las necesidades actuales y futuras del negocio y sus clientes. • Maximizar la calidad de los servicios prestados tanto para los usuarios internos como externos. • Reducir los costos de la provisión de servicios a largo plazo. • Comunicar e involucrar a los usuarios en los cambios de las innovaciones y sus procesos.
Componentes	Consta de cinco componentes interrelacionados: <ul style="list-style-type: none"> • Ambiente de control. • Evaluación de riesgos. • Actividades de control. • Información y comunicación. • Supervisión (monitoreo). 	El análisis de la gestión de servicio, consta de cinco elementos que se interrelacionan: <ul style="list-style-type: none"> • Soporte a los Servicios. • Gestión de la infraestructura tecnológica. • Información y comunicación. • Perspectivas del negocio. • Prestación de servicios y soluciones.

Criterios	Informational Security Management Systems ISO/IEC 17799: 2000	Control Objectives for Information and related Technology - COBIT
Descripción	Guía de auditoría del sistema de gestión de seguridad de la información para su protección.	Modelo gerencial que permite la administración de la información bajo el punto de vista de control para la reducción de los riesgos inherentes al uso de la tecnología de información.
Alcance (campo de acción)	Abarca personas, procesos de negocio e instalaciones de procesamiento de información (almacenamiento físico o electrónico).	Controla la Tecnología, información y los procesos para lograr una adecuada implantación de los recursos tecnológicos.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección (gerencia). • Auditores de sistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Administración. • Usuarios. • Auditores de sistemas de información
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Preservación de la confidencialidad (acceso autorizado a la información). • Integridad (información y métodos exactos y completos). • Disponibilidad (información cuando se requiera). 	<ul style="list-style-type: none"> • Satisface los objetivos del negocio para que la información cumpla con los requerimientos de: <ul style="list-style-type: none"> - Calidad: costo y entrega de servicio (ITIL). - Fiduciarios: Efectividad y eficiencia en las operaciones, confiabilidad de la información y cumplimiento de las normas y reglamentaciones (COSO). - Seguridad: Confidencialidad, integridad y disponibilidad (ISO/IEC 17799: 2000).
Componentes	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas de seguridad. • Aspectos organizativos para la seguridad. • Clasificación y control de los activos. • Seguridad de personal. • Gestión de comunicaciones y operaciones. • Control de accesos. • Desarrollo y mantenimiento de sistemas y conformidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantea la evaluación de cuatro dominios: <ul style="list-style-type: none"> - Planeación y organización (estrategias para la tecnología de información). - Adquisición e implantación (cambios y mantenimiento a los sistemas existentes). - Entrega y soporte (servicio, entrenamiento y seguridad). - Monitoreo (evaluación constante de los controles actuales).

Fuente: Banco de México (1990); Consultores Europeos especializados (2007), Datamation (2004), ISACA (2000); Cruz (2003) y De la Iglesia y Guardia (2003).

3.7.1. COBIT: ALGUNAS PUNTUALIZACIONES A MANERA DE EJEMPLO

COBIT es una herramienta gerencial que le permite a las organizaciones, grandes o pequeñas, administrar la información de manera efectiva, eficiente, integra y confiable. Lo anterior se logra mediante el estudio de los procesos y actividades, que utilizan recursos tales como: datos, aplicaciones, tecnología y el recurso humano. Esto con la finalidad de satisfacer los objetivos del negocio, en donde la información necesita cumplir con ciertos criterios, a los cuales COBIT le llama requerimientos de negocio para la información.

Tabla N° 17
Requerimientos de negocio para la información

Requerimientos de calidad	<ul style="list-style-type: none">• Calidad (cero fallas, confiable, etc.)• Costo• Entrega (de servicio)
Requerimientos Fiduciarios (COSO)	<ul style="list-style-type: none">• Efectividad y eficiencia de operaciones• Confiabilidad de la información• Cumplimiento de las leyes y regulaciones
Requerimientos de Seguridad	<ul style="list-style-type: none">• Confidencialidad• Integridad• Disponibilidad

Fuente: Gobierno de Mendoza. Comité de Información Pública (1999).

De acuerdo con la tabla anterior, para entender el análisis en el marco de referencia de COBIT emitido en abril 1998 por ISACA, se hace referencia a la siguiente terminología:

- **Efectividad:** Se refiere a que la información relevante sea pertinente para el proceso del negocio, así como la entrega oportuna sea correcta, consistente y de manera utilizable ante terceros, para poder cumplir con parte del requerimiento fiduciario.
- **Eficiencia:** Siguiendo los requerimientos del negocio de la información, en cuanto a calidad-costo, la eficiencia viene dada a través de la utilización óptima (más productiva y económica) de recursos.

- **Confidencialidad:** Se refiere a la protección de información sensible contra divulgación no autorizada. Cumple con el principio de calidad.
- **Integridad:** Para el requerimiento de seguridad, la integridad es la precisión y suficiencia de la información, así como a su validez de acuerdo con los valores y expectativas del negocio.
- **Disponibilidad:** Se trata de la oportunidad de entrega de la información cuando ésta sea requerida por el proceso de negocio ahora y en el futuro. También se refiere a la salvaguarda de los recursos necesarios y capacidades asociadas.
- **Cumplimiento:** Se refiere al cumplimiento de aquellas leyes, regulaciones y acuerdos contractuales a los que el proceso de negocio está sujeto, por ejemplo, criterios de negocio impuestos externamente.
- **Confiabilidad de la información:** Es la provisión de información apropiada para la administración con el fin de operar la entidad y para ejercer sus responsabilidades de reportes financieros y de cumplimiento.

Una manera de entender la relación de los recursos de tecnología de información con la entrada de los servicios es la siguiente:

Figura N° 52
Relación de los recursos de TIC's con la entrada de los servicios



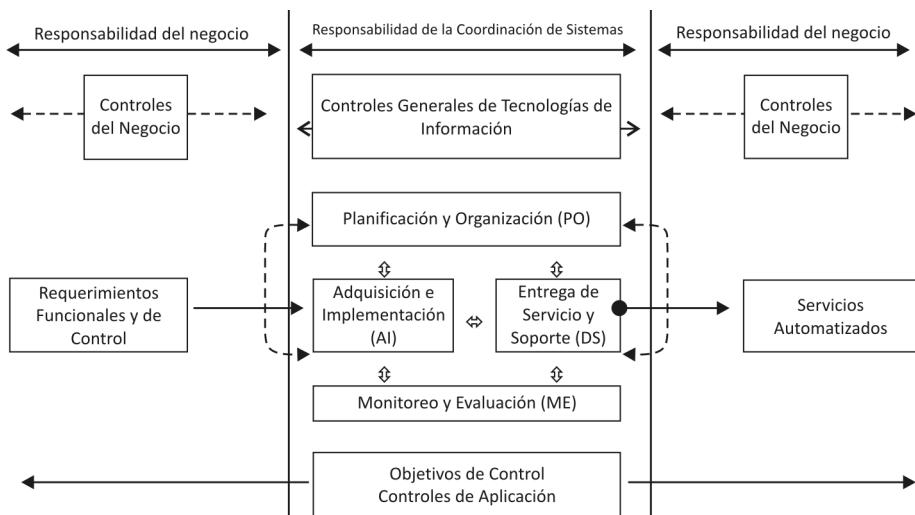
Tomando en cuenta estas premisas, los usuarios de la información (la gerencia, usuarios finales, auditores y responsables de las tecnologías de información), podrán administrar independientemente sus recursos tecnológicos partiendo de los cuatro niveles, áreas o dominios de control de COBIT: planificación y organización, adquisición e implementación, entrega de servicio y soporte, y por último, monitoreo y evaluación. Cabe mencionar que el orden de aparición en el que se presentarán dichos dominios no significa que se deberán implementar en la organización. Cada organización adoptará

los objetivos de control de acuerdo a sus necesidades, sus actividades y procesos. Las definiciones para los dominios son las siguientes³²⁴:

- **Planificación y Organización (PO):** Así como la planificación en la auditoría está orientada a organizar por actividades la ejecución de las revisiones, considerando para ello, las herramientas, métodos, técnicas y estrategias, este dominio pretende organizar y planificar sus estrategias y las tácticas, tomando en cuenta la forma en que la tecnología de información puede contribuir de la mejor manera al logro de los objetivos del negocio. Ello con la finalidad de establecer una infraestructura tecnológica acorde con las necesidades de la gerencia. Cada uno de los procesos en este dominio, presenta sus objetivos de control, los cuales son conceptualizados en el resumen ejecutivo de COBIT emitido por la ISACA (1998).
- **Adquisición e Implementación (AI):** Este dominio tiene como objetivo de control, identificar las alternativas de soluciones para las tecnologías de información, desarrolladas o adquiridas, para llevar a cabo las estrategias de tecnologías de información. Además de implementar e integrar dentro del proceso del negocio los cambios y mantenimientos realizados a los sistemas de información utilizados por la organización.
- **Entrega de Servicio y Soporte (DS):** Corresponden a este dominio todas las actividades involucradas en la prestación de servicio de parte del área de Tecnología de Información, desde su puesta en producción hasta el soporte posterior, es decir, abarca tareas básicas, tales como: operación del equipamiento tecnológico, seguridad de la información, planificación de la continuidad de las operaciones y capacitación del staff, entre otras. Este dominio incluye el procesamiento de los datos por los sistemas de información.
- **Monitoreo y Evaluación (ME):** El objetivo principal para este dominio radica en la supervisión constante de todos los procesos, con la finalidad de evaluar la aplicabilidad, seguridad de los controles establecidos a través del tiempo, ya que debido a la dinámica de las organizaciones los procesos pueden cambiar y, por consiguiente, los controles establecidos para ellos deben actualizarse, o simplemente aparecen nuevos controles que fortalecerán la calidad y suficiencia de los requerimientos de control.

³²⁴ ISACA (1998).

Figura N° 53
Dominios COBIT en el contexto de negocio



Adaptación Propia. Fuente: IT Governance Institute (2007:16).

Momento de Aplicar la teoría:

*En cada uno de los casos presentados a continuación: ¿qué dominio seleccionarías para realizar la auditoría informática basada en los lineamientos COBIT?*³²⁵

- La empresa tiene pocos años de fundada y hasta la fecha no cuenta con un Departamento de Recursos Humanos. Por ello el ingreso de personal no se realiza sobre la base de perfiles de cargos sino por recomendación de terceros. Además, se presenta una alta rotación de personal. Esto trae como consecuencia que el personal no tenga las calificaciones necesarias para manejar adecuadamente los sistemas de información disponibles. Se han cometido errores significativos en el registro de los datos y los reportes contables y financieros no son confiables. Las correcciones consumen gran cantidad de tiempo y generan costos adicionales que reducen el desempeño del proceso de gestión contable.

³²⁵ Los ejemplos presentados fueron preparados por los alumnos de Informática II-Seccción N-04. Período 2010-I.

- La organización no cuenta con un sistema de información adecuado. El diseño del mismo no cumplió con los estándares de desarrollo y se evidenció cierta improvisación en la definición de requerimientos funcionales y técnicos. Desde su puesta en marcha, se han experimentado retrasos en los procesos contables y administrativos como consecuencia de la falta de información relevante y los errores presentes en los reportes generados. El clima de trabajo se ha visto afectado y los usuarios presentan quejas constantemente.
- El paquete automatizado recientemente adquirido no cumple con las expectativas de los usuarios y sus requerimientos de información. Al indagar sobre los criterios utilizados para su compra los responsables han respondido con imprecisiones y excusas. Además, el programa se ejecuta muy lentamente debido a que los equipos no tienen la configuración técnica requerida por el mismo. La inversión realizada es alta y la organización no tiene por el momento capacidad financiera para adquirir otro paquete ni nuevos equipos.
- El Sistema Administrativo utilizado por una instancia gubernamental opera con fallas. Los especialistas han definido posibles causas: falta de mantenimiento y soporte técnico al sistema por la empresa que lo suministró, débil monitoreo del desempeño, programas de capacitación deficientes y condiciones físicas no apropiadas. La semana pasada contactaron al proveedor de soluciones automatizadas y les informaron que tenían una alta carga de trabajo y se veían imposibilitados de prestar la asistencia técnica por el momento. Los técnicos de la empresa no logran brindar una respuesta al problema suscitado.
- La entidad financiera posee un sistema automatizado que ha sido utilizado por 10 años. Actualmente se han presentado caídas del sistema que han durado segundos pero que han afectado las operaciones diarias. A pesar que los procesos de recuperación se ejecutan rápidamente, se generan largas colas de clientes esperando realizar sus transacciones. Las quejas ante la Gerencia no se han hecho esperar. Los empleados administrativos también han manifestado incomodidad y evidencian una apatía ante el trabajo debido a que consideran que no controlan el problema. El propósito de la organización «lograr mayor satisfacción de los clientes» no se está cumpliendo. Se han recibido solicitudes de suspensión de cuentas. Las llamadas al centro de soporte técnico en la ciudad de Caracas para solucionar los problemas han aumentado, todo ello conlleva a una relación de desequilibrio costo/beneficio.

