



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

EVALUACIÓN DEL IMPACTO ORGANIZACIONAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DE
UN ERP EN EMPRESA PÚBLICA COLOMBIANA

-CASO DE ESTUDIO-

FERNANDO MORA ROA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS E INDUSTRIAL
BOGOTÁ, COLOMBIA
2011

EVALUACIÓN DEL IMPACTO ORGANIZACIONAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DE
UN ERP EN EMPRESA PÚBLICA COLOMBIANA

-CASO DE ESTUDIO-

FERNANDO MORA ROA

TRABAJO FINAL PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
MAGISTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIRECTOR:

ING. JOSÉ ISMAEL PEÑA REYES

PLAN DE PROFUNDIZACIÓN

LÍNEA DE INGENIERÍA DE LA PRODUCTIVIDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS E INDUSTRIAL

BOGOTÁ

2011

Resumen

El tema central de este Trabajo Final es la identificación de diferentes factores que contribuyen al éxito o fracaso de implementar Sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) en las organizaciones públicas colombianas. Para tal fin, se presentan algunos de los fundamentos teóricos más relevantes sobre estos sistemas y su relación con la cultura organizacional; se describen los procesos de implementación y post-implementación de un sistema ERP en una importante empresa pública colombiana y se evalúa su contribución a partir de los beneficios percibidos por los miembros de la organización. Además se presentan algunas recomendaciones a las empresas colombianas para minimizar los efectos de su adopción. El documento finaliza presentando conclusiones obtenidas a partir de la revisión bibliográfica y conclusiones propias del caso de estudio.

Palabras Clave: Enterprise Resource Planning, Sistemas ERP, Cultura Organizacional, Impacto Organizacional, Tecnología de la Información.

Abstract

The theme main of this Final Work is the identification of different factors that contribute to success or failure of implementing ERP systems (Enterprise Resource Planning) in the Colombian organizations utilities. To this end, we present some of the most important theoretical foundations of these systems and their relationship with the culture of organizations describes the processes of implementation and post-implementation of an ERP System at a major Colombian public enterprise and assesses contribution from the profits earned by members of the organization. In addition we present some recommendations to the Colombian companies to minimize the effects of its adoption. The document ends presenting conclusions from the literature review and own conclusions from the case study.

Keywords: Enterprise Resource Planning, ERP Systems, Organizational Culture, Organizational Impact, Information Technology

Contenido

Lista de figuras	iii
Lista de tablas	iv
Lista de ecuaciones	v
Introducción.....	1
1. Fundamentos teóricos.....	7
1.1 ERP - “Enterprise Resource Planning”	7
1.1.1 ¿Qué es un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales?	7
1.1.2 Evolución de los sistemas ERP.....	9
1.1.3 Características de los sistemas ERP	10
1.1.4 Beneficios de los sistemas ERP	14
1.1.5 Éxito y fracaso de la implementación de sistemas ERP	18
1.2 Cultura organizacional.....	21
1.2.1 Sistemas ERP y la Cultura Organizacional	21
1.3 Impacto organizacional	24
1.3.1 Evaluación de las tecnologías de la información y los sistemas ERP	26
2. Naturaleza de la investigación	29
2.1 Definición del Problema	29
2.2 Objetivo General	29
2.3 Objetivos Específicos	29
2.4 Metodología	30
2.4.1 Método de evaluación - Caso de estudio	31
2.4.2 Pasos método U&R.....	32
3. Descripción del proceso de implementación de un ERP en empresa pública colombiana	37
3.1 Antecedentes en Alpha	37
3.1.1 Plan de desempeño Alpha -1993.....	37
3.1.2 Programa de modernización	39
3.2 Implementación del ERP en Alpha.....	41
3.2.1 Selección del Proveedor y Adquisición del sistema ERP	42

3.2.2	Sistema Integrado Empresarial de Alpha - SIE	47
3.2.3	Metodología de Implementación del sistema ERP	50
3.3	Cambio cultural en Alpha	57
4.	Evaluación de la contribución del ERP en la empresa caso de estudio	61
4.1	Aplicación del Método U&R	61
4.1.1	Identificación de Procesos de Negocio	61
4.1.2	Identificación de los procesos vinculados al sistema ERP	62
4.1.3	Indicadores de Desempeño (IP)	63
4.1.4	Determinación de efectos causados por la implementación del ERP	65
4.1.5	Correlación entre Efectos e Indicadores y Determinación del grado de impacto	70
4.1.6	Resultados de la evaluación de impacto	71
5.	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES	77
5.1	De la Evaluación Actual del sistema ERP en Alpha	77
5.2	Límites de la Investigación y Vías Futuras	79
5.3	Recomendaciones a las Organizaciones Colombianas	80
6.	CONCLUSIONES	85
6.1	Metodológicas y de la Disciplina	85
6.2	Particulares del Caso de Estudio	87
A.	Anexo: Cuestionarios y Entrevistas	93
A.1	Cuestionario Guía Proceso Implementación	93
A.2	Entrevista al Director del SIE	95
A.3	Entrevista a la Directora de Planeamiento Corporativo	100
A.4	Entrevista Consultor temas SAP	101
A.5	Entrevista a Miembros del Sindicato de Trabajadores de Alpha	102
A.6	Cuestionario Guía Proceso Evaluación	103
A.7	Relación de Beneficios percibidos por Miembros de Alpha	104
B.	Anexo: SAP AG	107
B.1	System, Anwendungen und Produkte (SAP)	107
B.2	Visión General de Módulos SAP	107
	BIBLIOGRAFÍA	110

Lista de figuras

Figura 1 Principales módulos funcionales de un sistema ERP	8
Figura 2 Principales características de un sistema ERP.....	9
Figura 3 Relación entre modificaciones de procesos de negocios y modificaciones en sistemas ERP	12
Figura 4 Efecto del tiempo transcurrido de la implementación de un ERP en la eficiencia de las tareas	14
Figura 5 Métodos de evaluación de IT / ERP.....	27
Figura 6 Metodología de investigación.....	30
Figura 7 Modelo U&R.....	33
Figura 8 Acciones identificadas por la consultoría estratégica	39
Figura 9 Bases proceso modernización Alpha.....	40
Figura 10 Calificación total ponderada para precalificación del ERP.....	45
Figura 11 Esquema de trabajo proyecto implementación ERP.....	47
Figura 12 Modularidad de cumplimiento de requerimientos del sistema ERP	54
Figura 13 Metodología para el manejo del cambio	58
Figura 14 Macroprocesos de Alpha	62
Figura 15 Macroprocesos de Alpha vinculados al sistema ERP.....	63
Figura 16 Efectos operacionales causados	68
Figura 17 Efectos de gestión causados	68
Figura 18 Efectos estratégicos causados	69
Figura 19 Efectos de infraestructura causados.....	69
Figura 20 Efectos organizacionales causados.....	70
Figura 21 Moda de las correlaciones entre indicadores y factores en Alpha	78
Figura 22 Factores claves al implementar un sistema ERP.....	80
Figura 23 Modularidad SAP-ERP.....	108

Lista de tablas

Tabla 1 Alineación de los procesos de negocios y los ERP	13
Tabla 2 Evolución de la inversión mundial en sistemas ERP	14
Tabla 3 Esquema de beneficios ofrecidos por los sistemas ERP	16
Tabla 4 Porcentaje de fracasos en la implementación de sistemas ERP	20
Tabla 5 Criterios de Precalificación Primera Fase para la selección del ERP	43
Tabla 6 Ponderación en precalificación para la selección del ERP	44
Tabla 7 Puntajes en la selección final para la adquisición de ERP	46
Tabla 8 Lineamientos de capacitación y entrenamiento Alpha-SIE	49
Tabla 9 Porcentaje de licencias	54
Tabla 10 Participación de los consultores en el proyecto SAP R/3.....	56
Tabla 11 Macroprocesos de Alpha vinculados al sistema ERP	64
Tabla 12 Efectos causados por el ERP en Alpha (Macroprocesos Misionales).....	65
Tabla 13 Indicadores de gestión misional de Alpha.....	66
Tabla 14 Correlación entre indicadores y efectos causados en Alpha.....	73
Tabla 15 Factores que propiciaron el éxito de la implementación del ERP en Alpha	89
Tabla 16 Beneficios percibidos de la implementación del ERP por trabajadores de Alpha	105

Lista de ecuaciones

Ecuación 1 Impacto del sistema ERP en la organización	34
Ecuación 2 Impacto potencial del sistema ERP en la organización	35
Ecuación 3 Impacto global del sistema ERP en la organización	35

Introducción.

En la economía actual, la globalización y la internacionalización de los mercados hace que las organizaciones se enfrenten a nuevos retos y a nuevos competidores, obligándolas a tomar decisiones en procura de aumentar su competitividad, mejorar su eficiencia operativa, sus niveles de flexibilidad, confiabilidad y su calidad (Gupta y Kohli, 2006; Raymond y Bergeron, 2008).

Desde principios de la década de los 90, muchas organizaciones en todo el mundo han venido cambiando sus tecnologías de la información (IT¹) como parte de sus estrategias de desarrollo (Hong y Kim, 2002); volviéndose herramientas cada vez más valiosas para apoyar sus procesos, pasando de ser simples operaciones de soporte o respaldo de información a herramientas que ofrecen ventajas competitivas frente a la industria (Ifinedo y Nahar, 2009). Esto ha hecho que en la última década, la implementación de las IT haya tomado mucho más fuerza, llegando a ser consideradas como una de las actividades de cambio más conveniente para las organizaciones, destacándose entre ellas la implementación de los Sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP²); los cuales representan el 30% de todas las actividades de cambio más importantes en las organizaciones de hoy en día (Morris y Venkatesh, 2010).