- *El Departamento de Personal y Nómina elabora dos nóminas por mes correspondientes al personal administrativo y obrero. Las mismas deben ser canceladas el 12 y 27 de cada mes. Las pre-nóminas se calculan los días 11 y 26 incluyendo los descuentos por inasistencias no justificadas, los bonos nocturnos de los obreros y los bonos de alimentación a todos los trabajadores. Luego de registrados todos los datos en el sistema se procede a la emisión de los reportes en los cuales se especifican asignaciones y deducciones de cada uno de los trabajadores para así proceder a su revisión. Una vez realizadas las correcciones pertinentes, se genera automáticamente un archivo TXT para ser trasmítido al banco y que se proceda a realizar las transferencias respectivas a las cuentas bancarias de los trabajadores. Sin embargo, no se lleva un control adecuado de los descuentos y de los bonos nocturnos. Estos últimos son calculados de forma manual y generalmente presentan inconsistencias. Esto genera molestias a los trabajadores afectados o atraso en el pago de las nóminas, al igual que pérdida de material de papelería por las equivocaciones en los cálculos. Un trabajador ha realizado una denuncia ante las instancias competentes y se ha abierto una averiguación administrativa.*

3.7.2. APLICACIÓN DE LA GUÍA GENÉRICA COBIT PARA LA EJECUCIÓN DE LA AUDITORÍA INFORMÁTICA

La aplicación de la guía genérica COBIT en un proceso crítico pretende lograr lo siguiente³²⁶:

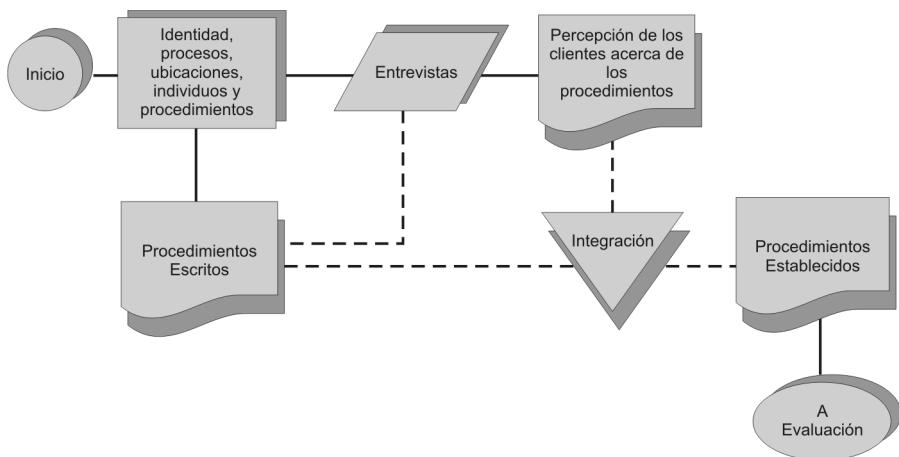
- Evaluar los controles. Evaluar la efectividad de los indicadores de control establecidos o el grado de alcance del objetivo de control. Básicamente decidir qué, por qué y cómo será controlado.
- Evaluar la adecuación de los controles. Garantizar que los indicadores de control establecidos están trabajando de acuerdo a los objetivos previamente definidos, su consistencia y continuidad. Adecuación del ambiente general de control.
- Corroborar los riesgos. Verificar cuáles son los riesgos potenciales en caso de que el objetivo de control no sea logrado usando técnicas analíticas y consultando fuentes adicionales.

³²⁶ Governance Institute (2000a).

Se describen a continuación los pasos desarrollados:

- Identificación/Documentación.
- Evaluación.
- Interpretación de los resultados de la evaluación
- Elaboración del informe final
- **Identificación/Documentación:** El objetivo de este paso «...es permitir al auditor un mayor conocimiento de las tareas relacionadas con el objetivo de control e identificar si los gerentes TI creen que están controlando dicho objetivo. Incluye la identificación de los individuos que la ejecutan, proceso al cual pertenece y ubicación de la tarea, así como también los procedimientos establecidos para controlarla»³²⁷ (ver Figura N° 54).

Figura N° 54
Flowchart del paso de Auditoría «Identificación/Documentación»



Fuente: Governance Institute (2000a)

La percepción que poseen los entrevistados acerca del proceso bajo estudio puede ser definida a partir del formulario de diagnóstico integrado presentado en la Tabla N° 18.

³²⁷ Ídem.

Tabla N° 18
**Diagnóstico Integrado de conocimiento gerencial del Proceso
bajo estudio**

Nombre del Proceso	Status*	1	2	3	4	5
¿El proceso es importante para el éxito de la empresa?		Es crítico	Es muy significativo	Hace las cosas más fáciles	Se puede sobrevivir sin él	No, en absoluto
¿Está claro quién es el responsable de los resultados finales?		Todos lo saben	El responsable lo sabe y acepta	El responsable lo sabe	El responsable sospecha	No está claro del todo
¿El proceso es ejecutado de una manera formal?		Todos los aspectos están documentados	Todos los aspectos son repetidos	Algunos aspectos están documentados	Algunos aspectos son repetidos	En absoluto
¿El proceso es ejecutado adecuadamente?		Siempre se hace bien todo	Partes del proceso se hacen bien	Algunas veces se hacen bien todos los aspectos	Algunas veces se hacen bien algunos aspectos	Rara vez se hacen bien algunos aspectos
¿Está claro quién es el responsable del proceso?		Todos saben, el responsable lo acepta completamente	La mayoría de las personas lo saben, el responsable lo acepta en gran parte	Algunos lo saben, el responsable lo acepta de manera parcial	Algunos lo saben, el responsable lo sabe pero no lo acepta	Nadie sabe
¿El proceso tiene objetivos y metas claros?		Están integrados en los indicadores de desempeño	Son comunicados pero no están vinculados con los indicadores	Documentados pero no comunicados	Son conocidos por la Gerencia Media pero no están documentados	En absoluto
¿El proceso es medido?		Está integrado y vinculado con las metas de negocio y de TIC's	Se mide la eficiencia y la efectividad, pero no está vinculado a las metas	Posee algunos indicadores de efectividad	Posee algunos indicadores financieros	En absoluto
¿El proceso es auditado?		Se realizan análisis de riesgos y de resultados	Se realizan análisis parciales de riesgo y resultados de manera regular	Regularmente y los análisis de resultados son realizados ocasionalmente	Ad hoc	En absoluto
¿El proceso posee controles de debilidad conocidos?		Son continuamente monitoreadas y mitigadas	Son monitoreadas regularmente y muchas debilidades están bajo control	Son reconocidas pero no son contempladas	Se tiene conocimiento de que algo tiene que ser hecho	No se conocen
¿La tecnología utilizada tiene vulnerabilidades?		Son continuamente monitoreadas y mitigadas	Son monitoreadas regularmente y muchas están bajo control	Son reconocidas pero no son contempladas	Se tiene conocimiento de que algo tiene que ser hecho	No se sabe si hay una vulnerabilidad

Fuente: Guldentops (2003).

La segunda actividad consiste en definir los responsables de las funciones del proceso. Para ello se puede utilizar una tabla RACI (ver Tabla N° 19). Dicha tabla permite la documentación de quién es el responsable del proceso, quién debe rendir cuentas y quién debe ser consultado y/o informado. Todo con la finalidad de poder evaluar el grado de madurez (responsabilidad) del proceso de acuerdo a los objetivos de control detallados en COBIT. Además se puede determinar si la estructura de responsables en el proceso es adecuada o no. También permite proponer el involucramiento de otras unidades de acuerdo al grado de cumplimiento de los objetivos de control.

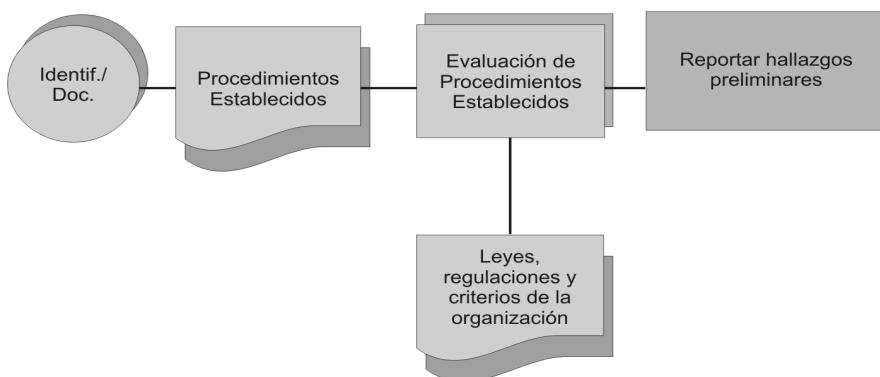
**Tabla N° 19
Actividades del Proceso Seleccionado y usuarios involucrados - RACI**

R: Responsable					
A: Quién debe rendir cuentas					
C: Quién debe ser consultado					
I: Quién debe ser informado					
Actividades del proceso Seleccionado					
			User 1	User 2	User 3

Fuente: Governance Institute (2000a).

- **Evaluación:** El objetivo de este paso es evaluar los procedimientos establecidos y determinar si los mismos proveen una estructura de control efectivo.

Figura N° 55
Flowchart del paso de Auditoría «Evaluación»



Fuente: Governance Institute (2000).

Sobre la base de la guía genérica COBIT se desarrollan los siguientes pasos a partir de la evaluación³²⁸:

- **Definición de los controles de compensación:** Son pasos de control o procedimientos adicionales que no están directamente relacionados con los objetivos de control que están siendo probados, pero cuya presencia sirve para fortalecer estos últimos. Los mismos son identificados durante la fase de prueba de conformidad, solamente cuando la efectividad de los controles establecidos está cuestionada.
- **Prueba de Conformidad:** El objetivo de este paso es analizar la adherencia de la organización a los controles prescritos. Los procedimientos actuales y los controles de compensación deberían ser comparados con los procedimientos establecidos. Realizar las entrevistas y la revisión de documentos para determinar si los controles se aplican de manera consistente y apropiada. La prueba de conformidad solamente se ejecuta en relación a los procedimientos que se han categorizado como efectivos.
- **Prueba Sustantiva:** El objetivo de este paso es conducir las pruebas de datos necesarias para proveer evidencias a la gerencia sobre la garantía o no de que los objetivos de negocio son logrados.

³²⁸ Governance Institute (2000a).

Tabla N° 20
Esquema del Reporte Final de Auditoría

REPORTE FINAL DE AUDITORÍA³²⁹	
Identificación de la organización	
Destinatarios del informe	
Restricciones de circulación	
Alcance	
Objetivos	
Periodo de cobertura	
Naturaleza de la labor de auditoria	
Plazo de la labor de auditoria	<ul style="list-style-type: none">• Tiempo de Ejecución: meses/días hábiles.• Redacción Informe Final con hallazgos, conclusiones y recomendaciones
Hallazgos	Plasmados en fichas de evaluación del control interno
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LOS RESULTADOS DE LA AUDITORIA	
Realizado por:	
Revisado por:	
Aprobado por:	
Lugar y Fecha:	

³²⁹ ISACA (2004).

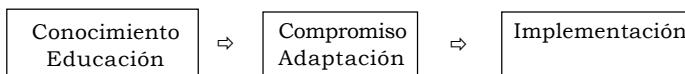
Tabla N° 21
Plan de acción para la implementación de COBIT®

Objetivo: Integrar los lineamientos COBIT a las operaciones, tecnología y políticas relacionadas con la gestión del proceso.

Metas: Chequear contra el lineamiento COBIT.

- Proporcionar los lineamientos para el control y auditoría del proceso bajo estudio.
- Asegurar que las necesidades de información de los usuarios, directos e indirectos, estén satisfechas y que las mismas sean consistentes con los criterios de información identificados en COBIT.
- Asegurar que los procesos de monitoreo, identificados en COBIT, se empleen en la organización en referencia al proceso bajo estudio.

Alcance:



Proceso:

Etapa	Descripción	Referencia
I	Selección del Equipo de Auditoria <ul style="list-style-type: none"> - Auditor interno - Personal de la Coordinación de sistemas - Representante de Contraloría 	
II	Planeación de la Auditoría <ul style="list-style-type: none"> - Objetivos y alcance del trabajo de auditoría. - Técnicas y herramientas a utilizar. - Recursos financieros, humanos y físicos requeridos para la ejecución de la auditoría. 	
III	Obtención de conocimiento actualizado sobre: <ul style="list-style-type: none"> - La organización <ul style="list-style-type: none"> o Requerimientos generales del negocio o Estructura organizativa o Roles y responsabilidades o Políticas y procedimientos o Leyes y regulaciones o Indicadores de control establecidos (reportes de monitoreo -históricos y actuales, acciones ejercidas y resultados obtenidos). o Reportes gerenciales (status y desempeño). 	

Continuación Tabla N° 21

Etapa	Descripción	Referencia
IV	Obtención de conocimiento actualizado sobre: <ul style="list-style-type: none"> - La unidad responsable del proceso bajo estudio <ul style="list-style-type: none"> o Estructura organizativa o Funciones o Actividades relacionadas a su función - Plataforma informática disponible (Equipos y software instalados) - El Proceso bajo estudio <ul style="list-style-type: none"> o Descripción general o Actividades del proceso con su correspondiente descripción o Sistematización del proceso bajo estudio: datos requeridos, actividades ejecutadas y resultados o Determinación de riesgos y amenazas del proceso - Sistematización de las actividades de control del proceso: <ul style="list-style-type: none"> o Controles Preventivos o Controles Detectivos o Controles Correctivos - El Sistema de Información utilizado - Descripción de los módulos <ul style="list-style-type: none"> o Función o Datos requeridos o Reportes generados 	
V	Aplicación de la Guía genérica COBIT en el proceso bajo estudio <ul style="list-style-type: none"> - Identificación y Documentación <ul style="list-style-type: none"> o Conocimiento de las tareas relacionadas o Identificación de los responsables del proceso (Tabla RACI) o Entrevistas a los informantes clave o Descripción de los Procedimientos establecidos. - Evaluación según los objetivos de control propios del dominio bajo estudio. Tomar en cuenta el modelo de madurez correspondiente, leyes, regulaciones y criterios propios de la organización en cuanto a calidad, fiduciarios y seguridad. - Interpretación de los resultados de la evaluación 	
VI	<ul style="list-style-type: none"> - Reporte de hallazgos de la auditoría <ul style="list-style-type: none"> o Identificación de la organización o Destinatarios del reporte o Alcance de la auditoría o Objetivos de la auditoría o Período de cobertura o Naturaleza de la labor de auditoría o Plazo de la labor de auditoría o Hallazgos. Fichas de evaluación de control internas o Conclusiones y recomendaciones 	

Taller N° 18. Caso de empresa dedicada a la compra y venta de repuestos automotrices³³⁰.

Objetivos Específicos: Que el alumno entienda la necesidad de implantar controles adecuados para evitar desastres informáticos.

Dinámica del Taller

- Reunirse en grupos de 4-5 integrantes.
- Realizar una lectura cuidadosa del material y analizar las preguntas de manera grupal.
- Analizar y responder las preguntas. Enviar los resultados al docente vía e-mail y en la fecha prevista para revisión y recomendaciones.
- Posteriormente se realizará la discusión basada en las preguntas propuestas. Seleccionar un coordinador que presentará los resultados del análisis ante el resto de los grupos.

Planteamiento del Caso

Se trata de una empresa venezolana dedicada a la venta y distribución de repuestos automotrices. La misma posee 9 sucursales en distintas ciudades ubicadas a nivel nacional. La casa matriz se encuentra en Barquisimeto y cuenta con una red intraempresarial para la interconexión entre las diversas unidades que conforman la organización. Bajo el esquema de red asumido la empresa enfrenta ciertos retos en relación a la plataforma informática:

- Los sistemas de información heredados no dan cuenta de ciertos requerimientos de información e indicadores de desempeño básicos para la coordinación y evaluación de las sucursales, del estado de los negocios emergentes y proyectos en ejecución ni del rendimiento general. Estos aspectos son necesarios para estar en capacidad de realizar análisis comparativos históricos de las actividades de negocio.
- Se requiere adaptar los sistemas existentes a modalidades de interacción y realización de transacciones soportadas a través de aplicaciones Web como vía expedita de integración. Esto involucra el diseño y establecimiento de criterios de acceso remoto, seguridad e interoperatividad.
- Se requiere mayor eficiencia y transparencia en los flujos de información haciendo énfasis en el desempeño.

³³⁰ Hernández (2008).

- *El desarrollo de aplicaciones y sistemas implica la transformación de las actividades de negocio favoreciendo las relaciones intra e interorganizacionales, implantando las mejores prácticas y modelos de acción que pueden servir de referencia al ejercer las funciones diarias (ventas, compras, bancos, inventario, finanzas, control de almacén, personal, nómina, entre otros). Además, las nuevas aplicaciones implantadas deben permitir generar los flujos correctos de procesos y compartir información entre el personal, optimizando la prestación de servicios internos y externos, mejorando las formas de negociación y el nivel de servicio al cliente.*

La situación planteada permite esbozar el contexto que propicia el surgimiento de una propuesta de proyecto de implantación del sistema de información interorganizacional de gestión empresarial y de negocios. La necesidad del proyecto nace de la solicitud realizada por la Dirección de Staff en conjunto con la Gerencia de Sistemas, de diseñar un mecanismo que permita integrar la plataforma de base de datos de la empresa, con la de las sucursales, con la finalidad de generar información integrada, confiable y oportuna acerca de los diferentes procesos que ejecuta la organización. Para ello ha asignado un alto presupuesto, el cual incluye además del costo del nuevo sistema, la adquisición de dos servidores de última generación, la compra de 24 portátiles para la fuerza de ventas y los costos asociados con la actualización del sistema operativo. Sin embargo, se reconoce que pueden presentarse gastos adicionales asociados con: capacitación del personal, integración y pruebas, revisión y conversión de datos y consultoría externa para la implantación. No se contempla la adquisición de nuevos equipos a nivel de oficina, sólo gastos de mantenimiento y repotenciación de los actuales. Esto debido a que hace un año se ejecutó un programa de fortalecimiento de la plataforma informática y se cuenta aún con equipos actualizados.

El objetivo principal del proyecto se dirige hacia la implantación de un sistema de Gestión de Información empresarial y de negocios que permita el uso estratégico de la información y el correcto flujo de la misma entre los componentes del grupo empresarial. La idea es establecer las políticas y mecanismos necesarios para crear un vínculo óptimo y eficiente entre las diversas unidades organizativas y de negocio relacionadas, las cuales generan datos vitales para la organización y que conformarán los principales insumos para el sistema de gestión de información a implantar. La Dirección de Staff ha fijado un lapso de 8 meses a partir de julio del presente año para la ejecución del proyecto.

El futuro sistema debe dar respuesta a los principales objetivos de la gerencia y a los procesos de toma de decisiones en la totalidad de niveles de la organización. El mismo permitirá conformar una red de grupos funcionales que pretende facilitar los procesos de búsqueda y generación de información, interacción y comunicación entre las distintas unidades y los distintos grupos de negocio con los cuales mantiene relaciones. Se detecta la necesidad de diseñar ciertos mecanismos que permitan la correcta gestión, la cual involucra procesos de planificación, organización, dirección y control de las diversas actividades inherentes a la organización. La gestión engloba tanto la información en sí como las políticas de acción y la coordinación eficiente de recursos relacionados, tales como: personal, financieros, tecnología, equipos y materiales. Para la consecución eficiente de los objetivos planteados existen ciertos requerimientos básicos que es recomendable garantizar: una estructura organizacional y funcional plenamente formalizada, establecimiento de políticas y reglamentos válidos de funcionamiento, aseguramiento de la calidad de los servicios prestados, ubicación de las fuentes de datos para la optima generación de información de manera confiable y oportuna, canales de comunicación formales, buen funcionamiento de la infraestructura informática, entre otros.

A continuación se detallan las unidades involucradas en la ejecución del proyecto, áreas de responsabilidad y ciertos requerimientos de información:

- *Dirección de Staff. El Director será designado como Coordinador General del proyecto.*
- *Recursos humanos –conformada con las áreas de Nómina, Compensación, adiestramiento –, realizará conjuntamente con la Gerencia de Sistemas el estudio de necesidades de personal especializado necesario.*
- *Legal: revisión y control de contratos de negociación para la adquisición de hardware, software y consultoría externa. Se han realizado la evaluación de alternativas y los contactos previos con los proveedores que cumplen con los requerimientos técnicos, funcionales y financieros, además de garantías adicionales de servicio y asesoría post-venta.*
- *Auditoría –específicamente el área de organización y métodos–, se designará un equipo de trabajo para evaluar los impactos y cambios en los procesos actuales. Definirán los procedimientos necesarios para desarrollar el nuevo esquema de trabajo.*

- *Gerencia de Sistemas –el Gerente de Sistemas asumirá el rol de Coordinador del Proyecto, garantizando el soporte informático, el establecimiento de criterios de seguridad y calidad, como la adecuada asignación de equipos computacionales –. La Gerencia tiene a su cargo las unidades de telecomunicaciones, diseño e investigación, servicio al cliente y gestión de bases de datos. Actualmente el personal adscrito a esta gerencia ha presentado quejas por sobrecarga de trabajo. Hace 6 meses solicitaron pasantes a nivel de técnicos medios en el área de informática para la realización de tareas operativas (actualización de bases de datos, transcripción de programas, diseño de rutinas sencillas para la generación de reportes, análisis de la data, etc.). Consideran que se debe contratar más personal.*
- *Logística: conformada por las áreas de Compras, Ventas, Servicio, Control de inventario, Administración.*
- *Finanzas – Información de Presupuesto –.*
- *Sucursales: Es recomendable asignar responsables por sucursal a los equipos de trabajo centrales a fin de contar con opinión especializada de las situaciones particulares de cada nodo de la red.*

Preguntas para la discusión

- *En función de la situación presentada llenar el cuestionario anexo. Presentar una discusión final de los resultados obtenidos.*
- *Identificar y describir el proceso crítico. Argumentar.*
- *Realizar una propuesta de auditoría del proceso seleccionado a través de la norma COBIT (indicar fases, actividades, duración, recursos requeridos y recomendaciones preliminares, análisis riesgos/amenazas/impacto y controles informáticos necesarios). Justificar el dominio seleccionado.*

CUESTIONARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Análisis de Necesidades Previas	Situación		
	SÍ	NO	Responsable
Se ha calculado el presupuesto que tiene la empresa para adquirir un ERP			
Se ha calculado el costo del mantenimiento anual			
Se ha calculado el costo de futuras actualizaciones o modificaciones del programa			
Se ha pensado en si existen los recursos humanos y materiales para adquirir e instalar el programa de forma óptima.			
La empresa dispone de personal suficiente en el departamento informático para abordar el Proyecto			
Se tiene claro que el líder del proyecto es el Director General, en referencia a la estrategia y los objetivos de éste.			
Se ha considerado si se deben efectuar cambios en las funciones y sistemas de trabajo actual			
Se ha decidido que se necesita un equipo de trabajo multidisciplinar para la implantación			
Se ha analizado si el tipo de hardware existente es el adecuado			
Se ha pensado en el perfil de la persona que va a coordinar todo el proceso como jefe de proyecto y quién puede desempeñar dicho papel.			
Se ha medido el impacto que puede tener en la manera de trabajar de los usuarios en un nuevo sistema.			
Se ha realizado el análisis de la forma en que se va a financiar el proyecto			
Se ha valorado el tiempo adicional que necesitan las personas implicadas y si se puede realizar la implantación con los recursos actuales.			
Existe personal suficiente para trabajar e introducir los datos en el sistema nuevo, valorando la cantidad de datos y la comprobación de los mismos.			
Se ha analizado el impacto que tendrá, desde el punto de vista de los recursos humanos, el nuevo sistema ERP en toda su amplitud.			
Se ha analizado que, según el tipo de empresa, actividad, facturación, compras, etc., es necesario implantar un determinado tipo de ERP			
Se ha tenido en cuenta la existencia de todos los programas de gestión y bases de datos que existen en la empresa, para ser trasladados al nuevo programa			
Se ha pensado en el tiempo de formación y prácticas que deberán invertir los usuarios y cómo van a disponer de más tiempo para realizar su tarea habitual.			

Análisis de Necesidades Previas	Situación		
	SÍ	NO	Responsable
Se ha analizado la cantidad de datos de los programas antiguos que deben ser trasladados a la nueva aplicación.			
Se han definido los objetivos y mejoras a realizar con el nuevo ERP a nivel de los departamentos y puestos de trabajo.			
Se debe analizar el nivel de seguridad de datos que se quiere tener en la empresa, ya que es variable en función de la actividad y el sector.			
Se han tenido en cuenta los plazos previos a la instalación, los plazos de la misma y la fecha de la implantación final.			
Se ha evaluado la posibilidad de implantar el ERP por módulos, eligiendo los más importantes y dejando el resto para más adelante.			
Se ha evaluado el costo de adquirir un nuevo hardware, o bien, actualizar el existente.			
Se ha valorado el costo de mantenimiento para el nuevo hardware y software.			
Se ha valorado el costo de personal: nuevas incorporaciones, formación, prácticas y creación de manuales.			
Se ha analizado la existencia de diversas bases de datos y el traslado de éstas al nuevo sistema.			
Se ha analizado quién posee el mayor conocimiento en la empresa para colaborar en la implantación del sistema.			

Adaptación propia. Fuente: Muñiz (2000:47).

Taller No. 19. Servicios de gestión de recursos humanos bajo la modalidad de outsourcing³²⁵

Objetivos Específicos: Que el alumno entienda la necesidad de implantar controles adecuados para evitar desastres informáticos.

Planteamiento del Taller:

Se trata de una organización dedicada a los servicios de gestión de recursos humanos bajo la modalidad de outsourcing. En la actualidad ejecuta 25 proyectos de envergadura con medianas y grandes empresas de la región. Los servicios prestados abarcan desde la administración de nóminas hasta los procesos de capacitación, captación y selección de personal de las empresas atendidas. El alto volumen de datos manejado ha propiciado el cambio de una estrategia reactiva a una proactiva en cuanto a la gestión de las TIC que funcionan como soporte informático de los procesos ejecutados.

La gerencia ha entendido que se requiere de un monitoreo constante del comportamiento de los sistemas de información automatizados y de la red computacional de manera de detectar oportunamente cualquier actividad inusual ya que opera con datos críticos de terceros. Sin embargo, los empleados manifiestan que no han participado en ningún programa de capacitación sobre seguridad informática en los últimos 6 meses y, por lo tanto, no conocen las herramientas más recientes para evitar el malware. De hecho, se han presentado varios incidentes de correos electrónicos enviados a empleados de la empresa que dirigen hacia enlaces poco confiables.

En la reunión de la Junta Directiva realizada el 01-08-16, uno de los participantes mencionó que: «...de acuerdo con un estudio realizado por ISACA a nivel mundial, una de cinco organizaciones (21%) ha sufrido un ataque de amenazas persistentes avanzadas (APT) y otro 66% cree que es solo cuestión de tiempo antes de que su empresa sea víctima de una APT. Solo el 15% de las empresas cree que están preparadas para un ataque de este tipo de amenazas. Además, entre las compañías que ya han sido atacadas, solo una de tres pudo determinar la fuente». Al terminar su intervención afirmó: No conocemos cabalmente nuestra situación al respecto.

Otro aspecto tratado en dicha reunión y no menos preocupante, fue presentado por el asesor legal de la empresa en cuanto a exigir a los directivos que los proveedores de servicios informáticos firmen todos

los acuerdos en cuanto a nivel de servicio y medidas de seguridad ofrecidos en los respectivos contratos. Ya se han detectado algunas omisiones al respecto que pueden provocar algunas infracciones perjudiciales, más cuando las debilidades de seguridad involucran a terceros.

Uno de los técnicos consignó un informe recientemente ante la Dirección de Informática que asegura que la empresa ha experimentado en los últimos años algunos ataques a su plataforma informática y pérdida de equipos valiosos. Esto aunado a la obsolescencia de algunas computadoras puede generar consecuencias negativas.

A pesar de que los principales directivos están preocupados por la ciberseguridad, en la empresa no hay un director en jefe que se encargue específicamente de este aspecto. El Director de Informática ha tenido una carga de trabajo bastante fuerte desarrollando algunas aplicaciones y adquiriendo soluciones automatizadas. Al respecto se han elevado algunas quejas, por parte de los usuarios especializados, de que no existe una forma sistemática y organizada, es decir, una metodología formal para los desarrollos y adquisiciones de software. El trabajo improvisado ha generado algunos problemas graves en cuanto al desempeño de las aplicaciones implantadas.

Para el caso presentado, desarrollar los siguientes puntos:

1. Señalar el tipo de auditoría informática y el proceso crítico a abordar.
2. Ubicar 1 ejemplo de amenaza, riesgo, vulnerabilidad e impacto para este caso específico. Tiene que estar relacionado con el punto N° 1.
3. Suministrar 1 ejemplo para cada uno de los posibles controles informáticos a implantar (disuasivos, preventivos, detectivos y correctivos) a fin de evitar o reducir la concreción de posibles amenazas informáticas.

Notas:

- No confundir controles informáticos con controles administrativos.
- No existe una única respuesta. Sin embargo, ésta debe estar bien argumentada y fundamentada teóricamente.

Cuestionario

1. ¿Cuáles son las razones que propician una auditoría de sistemas de información?
2. Tipos y ejemplos de controles internos en el área de informática.
3. Realizar una tabla con el concepto y ejemplos de amenazas, riesgos, vulnerabilidad e impacto.
4. Explique los dominios COBIT para la realización de auditorías informáticas.
5. Analizar la propuesta de servicios de auditoría en informática.
6. Principales pasos de la guía genérica de auditoría informática COBIT. Definir el objetivo de cada paso.
7. Razones que justifican la utilización de los modelos de madurez de seguridad.
8. **Ejercicio Práctico.** Cumplir con los siguientes requerimientos en cada una de las fases indicadas.
 - **FASE I.** Seleccionar una organización pública/privada que cuente con una plataforma informática y donde tenga facilidades para la obtención de la siguiente información:
 - Descripción de la Empresa (objetivo, área de acción, organización funcional, procesos administrativos ejecutados).
 - Organización de la Unidad de Informática/Descripción del outsourcing informático.
 - Sistemas de Información utilizados (funciones, módulos principales y reportes generados).
 - **FASE II.** Identificar y describir el proceso crítico. Argumentar.
 - **FASE III.** Realizar una propuesta de auditoría informática del proceso seleccionado a través de la norma COBIT. Indicar:
 - Fases, actividades, duración, recursos requeridos.
 - Recomendaciones preliminares (análisis riesgos/amenazas/impacto y controles informáticos necesarios).
 - Justificación del dominio seleccionado.
 - Presentar una discusión final de los resultados obtenidos.