La naturaleza única de las diferentes IT, sus aplicaciones heterogéneas y sus posteriores efectos (tanto cualitativos como cuantitativos) sobre la organización, han hecho de la medición de su contribución uno de los principales temas abordados por investigadores y profesionales (Elbashir et al., 2008). Su principal importancia radica en dos aspectos: el grado de dependencia en que puede incurrir la organización a partir del uso de esta tecnología y la importancia que estas adquieren en función del cumplimiento de sus objetivos, como parte fundamental de su estrategia (Gupta y Kohli, 2006).

Crowston y Myers (2004) describe que el uso de las tecnologías de la información puede tener diversos efectos, principalmente económicos, sobre las organizaciones: 1) Reducción del costo de insumos al permitir interactuar de forma directa con proveedores y eliminar procesos de intermediación del producto o servicio a adquirir. 2) El uso de IT puede cambiar la posición competitiva de compradores y proveedores al ofrecerles mayor poder de negociación. 3) Las IT propician la reducción de los costos de transacción y 4) El uso de IT puede cambiar la naturaleza del producto en sí, conllevando a cambios en la base de la competencia entre empresas y posibles

1 Por sus siglas en ingles de Information Technology. En adelante se utilizarán los términos de Tecnologías de la Información e IT indistintamente.

2 Por sus siglas en ingles de Enterprise Resource Planning. En adelante se utilizarán los términos de sistemas de planificación de recursos empresariales, ERP o sistemas ERP indistintamente.

cambios en la estructura de la industria. Por otra parte, Diéz y McIntosh (2009) agregan que las IT se pueden utilizar para diversas finalidades; entre ellas la gestión de datos, la comunicación, el apoyo a la toma de decisiones a diferentes escalas y la exploración de diversos escenarios.

La necesidad de tener, administrar y disponer de información precisa de todos los procesos de negocio³ de la organización, como imperativo para hacer frente a los nuevos desafíos del mercado (Gulledge y Sommer, 2003), ha favorecido la compra de sistemas ERP⁴, bajo la creencia de que su implementación conduce de forma automática e inevitable a la mejora de las operaciones en las empresas, llegando a ser considerados como un paradigma universal (Gupta y Kohli, 2006). De hecho muchas organizaciones (ya sean grandes o pequeñas, del sector privado o del sector público), consideran a los sistemas ERP como un estándar de facto⁵ para la gestión de la base operativa y funcional de todos sus procesos de negocio (Peslak, 2006) y relegan a un segundo plano la compra y el desarrollo de aplicativos dentro de la organización para dar solución a diversos requerimientos particulares (Gattiker y Goodhue, 2002).

En términos generales, los sistemas ERP son sistemas de transacciones que permiten que la información fluya sin problemas a través de las diferentes funciones y unidades de negocio en una organización (Ifinedo y Nahar, 2009), permitiendo que los datos sean compartidos y procesados de manera intercambiable (Gupta y Kohli, 2006), mejorando la gestión de los procesos de negocio (Aladwani, 2001). Las características que los distinguen de otras tecnologías de la información son su complejidad debido a su carácter integrador, tanto para actividades administrativas como de producción (Uwizeyemungu y Raymond, 2009), el alcance que tienen sobre toda la empresa y no sobre una sola parte de ella como la que tiene una IT (Kumar et al., 2002) y los desafíos planteados por los cambios organizacionales requeridos (Kumar et al., *Ibíd*). La adopción de un Sistema ERP requiere un significativo compromiso de los recursos organizacionales, que puede afectar a casi todos sus procesos de negocio (Nicolaou, 2004).

Los sistemas ERP son costosos de adquirir y su proceso de adopción está a menudo lleno de riesgos (Ifinedo y Nahar, 2009); sin embargo proporcionan beneficios sustanciales para las empresas que los adoptan exitosamente (Hitt et al., 2002).

Nicolaou (2004) y Markus y Tanis (2000) sostienen que son dos los motivos principales que hacen que las organizaciones adopten sistemas ERP: 1) motivos técnicos (integración funcional de sistemas, reducción de costos de mantenimiento del software, etc.) y 2) motivos estratégicos o de negocio (aumento de la productividad, mejora en la eficiencia de los procesos, aumento de la calidad de bienes y productos, etc.). Desde el punto de vista tecnológico se puede decir que son dos los factores que contribuyen a la adopción de los sistemas ERP: el reemplazo de sistemas heredados por obsolescencia tecnológica (Davenport, 1998; Marbert et al., 2003a) y la reducción de numerosos aplicativos particulares existentes dentro de la organización (Marbert et al., 2003b; Markus y Tanis, 2000; Ifinedo y Nahar, 2009).

3 También conocidos como BPC, por sus siglas en ingles de Business Process Change.

4 Por sus siglas en ingles de Enterprise Resource Planning.

5 Entendido como una norma generalmente aceptada y ampliamente utilizada en una industria en particular

Por otra parte, las inversiones en tecnologías de la información suelen requerir de inversiones adicionales en recursos complementarios, como el rediseño de procesos de negocios, flujos de trabajo, capital humano, entre otros (Ranganathan y Brown, 2006). Su uso puede conducir a transformar las características sociales y culturales de las organizaciones (Crowston y Myers, 2004). Una de las tareas más difíciles para los directivos es la implementación del cambio organizacional (Battilana et al., 2010).

Hong y Kim (2002) consideran que la influencia que causa la implementación de un Sistema ERP en las organizaciones, es un tema que aun no se ha examinado debidamente a pesar de ser considerado como *"uno de los retos más importantes para los profesionales en IT durante la última década"* (Morris y Venkatesh, 2010). Las diferentes historias de éxito y fracaso presentes en la literatura (Uwizeyemungu y Raymond, 2010) hacen de éste un importante contexto digno de estudio (Morris y Venkatesh, 2010). En gran parte debido a que una falla en la implementación o post-implementación del sistema puede ser fatal para la firma, ya sea porque puede ocasionar grandes pérdidas de dinero para la organización o porque destruye su ventaja competitiva (Hong y Kim, 2002).

Se estima que en países desarrollados aproximadamente el 75% de las grandes y medianas empresas manufactureras y el 60% de las empresas de servicios, han implementado un Sistema ERP (Gattiker y Goodhue, 2005). Sin embargo, su estudio en empresas públicas es una nueva área que cuenta con poca investigación teórica sobre el tema y que manifiesta la necesidad de realizar tales estudios (Botta-Genoulaz y Millet, 2006 y Singla, 2008) ya que aunque las organizaciones públicas inicialmente no han sido el objetivo de los proveedores de sistemas ERP, estos sistemas han comenzado a ser implementados cada vez más en este sector (Botta-Genoulaz y Millet, 2006).

A través del desarrollo de este trabajo se describe el proceso de implementación de un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) en una empresa del sector público colombiano y se evalúa la contribución de este sistema en la organización, con el fin de determinar aquellos factores que favorecieron su éxito en la organización y presentar aquellos factores que deben tenerse en cuenta al momento de su implementación en el contexto colombiano y minimizar el riesgo al fracaso de contar con estos sistemas, como herramientas de estrategia corporativa.

En la primera parte del documento se presentan algunos conceptos teóricos, de la literatura existente, sobre los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP): definición de un Sistema ERP, antecedentes históricos y evolución de los mismos, principales características que diferencian esta tecnología de las demás tecnologías de la información y se enumeran algunos aspectos positivos (beneficios) y no tan positivos (perjuicios) de implementar un Sistema ERP en una organización en general.

De igual forma se exponen conceptos relacionados con Cultura e Impacto Organizacional, tratados desde el punto de vista de las IT: Definiciones y características de cada uno de estos fenómenos organizacionales. Se presenta el problema que dio origen a este trabajo y los objetivos que se pretenden satisfacer en el transcurso de la investigación.

Se expone también como caso de estudio, la implementación de un sistema ERP en una importante empresa pública colombiana, donde se presentaron diversas circunstancias que enmarcaron el proceso de implementación y las actividades que se han formulado en su post-implementación. Se finaliza esta primera parte presentando la metodología empleada en esta investigación.

Posteriormente se desarrolla una metodología de evaluación, tomando como base el método de los doctores Uwizeyemungu y Raymond de la Universidad de Quebec - Canadá; él cual, de acuerdo a sus autores, permite medir la contribución del sistema ERP a la estructura de negocios de la firma, desde la percepción de los miembros de la organización. El documento finaliza con la presentación de una serie de conclusiones y recomendaciones sobre el proceso de implementación de un sistema ERP en el contexto colombiano.

Si bien este documento no es un trabajo concluyente, su principal aporte es el de presentar una serie de resultados exploratorios que permitan a la comunidad académica y profesional, generar estrategias que minimicen aquellos factores de riesgo, que pudiesen inferir en los procesos de implementación y post-implementación de un sistema ERP en el contexto colombiano; el cual no cuenta con un amplio número de estudios en este campo.