Auto-evaluación

1. A continuación se presentan una serie de definiciones, asignar el concepto al cual se refiere según la lista presentada en la página 312.

LAS LETRAS NO SE REPITEN:

Letra	Definición
	Necesidad de controlar el uso de equipos computacionales, altos costos debido a errores, pérdida de capacidades de procesamiento de datos, valor del hardware, software y personal, posibilidad de toma de decisiones incorrectas, posibilidad de pérdida de información y necesidad de mantener la privacidad de la organización.
	Brindan buenas prácticas a través de un marco de trabajo de dominios y procesos, y presentan las actividades en una estructura manejable y lógica. Representan el consenso de los expertos. Estas prácticas ayudarán a optimizar las inversiones facilitadas por la TI, asegurarán la entrega del servicio y brindarán una medida contra la cual evaluar la TI.
	Es un proceso, mediante el cual la administración, los directivos y/o la alta gerencia le proporcionan a sus actividades, un grado razonable de confianza, que le garantice la consecución de sus objetivos, tomando en cuenta: la eficacia y eficiencia de las operaciones, fiabilidad de la información financiera y cumplimiento de las leyes y normas aplicables, con la finalidad de dotar a la organización de medidas preventivas, detección y corrección de errores, fallos y fraudes o sabotajes
	Pérdida de dinero, deterioro de la imagen de la empresa, reducción de eficiencia, fallas operativas a corto o largo plazo, pérdida de vidas humanas, etc.
	Posibilidad de que el sistema informático quede fuera de línea 5 minutos cada 4 horas, 5% de los accesos a la red empresarial son categorizados como «No autorizados».
	Alineación estratégica, entrega de valor, administración de recursos TIC, administración de riesgos y medición del desempeño de los procesos TIC.
	Análisis que se realiza para reconocer si los usuarios directos e indirectos del sistema de información poseen las capacidades técnicas y las habilidades necesarias para hacer un uso racional y eficiente del sistema.
	Ayuda a evaluar las amenazas y su impacto en la organización. El nivel de riesgo en su organización se incrementa con el nivel de amenaza y vulnerabilidad.
	Posterior al robo de datos la empresa procedió a seguir el plan de contingencia; en el mismo se establece el cambio inmediato de claves de los usuarios y la revisión de pistas de auditoría para detectar cualquier anomalía o cambio irregular en la data corporativa.
	Al accesar el sistema de información el usuario puede leer un mensaje de alerta en el cual se le informa que cualquier cambio ilegal o no autorizado a los datos conllevará a acciones penales y legales establecidas en la Ley de Fraudes Electrónicos vigente.

Lista de conceptos:

- (A) Objetivos de Control COBIT.
- (B) Concepto de Auditoría en informática.
- (C) Definición de Control Interno.
- (D) Matriz de administración de riesgo.
- (E) Ejemplos de Amenazas.
- (F) Ejemplos de impactos causados por desastres informáticos.
- (G) Ejemplos de riesgos informáticos.
- (H) Ejemplos de vulnerabilidades en el entorno informático.
- (I) Factores que propician la auditoría en informática.
- (J) Áreas Focales del Gobierno de TI.
- (K) Justificación de la Auditoría en Informática.
- (L) Problemas de gestión de la plataforma informática.
- (M) Virus informático.
- (N) Factibilidad Económica.
- (O) Factibilidad Operativa.
- (P) Metodología para el Diseño de Sistemas de Información.
- (Q) Formas que adoptan los delitos informáticos.
- (R) Control Detectivo.
- (S) Control Correctivo.
- (T) Control Preventivo.
- (U) Control Disuasivo.
- (V) Por qué, Quién y Qué de COBIT.

2. Las razones que propician una auditoría de sistemas de información son:

____Aseguramiento del uso de archivos correctos; ____Pérdida de capacidades de procesamiento de datos de los sistemas; ____garantizar los cuadres y conciliaciones; ____permitir la custodia de documentos según normas internas; ____Valor del hardware, software y personas ____ Necesidad de mantener la privacidad de la organización; ____Políticas internas y/o leyes gubernamentales.

3. Identificar como Amenaza (A), Vulnerabilidad (V), Riesgo (R) O Impacto (I):

____Falta de control de acceso lógico; ____pérdida de la credibilidad por parte de los usuarios al sistema; ____inundación; ____5% de probabilidad de que falle la conexión en 24 horas; ____0,10 del presupuesto de la Gerencia de Informática materializado como pérdida; ____robo de datos; ____0,25 de probabilidad de que falle el sistema durante el mes: ____inexistencia de control de soportes de almacenamiento

4. Identificar el tipo de control y si es lógico o físico

Ejemplo de Control	Tipo de Control	Lógico/Físico
Recuperación automática de datos desde respaldos realizados en unidades de CD		
Uso de antivirus actualizado de forma continua		
Normas para la adecuada utilización del hardware y software. Incluyen sanciones en caso de transgresiones		
Uso de carnet de identificación de usuarios		
Uso de cámaras de grabación en los centros de cómputo		
Planes y procedimientos de contingencia		
Niveles de acceso a los sistemas de información.		
Alarms sonoras que se activen cuando se comete algún error en la transcripción de datos al sistema		

5. Identificar las siguientes definiciones como correspondientes al dominio de: (POR) Planeación y Organización; (AIM) Adquisición e implementación; (ESO) Entrega y soporte; (MEV) Monitoreo y evaluación:

____ Incluye la prestación del servicio, la administración de la seguridad y de la continuidad, el soporte del servicio a los usuarios, la administración de los datos y de las instalaciones operacionales; ____ Identificar la manera en que TI pueda contribuir de la mejor manera al logro de los objetivos del negocio. La visión estratégica requiere ser planeada, comunicada y administrada. Implementar una estructura organizacional y una estructura tecnológica apropiada; ____ 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; ____ Para llevar a cabo la estrategia de TI, las soluciones automatizadas necesitan la implementación e integración en los procesos del negocio.

Anexo No. 1

Tipos de Auditoría – Organizaciones Privadas y Públicas

Categorización	Definición	Justificación	Enfasis
POR SU AMBITO	Auditoría Interna. Es la auditoría que realiza el personal adscrito a la propia organización. (...) Se constituye en el instrumento de control interno que revisa, analiza, diagnostica y evalúa el funcionamiento de otros controles, proporcionando a los responsables de la dirección y operación, información coadyuvante sobre el resultado de su gestión y propiciando, en su caso, la adopción de medidas que tiendan a mejorar la eficiencia en la administración de los recursos, así como la eficacia en el logro de las metas y objetivos asignados.	Es necesario que se apoyen y optimicen los sistemas de autocontrol establecidos. Se constituye en el mecanismo idóneo para determinar si los sistemas de autocontrol funcionan adecuadamente.	Analizar y evaluar los procesos de administración, contabilización y aprobación, en general, los que dan origen a la toma de decisiones, sin intervenir en la ejecución de ellos. Su acción debe constreñirse a testificar o observar.
POR SU TIPO	Auditoría Externa. Practicada por contadores públicos independientes a la dependencia o entidad.	Exámenes y revisiones con un criterio imparcial e independiente, y emitan una opinión o dictamen sobre los resultados de su trabajo.	Emitir una opinión sobre la situación financiera y resultados de operación que guarda el ente auditado.
	Auditoría Financiera. Examen de las transacciones, operaciones y registros financieros.	Determinar si la información financiera que se produce es confiable, oportuna y útil.	Registros Financieros
	Auditoría Operacional. Examen de la eficiencia obtenida en la asignación y utilización de los recursos financieros, humanos y materiales, mediante el análisis de la estructura organizacional, los sistemas de operación y los sistemas de información (Auditoría en Informática).	Los aspectos fundamentales de esta auditoría son determinar si:	Estructura Organizacional, recursos, sistemas de información y sistemas operativos.
		<ul style="list-style-type: none"> • La estructura organizacional de la reina los requisitos, elementos y mecanismos necesarios para cumplir con los objetivos y metas que tiene asignados. • Los recursos disponibles son suficientes y apropiados para el logro de los objetivos. • Los sistemas operativos contienen los procedimientos para el desarrollo de las actividades. • En la ejecución de los programas se utilizan los recursos en la cantidad y calidad requerida al menor costo posible. • El sistema de información es oportuno, confiable y útil para la adecuada toma de decisiones. • El sistema de información refleja el efecto físico y financiero de la aplicación de los recursos. 	

POR SU TIPO	Auditoría Administrativa: Acción utilizada para verificar, evaluar y promover el cumplimiento y apego a los factores o elementos del proceso administrativo instaurados.	Evaluar la calidad de la administración en su conjunto	Procesos Administrativos
	Auditoría de Resultado de Programas.	<p>Esta auditoría analiza la eficacia y congruencia alcanzada en el logro de los objetivos y metas establecidos, en relación con el avance del ejercicio presupuestal.</p> <p>Auditoría de Obras. Este tipo de auditoría es la que se encarga de revisar, examinar, cuantificar, calificar y evaluar las obras públicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El análisis de la eficacia se obtendrá revisando que efectivamente se alcanzaron las metas establecidas en el tiempo, lugar, cantidad y calidad requeridos. • La congruencia se determinará al examinar la relación lógica que existe entre el logro de las metas y objetivos de los programas y el avance del ejercicio presupuestal. • La obra pública efectuada corresponde a la necesidad social que provocó su ejecución • Si se hizo de conformidad con planes y proyectos aprobados • La empresa contratista a quien se adjudicó la obra cuenta con la capacidad técnica y de recursos para cumplir con el compromiso contraído • Se cumplió con la legislación aplicable en materia de contratación de la obra y adquisición de materiales e insumos • Se aplicaron éstos en la calidad y volúmenes especificados y requeridos • El avance y conclusión se dio de acuerdo con los tiempos acordados • La administración y entrega de recursos fue congruente con el avance físico • Se cumplieron requisitos que garantizaran el adecuado uso de los recursos administrados • Fue entregada a satisfacción de la autoridad contratante y/o comunidad beneficiada con la obra.
	Auditoría de Legalidad	Tiene como finalidad revisar si la organización en el desarrollo de sus responsabilidades, funciones y actividades, ha observado el cumplimiento de disposiciones legales que le sean aplicables (leyes, reglamentos, decretos, acuerdos, circulares, normatividad,etcétera).	Dependencia o entidad

	Auditoría Fiscal	Consiste en verificar el correcto y oportuno pago de los diferentes impuestos y obligaciones fiscales de los contribuyentes, direcciones o tesorerías de hacienda estatal o municipal.	Impuestos y obligaciones fiscales
POR SU TIPO	Auditoría Gubernamental. Revisión de aspectos financieros, operacionales y administrativos en las dependencias y entidades públicas, así como el resultado de programas bajo su encargo y el cumplimiento de disposiciones legales que enmarcan su responsabilidad, funciones y actividades.	Ejercicio de la actividad pública por medio de órganos de control expresa y formalmente establecidos para tal efecto.	Ejercicio de la actividad pública por medio de órganos de control expresa y formalmente establecidos para tal efecto.
POR SU CONTEXTO	Auditoría de la Información. Incluye la localización de fuentes, servicios y sistemas que las personas necesitan para realizar su trabajo, indaga cómo es que las personas utilizan estos en la realidad, y su relación con los objetivos, los factores críticos de éxito y las tareas, así como las actividades de cada área o grupo, de acuerdo con los objetivos estratégicos ³²⁶ .	Posibilita la localización e identificación de los recursos de información estratégica de la organización –y la asignación de un nivel de significación estratégica– de los flujos de información y los canales de comunicación formales e informales.	Recursos de Información
	Auditoría Integral. “Es la evaluación multidisciplinaria, independiente, y con enfoque de sistemas, del grado y forma del cumplimiento de los objetivos de una organización, de la relación con su entorno, así como de sus operaciones (...) Es el examen integral de la gestión de un ente, en todos sus aspectos y en todos sus niveles” ³²⁷ .	Permite ampliar la información y juicios emitidos por una auditoría específica (administrativa, contable, legal, financiera, fiscal, etc.) cuando esta es insuficiente a efectos de conocer cabalmente la actuación de la organización ³²⁸ .	Aspectos financieros, operacionales, administrativos, de resultado, de programas, de obra y de legalidad
	Auditoría Parcial	Realizada según prioridades establecidas o por lineamientos internos.	Será aquella en la que se practique un solo tipo de auditoría

³²⁶ Martínez y Armenteros (2006).³²⁷ Herreras (2009:1-2).³²⁸ Díaz (2006).

	Auditoría a Unidades. Auditoría ejecutada a diferentes niveles en atención a los objetivos que se persiguen en la revisión.	Se ejecuta a nivel de unidades sustantivas (realizan funciones orientadas a lograr específicamente los objetivos para los cuales fue creada la organización), unidades adjetivas o de apoyo a los objetivos de las unidades sustantivas (realizan funciones de tipo administrativo). La auditoría revisa los programas bajo responsabilidad de la unidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Unidades Sustantivas. Aquellas que realizan funciones tendentes a lograr en forma específica los objetivos para los cuales fue creada la dependencia o entidad. • Unidades Adjetivas o de Apoyo Administrativo. Aquellas que realizan funciones de tipo administrativo en apoyo de los objetivos de las unidades sustantivas. Las unidades podrían ser una dirección general, una dirección de área, una subdirección, un departamento, etc.
	Auditoría a Programas	Comprende la revisión del conjunto de funciones y actividades que integran un programa específico asignado a una o varias unidades	En este caso se revisará aquél programa, subprograma, proyecto, etc., que esté establecido en la estructura programática del presupuesto, excluyéndose los otros que pudieran estar bajo la responsabilidad de la misma unidad.
	Auditoría de Actividades	Revisión de aquellos aspectos que se identifiquen con el objetivo específico a examinar y que sean diferentes a una unidad o programas; por ejemplo, en el sistema descentralizado de Pagos se encuentra que en su funcionamiento intervienen varias unidades que, en determinados aspectos, tienen injerencia con el pago de remuneraciones al personal (recursos humanos, contabilidad, presupuesto, cómputo, etcétera).	Actividades

Adaptación Propia. Fuente: Edukativos (2010).

BIBLIOGRAFÍA

- ACAMBIODE (2008). Control de Inventarios Inalámbrico: Código de Barra. Directorio de empresas y profesionales. Venezuela. Fuente: venezuela.acambide.com (Consultado el 11-11-10).
- ACKOFF, RUSSEL (1989). From data to wisdom. Journal of applied systems analysis. Vol. 16. United States. pp. 3-9.
- ADAPTAPRO® (2009). ¿Por qué su empresa necesita un ERP? Web Page. Fuente: www.datapronet.com (Consultado el 11-08-10).
- AGUILAR ALONSO, IGOR; JOSÉ CARRILLO VERDÚN y EDMUNDO TOVAR CARO (2008). Importancia de la gestión del proceso de la demanda de TI. Revista de Procesos y Métricas. Asociación Española de Métricas de Sistemas Informáticos. Vol. 5. N° 2. Fuente: www.aemes.org (Consultado el 11-05-09).
- AGILEMANIFESTO.ORG (2001). Manifesto for Agile Software Development. Fuente: agilemanifesto.org (Consultado el 16-05-09).
- AGUIRRE, YURITZIN (2006). Propuesta de implantación del área de auditoría en informática en un órgano legislativo. Seminario de auditoría en informática. Informe de titulación. Fuente: olea.org (Consultado el 05-05-09).
- ALEGSA (2010). Definición de Router. Diccionario de Informática. Argentina. Fuente: www.alegsa.com.ar/Dic/router.php (Consultado el 20-01-11).
- ANDERSON, PHILIP (1999). Complexity Theory and Organization Science. Organization Science. Vol. 30, N° 3, pp. 216-232.
- ANDRIANI, CARLOS; RODOLFO EDUARDO BIASCA Y MAURICIO RODRÍGUEZ MARTÍNEZ (2004). El nuevo sistema de gestión para las PYMEs. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- ANTHONY, ROBERT N. (1965). Planning and Control Systems: A Framework for Analysis. Graduate School of Business Administration. Cambridge, MA. USA: Harvard University.
- APPLEGATE, LYNDA (1999). Rigor and relevance in Management Information Systems. MIS Quarterly. Vol. 23. N° 1. March. pp. 1-2.
- APPLEGATE, LYNDA; F. WARREN McFARLAN AND JAMES McKENNEY (1999). Corporate Information Systems Management. 5ta edición. Boston: McGraw Hill.
- APTE, U.; C. S. SANKAR; M. THAKUR AND J. E. TURNER (1990). Reusability-bases strategy for development of information systems: implementation experience of a bank. MIS Quarterly. December. pp. 421-433.

- ARREAGA RIERA, PETER Y CRISTIAN ARIAS ULLOA (2011). Implementación de Gestión de Tableros de Mandos Equilibrados de Control en una empresa manufacturera para elevar su desempeño. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Ecuador. Fuente: hdl.handle.net/123456789/16179 (Consultado el 15-06-11).
- ARROYO JIMÉNEZ, GLORIA (2008). Profesionalización y código ético de las tareas de Vigilia Tecnológica. VI Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Estudios del Trabajo. Fuente: www.amet.uady.mx (Consultado el 05-08-11).
- ARRIBAS URRUTIA, AMAIA (2000). ¿Centralizar o descentralizar los sistemas de información en la empresa? Revista Ámbitos. N° 3-4. pp. 153-165. Fuente: grupo.us.es/grehcco/ambitos03-04/03urrutia.pdf (Consultado el 09-04-09).
- ASTLEY, G. Y VAN DE VEN, A. (1983). Central perspective and debates in organizations theory. *Administrative Science Quarterly*, Vol. 28, N° 2, pp. 245-273.
- AUDITORÍA DE SISTEMAS DE BARCELONA CONSULTORES (2004). Auditoria de Sistemas. Home page. Fuente: www.auditoriasistemas.com (Consultado el 11-11-06).
- B.E.R. PARTNERS (2010). Modelaje Analítico de Estrategias de Negocios. Servicios. Home Page. Fuente: www.berstudio.com/es/servicios/analisis.html (Consultado el 14-08-10).
- BAKOS, YANNIS (1991). A strategic analysis of Electronic Marketplaces. *MIS Quarterly*. N° Vol. Edición septiembre. pp. 195-310.
- BANCO DE MÉXICO (1990). Mejoras prácticas de auditoría interna. V Reunión de auditores internos del Banco Central. Caracas. Venezuela.
- BANKER, R. D. AND H. JOHNSTON (1993). An empirical study of the business value of the US airlines's computerized reservations systems. Working paper.
- BARRIOS, GRYSEL (2007). La medición de la eficiencia técnica mediante el Análisis Envolvente de Datos. Revista Contribuciones a la economía. Edición octubre. Fuente: www.eumed.net/ce/2007-a.htm (Consultado el 29-03-09).
- BARSKERVILLE, RICHARD Y MICHAEL MYERS (2002). Information Systems as a reference discipline. *MIS Quarterly*. Vol. 26. N° 1. pp. 1-14.
- BENBASAT, ISAK AND RON WEBER (1996). Research commentary: rethinking diversity in information systems research. *Information Systems Research*. Vol. 7. Issue 4. pp. 389-399.

- BENNETT, SIMON; STEVE McROBB y RAY FARMER (2007). Análisis y diseño orientado a objetos de sistemas. Usando UML. Tercera Edición. España: McGraw Hill.
- BENVENUTO VERA, ÁNGELO (2006). Implementación de sistemas ERP, su impacto en la gestión de la empresa e integración con otras TIC. Conferencia Académica Permanente de Investigación Contable-CAPIC Review. Vol. 4. Chile. Fuente: www.capic.cl/capic/media/ART3Benvenuto.pdf (Consultado el 13-08-11).
- BEYNON DAVIES, PAUL (2002). Information Systems: An Introduction to Informatics in Organisations. Palgrave Macmillan. USA. Fuente: www.myilibrary.com (Consultado el 06-02-08).
- BISZICK LOCKWOOD, BAR (2005). IEEE P1074-2005: Roadmap for optimizing security in the system and software life cycle. QualityIT Remond. Fuente: www.qualityit.ne (Consultado el 17-07-11).
- BLACKBERRY (2010). BICBANCO acelera el proceso de préstamos gracias a la solución BlackBerry. Casos de Éxito. Industria Financiera. Fuente: ve.blackberry.com/newsroom/success/Historia_de_Exito-BICBANCO.pdf (Consultado el 23-05-10).
- BRAVO SILVA, SERGIO (2006). Cuantificación del impacto de los procesos de negocio y de tecnologías de información, sobre las metas de utilidad. Horizonte Gerencial. N° 5, Chile: Universidad del Bío-Bío. pp. 63-74. Fuente: www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/42/documentos/sergio.pdf (Consultado el 30-06-11).
- BURCH, JOHN Y FELIX STRATER (1981). Sistemas de Información. Teoría y Práctica. México: Editorial Limusa.
- BUSINESS ALLIANCE FOR SECURE COMMERCE (2008). Riesgos Informáticos. Costa Rica. Fuente: www.basc-costarica.com (Consultado el 15-06-11).
- CÁCERES, RITA; AYMARA HERNÁNDEZ ARIAS; JESÚS PERALTA Y ARACELI RUIZ ALFARO (2001). Tecnología de Información y economía organizacional: La influencia de la tecnología de manufactura y de servicios en la estructura y procesos de organizar. Caso de Estudio. Seminario Arquitectura Organizacional. México: Tecnológico de Monterrey.
- CAPÓ VICEDO, JOSEP; JOSÉ V.; TOMÁS MIQUEL Y MANUEL EXPÓSITO LANGA (2007). La gestión del conocimiento en la cadena de suministro. Análisis de la influencia del contexto organizativo. Información Tecnológica. Vol. 18. N° 1. pp. 127-135.
- CARIDI, MARIA AND ASIANESI SIANESI (2000). SCM-ERP integration: organizational, managerial and technological issues. 1st International

- Conference on Systems Thinking in Management. Australia. Fuente: citeseerx.ist.psu.edu (Consultado el 19-08-11).
- CASTILLO, ARÍSTIDES; JUDITH BARRIOS; JONÁS MONTILVA y DULCE RIVERO (2010). Conceptualización del proceso de implementación de software: perspectivas ágil y disciplinada. Revista Ciencia e Ingeniería. Vol. 31. N° 3. Venezuela. pp. 143-152. Fuente: erevistas.saber.ula.ve/index.php/cienciaeingenieria/article/viewFile/1147/1102 (Consultado el 06-09-11).
- CASTRO GIL, ROBIN ALBERTO (2004). Estructura básica del proceso unificado de desarrollo de software. Sistemas y Telemática. N° 3. Colombia: Universidad ICESI. pp. 29-41. Fuente: www.icesi.edu.co (Consultado el 03-09-11).
- CASTRO IBARRA, GERMÁN (2001). Historia de la Informática. Ciberhabitat. La ciudad de la Informática. México: INEGI. Fuente: www.ciberhabitat.gob.mx/museo/historia/texto/indice.htm (Consultado el 08-08-11).
- CENTRO NACIONAL SOBRE TECNOLOGÍA ACCESIBLE EN LA EDUCACIÓN (2002). Tecnología de la informática accesible en la educación y temas relacionados. Publicación N° 4. Fuente: www.adagreatlakes.org/Spanish/Publications/EBIT/publication4.asp (Consultado el 15-06-11).
- CHACÓN, GALIA (2006). La Triple Dimensión Cognoscitiva del Término 'Organización'. Mérida, Venezuela: Actualidad Contable FACES. Año 9. N° 12. pp. 51-66.
- CHÁVEZ, JUAN (2006). Buenas prácticas y estándares de seguridad en la información. Centro de Teleinformación CECALCULA. Corporación parque tecnológico Mérida. Fuente: www.ute.edu.ec/walc2006/track6/gestion2006.pdf (Consultado el 11-11-06).
- CHIAVENATO, IDALBERTO (1992). Introducción a la Teoría General de la Administración. 3ra. Edición. Editorial McGraw-Hill. México.
- CHIRINOS GONZÁLEZ, ALIRA Y MARY URDANETA (2007). Medición de la eficiencia en el sector avícola mediante índices de Malmquist. Agroalimentaria. Vol. 12. N° 25. Fuente: www.scielo.org.ve (Consultado el 29-03-09).
- CISCO SYSTEMS (2010). Red privada virtual. Conexión segura de oficinas, usuarios y partners. Fuente: www.cisco.com/web/LA/soluciones/la/vpn/index.html (Consultado el 20-01-11).
- CLEMONS, ERIC K. (1991). Investments in information technology. Communications of the ACM. Computing Practices. Vol. 34. N° 1.
- CLEMONS, ERIC K AND MICHAEL C. ROW (1991). Sustaining IT Advantage:

- The role of structural differences. MIS Quarterly. N° Vol. Septiembre: 275-292.
- COASE, RONALD (1937). The nature of the firm. Economic New Series N° 4. pp. 386-405.
- COHEN, DANIEL Y ENRIQUE ASÍN (2000). Sistemas de Información. Un enfoque de toma de decisiones. 3ra. Edición. México: McGraw Hill.
- COLMENÁREZ, LEOPOLDO (2009). Benefits of ERP systems for accounting and financial management. Proceedings of the Academy of Information and Management Sciences. Vol. 13. N° 1. New Orleans.
- COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION (COSO) y PRICEWATERHOUSECOOPERS (2005). Gestión de Riesgos Corporativos – Marco Integrado. Técnicas de Aplicación. USA. Fuente: 212.9.83.4/auditoria/home.nsf (Consultado 15-06-11).
- COMPUTACIÓN Y SISTEMAS INTEGRADOS – COMSISA (2007). Manual de uso y funciones de ORBIS® sistemas. Maracay. Venezuela.
- CONSULTATIVE GROUP TO ASSIST THE POOR (2009). Directrices sobre la puesta en marcha de sistemas de información. Fuente: [www.cgap.org/p/
site/c/template.rc/1.11.103292/1.26.11632](http://www.cgap.org/p/site/c/template.rc/1.11.103292/1.26.11632) (Consultado el 22-05-10).
- CONSULTATIVE GROUP TO ASSIST THE POOR-CGAP/WORLD BANK (1998). Sistemas de Información gerencial para instituciones de microfinanzas. Guía práctica. Washington. EEUU. Fuente: [www.cgap.org.](http://www.cgap.org/) (Consultado en abril 2006).
- CONSULTORES EUROPEOS ESPECIALIZADOS (2007). ¿Qué es ITIL? Boletín de Noticias. Home page. Fuente: www.portal-itil.eu/que_es_ITIL.php (Consultado el 07-02-07).
- CORRALES, MARTHA (2001). Sistemas empresariales integrados y sistemas para administración de la cadena de suministro. Manuscrito no publicado. ITESM. México.
- CRAWFORD LABRIN, BRODERICK (2005). Métodos Ágiles: Enfatizando el Tratamiento del Conocimiento Táctico sobre el Explícito. Proc. of Argentine Symposium on Software Engineering. Fuente: [riii.sgp.gov.ar.](http://riii.sgp.gov.ar) pp. 127-140 (Consultado el 16-05-09).
- CRUZ, DANIEL (2003). ISO 17799: La gestión de la Seguridad. Fuente: www.virusprot.com/Art41.html (Consultado el 07-11-06).
- DATAMATION MANAGEMENT AND TECHNOLOGY (2004). COBIT, el verdadero marco de referencia para el control en IT. Fuente: datamation.cubika.com/noticias/detalle_noticias.jsp?idContent=8835 (Consultado el 07-11-06).