1. Fundamentos teóricos

1.1 ERP - “Enterprise Resource Planning”

Históricamente las empresas se han caracterizado por poseer sistemas de información especializados para las diferentes áreas funcionales del negocio (contabilidad, producción, mercadeo, compras, etc.) (Shang y Seddon, 2000), que les permitiera tomar decisiones locales, a partir de información almacenada, en base a sus necesidades particulares (Gupta y Kohli, 2006); pero que dificultaban la cooperación funcional entre las diferentes dependencias de la organización al no existir una universalidad de la información, propiciando una pérdida de su ventaja competitiva por la incapacidad de explotar todo el potencial de la firma (Gupta y Kohli, *Ibíd*). Estas razones, sumadas a la constante competitividad producto de la globalización de las economías, ha sido uno de los factores que han contribuido al creciente número de implantaciones de sistemas ERP en las organizaciones (Singla, 2008).

1.1.1 ¿Qué es un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales?

Aladwani (2001) define a los Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) como un conjunto integrado de programas que proporcionan soporte para las principales actividades organizacionales, tales como: fabricación y logística, finanzas y contabilidad, ventas y marketing y recursos humanos (Figura 1).

Kumar et al. (2002) describe los ERP como sistemas que cuentan con una arquitectura de software, que facilita el flujo de información entre todas las áreas funcionales de la empresa, a través de una base de datos común y apoyada por un único ambiente de desarrollo.

Gattiker y Goodhue (2002, 2005) consideran a los sistemas ERP, como un software empaquetado que permite a una compañía automatizar e integrar la mayoría de sus procesos de negocio, compartir datos y prácticas comunes en toda la empresa y un acceso a la información en tiempo real.

Peslak (2006) define que los ERP son sistemas con una serie de módulos funcionales que se integran a través de procesos de negocios estándares, que incluyen todos los datos y la información sobre proveedores, clientes, empleados y productos, y que se encuentran integrados permitiendo a los procesos de negocio ser zonas inter-funcionales, con entrada y salida de información en tiempo real.

Figura 1 Principales módulos funcionales de un sistema ERP



Fuente: Elaboración propia

Jacobs y Weston (2007) definen a los sistemas ERP como elementos de integración entre las diversas funciones de la empresa, que tienen implicaciones contables tanto de entrada como de salida; propiciadas por el movimiento de inventarios y todos aquellos conceptos implícitos en la transformación de materias primas durante el proceso, con el fin de obtener un producto acabado y listo para su comercialización.

Por otra parte, Diéz y McIntosh (2009) consideran que al ser sistemas de información, los sistemas ERP son herramientas diseñadas para la grabación, almacenamiento, procesamiento y difusión de la información que manejan los diferentes grupos de personas que actúan bajo un mismo propósito definido.

Para propósitos prácticos de este trabajo, se toma como concepto de sistema ERP la siguiente definición conjunta:

“Los ERP son sistemas de información empresariales, creados para centralizar las bases de datos de las organizaciones (Su y Yang, 2010) permitiéndoles construir capacidades de análisis sobre sus datos (Hong y Kim, 2002); con el fin de coordinar y administrar de mejor manera, los recursos y la información disponible de cualquiera de los componentes organizacionales (Chapman y Kihn, 2009), de tal forma que sea visible para todos los miembros de la firma en tiempo real (Kallunki et al., 2010)” (Figura 2).

1.1.2 Evolución de los sistemas ERP

El término de ERP fue acuñado en 1990 por *Gartner Group*⁶, definiéndolos como sistemas que mediante la coordinación de las funciones y procesos de negocio, promovían la reducción de costos para la organización que lo implementaba (Peslak, 2006). Aunque sus orígenes datan de la evolución del concepto de control de inventarios en la década de 1960s, cuando la competencia industrial se realizaba principalmente en base a costos; resultado de estrategias de manufactura enfocadas en altos volúmenes de producción y minimización de gastos. (Gupta y Kohli, 2006).

En la década de 1960s, los MRP (*Material Requirement Planning*), predecesores y columna vertebral del MRP II y los sistemas ERP, nacieron como respuesta a la necesidad de un software que permitiera planificar los requerimientos de materiales para la manufactura de productos complejos, reduciendo los niveles de inventarios requeridos. Se caracterizaban por ser sistemas complejos y de altos costos, que ayudaban a las empresas a comprar aquellos insumos que realmente necesitaban en un determinado momento del proceso productivo, en la cantidad y calidad adecuada (Jacobs y Weston, 2007).

Figura 2 Principales características de un sistema ERP



Fuente: Elaboración propia

⁶ Conocidos como Gartner Inc., desde el 2001, es una empresa líder a nivel mundial en investigación y asesoría en IT.. Fundada en 1979 en Stamford, Connecticut, EE.UU., cuenta con 1.200 consultores y analistas de investigación y 60.000 clientes en 85 países. Sus informes han sido reproducidos en importantes medios como el Financial Times, The Wall Street Journal y The New York Times (Fuente: <http://www.gartner.com>)

En la década de 1970s la competencia se traslado a la comercialización, evolucionando a los sistemas MRP II, que buscaban la integración entre la producción, la planeación y el mercadeo. Los MPR II involucraban, además de las funcionalidades de su antecesor, un detallado seguimiento a todo el plan maestro de producción desde la selección de insumos, hasta la calidad del producto terminado, pasando por métodos de manufactura asistida por computador (Jacobs y Weston, *Ibid*).

Posteriormente con el ánimo de llevar a cabo una mejor comprensión de los procesos de negocio (Kumar et al., 2002), se plantea la integración de toda la información que circula a través de las diferentes áreas funcionales de las organizaciones, dando origen a los sistemas ERP (Singla, 2008).

Uno de los principales factores que contribuyó al vertiginoso crecimiento de los sistemas ERP, fue el acontecido a principios de siglo denominado Y2K (Jacobs y Weston, 2007). Grandes, pequeñas y medianas empresas se apresuraron a adoptar las nuevas ofertas de este sistema, como una forma de abordar las correcciones necesarias para el software heredado del sistema que no era compatible con el Y2K. Sin duda este fenómeno único, consolido la maduración de la industria de los ERP y los grandes proveedores de este mercado: SAP y Oracle (Kumar et al., 2002).

De acuerdo a Poon y Yu (2010) y Law (2010), hoy en día muchas empresas han empezado a comprender que la integración es un imperativo para mantener una ventaja competitiva en el mercado y que se debe procurar que la información de su negocio, este siempre disponible para cualquier usuario autorizado, en cualquier parte y en el momento que él la requiera. Esta integración se logra reemplazando sus incompatibles y desconectadas aplicaciones, por un Sistema de Planeación de Recursos Empresariales (ERP), el cual vincula tanto las operaciones que realiza la organización para sus clientes internos como externos (Jacobs y Weston, 2007).

La última generación de los sistemas ERP, denominados como ERP-II, son sistemas más avanzados y más eficientes en el tratamiento de múltiples unidades de negocio, incluido ventas y la planificación de operaciones, gestión de materiales e inventarios, fabricación, compras, procesamiento de pedidos, contabilidad y finanzas, recursos humanos y gestión de relaciones con los clientes; permitiendo además el manejo de recursos externos a la organización (clientes y proveedores) a través de aplicaciones web (Jacobs y Weston, 2007).

Teniendo en cuenta la amplia gama de beneficios en términos de funcionalidad, muchas empresas creen que los sistemas ERP pueden ofrecer ventajas competitivas en su estrategia. Por lo tanto, no es sorprendente que muchas organizaciones ya han implementado sistemas ERP o se encuentren implementándolos (Ngai et al., 2008).

1.1.3 Características de los sistemas ERP

Puede decirse que la principal característica que distingue a los sistemas ERP de otras tecnologías de la información es su complejidad, debido al carácter integrador que tienen tanto para actividades administrativas, como para actividades de producción (Uwizeyemungu y Raymond, 2009). Una de

las ventajas y a la vez una de las características más atractiva de integrar a los sistemas de información en una base común, es sustituir la fragmentación de la información que era el principal legado de las IT de la década de 1990 y 2000 (Chapman y Kihn, 2009). La premisa fundamental de la filosofía de los sistemas ERP es que él todo es más importante que la suma de sus partes (Botta-Genoulaz y Millet, 2006).

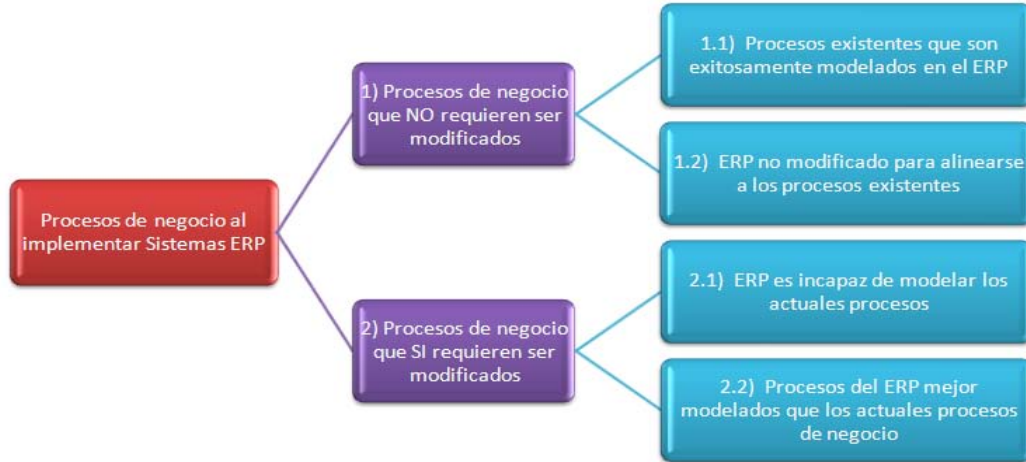
En general, los sistemas ERP están conformados por una serie de módulos funcionales estándar (Producción, Ventas, Recursos Humanos, Finanzas, etc.), desarrollados, integrados y adaptados para cumplir con necesidades específicas (Shang y Seddon, 2000); y que son considerados como el resultado de implementar "*buenas prácticas organizacionales*" a través de una industria en particular (Gattiker y Goodhue, 2002). Estos módulos intentan integrar a todos los departamentos de la empresa en un solo sistema informático (Botta-Genoulaz y Millet, 2006), conllevando a una profunda integración entre las subunidades de negocio (Gattiker y Goodhue, 2005) y permitiendo su interacción en tiempo real (Pezlak, 2006). Según Ranganathan y Brown (2006), el alcance funcional de la implementación de un sistema ERP puede ser de dos tipos: 1) módulos para servir de apoyo a la empresa (recursos humanos, contabilidad y finanzas) y 2) módulos que involucran la cadena de valor de la organización (gestión de materiales y operaciones, ventas y distribución) y que están ligados con su estrategia corporativa.

A pesar de que los fabricantes de este tipo de sistemas argumentan que promocionan paquetes universalmente implementables (Nicolaou, 2004), Gattiker y Goodhue (2002) señalan que las capacidades de los módulos de un sistema ERP colocan limitantes a los procesos de negocio de la organización; por lo cual a menudo debe determinarse el grado en que la organización tiene que adaptar sus procesos de negocio a los requerimientos propios de cada módulo, con el fin de no ver afectados sus procesos de forma importante (Nicolaou, 2004).

Gattiker y Goodhue (2005) afirman que cuando se implementa un sistema ERP en subunidades que son altamente interdependientes, es decir, muy dependiente de otras subunidades (información, recursos, etc.), estas pueden beneficiarse considerablemente del uso del sistema; sin embargo, si las subunidades son muy diferentes las unas de las otras, puede incurrirse en costos adicionales. Este último aspecto junto al tiempo que toma implementar el sistema, es otra de las consideraciones que deben tenerse muy en cuenta a la hora de pensar en este tipo de sistemas, ya que la implementación de un ERP, en comparación con otro tipo de IT, requiere considerables inversiones en dinero y en recursos internos; sin contar que está llena de riesgos técnicos y comerciales (Hitt et al., 2002). Como todos los procesos de negocio quedan sujetos a un mismo conjunto de configuraciones, las decisiones que se tomen a nivel de organización pueden generar algunos problemas en los procesos que difieren de la mayoría, en virtud a la poca flexibilidad que los sistemas ERP proporcionan a nivel local (Gattiker y Goodhue, 2005).

Gattiker y Goodhue (Ibíd.) afirman que frente a la utilización de los módulos de un sistema ERP, los procesos de negocio de una organización se enfrenta a dos situaciones: 1) que no requieran mayores cambios, o 2) que por el contrario se vean fuertemente modificados (Figura 3).

Figura 3 Relación entre modificaciones de procesos de negocios y modificaciones en sistemas ERP



Fuente: Gattiker y Goodhue (2002)

En el primer caso, puede darse que los actuales procesos de negocio de la organización estén perfectamente modelados en alguna de las diversas variedades de opciones que ofrecen los módulos del sistema ERP (p. ej. En el trabajo de Gattiker y Goodhue (2002) se cita que SAP cuenta con más de 800 procesos de negocio estándar o predefinidos); o que se modifique el sistema como tal para alinearse con los procesos de la organización.

En cuanto a los procesos que requieren ser modificados en cierta medida, tenemos igualmente dos casos: el primero de ellos en el cual los procesos de negocio son modificados para poder ser incorporados al sistema ERP y el caso en el cual se observa que los procesos preestablecidos por el sistema ERP, son una mejor propuesta y actúan de mejor manera que si se adaptaran los procesos existentes en la organización, por lo cual se toma la decisión de migrar a estos (Gattiker y Goodhue, 2002).

De acuerdo a Raymond y Bergeron (2008), el rápido cambio en el ambiente comercial crea constantemente nuevas necesidades que, en muchos casos, requieren de la personalización de los diferentes paquetes que conforman el ERP, incluso mediante la modificación del código fuente para que puedan encajar con dichos requisitos comerciales; lo cual conlleva a la modificación de su rendimiento y la funcionalidad de sus características originales (Raymond y Bergeron, *Ibid*). Infortunadamente, los sistemas ERP son complejos y la magnitud de dichas personalizaciones son una decisión estratégica que puede afectar los costos y aumentar el riesgo sobre toda la aplicación, ya que muchas veces no es fácil su comprensión, lo cual implica nuevos desafíos a la hora de adaptarlos; sin mencionar el hecho de que muchos vendedores de ERP, como Oracle, no dejan su código fuente disponible a los clientes (Botta-Genoulaz y Millet, 2006).

Gattiker y Goodhue (2005) exponen que las empresas tienen una amplia variedad de opciones cuando reconocen que el sistema ERP no se encuentra alineado con sus procesos de negocio (Tabla 1). Siendo las opciones 1, 2 y 3, las que se pueden realizar de forma discreta en la organización, pero puede conllevar altos costos asociados o el sacrificio de algunas funciones

potenciales del sistema ERP y la opción 4 puede requerir de la aprobación de la casa matriz, proveedora del sistema ERP.

La personalización del sistema puede ser la respuesta a una falta de ajuste entre los procesos de negocio de la organización y los procesos ofrecidos por el paquete o con el fin de adaptar el ERP a determinados estándares de la organización (Gattiker y Goodhue, 2002).

Tabla 1 Alineación de los procesos de negocios y los ERP

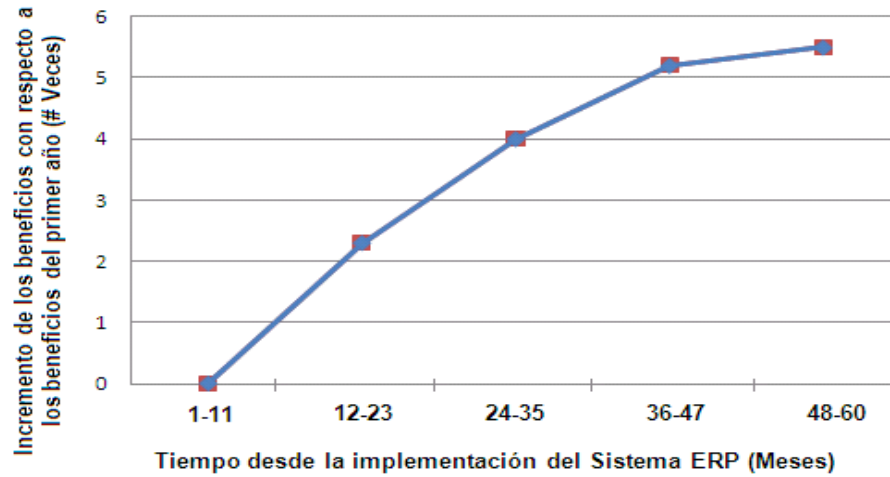
<i>Opción</i>	<i>Procedimiento a seguir</i>
1	Adaptarse a la nueva funcionalidad del sistema ERP (Adoptando los nuevos procesos operativos inherentes en el sistema ERP)
2	Aceptar el déficit en la funcionalidad del sistema ERP (comprometiendo los requerimientos organizacionales)
3	Soluciones provisionales para proporcionar la funcionalidad necesaria, sin modificar la programación del sistema: <ul style="list-style-type: none"> · Soluciones manuales sin usar ningún sistema computacional · Hallando una forma alternativa para realizar la función con el sistema ERP
4	Personalización del sistema ERP para lograr la funcionalidad requerida <ul style="list-style-type: none"> · Personalización no profunda (interacción a través de módulos adicionales o a través de rápidos medios de consulta/escritura) · Personalización profunda modificando el código base del sistema ERP

Fuente: Gattiker y Goodhue (2005)

Por otro lado, debido a que los sistemas ERP proporcionan acceso instantáneo a toda la información de la organización, permiten a los empleados ser más productivos y eficientes en la ejecución de sus labores (Gattiker y Goodhue, 2005); sin embargo, debe tenerse en cuenta que la mayoría de las organizaciones presentan una disminución de su productividad, entre tres y doce meses (Nicolaou, 2004), e incluso de su rentabilidad (Hitt et al., 2002), originada por una falta de comprensión del sistema por parte de los usuarios finales, ya sea bien por inadecuados procesos de formación y capacitación, la falta de mecanismos de apoyo que permitan entender los nuevos procesos y flujos de trabajo, inadecuados sistemas de prueba o inadecuada comunicación de los objetivos que se pretenden alcanzar con la adquisición e implementación del sistema (Nicolaou, 2004). Transcurrido este periodo, las organizaciones que han implementado exitosamente un sistema ERP registran aumentos en sus indicadores de desempeño y un mayor rendimiento a través de una amplia variedad de métricas financieras (Hitt et al., 2002).