- DA SILVA, RUI AND ILAN RAHIMI (2004). Issues in implementing CRM: a case study. Informing Science + IT Education Conference Proceedings. Australia. Fuente: 2004.informingscience.org/ScheduleByTopicsPage4.htm (Consultado el 31-08-11).
- DAUM, JUERGEN H. (2000). Juergen H. Daum's Enterprise Management Best Practice Website. The Competence Center for Enterprise Management and Business Control. Fuente: www.juergendaum.com (Consultado el 03-08-10).
- DE LA FUENTE, REYNALDO (2000). El carácter multidisciplinario de la Auditoría y el control en TI. Revista Percepciones N° 3, octubre 2000, Montevideo, Uruguay. Fuente: www.isaca.org.uy / (Consultado el 11-11-06).
- DE LA IGLESIA RAMÓN E IVÁN GUARDIA HERNÁNDEZ (2003). Reglamento de Medidas de Seguridad según COBIT y UNE-ISO/IEC 17799. España. Fuente: www.auditoriabalear.com/publicaciones/PonenciaNcN32003.ppt (Consultado el 28-08-11).
- DECANATO DE ADMINISTRACIÓN Y CONTADURÍA (2004). Programa de Informática II. Departamento de Técnicas Cuantitativas. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Barquisimeto. Venezuela. Fuente: www.ucla.edu.ve/dac (Consultado el 29-09-08).
- DECANATO DE ADMINISTRACIÓN Y CONTADURÍA (2006). Programa de Sistemas Administrativos y Contables. Departamento de Administración. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Barquisimeto. Venezuela. Fuente: www.ucla.edu.ve/dac (Consultado el 29-09-08).
- DIAZ JIMÉNEZ, JORGE ANTONIO (2011). Aplicación del Concepto de Cadena de Valor en organizaciones proveedoras de servicios informáticos. Caso de estudio: Cooperativa SERVINF (Período enero 2008-enero 2009). DAC-UCLA. Barquisimeto. Venezuela.
- DÍAZ MARTÍNEZ, JAIME (2006). La auditoría integral genera soluciones. Colegio de Contadores Pùblicos de México. México. Fuente: www.ccpm.org.mx (Consultado el 18-06-11).
- ECHENIQUE GARCÍA, JOSÉ (2001). Auditoría en Informática. 2da Edición. México: McGraw Hill.
- EDUKATIVOS (2010). Clasificación de la Auditoría Gubernamental. Fuente: www.edukativos.com/apuntes/archives/219 (Consultado el 19-05-10).
- EDWARDS, CHRIS; JOHN WARD Y ANDY BYTHEWAY (1998). Fundamentos de Sistemas de Información. 2da. Edición. Madrid, España: Prentice Hall.
- ENCALADA, RODOLFO (2006). ¿Eficiencia o eficacia? Fuente: habilidadesgerenciales.bligoo.com (Consultado el 15-06-11).

- ENGAGE INTERNACIONAL (2003). Caso de Éxito. Corporación G&T-Microsoft. Fuente: www.engage-i.com/Brochure%20Caso%20Exito.pdf (Consultado el 21-05-10).
- ESCERA MICÓ, HUMBERTO (2002). Implantación de un sistema ERP SAP R/3. Universitat Oberta de Catalunya. España. Fuente: openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/1003/1/23074tfc.pdf (Consultado el 22-08-11).
- ESPINO BARRIOS, LUIS FERNANDO (2007). Pirámide Informática Gerencial. Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. Fuente: www.luisespino.com/down.php?id=5 (Consultado el 05-08-11).
- ESPIÑEIRA, SHELDON Y ASOCIADOS (2006). Mejoras Prácticas y Objetivos de Control para la información y la tecnología relacionada. Venezuela. Fuente: www.pc-news.com (Consultado el 07-11-06).
- ESPIÑEIRA, SHELDON Y ASOCIADOS (2007). Boletín Asesoría Empresarial. Venezuela. Fuente: www.pc-news.com (Consultado el 11-08-10).
- FERNÁNDEZ, ELIA (2004). COBIT, el verdadero marco de referencia para el control en la Tecnología de la Información. Fuente: www.isacachile.cl/COBIT.htm. (Consultado el 11-11-06).
- FERNÁNDEZ, EUGENIO (2008). UNiTIL: Gobierno y gestión de TIC basado en ITIL. III Congreso Interacadémico. itSMF. España. Fuente: www.uc3m.es (Consultado el 13-08-11).
- FERRER, MARÍA ALEJANDRA Y GAMBOA C., TERESA (2004). Indicadores para el Control de Gestión de Procesos Básicos en Hoteles. Actualidad Contable FACES Año 7 N° 8. Mérida. Venezuela.
- GARCÍA ARCAL, JAVIER; INÉS LÓPEZ ÁLVAREZ Y ANTONIO FOLGUERAS MARCOS (2008). La medición de SLAs (Acuerdos de Nivel de Servicio). Los tiempos «verticales» y «horizontales». III Congreso Internacional itSMF. Universidad Carlos III de Madrid. España. Fuente: www.uc3m.es (Consultado el 15-01-10).
- GARCÍA, FERNANDO, FÉLIX CHAMORRO Y JOSÉ MOLINA (2000). Informática de gestión y sistemas de información. Madrid: McGraw Hill.
- GARCÍA FLORES, RODOLFO (2004). Ingeniería Concurrente y tecnologías de información y comunicación. Ingenierías. Vol. 7. N° 22. México. pp. 39-44. Fuente: www.ingenierias.uanl.mx/22/ingenieriaconcu.pdf (Consultado el 05-09-11).
- GARCÍA ROMANOS, JAVIER (2008). La gestión de la configuración y la gestión de activos. III Congreso Internacional itSMF. Universidad Carlos III de Madrid. España. Fuente: www.uc3m.es (Consultado en Enero 2010).

- GÁLVEZ, GERARDO (2003). La auditoría computacional o informática. Sección 9. Capítulo 51. Enciclopedia de Auditoría. España: Editorial Océano Centrum.
- GAYNOR, GERARD (1999). Manual de Gestión en Tecnología. Una estrategia para la competitividad de las empresas. Bogotá: McGraw Hill.
- GUEVARA, ADRIANA (2008). Diseño de un sistema de control preventivo de la gestión logística. Ingeniería y Sociedad. Vol. 3. N° 2. pp. 62-71.
- GOBIERNO DE MENDOZA, ARGENTINA (1999). Decreto 1806/99 Gobernabilidad de las tecnologías de información y comunicaciones. Fuente: www.comip.mendoza.gov.ar/COBIT.doc (Consultado el 07-11-06).
- GORRY, G. ANTHONY AND MICHAEL SCOTT MORTON (1971). A framework for management information system. Sloan Management Review. Vol. 13. N° 1. pp. 55-70.
- GONZÁLEZ, FERNANDO; H. GIL GÓMEZ Y JOSÉ TORRALBA (2003). El CRM y el SCM dentro de los sistemas integrados de gestión. Asociación Española de Ingeniería de Proyectos. Fuente: www.aeipro.com (Consultado el 11-10-08).
- GONZÁLEZ NAVARRO, ADELA (2006). Introducción a los Sistemas de Información. Instituto Tecnológico de Sonora. México. Fuente: biblioteca.itson.mx/oa/dip_agr/introduccion_sistemas/index.htm (Consultado el 20-01-11).
- GOVERNANCE INSTITUTE (2000a). Audit Guidelines COBIT. 3era Edición. USA. Fuente: www.isaca.org (Consultado el 16-10-08).
- GOVERNANCE INSTITUTE (2000b). COBIT, conjunto de herramientas de implementación. 3era. Edición. USA. Fuente: [ftp://200.60.110.5/Docentes/Mario_Ramos/CURSOS/TESIS/Doris%20definitiva](http://200.60.110.5/Docentes/Mario_Ramos/CURSOS/TESIS/Doris%20definitiva) (Consultado el 26-06-11).
- GOVERNANCE INSTITUTE (2000b). COBIT, conjunto de herramientas de implementación. 3era. Edición. USA.
- GOVERNANCE INSTITUTE (2005). COBIT 4.0, objetivos de control, directrices gerenciales y modelo de madurez. USA.
- GOVERNANCE INSTITUTE (2007). COBIT 4.1. Excerpt. Executive Summary. Framework. USA.
- GRADILLAS REVERTÉ, MARÍA (2001). Propuesta para la formulación de una estrategia de gestión del conocimiento. Fuente: www.gestiondelconocimiento.com/documentos2/mgradillas/estrat.htm (Consultado el 30-08-11).
- GRATEROL, CAROLINA (2009). Aplicación de la norma de auditoría COBIT

- en el monitoreo de transferencias electrónicas de datos contable-financieros. Tesis de Postgrado. DAC-UCLA. Barquisimeto. Venezuela.
- GUARDIA, IVÁN Y DE LA IGLESIA RAMÓN (2003). Reglamento de medidas de seguridad según COBIT y UNE-ISO/IEC 17799. Fuente: www.auditoriabelear.com (Consultado el 13-11-06).
- GULDENTOPS, ERIK (2003). Management Awareness Diagnostic. ISACA. IT Governance Institute. Fuente: www.itgi.org/ (Consultado el 11-02-09).
- GUNASEKARAN, A.; PETER E.D. LOVE; F. RAHIMI AND R. MIELE (2001). A model for investment justification in information technology projects. International Journal of Information Management. N° 21. pp. 349-364.
- GURBAXANI, V. AND H. MENDELSON (1990). An integrative model of information systems spending growth information. Information Systems Research. March. pp. 23-46.
- HALL, R. (1988). Organizaciones: Estructura y Proceso. México: Prentice-Hall Hispanoamericana. 3ra. Edición, citado en CHACÓN (2006).
- HARRIS, S. E. AND J. L. KAST (1991). Firm size and the information technology investment intensity of life insures. MIS Quarterly. September. pp. 333-351.
- HENDERSON, J. C. (1990). Plugging into strategic partnership: the critical information system connection. Sloan Management Review. Vol. 31. N° 3. Spring.
- HERNÁNDEZ ARIAS, AYMARA (2001). La tecnología de trabajo colaborativo en el Contexto Universitario. COMPENDIUM DAC-UCLA. Volumen 4. N° 6. pp. 21-42.
- HERNÁNDEZ ARIAS, AYMARA (2002a). Enfoques de Investigación en Sistemas de Información. COMPENDIUM DAC-UCLA. Volumen 5. N° 9. pp. 67-85. ISSN: 1317-609.
- HERNANDEZ ARIAS, AYMARA (2002b). Las Tecnologías de Información como Soporte a las Competencias de Negocio. Análisis de casos empresariales de la década de los noventa. DAC-UCLA. Barquisimeto. Venezuela.
- HERNANDEZ ARIAS, AYMARA (2008). Procesos de externalización, vinculaciones interempresariales y relaciones de cooperación. Caracas, Venezuela: CENDES-UCV.
- HERRERA, ELICER Y LUZ E. VALENCIA (2007). Del manifiesto ágil: sus valores y principios. Scientia et Technica. N° 34. Universidad Tecnológica de Pereira. pp. 381-385.
- HERRERÍAS (2009). La auditoría ambiental en el marco de la auditoría integral.

- Unidad N° 2. Universidad Nacional Autónoma de México. México. Fuente: www.fca.unam.mx/capitulos/Unidad2.pdf (Consultado el 18-06-11).
- HODGE B. J., ANTHONY W. P. y GALES L. M. (1998). Teoría de la Organización. Un Enfoque Estratégico. Prentice Hall. Madrid.
- HUIDOBRO, JOSÉ MANUEL (2006). CRM en la empresa: más allá del software. IDG Communications - CIO España. Fuente: www.idg.es/cio/CRM_en_la_empresa:_mas_alla_del_software/art177970-management.htm (Consultado el 03-05-10).
- HURTADO LEÓN, IVÁN Y JOSEFINA TORO (1997). Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio. Venezuela: Editorial Episteme. 1ra edición.
- IBM (2007). IBM Training. Caracas.
- INFORMATION SYSTEMS AUDIT AND CONTROL ASSOCIATION (1998). COBIT, marco referencial, objetivos de control para la información y tecnología afines. 2da Edición. Traducida al español por Gustavo A. Solís (CISA).
- INFORMATION SYSTEMS AUDIT AND CONTROL ASSOCIATION (2004). Norma de Auditoría de SI. Reporte. Documento N° S7. Fuente: www.isaca.org. (Consultado el 28-04-08).
- INFORMATION SYSTEMS AUDIT AND CONTROL ASSOCIATION (2006). COBIT. Fuente: www.itgi.org (Consultado el 15-11-06).
- INFORMATION SYSTEMS AUDIT AND CONTROL ASSOCIATION (2010). Desarrollo de Aplicaciones de Negocio. Gestión del Ciclo de Vida de la Infraestructura y los Sistemas. CISA. Fuente: www.isaca.org (Consultado el 05-05-10).
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION AND INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION - ISO-IEC (2005). Tecnología de la Información – Técnicas de seguridad – Código para la práctica de la gestión de la seguridad de la información. Segunda Edición. Fuente: mmujica.files.wordpress.com/2007/07/iso-17799-2005-castellano.pdf (Consultado el 11-09-11).
- INSTITUTO ARGENTINO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN – IRAM (2002). Esquema 1 De Norma IRAM-ISO IEC 17799. Tecnología de la información. Código de práctica para la administración de la seguridad de la información. Argentina. Fuente: www.eduardoleytan.com/apuntes/ISO17799-catellano.pdf (Consultado el 11-09-11).
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN (INTECO) (2010). Ingeniería del software: Metodologías y ciclos de vida.

- Laboratorio Nacional de Calidad de Software. España. Fuente: www.inteco.es (Consultado 04-08-11).
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN (INTECO) (2010). Guía práctica para PYMES: cómo implantar un Plan de Continuidad de Negocio. Observatorio de la Seguridad de la Información. España. Fuente: www.inteco.es (Consultado 15-06-11).
- IVES, BLAKE AND MICHAEL R. VITALE (1988). After the sale: leveraging maintenance with information technology. MIS Quarterly. N° Vol. Marzo. pp. 7-20.
- JIMÉNEZ QUINTANA, CLAUDIA; LORENA FARÍAS VALENZUELA; FRANCISCO PINTO Y LILIANA NERIZ JARA (2003). Análisis de Modelos de Procesos de Negocios en relación a la dimensión informática. Revista Ingeniería Informática. N° 9. Universidad de Concepción. Chile. Fuente: www.inf.udc.cl/~revista (Consultado el 12-08-11).
- JOHNSTON, H. AND MICHAEL VITALE (1998). Creating competitive advantage with interorganizational information systems. MIS Quarterly. pp- 153-165.
- KALAKOTA Y ROBINSON (2001). Del E-commerce al E-business. El siguiente paso. México: Addison Wesley.
- KAST, FREMONT Y ROSENZWEIG, JAMES (1996). Administración en las Organizaciones: Enfoque de Sistemas y de Contingencias. Cuarta Edición. México: Editorial Trillas.
- KENDALL, KENNETH Y JULIE KENDALL (1991). Análisis y diseño de sistemas. México: Prentice Hall.
- KINGSTON TECHNOLOGY (2011). Resumen ejecutivo de las soluciones de Kingston sobre dispositivos USB administrados y seguros. USA. Fuente: www.kingston.com (Consultado el 26-06-11).
- KLIKSBERG, B. (1978). El pensamiento organizativo: del taylorismo a la teoría de la organización. La Administración Científica en Discusión. Argentina: Editorial Paidós, citado en CHACÓN (2005).
- LAUDON, KENNETH Y JANE P. LAUDON (2000). Administración de los Sistemas de Información. Organización y Tecnología. México: Prentice Hall. 3ra Edición.
- LEÓN CARRILLO, LUIS VINICIO (2005). El Proceso de la Prueba de Software. Lenguajes de Definición de Procesos. Revista Software Gurú. Diciembre. Fuente: www.e-quality.net/articulos/proceso1.pdf (Consultado el 17-08-11).