Esto hace que de forma general, los beneficios de la adopción de un sistemas ERP sólo sean significativos después de más tres años de uso continuado después de finalizada su implementación (Nicolaou, 2004 y Shang y Seddon 2000), tal como puede verse en la Figura 4. Largos periodos pueden permitir a las organizaciones, desarrollar los conocimientos técnicos necesarios para utilizar las tecnologías de la información más eficientemente y generar los beneficios esperados en los procesos de negocio (Gattiker y Goodhue, 2005; Elbashir et al., 2008).

Figura 4 Efecto del tiempo transcurrido de la implementación de un ERP en la eficiencia de las tareas



Fuente: Gattiker y Goodhue (2005)

1.1.4 Beneficios de los sistemas ERP

Las organizaciones implementan sistemas ERP para mantener la competitividad en el mercado (Davenport, 1998, 2000; Markus y Tanis, 2000; Marbert et al., 2003a; Marbert et al., 2003b). Nicolaou (2004) expone que dentro de las motivaciones básicas de los industriales y profesionales para adoptar un sistema ERP se tienen: la reducción de costos, mejora de la eficiencia, reducción de los ciclos de producción, mejora del servicio al cliente y la satisfacción del mismo, capacidad de cambiar, la reconfiguración de los procesos de negocio en respuesta a eventuales cambios en las necesidades del mercado y la habilitación del comercio electrónico y herramientas web.

Como anteriormente se mencionó, cerca del 30% de las actividades de cambio más convenientes hoy en día para las organizaciones ha sido la implementación de IT, principalmente sistemas ERP (Morris y Venkatesh, 2010), lo cual lo hace un mercado en constante crecimiento (Gupta y Kohli, 2006; Poon y Yu, 2010), tal como lo evidencia las considerables cifras de dinero invertidas en la compra de esta tecnología (Tabla 2).

Tabla 2 Evolución de la inversión mundial en sistemas ERP

Año	Miles de Millones
1998	US\$ 16,7
2000	US\$ 24,3
2003	US\$ 26,7
2005	US\$ 28,3
Proyección 2011	US\$ 47,6

Fuente: Gupta & Kohli (2006), Hitt et al. (2002), Morris y Venkatesh (2010), Poon y Yu (2010)

Si las organizaciones de todo el mundo gastan fuerte sumas de dinero en Sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP); *¿qué tipo de beneficios se pretenden conseguir?* (Shang y Seddon 2000).

Uno de los primeros trabajos sobre este tema fue el presentado por Mooney et al., (1995), en el cual considera que los beneficios de tener implementado un sistema ERP pueden evidenciarse en tres grandes aspectos positivos para la organización: efectos automáticos, efectos informativos y efectos de transformación:

- **Efectos Automáticos:** Se refieren, desde la perspectiva de la eficiencia, al valor derivado del rol de las tecnologías de la información (IT) como bienes de capital que sustituyen directamente el trabajo manual. Su importancia se deriva principalmente de factores relacionados al aumento de la productividad, el ahorro en la utilización de mano de obra y la reducción de costos a partir de la automatización de determinados procesos.
- **Efectos Informativos:** Surgen principalmente de la capacidad de las IT de recolectar, almacenar, procesar y difundir información. En estos efectos, el valor agregado consiste en mejorar el soporte necesario para la toma de decisiones (como factor estratégico), aumentar el poder de toma de decisiones de los empleados, disminuir el uso de recursos (internos y externos a la organización), propiciar una mayor eficacia y mejorar la calidad de los procesos de negocio de la organización. Un elemento esencial de este tipo de efectos es la directa relación entre los procesos de gestión de la organización y el logro de una mejor disponibilidad de la información.
- **Efectos de Transformación:** Se refieren al valor que se deriva de la capacidad para facilitar y apoyar procesos de innovación y de transformación dentro de la firma. Estos efectos conciernen directamente a ejecutar cambios innovadores a través de combinaciones únicas dentro de los procesos de la organización y entre organizaciones que compartan un mismo sistema ERP; incluyendo el rediseño y la fusión de procesos de gestión y procesos operativos, creación de nuevas capacidades organizacionales y nuevas formas de hacer negocios.

Shang y Seddon (2000, 2002), a partir de una revisión literaria de las Tecnologías de Información desde 1970 y el estudio de 233 sistemas ERP implementados con éxito desde la década de 1990's, en igual número de organizaciones; identificaron que los posibles beneficios de implementar un sistema ERP en una organización se pueden catalogar en 5 dimensiones: operacionales, de gestión, estratégicos, de infraestructura en IT y organizacionales (Tabla 3):

- **Beneficios Operativos:** Dado que los sistemas ERP automatizan los procesos de negocio, se propicia la eliminación de procesos redundantes o el rediseño de procesos, con llevando a una reducción de tiempos (de producción, alistamiento, almacenamiento, etc.); mejor desempeño en las actividades de apoyo o complementarias, aumento de la productividad y mejoramiento de la calidad en productos y/o servicios y en los procesos de la organización.

Tabla 3 Esquema de beneficios ofrecidos por los sistemas ERP

<i>Dimensiones</i>	<i>Sub-dimensiones</i>
<i>Operacional</i>	Reducción de costos
	Reducción del ciclo de producción
	Aumento de la productividad
	Aumento de la calidad
	Mejor servicio a clientes
<i>De Gestión</i>	Mejor gestión de recursos
	Mejoramiento de la opción de mercadeo y planificación
	Mejor desempeño
<i>Estratégica</i>	Crecimiento del soporte de negocios
	Alianzas de apoyo a la empresa
	Construcción de innovaciones en los negocios
	Construcción de un liderazgo en costos
	Generación de diferenciación de productos
	Construcción de vínculos externos
<i>De Infraestructura</i>	Construcción de flexibilidad en el negocio para los cambios actuales y futuros
	Reducción de los costos de TI
	Aumento de la capacidad de la infraestructura de TI
<i>Organizacionales</i>	Soporte a los cambios organizacionales
	Facilitar el aprendizaje organizacional
	Empoderamiento (SIC)
	Construcción de visiones comunes

Fuente: (Shang y Seddon, 2000, 2002)

- Beneficios de Gestión. Al contar los sistemas ERP con bases de datos centralizadas; las organizaciones tienen a su disposición herramientas de análisis y de toma de decisiones, que le permiten una mejor gestión de sus recursos a través una asignación más eficiente y una mejor capacidad de control sobre sus procesos en tiempo real.
- Beneficios Estratégicos. Los ERP traen consigo la oportunidad de lograr una diferenciación competitiva, personalización de productos y/o servicios para usuarios a un menor costo, innovación, crecimiento y el establecimiento de vínculos externos más sólidos; tendientes al crecimiento del negocio. La administración de los recursos crea capacidades organizativas que permiten a las empresas mantener su eficiencia operativa a largo plazo (Nicolaou, 2004).

- Beneficios en la Infraestructura de IT: Los beneficios que presentan los ERP en este aspecto consisten en compartir, reutilizar e integrar los recursos que en IT posee la organización; con el fin de crear una arquitectura organizacional en torno a la información, de tal forma que ésta pueda asimilar más rápidamente cualquier proceso de cambio tecnológico.
- Beneficios Organizacionales: Teniendo una acumulación de información y conocimiento a cerca de la organización; los sistemas ERP fomentan el desarrollo de una "*visión común*", a partir del establecimiento de procesos de aprendizaje y empoderamiento (SIC); y la construcción de estrategias tendientes a dar soluciones para alcanzar los objetivos trazados por la organización.

Nicolaou (2004) expone que los beneficios de implementar un sistema ERP para una organización pueden clasificarse en 12 categorías: integración interna, incluyendo procesos de reingeniería (53%)⁷; mejor servicio al cliente (34%), mejor gestión externa de la cadena de suministro (23%), mejora en la productividad (21%), mejora de la eficiencia (20%), aumento de la ventaja competitiva (18%), ayuda para la toma de decisiones (15%), reducción de gastos (14%), mejora de la rentabilidad (10%), reducción del ciclo de vida del producto (5%), incremento del rendimiento empresarial (4%) y reducción del tiempo requerido para presentación de informes (4 %).

En trabajos más recientemente Singla (2008) propone que todos los beneficios de contar con un sistema ERP en las organizaciones, pueden catalogarse en tres grandes grupos: beneficios tangibles, beneficios intangibles y factores de desempeño del negocio. Los beneficios de acuerdo a esta clasificación se presentan a continuación:

- Beneficios Tangibles: reducción de inventarios, reducción de personal, mejora en la productividad, mejora en el orden administrativo, reducción de los costos en tecnología, reducción de costos en adquisiciones, mejora en la administración del efectivo, mejora del indicador ingresos/beneficios, reducción de costos en transporte y logística, reducción del mantenimiento de equipos y maquinarias y la mejora en tiempos de entrega.
- Beneficios Intangibles: mejora o creación de nuevos procesos de negocio, sensibilidad del cliente hacia la labor que desempeña la organización, integración y fortalecimiento de la cultura organizacional, normalización y globalización de los procesos, flexibilidad en la toma de decisiones, fortalecimiento de la cadena de oferta y demanda, visibilidad de la información, mejora del desempeño económico de la firma.
- Factores de desempeño del negocio: reducción del riesgo en los negocios desarrollados por la organización, reducción de costos de oportunidad debido a escasa información a la hora de tomar decisiones estratégicas, mayor cumplimiento de normas y estándares industriales, facilita la mejora o creación de servicios a clientes y proveedores, aumento del

⁷ En paréntesis se encuentra el porcentaje de empresas que esperan, según éste autor, ese tipo particular de beneficio a partir de la implementación del Sistema ERP en sus organizaciones.

conocimiento por parte de los miembros de la organización, aumento de la responsabilidad institucional, aumento de la confianza de los accionistas en la organización, mayor soporte a actividades organizacionales, mejor rendimiento empresarial, disminución de la carga de trabajo en el departamento central o gerencia y menores costos de mantenimiento, actualización e integración de los sistemas ERP frente a sistemas heredados.

La literatura muestra que el empleo de los sistemas ERP es muy variado, desde la normalización de los diferentes sistemas de contabilidad general, hasta algunos mucho más ambiciosos como la reformulación de los procesos organizacionales y la automatización de los flujos de trabajo (Chapman y Kihn, 2009). La implementación de un sistema ERP conlleva como ventaja el control de los procesos de negocios de la organización y permitir predecir el efecto que tendría la toma de una decisión particular sobre el resto de la organización (Su y Yang, 2010). Los sistemas ERP facilitan el poder tomar ventaja en el uso de nuevas tecnologías frente a la industria (Singla, 2008). En el caso particular de beneficios adicionales en las entidades públicas, Cordella y Iannacci (2010) destacan como aspectos positivos de las tecnologías de la información, y en particular los sistemas ERP, el aumento de la eficiencia y la productividad en la administración pública⁸.

1.1.5 Éxito y fracaso de la implementación de sistemas ERP

La literatura sobre implementación de sistemas ERP identifica una serie de factores que son críticos para el éxito de la implementación de estos sistemas en las organizaciones. Aladwani (2001) establece que dentro de las políticas organizacionales para promover la implementación exitosa de un sistema ERP, deben incluirse estrategias para ejecutar los procesos de cambio requeridos y técnicas para la gestión de dicho cambio, la administración del proyecto, una estructura organizacional y de recursos definida, estilos e ideologías gerenciales claras, y comunicación, coordinación y compatibilidad entre las características funcionales del sistema y la organización.

Por su parte Hong y Kim (2002) ~~finado~~ y Nahar (2009) señalan que uno de los temas más importantes para las empresas que desean adoptar un sistema ERP, es contar con una estructura organizacional perfectamente estructurada. Nicolaou (2004) señala también que entre los factores más importantes que se deben tener en cuenta, es la elección de los proveedores del sistema ERP; el ámbito de la aplicación, la magnitud del cambio en los procesos de negocio, los beneficios esperados, la justificación de la implementación del ERP y el cambio de directrices en la dirección del proyecto cuando este se está implementando.

Según Singla (2008), son tres los factores que pueden asociarse al fracaso de la implementación de un ERP: pobre planificación o administración del proyecto (incluyendo el proceso de selección y adquisición del sistema), cambio de los objetivos de la organización durante la ejecución del mismo y falta de apoyo por parte de la gerencia de la organización.

⁸ Entendida como la función primordial del estado en la búsqueda de la satisfacción de las necesidades de los ciudadanos, a través del bienestar y el progreso colectivo. (Fuente: Fundamentos de Administración - Notas de Clase, disponible en <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas>)

Los cambios en los procesos de negocio que trae consigo la implementación de un sistema ERP también es otro de los factores que destacan Gattiker y Goodhue (2002). Estos autores afirman que estos cambios pueden aumentar o disminuir la alineación del sistema con la estrategia empresarial. En grandes niveles de integración, como los que se llevan a cabo al adoptar sistemas ERP, los pequeños errores de los usuarios pueden propagarse rápidamente a través de toda la organización (Hitt et al., 2002). Los problemas que pueden presentarse durante y después de la implementación del sistema, pueden conllevar a que la organización no obtenga los beneficios esperados o incluso impidan la recuperación de todo el esfuerzo y todas las inversiones destinadas en la implementación del mismo (Nicolaou, 2004). Las implicaciones que tienen los ERP en las áreas funcionales de la empresa son positivas siempre y cuando se implemente con éxito el sistema ERP y sean plenamente entendidos como una estrategia que trae consigo un cambio organizacional (Morris y Venkatesh, 2010).

En la literatura se pueden observar básicamente tres corrientes de cómo se clasifica el éxito de la implementación de los sistemas ERP en una organización: 1) el punto de vista en el cual simplemente significa llevar a cabo el proyecto en un tiempo y costo presupuestado (p.ej. Parr y Shanks (2000), Nogeste y Walker (2005), Peslak (2006)), 2) en el cual el éxito es medido en términos financieros (p. ej. Shang y Seddon (2000), Gullledge y Sommer (2003), Crowston y Myers (2004), Singla (2008)) y 3) un punto de vista en el cual el éxito de implementar un sistema ERP depende del grado de apropiación de la herramienta en el entorno cultural de la organización (p. ej. Gupta y Kohli (2006), Morris y Venkatesh (2010), Freiling y Fichtner (2010), (Uwizeyemungu y Raymond, 2010). Fue este último punto de vista el adoptado para la presente investigación.

Morris y Venkatesh (2010) proponen que el éxito o el fracaso de un sistema ERP raramente está ligado a sus características tecnológicas en sí, sino más bien que se encuentra vinculado con el trabajo o la reingeniería de los procesos que suelen acompañar su implementación; ya que típicamente involucran un amplio número de rediseños de los procesos de negocio y el desarrollo de nuevos aplicativos para soportar esos nuevos procesos, influyendo directamente en los usuarios y generando resistencia en estos, debido a los cambios que el sistema pueda provocar en el contenido de su trabajo o por la incertidumbre que trae consigo la incorporación de esta nueva tecnología a la organización (Hong y Kim, 2002).

Gupta y Kohli (2006) proponen que la implementación y post-implementación exitosa de los sistemas ERP, requiere de la participación activa de los altos directivos de las diferentes áreas funcionales de la organización. Esto con el fin de delimitar los posibles efectos adversos en los diferentes niveles de la compañía, así como los niveles estratégicos funcionales; volviéndose un proceso iterativo que implica que el curso de acción social sea claramente limitado, tanto por las propiedades organizacionales de la firma, como por las propiedades estructurales y de arquitectura del ERP (Hong y Kim, 2002).

Un problema común que enfrentan las organizaciones al adoptar un sistema ERP es el concerniente a las diferencias existentes entre la funcionalidad ofrecida por el paquete y las que requiere la organización, dando como resultado que las empresas tengan que escoger entre la adaptación al nuevo sistema o la personalización de este paquete (Botta-Genoulaz y Millet, 2006), mientras que Law et al., (2010) sostiene que las empresas que adoptan uno de estos sistemas, a

menudo se centran en factores relacionados con la implementación, descuidando las labores de post-implementación requeridas por el mismo; trayendo como consecuencia que la utilidad y el funcionamiento del sistema ERP se vean comprometido una vez ha sido instalado; colocando en peligro el normal funcionamiento del ERP y las actividades diarias de la empresa.

Otros problemas que enfrentan las organizaciones están relacionados con los costos y el tiempo de implementación. Shang y Seddon (2000) y Truex (2001), nos dicen que los costos de implementación de los sistemas ERP a menudo varían entre cinco y diez veces el valor de las licencias de software; y el costo de mantenimiento anual puede oscilar entre un 15% y 20% de su costo de compra. Krumbholz y Maiden (2001) afirman que en promedio, los sistemas ERP requieren un 178% más del presupuesto inicialmente destinado para su compra e implementación, el tiempo de entrega final llega a ser 2,5 veces el proyectado inicialmente y se percibe tan solo un 30% de los beneficios prometidos.

Peslak (2006) sugiere que tanto el costo como el tiempo, son variables significativas que afectan la implementación exitosa de los sistemas ERP (siendo para los directivos de las organizaciones el primero más preponderante que el segundo). De igual forma, Raymond y Bergeron (2008) afirman que para tener el éxito esperado, las empresas deben llevar a cabo proyectos que se ciñen a los tiempos y costos contemplados desde su inicio y cumplir con las expectativas para las cuales fueron desarrollados; todo esto a través de una gestión del riesgo. Sin embargo, a pesar de la importancia estratégica que provee la adopción de un sistema ERP para las organizaciones, son inusualmente altas las tasas de fallo en sus implementaciones, poniendo a veces en peligro las operaciones básicas de la organización ejecutora (Hong y Kim, 2002); como lo indica los altos porcentajes de fracaso mostrados en la literatura que van desde el 90% (Martin, 1998; Scott y Vessey, 2002) hasta del 50% (Davados y Pan, 2007), los cuales pueden observarse en la Tabla 4

Tabla 4 Porcentaje de fracasos⁹ en la implementación de sistemas ERP

Porcentaje de Fracaso	Autores / Investigadores
90%	Martin (1998)
90%	Scott y Vessey (2002)
75%	Hong y Kim (2002)
50%	Barker y Frolick (2003)
60%	Devados y Pan (2007)

Fuente: Elaboración propia

Los esfuerzos necesarios para implementar un ERP son considerables en términos financieros y de la organización. Kumar et al., (2002) nos habla de que el 60% de las organizaciones deben hacer algunas modificaciones en el software (personalizaciones para usuarios y procesos), el 50% de las

⁹ Ya sea bien porque es considerada por los directivos de las organizaciones como absolutos fracasos o simplemente porque cumplieron con las expectativas que motivaron su implementación (Morris y Venkatesh, 2010)

organizaciones desarrollan complementos al sistema y el 30% realizan re-ingeniería de sus procesos con el fin de adaptarlos al sistema; sin embargo, El 20% de las organizaciones ven en sus sistemas ERP algún déficit operacional después de que este ha sido implantado.