- LÓPEZ CALVO, REBECA (2001). Diseño de la documentación de Buenas Prácticas de Manufactura. Universidad de Costa Rica. Fuente: www.cita.ucr.ac.c (Consultado el 15-06-11).
- LÓPEZ T., MARCELO (2007). Herramientas colaborativas utilizadas en el comercio electrónico: ERP, CRM, SCM. Revista Vector. Vol. 2. Colombia. pp. 70-84.
- LÓPEZ VIÑAS, DÍDAC; ANTONIO VALLE; ALEIX PALAU ESCURSELL Y WILLEM JOEP SPAUWEN (2008). IT Governance. Fundamentos y Motivaciones. Novática. N° 191. Fuente: www.ati.es/novatica (Consultado el 22-01-11).
- MATA VITE, CARLA (2010). Modelos de Desarrollo de Software. El modelo de desarrollo concurrente. Unidad V. Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec. México. Fuente: carliss.wikispaces.com (Consultado el 05-09-11).
- MARTÍNEZ C., VÍCTOR M. (1999). Diagnóstico Administrativo: procedimientos, procesos y reingeniería. México: Editorial Trillas.
- MARTÍNEZ DÍAZ, MARÍA DEL CARMEN E ILEANA ARMENTEROS VELA (2006). Orígenes y clasificación de la auditoría de la información. Acimed. Vol. 14. N° 5. Fuente: bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_5_06/aci17506.htm (Consultado el 09-08-10).
- McCONNELL, STEVE (1996). Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos. Capítulo 5. España: McGraw Hill.
- METHODWARE (2005). COBIT Advisor 3rd Edition V3 (Audit) Demo. www.methodware.com (Consultado el 05-05-08).
- MEYCOR COSO (2006). Control Interno Basado en el Informe COSO. Fuente: www.datasec-soft.com (Consultado el 15-06-11).
- MICROSOFT CORPORATION (2005). Microsoft Great Plains® Módulos: Inventarios, Finanzas, Contabilidad, Visual Studio. Net. Software y Servicios. Fuente: <http://www.fillgap.com/fillgap2004/c-exitomirage.htm> (Consultado en Octubre 2007).
- MICROSOFT (2010a). Casos de Éxito. Indura. Chile. Fuente: www.microsoft.com/chile/casosexito/caso/indura.aspx (Consultado el 11-08-10).
- MICROSOFT (2010b). Definición del panorama de seguridad de Windows 2000. Fuente: [ww.microsoft.com](http://www.microsoft.com) (Consultado el 15-06-2010).
- MICROSOFT – FORESEE RESULTS (2011). Encuesta del Centro comercial para clientes. Fuente: www.microsoft.com (Consultado el 05-05-11).
- MILES, RAYMOND y CHARLES SNOW (1978). *Organizational Strategy, Structure, and Process*. McGraw-Hill Publishing Company. País.

- MOMPO, FERNANDO L. (2007) La importancia de comunicar. Fuente: www.infonomia.com/blog/perm.php?id=4546 (Consultado el 1-04-08).
- MUÑIZ, LUIS (2004). ERP. Guía Práctica para la Selección e Implantación. Gestión 2000. España.
- MUÑOZ RAZO, CARLOS (2002). Auditoría en Sistemas Computacionales. México: Pearson-Prentice Hall.
- MURDICK, R. G. Y J. E. ROSS (1974). Sistemas de Información basados en computadoras para la administración moderna. México: Editorial Diana.
- NADLER, DAVID Y MICHAEL TUSHMAN (1999). El Diseño de la Organización como Arma Competitiva. Primera edición. México: Ediciones Oxford.
- NASAUDIT (2009). COSO II: Enterprise Risk Management. Primera Parte. Fuente: www.actualicese.com (Consultado el 11-09-11).
- NAVARRO ZAMORA, EDUARDO (2011). Caso de éxito-diseño e implantación de un sistema de business intelligence para una empresa del sector metalmecánico. Fuente: www.infometal.com (Consultado el 21-02-11).
- NÍMEC, RADEK (2011). Business intelligence system success assessment using DeLone & McLean model. Celostátní Konference Tvorba Softwaru. Česká Republika. Fuente: formular-ekf.vsb.cz (Consultado el 08-08-11).
- NERUR, SRIDHAR AND VENUGOPAL BALIJEPALLY (2007). Theoretical reflections on agile development methodologies. Communications of the ACM. Vol. 50. Nº 3. pp. 79-83.
- NOTICIAS24 (2008, Junio 01). Explosión en datacenter derriba miles de sitios web. Fuente: <http://www.noticias24.com/tecnologia/noticia/756/explosion-en-datacenter-derriba-miles-de-sitios-web> (Consultado el 01-06-08).
- O'BRIEN, JAMES (2001). Sistemas de información gerencial. Cuarta Edición. Colombia: Irwin-McGraw Hill. Colombia.
- OFFICE OF GOVERNMENT COMMERCE (2009). Managing successful projects with PRINCE2®. TSO. United Kingdom. Fuente: www.best-management-practice.com (Consultado el 20-08-11).
- OLAVE YESID Y GÓMEZ LUIS (2006). Administración de tecnología de información: oportunidad profesional y desatención curricular. Fuente: www.utp.edu.cophprevistasScientiaEtTechnicadocsFTP73256379-384.pdf (Consultado el 11-02-09).
- ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS (2002). Directrices de la OCDE para la Seguridad de

- Sistemas y Redes de Información. Hacia una Cultura de Seguridad. Ministerio de Administraciones Públicas. España. Fuente: www.csae.map.es/csi/pdf/ocde_directrices_esp.pdf (Consultado 11-02-09).
- ORILIA, LAWRENCE (1987). Las computadoras y la información. Tercera edición. México: McGraw Hill.
- OSORIO, JAVIER (2006a). Implantación de los Sistemas de Información y Tecnologías de Información. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España. Fuente: www.webs.ulpgc.es/sistrat/sistemasdeinformacion (Consultado el 23-05-10).
- OSORIO JAVIER (2006b). Implantación de los sistemas y tecnologías de información en las microempresas y PYMES. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España. Fuente: www.webs.ulpgc.es/sistrat/sistemasdeinformacion/casos.html (Consultado el 18-02-08).
- ÖZKAN, SEVGI and SEMIH BILGEN (2003). Notes towards information systems (IS) success: a literature review and comparison of two IS success models within the context of Internet. International Conference www / Internet. Portugal. pp. 1215-1218. Fuente: www.iadis.net (Consultado el 07-08-11).
- PAÉZ, JOSÉ (s/f). El fraude electrónico en los sistemas de información. Universidad de Carabobo. Valencia. Venezuela. Fuente: gerenciaenaccion.com.ve (Consultado el 26-06-11).
- PAGÉS ARÉVALO, CARMEN (2007). Propuesta de un asistente inteligente para la parametrización de sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP). Departamento de Ciencias de la Computación. Universidad de Alcalá. Fuente: dspace.uah.es/jspui/handle/10017/1376 (Consultado el 16-06-11).
- PALISADE (2011). Página Web On-line. Fabricante del software líder a nivel mundial de análisis de riesgo y de decisiones. Fuente: www.palisade-lta.com (Consultado el 23-01-11).
- PEARSON, A. W.; M. J. W. STRATFORD; A. WADEE AND A. WILKINSON (1999). Sistemas de apoyo de decisiones en administración de proyectos de I&D. Capítulo 15. pp. 292-313. En: GAYNOR, GERARD (1999). Manual de Gestión en Tecnología. Una estrategia para la competitividad de las empresas. Bogotá: McGraw Hill.
- PECANTET, JUAN E. (2006). La auditoría de seguridad en las empresas: puntos a tener en cuenta. Fuente: www.shellsec.net (Consultado el 11-02-09).
- PEÑA, JOSÉ (2005). Gobierno de Tecnología de información y continuidad del negocio. Fuente: www.borrmatres/articulo_redseguridad.php?=567 (Consultado el 15-11-06).

- PÉREZ DE OVALLES, MARÍA ANGÉLICA; LUIS EDUARDO MENDOZA MORALES Y ZULEITMY ELISBETH PINEDA ROJAS (2005). Reingeniería de Procesos de Negocio. Guía de Estudio. Primera Edición. Caracas, Venezuela: Departamento de Procesos y Sistemas. Universidad Simón Bolívar.
- PÉREZ, MARÍA Y TERESITA ROJAS (1999). Una línea de investigación con impacto en el diseño del eje curricular Sistemas de Información. Universidad Simón Bolívar. Caracas.
- PERVERSI, IGNACIO (2007). Aplicación de minería de datos para la exploración y detección de patrones delictivos en Argentina. Tesis de Grado en Ingeniería Industrial. Instituto Tecnológico de Buenos Aires. Argentina. Fuente: iidia.com.ar/rgm/tesistas/PERVERSI-tesisdegradoingenieria.pdf (Consultado el 30-08-11).
- PERZABAL, NORMA (2008). Automotriz: manufactura digital. Fuente: www.cnnexpansion.com (Consultado el 26-05-10).
- PIATTINI, MARIO Y EMILIO DEL PESO (1998). Auditoría en Informática. Un enfoque práctico. España: Editorial RAMA.
- PORTER, MICHAEL (1987). Ventaja Competitiva. México: Editorial Continental.
- PRESSMAN, ROGER S. (2005). Ingeniería de Software. Un enfoque práctico. 6ta Edición. México: McGraw Hill.
- PROYECTO EONONOMÍA 48 (2006). Enciclopedia de Economía. Fuente: www.economia48.com/spa/d/sistema-sociotecnico/sistema-sociotecnico.htm (Consultado el 27-09-08).
- QUINT WELLINGTON REDWOOD EDUCATION (2007). Fundamentos ITIL V.3. Manual del Estudiante. Fuente: www.quintgroup.com (Consultado el 21-11-08).
- RAI, SAJAY AND PHILIP CHUKWUMA (2010). Top 10 Security and Privacy Topics for IT Auditor. ISACA Journal. Vol. 2. USA.
- RAMÍREZ ROMERO, LUZ MARÍA (2004). Inteligencia de negocios para la toma de decisiones. Enter@te en línea. Año 3. N° 33. Universidad Nacional Autónoma de México. México. Fuente: www.enterate.unam.mx/Articulos/2004/octubre/inteligen.htm (Consultado el 30-08-11).
- RAMOS, MARIO (2010). Una Arquitectura para la Reutilización de la Información de Procesos de Software en un Ambiente Multi-Agente. Euro-American Conference on Telematics and Information Systems. Panamá. Fuente: www.eatis.org/eatis2010/portal/paper/memoria/html/files/sistemas/Mario_Ramos_EATIS_V2.pdf (Consultado el 03-08-11).

- RED DE CAJAS DE HERRAMIENTAS MyPYME (2007). Organización y Procedimiento Interno. Proceso de Importación. Caso Práctico N° 1. Fuente: www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/importar/ejemplo.htm (Consultado el 12-08-10).
- REICH, B.H. y IZAK BENBASAT (1990). Factores que influyen en el éxito de sistemas estratégicos orientados al cliente. *Information Systems Research*. Vol. 1. N° 3. pp. 325-347.
- REY CAMPILLO, JUAN M. (2008). Gestión de cambios y proyectos. Proyecto Final de Carrera de Ingeniería en Informática. Universitat Autònoma de Barcelona. España. Fuente: www.recercat.net (Consultado el 16-05-09).
- REYES, CRISTHIAN (2011, Mayo 4). ID pide al CNE auditoría de sistema informático. Fuente: www.radiosucre.com.ec (Consultado el 26-06-11).
- REYNOSO, CARLOS (2004). De los Métodos Heterodoxos en la construcción de Software. Microsoft. Fuente: www.incubodc.com/eventos_energia_majorista/memorias_SG/sg_2011/5_materialadicionalUML/Heterodoxia.pdf (Consultado el 05-09-11).
- ROBBINS, S. (1990). *Organization Theory: structure designs and applications*. Prentice-Hall International. 3th. Ed. USA, citado en CHACÓN (2005).
- ROCA, TEDI (2008). Impacto de los sistemas de información en las organizaciones. Revista Electrónica TIC Innovación. Fuente: www.ticnovation.com (Consultado el 09-04-09).
- RODRÍGUEZ MEDINA, GUILLERMO; RODRÍGUEZ CASTRO, BELKIS Y CHIRINOS GONZÁLEZ, ALIRA (2005). Sistema de información en la gestión presupuestaria sector pastas alimenticias. Revista de Ciencias Sociales. Vol. 11. N° 1. pp. 105-117. Fuente: www.scielo.org.ve (Consultado el 09-04-09).
- RODRÍGUEZ, EDMUNDO (2006). Seguridad de la Información : ¿Moda o Necesidad?. Fuente: www.isaca.org.mx (Consultado el 07-11-06).
- RODRÍGUEZ, PILAR; DAVID MUSAT; AGUSTÍN YAGÜE; BURAK TURHAN; ANNA ROHUNEN; PASI KUVAJA y MARKKU OIVO (2010). Adopción de metodologías ágiles: un estudio comparativo entre España y Europa. Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software. Vol. 6. N° 4. pp. 6-28 España. Fuente: oa.upm.es/8432/2/INVE_MEM_2010_82639.pdf (Consultado el 06-09-11).
- ROSENTHAL, PAUL H. AND L. JANE PARK (2009). Managing information systems textbooks: assessing their orientation toward potential general managers. Issue in Informing Science and Information Technology. Vol. 6. Fuente: iisit.org/vol6/iisitv6p241-255rosenthal584.pdf (Consultado el 29-08-11).