1.2 Cultura organizacional

Las empresas están sumergidas en ambientes que contienen incontable información, que les provee de contextos de gran conveniencia para su desarrollo y simultáneamente de contextos que limitan y afectan su comportamiento como organización (Deephouse y Heugens, 2009).

Schein (2004) define formalmente la cultura organizacional como: "(...) un patrón de supuestos básicos, entendidos como reacciones a los problemas enfrentados por la empresa, que fue adquirido y compartido por un grupo, para resolver sus problemas de adaptación externa e integración interna y que funcionan lo suficientemente bien como para ser considerado válido y, por ende, ser enseñado a los nuevos miembros como la manera correcta de percibir, pensar y sentir en relación con esos problemas". En un lineamiento similar, Hofstede (2005) la define como: "(...) una serie de diferentes normas y prácticas comunes que se aprenden en el lugar de trabajo y que son considerados como válidos dentro de ciertos límites dentro de una organización en particular".

La cultura organizacional, según Freiling y Fichtner (2010), es un facilitador de los procesos internos, al proporcionar a las personas un sentido de orientación que permite el desarrollo de soluciones a los problemas, y un alto nivel de estabilidad y fiabilidad a la estructura de la organización. Tsai et al., (2009), distinguen cuatro tipos de cultura organizacional: 1) la cultura racional en el cual la organización adopta comportamientos que buscan la eficiencia y la productividad para obtener el máximo rendimiento, 2) la cultura ideológica que hace hincapié en que la organización pide apoyo a la sociedad para incrementar su capacidad interna cuando se enfrenta a condiciones de crecimiento y competitividad, 3) la cultura coordinada, en la cual el personal participa en actividades internas para mantener el funcionamiento armonioso de la organización y facilita el incremento de la moral y la confianza del personal; y 4) la cultura jerárquica, que enfatiza que el poder de la organización debe ser asumido por pocas personas, dirigiendo y controlando el comportamiento del personal restante, mediante regulaciones formales.

1.2.1 Sistemas ERP y la Cultura Organizacional

La implementación de un sistema ERP es considerado como un ejercicio complejo en innovación tecnológica y en cambio organizacional (Markus y Tanis, 2000; Morris y Venkatesh 2010); siendo denominado por Kumar et al., (2002) como "*la revolución de toda la organización*", debido a la gran cantidad de cambios que se aportan a la estructura de la organización y a su cultura.

Desde el punto de vista tecnológico, Goepf et al., (2008) nos plantea que la integración de nuevas tecnologías a la organización, se refería inicialmente a la solución de problemas de conexión entre diferentes dispositivos y a el intercambio de información entre diversas aplicaciones informáticas; sin embargo hoy en día, en una economía donde la única certeza es la incertidumbre y el cambio continuo es la característica constante de la actividad empresarial (Dong-quin et al., 2006), la revolución de las tecnologías de la información (Gupta y Kohli, 2006) ha propiciado la integración

empresarial como un nuevo paradigma (Goepp et al., 2008) donde juega un papel preponderante el comportamiento de la organización frente a esta nueva tecnología (Schein, 2004; Hofstede, 2005).

La importancia de las IT para las organizaciones radica en dos aspectos fundamentales: el grado de dependencia en que pueda incurrir a partir del uso de esta tecnología y en la importancia que esta tecnología adquiere en función del cumplimiento de sus objetivos, como parte fundamental de la estrategia de la organización (Gupta y Kohli, 2006). Teóricos de la organización como Begeron et al., (2001) afirman que las empresas luchan para sobrevivir y prosperar en mercados que son cada vez más dinámicos, inestables y competitivos. Mercados en los cuales las empresas se perciben en entornos llenos de incertidumbre donde la información juega un papel cada vez más importante; induciéndolas a un uso cada vez más amplio de IT, y dentro de estas los sistemas ERP, por considerarlos que ofrecen ventajas competitivas en su estrategia (Shang y Seddon, 2000; 2002).

Ngai et al., (2008) por el contrario, considera que la mayoría de los modelos de ejecución subestiman la importancia de la elección del ERP como estrategia; creando la disyuntiva en las organizaciones al tener que decidir entre cambiar el software para adaptarlo a la línea de negocios de la firma o determinar si la organización está dispuesta a cambiar su flujo de negocio para adaptarse al software, dando origen a un problema desde el punto de vista cultural por las implicaciones que esto conlleva (Ngai et al., *Ibíd*; Guidroz et al., 2010).

Yilmaz y Ergun (2008) y Zheng y McLean (2010), basados en el trabajo de Schein (2004), hacen referencia a cuatro dimensiones de la cultura organizacional referentes a los sistemas ERP: la adaptabilidad, la consistencia, el involucramiento y misión. 1) La adaptabilidad se refiere al grado de habilidad que tiene una organización de alterar su propia conducta, sus estructuras y los sistemas requeridos para sobrevivir a los cambios del entorno generados por la implementación del nuevo sistema. 2) La consistencia se refiere hasta qué punto las creencias, valores y expectativas son sostenidos de forma consistente por todos y cada uno de los miembros de la organización. 3) El involucramiento se refiere al nivel de participación de los miembros de la organización en las decisiones y acciones de implementación y post-implementación; y 4) la misión, referida a la existencia de una definición compartida del propósito que busca alcanzar la organización con la adquisición del sistema ERP.

Con el fin de que las organizaciones alcancen una integración completa de los recursos con que cuentan, en búsqueda de una cultura organizacional propia, Zheng y McLean (2010) proponen que se requieren dos elementos estructurales: 1) un alto grado de participación de los miembros de la organización para facilitar la coordinación de las actividades requeridas durante la implementación y post-implementación del sistema ERP y 2) coherencia en la ejecución de las mismas; siendo necesario establecer mecanismos que permitan acuerdos sobre cuestiones fundamentales y a la vez permitan la reconciliación de las diferencias que pudiesen surgir en el camino, con el fin de alcanzar metas comunes (Zheng y McLean, *Ibíd.*). En este aspecto debe tenerse claro que el cambio cultural es más exitoso cuando existe una integración de los valores y creencias que comparten los miembros de la organización a la estrategia fijada por los directivos (Guidroz et al., 2010).

Los sistemas ERP ofrecen soluciones genéricas, que en muchos casos no son lo suficientemente adaptadas a las culturas organizacionales propias de cada firma; conduciendo a que los proyectos de implementación de estos sistemas se tornen costosos y tomen más tiempo del proyectado (Krumbholz y Maiden, 2001). Las fuentes y tipos de resistencia de los usuarios a una nueva tecnología, tales como los sistemas ERP o las innovaciones tecnológicas, pueden identificarse en dos fuentes fundamentales: 1) el riesgo percibido a la decisión de adoptar la innovación y 2) el hecho de dejar de ejecutar prácticas habituales para la organización (Aladwani, 2001).

Es entonces cuando la resistencia al cambio, es identificado como un factor crítico de éxito a la hora de implementar un sistema ERP (Hong y Kim, 2002; Guidroz et al., 2010) ya que ésta puede ser vista por algunos empleados como negativa; al percibir al sistema como una amenaza para sus puestos de trabajo (Aladwani, 2001).

Ifinedo y Nahar (2009) señalan que los miembros de las organizaciones que se encuentran satisfechos con los actuales sistemas de TI, tienden a no tener una opinión positiva sobre los nuevos sistemas adquiridos, por lo cual se debe hacer comprender, como primera medida, el por qué se requiere esa nueva herramienta y el por qué se necesitan ciertos comportamientos y rutinas para llevar a cabo el cambio para la apropiación de dicha tecnología (Battilana et al., 2010); y seguidamente, recalcar que la capacidad de los sistemas ERP para difundir oportunamente la información, a través de toda la organización, les permitirá mejorar la toma de decisiones (Guidroz et al., 2010); lo cual redundará en un aumento de su nivel de autoridad y productividad (Hitt et al., 2002). No se puede olvidar que los sistemas ERP, por ser sistemas integrados, promueven la cooperación entre grupos y el trabajo en equipo, la especialización y el conocimiento de los procesos de negocio y ayudan a delegar autoridad y responsabilidad desde la gerencia a los diferentes entes de la organización (Nicolaou, 2004).

Aladwani (2001) propone para contrarrestar dicha resistencia al cambio, dos aspectos fundamentales: 1) fortalecimiento de las actitudes de los miembros de la organización, tanto gerenciales como por parte de los trabajadores y 2) participación activa en el proyecto. Cuando directivos y trabajadores participan de una manera eficiente, se pueden alcanzar los objetivos de la organización y proveer un mejor desempeño organizacional (Kallunki et al., 2010). Esto implica también que los encargados de liderar los procesos de cambio en las organizaciones, sean capaces de controlar, regular, mitigar y contrarrestar la resistencia a dichas iniciativas (Guidroz et al., 2010; Battilana et al., 2010).