BIBLIOGRAFÍA

- RUBIO, FRANCISCO (2011, Mayo 9). ¿Qué es la PSN? Fuente: www.cnnexpansion.com (Consultado el 26-05-10).
- RUIZ GONZÁLEZ, FRANCISCO (1999). Planificación y Gestión de Sistemas de Información. 2da. Edición. España: COBIT-Universidad de Castilla.
- SALINAS DUARTE, ANDRÉS ERNESTO (2007). Obstáculos en la gestión de proyectos en tecnologías de información y comunicación y posibles soluciones. Asociación Colombiana de Ingenieros en Sistemas. Colombia. Fuente: www.acis.org.co/fileadmin/Articulos/Andres_Salinas.pdf (Consultado el 11-05-09)
- SÁNCHEZ, FRANCISCO (2004). Inventario con Tecnología inalámbrica. Cap. 7. Universidad de las Américas. Tesis de Grado. México. Fuente: catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/sanchez_r_fx/capitulo7.pdf (Consultado el 25-02-11).
- SÁNCHEZ, IVONNE (2011). Control de Gestión. Materiales de Clase. DAC-UCLA. Barquisimeto. Lámina 6-33.
- SANTOS MARTÍN, JOSÉ IGNACIO Y RICARDO DEL OLMO MARTÍNEZ (2004). Adaptación de los sistemas ERP al modelo e-business. VIII Congreso de Ingeniería de Organización. España.
- SCHILIE, THEODORE (1999). La contribución de la tecnología a la ventaja competitiva. Capítulo N° 7. En: GAYNOR, GERARD (1999). Manual de Gestión en Tecnología. Una estrategia para la competitividad de las empresas. Bogotá: McGraw Hill. pp. 141-168.
- SCHULZE, WILLIAM STEELE (1994). Environmental and organizational determinants of firm conduct: A test of resource-base theory at the business-level. University of Colorado at Boulder. USA.
- SECURISITE (2009). Concepto de Red Local. Fuente: www.securisite.org (Consultado el 21-01-11).
- SENA, LEONARDO Y SIMÓN M. TENZER (2004). Introducción al Riesgo Informático. Cátedra de Introducción a la Computación. Facultad de Ciencias Económicas y Administración. Universidad de la República de Uruguay. Fuente: www.ccee.edu.uy/ensenian/catcomp/material/Inform_%20II/riesgoinf8.pdf (Consultado el 30-06-11).
- SENN, JAMES (1995). Sistemas de Información. Segunda edición. México: McGraw Hill.
- SHENHAR, AARON J. Y PAUL S. ADLER (1999). La base tecnológica de la empresa. Capítulo N° 4. En: GAYNOR, GERARD (1999). Manual de Gestión en Tecnología. Una estrategia para la competitividad de las empresas. Bogotá: McGraw Hill. pp. 65-81.

- SEPÚLVEDA, SAMUEL; ANDRÉS GONZÁLEZ; CORAL CALERO y CRISTINA CACHERO (2009). Propuesta metodológica para el aseguramiento de calidad de proyectos informáticos: caso de estudio en empresa de servicios sanitarios. Workshop Internacional Encuentro de Informática y Gestión. Universidad de la Frontera. Chile. Fuente: www.pubzone.org/dblp/conf/eig/SepulvedaGCC09 (Consultado el 15-08-11).
- SIERRA, SANDRA Y JUAN CAMILO OSPINA (2008). Macrointegración: Arquitectura orientada al cliente. Caso UPS. Fuente: sigc.wikidot.com (Consultado el 25-03-09).
- SIMON, HERBERT ALEXANDER (1960). The new science of management decision. 1st ed. New York. USA: Harper edition.
- SOBRINOS SÁNCHEZ, ROBERTO (1999). Trabajo de teoría: Planificación y Gestión de Sistemas de Información. Escuela Superior de Informática de Ciudad Real Universidad de Castilla, La Mancha, España.
- SOLUTIONS, APPLICATIONS AND PRODUCTS - SAP (2005). Historia de Éxito SAP Aerospace & Defense. Fuente: www.sap.com (Consultado el 15-03-09).
- SOTO GALINDO, ISMAEL Y PEDRO PABLO GONZÁLEZ PÉREZ (2010). Propuesta de un plan para la recuperación de proyectos de software. En: GONZÁLEZ PÉREZ, PEDRO PABLO; ISMAEL VELÁZQUEZ RAMÍREZ Y LUIS FRANCO PÉREZ (2010). Teorías, Modelos y Aplicaciones de Matemáticas y Computación. Memorias de la 1ra y la 2da Semana de Computación y Matemáticas Aplicadas SCMA'08 y SCMA'09. Universidad Autónoma Metropolitana. México. pp. 77-90. Fuente: scma.cua.uam.mx/Documents/book/ZamudioEstandarIEEE.pdf (Consultado el 05-09-11).
- STAIR, RALPH M. y GEORGE W. REYNOLDS (1999). Principios de sistemas de información. Cuarta edición. México: Ciencias Thomson Editores.
- STRAUB, PABLO (2006). Procesos Críticos en el Desarrollo de Software. Fuente: www.agileshift.cl/Columnas/ProcesosCriticos.pdf (Consultado el 30-03-09).
- TEMARIOTIC (2009). La arquitectura cliente-servidor. España. Fuente: temariotic.wikidot.com/la-arquitectura-cliente-servidor (Consultado el 20-01-11).
- THOMPSON, JAMES (1994). Organización en Acción. McGraw-Hill Interamericana, S.A. País.
- TOROSSI, GUSTAVO (2010). El proceso unificado de desarrollo de software. Instituto Tecnológico de Morelia José María Morelos y Pavón. México. Fuente: Antares. Itmorelia.edu.mx (Consultado el 03-09-11).

- TORREALBA, JOSÉ LUIS (2007). Propuesta de un Sistema de Indicadores de Desempeño para la Función de Producción. Caso de Estudio Industria Nacional de Conexiones. Barquisimeto. Estado Lara. (Período 2005-2006). Tesis de Grado. Programa de Especialización en Contaduría, Mención Costos. DAC-UCLA. Barquisimeto. Venezuela.
- TORRES SOLER, LUIS CARLOS (2007). Teoría General de Sistemas, Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia. Fuente: dis.unal.edu.co/profesores/lucas/tgs/tgs001.htm (Consultado el 30-09-08).
- TPC SISTEMAS E INGENIERÍA (2011). Gestión de Servicios TI. Fuente: www.tcpsi.com (Consultado el 12-04-11).
- TRENDMICRO (2008). Amenazas Web. España. Fuente: es.trendmicro.com/imperia/md/content/es/br09_entwebthreats_071221es.pdf (Consultado el 29-08-11).
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO-UNR (2000). Sistemas Dinámicos y Modelos Matemáticos. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Departamento de Electrónica. Argentina. Fuente: [www.fcea.unr.edu.ar/dsf/files/A_SisDin&MM.PDF](http://fcea.unr.edu.ar/dsf/files/A_SisDin&MM.PDF) (Consultado el 13-08-10).
- UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE (2009). Conceptos de Auditoría de Sistemas de la Información. Instituto Profesional. Centro de Formación Técnica. Chile. Fuente: www.inacap.cl (Consultado el 26-06-11).
- URDIALES SALAZAR, T. (2000). Equiparación entre las Tecnologías de Información y la estrategia de negocio. Fuente: www.canalti.com. (Consultado el 30-09-08).
- VAN DER WESTHUIZEN, DANIE AND FITZGERALD EDMOND P. (2005). Defining and measuring project success. Proceedings of the European Conference on IS Management, Leadership and Governance. United Kingdom. Fuente: citeseerx.ist.psu.edu (Consultado el 15-08-11).
- VALENZUELA FERNÁNDEZ, LESLIER MAUREEN; JESÚS GARCÍA DE MADARIAGA MIRANDA y MARÍA FRANCISCA BLASCO LÓPEZ (2006). Evolución del Marketing hacia la Gestión orientada al Valor del Cliente: revisión y análisis. Theoria. Vol. 15. N° 2. pp. 99-105.
- VALOR, JOSEP Y ANTONIO GUERRA (2003). ¿Por qué las TIC siguen importando? Revista Antiguos Alumnos. N° 92. Universidad de Montevideo. México. pp. 137-141. Fuente: dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2713940 (Consultado el 13-08-11).
- VÁSQUEZ CAMPOS, MARÍA ELISA (2006). Administración de Capacidades. Fuente: download.microsoft.com (Consultado el 14-08-10).

- VEGA, JAIME (2003). Auditoría de sistemas. Sección 9. Capítulo 53. Enciclopedia de Auditoría. España: Editorial Océano Centrum.
- WEILL, PETER, AND JEANNE ROSS (2005). A Matrixed Approach to Designing IT Governance. MIT Sloan Management Review. Vol. 46. N° 2. pp. 26-34. Fuente: scholar.google.com (Consultado el 18-08-11).
- WETHERBE, JAMES (1991). Executive Information Requirements: getting it right. MIS Quarterly. Vol. 15. N° 1. pp. 51 -65.
- WHITTINGTON, R. (1988). Environment, structure and theories of strategic choices. Journal of Management Studies. N° 25. Vol. 6. pp. 125-142.
- WIKIPEDIA (2010). Compresión de datos. La Enciclopedia Libre. Fuente: es.wikipedia.org/wiki/Compresi%C3%B3n_de_datos (Consultado el 20-01-11).
- WIKIPEDIA (2010). Transacción (base de datos). La Enciclopedia Libre. Fuente: es.wikipedia.org/wiki/Transacci%C3%B3n_(base_de_datos) (Consultado el 13-08-10).
- WIKITEL (2010). Frame Relay. Portal en línea sobre Tecnologías de la Información y Telecomunicación. Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones. España. Fuente: es.wikitel.info/wiki/Frame_Relay (Consultado el 20-01-11).
- WILLIAMS, ROBIN AND DAVID EDGE (1996). The social shaping of technology. Research Policy 25. pp. 865-899.
- WILSON, DAVID and RICHARD VLOSKY (1998). Interorganizational information systems technology and buyer-seller relationships. The journal of Business & Industrial Marketing. Tomo 13. N° 3.
- YANDAR LOBÓN, MARIO ANDRÉS (2004). Modelo de un sistema crítico para la caracterización de señales aplicado a la detección de eventos sísmicos. Capítulo III. Desarrollo del Modelo. Proyecto de grado. Ingeniería de Sistemas. Universidad del Valle. Colombia. pp. 59-82. Fuente: <http://www.osso.org.co/docu/tesis/2004> (Consultado el 03-08-11).
- ZAMUDIO HERRERA, VÍCTOR; GERALDINY MARÍN TOLEDANO; JORGE CERVANTES OJEDA Y MARÍA DEL CARMEN GÓMEZ FUENTES (2010). Adecuación del estándar IEEE 730 a proyectos de desarrollo de software a nivel de licenciatura y su implementación en un sistema computacional de apoyo a la enseñanza. En: GONZÁLEZ PÉREZ, PEDRO PABLO; ISMAEL VELÁZQUEZ RAMÍREZ Y LUIS FRANCO PÉREZ (2010). Teorías, Modelos y Aplicaciones de Matemáticas y Computación. Memorias de la 1ra y la 2da Semana de Computación y Matemáticas Aplicadas SCMA'08 y SCMA'09. Universidad Autónoma Metropolitana. México. pp. 71-75.

BIBLIOGRAFÍA

- Fuente: scma.cua.uam.mx/Documents/book/ZamudioEstandarIEEE.pdf
(Consultado el 05-09-11).
- ZAPATA ROTUNDO, GERARDO; MARÍA TERESA, GINER Y PERIS BONET (2008). Visión Directiva y Elección Estratégica. Su Influencia sobre los Tipos Básicos de Trabajo. Revista Cuaderno de Administración, Vol. 21, Nº 37. Universidad Javeriana, Colombia.
- ZERILLI, A. (1978). Fundamentos de Organización y Dirección General. España: Ediciones Deusto, citado en CHACÓN (2005).



Nociones fundamentales sobre Sistemas de Información Empresarial

by Aymara Hernández Arias y Gerardo Zapata Rotundo (2012).

is licensed under a Creative Commons

Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License.

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.

Decanato de Ciencias Económicas y Empresariales.

(Antiguo Decanato de Administración y Contaduría).

Barquisimeto. Venezuela.

El presente material teórico-práctico fue diseñado a partir de la sistematización de la experiencia en docencia, formación e investigación de los autores.

En el mismo se presentan las bases conceptuales relacionadas con los sistemas de información empresarial y su rol en la toma de decisiones y en la optimización de los procesos de negocio. Se trata de un esfuerzo orientado a la estructuración de una referencia bibliográfica básica dirigida a estudiantes de pregrado de las carreras de Administración y Contaduría, así como a aquellas personas interesadas en el tema.

El ámbito de alcance se enfoca en el área de desarrollo empresarial, en la cual las tecnologías de información y comunicación se transforman en habilitadoras de modernos esquemas de organización del trabajo, administración y evaluación de las actividades de negocio.

Dra. AYMARA HERNÁNDEZ ARIAS. Ingeniero en Informática (UCLA, 1990). Magíster en Ingeniería Industrial (UNEXPO, 1998). Doctora en Estudios del Desarrollo (CENDES-UCV, 2009). Docente Titular del Decanato de Administración y Contaduría de la UCLA. Experiencia docente en el área de sistemas de información e informática. Directora de la Revista Científica Compendium (DAC-UCLA). Se desempeña en la línea de investigación de Desarrollo Empresarial, con publicaciones en revistas científicas nacionales e internacionales y presentación de ponencias en diferentes congresos. Premio Anual de Investigación "Lisandro Alvarado", Edición 2008, Mención: Al mejor trabajo científico publicado en el Área de Ciencias Sociales y Humanidades. Acreditada en el Programa de Promoción al Investigador PPI (período 2005-2009). Acreditada en el Programa de Estímulo a la Innovación e Investigación (PEII 2011-2013). Acreditada en el Programa de Estímulo a la Investigación Lisandro Alvarado (PEILA Nivel 3, 2012-2016).

Dr. GERARDO ZAPATA ROTUNDO. Analista de Sistemas (UCLA, 1985). Licenciado en Contaduría Pública (UCLA, 1993). Especialista en Auditoría (UCLA, 1998). Doctor en Dirección de Empresas (Universidad de Valencia, España, 2006). Docente Titular del Decanato de Administración y Contaduría de la UCLA. Experiencia docente en el área de informática, organización y métodos, sistemas de información y sistemas administrativos. Miembro del comité editor de la Revista Científica Compendium (DAC-UCLA). Se desempeña en la línea de investigación en Organización de Empresas, con publicaciones en revistas científicas nacionales e internacionales y presentación de ponencias en diferentes congresos. Acreditado en el Programa de Promoción al Investigador PPI (período 2007-2009). Acreditado en el Programa de Estímulo a la Innovación e Investigación (PEII 2011-2013). Acreditado en el Programa de Estímulo a la Investigación Lisandro Alvarado (PEILA Nivel 3, 2012-2016).