Todo proceso de transformación cultural debe servir de guía a los trabajadores con el fin de mantener y mejorar el crecimiento de la organización (Tsai et al., 2009) y propiciar mecanismos para controlar las reacciones emocionales de sus miembros; derivadas de factores como amenazas a la autoestima, ansiedad, confusión e incertidumbre que son propios del cambio (Hong y Kim, 2002; Battilana et al., 2010). Es entonces cuando los procesos informativos toman gran importancia para las organizaciones, porque vinculan a los diferentes actores con los objetivos de la organización, e incluso con los problemas de la sociedad (Deephouse y Heugens, 2009).

De acuerdo a Guidroz et al. (2010), existen algunas pautas a tener en cuenta dentro del proceso de cambio organizacional: 1) expectativas claras del proceso que se quiere realizar por parte de los

directivos, con el fin de ser entendibles por toda la organización, 2) comunicación efectiva en todos los niveles de la firma (canales de comunicación efectivos), 3) un proceso de seguimiento a través de todo el proceso de cambio, 4) un equipo humano capacitado que ayude a los demás miembros de la organización a entender y asimilar el cambio con un programa de entrenamiento y retroalimentación definido.

1.3 Impacto organizacional

Con frecuencia se afirma que las tecnologías de la información tienen el potencial para transformar organizaciones e industrias enteras (Crowston y Myers, 2004); sin embargo, por el alcance de los sistemas ERP sobre toda la empresa y los desafíos planteados por los cambios organizacionales requeridos, los ERP se distinguen de las demás tecnologías de la información (Kumar et al., 2002).

Lines (2005) define la aptitud ante la implementación de una nueva tecnología, como la valoración positiva o negativa que en su conjunto realizan los miembros de la organización a esta iniciativa. Cuando la percepción de un miembro de la organización se aparta de la percepción que los demás tienen sobre una tecnología específica o esta tecnología se aparta de los valores culturales que ha construido la organización; empiezan a presentarse conflictos asociados con la introducción de dicha tecnología (Leidner, 2010). Esto provoca que los empleados sean más propensos a resistirse, a oponerse, a despreciar, frustrar y tratar de sabotear la iniciativa de cambio, conllevándola al fracaso; pero si por el contrario los empleados poseen actitudes positivas hacia dicho cambio organizacional, es probable que ellos apoyen y faciliten la aplicación de la iniciativa; obteniendo un beneficio para toda la organización (Elías, 2009).

Crowston y Myers (2004) exponen que el estudio de las tecnologías de la información es importante por tres razones fundamentales: 1) Los fenómenos organizacionales no son reducibles a ser estudiados como fenómenos individuales; así como los fenómenos industriales no son reducibles a fenómenos organizacionales: *"El todo es mayor que la suma de las partes"*; 2) Los avances, en particular los tecnológicos, pueden afectar a cada organización de forma única y pueden tener efectos sobre toda la industria y 3) el desarrollo a nivel industrial moldea la forma como se desarrollan estas tecnología en procura de satisfacer sus propias necesidades.

Botta-Genoulaz y Millet (2006) sugieren que las dificultades presentadas por los sistemas ERP se derivan de dos cuestiones: 1) la dificultad de las organizaciones en tomar decisiones estratégicas necesarias para configurar sus procesos y sistemas en torno al ERP y 2) que el proceso de implementación se sale de control por problemas relacionados con la motivación para su adopción, la comprensión de los procesos de negocio, necesidades de infraestructura y la personalización del nuevo sistema. Battilana et al., (2010) afirma que son tres las actividades de cambio que participan en todo proceso de cambio organizacional: comunicación de la necesidad de cambio, movilización de los demás miembros de la organización para apoyar el cambio y la evaluación de la implementación de dicho cambio.

Como resultado de la configuración de los procesos de negocio de la organización, a los requerimientos del sistema ERP, estos se ven limitados en el "como" y en el "cuanto" (Gattiker y Goodhue, 2002); razón por la cual, cuando la organización propone implementar una iniciativa de

cambio, debe tener en cuenta la actitud tanto de empleados como de directivos y probablemente se requiera de nuevas habilidades y nuevas competencias en la organización (Elías, 2009). El uso de un sistema ERP a largo plazo puede tener efectos relacionados con la racionalización de las operaciones internas, así como las interacciones externas de la cadena de valor de la organización (Nicolaou, 2004); lo cual puede molestar a los trabajadores por tener que adaptarse a los nuevos procesos de negocio impuestos por el sistema; llegando incluso a causar en éstos estrés laboral, lo cual disminuye su noción de percepción de satisfacción en su ambiente de trabajo (Morris y Venkatesh, 2010).

Sea cual fuere el caso, el funcionamiento adoptado por el sistema ERP debe estar soportado por las políticas operacionales de la compañía (Gupta y Kohli, 2006); por lo cual al seleccionar un módulo de un sistema ERP, la organización está aceptando una serie de limitaciones particulares de la forma de cómo la organización puede llevar a cabo sus prácticas de negocio (Gattiker y Goodhue, 2002).

El desarrollar una actitud apropiada hacia el cambio es una condición previa para el éxito (Lines, 2005). La diversidad de personalidades que se pueden encontrar en los empleados, hace que éstos respondan de diversas maneras a los cambios organizacionales (Leidner, 2010); dando algunos la bienvenida a dicho cambio con la esperanza de expandir sus horizontes profesionales y con ello sus aspiraciones personales; y otros asumiéndolo con miedo, por considerarlo que les conllevará a un esfuerzo extra en la realización de sus actividades laborales e incluso que podría poner en peligro su empleo (Elías, 2009).

Características como la elección del proveedor, los módulos de aplicación y el período de implementación ayudan a explicar los efectos resultantes del uso de los sistemas ERP (Nicolaou, 2004); mientras que las características organizacionales afectan el valor recibido por la aplicación del sistema (Hitt et al., 2002), en parte por la cantidad y el tipo de incertidumbres que genera al momento de su entrega (Gattiker y Goodhue, 2005).

Por ello en muchos casos, la introducción e implementación de dichos cambios organizacionales, pueden identificarse como un éxito solo cuando es aceptado culturalmente por la organización, incluso cuando el resultado en términos monetarios no puede medirse directamente (Elías, *Ibíd*). El éxito o el fracaso de un sistema ERP puede estimarse en base a los efectos que causa sobre la organización (Singla, 2008) y a la utilización del sistema para mejorar las metas organizacionales (Ifinedo y Nahar, 2009).

La implementación de proyectos ERP en organizaciones gubernamentales añade nuevos desafíos debido a que son culturas únicas; sus obligaciones sociales y legislativas son mayores y existe una alta responsabilidad pública (Kumar et al., 2002). Dado que la implementación de un sistema ERP tiene un gran potencial de cambiar drásticamente el ambiente laboral, cambiando las reacciones de las personas hacia su situación laboral, un factor de éxito para su implementación es tener en cuenta un proceso de gestión de cambio organizacional (Hong y Kim, 2002) y el de denotar que su implementación contribuirá en alcanzar una mayor satisfacción de los empleados (Morris y Venkatesh, 2010), particularmente cuando se trata de organizaciones públicas (Gattiker y Goodhue, 2005).

1.3.1 Evaluación de las tecnologías de la información y los sistemas ERP

La evaluación de la contribución de las tecnologías de la información, siempre ha sido un importante problema restringido generalmente a una función organizativa o a un proceso de negocio (Crowston y Myers, 2004); al ser los sistemas ERP una tecnología que integra muchos, si no todos, los procesos de la organización, se convierte en un problema mucho más importante (Uwizeyemungu y Raymond, 2009); ya que los sistemas ERP ofrecen múltiples beneficios que son más complejos y mucho más variados que los que ofrecen las tecnologías de la información convencionales (Shang y Seddon, 2000).

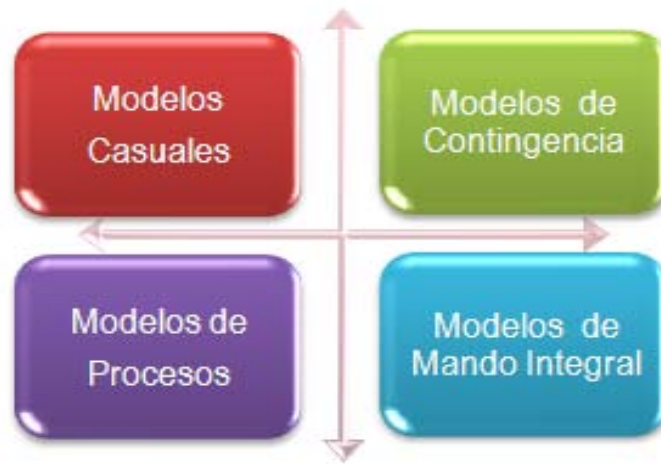
Aunque las comunidades de investigadores conocen la importancia de la evaluación de los sistemas ERP, la literatura muestra que estos proyectos no son lo suficientemente evaluados (Uwizeyemungu y Raymond, 2009); explicable en gran parte por la deficiencia de métodos y herramientas apropiados para ello (Shang y Seddon, 2002).

La medición del éxito de un proyecto es un aspecto importante para su gestión, aunque este éxito dependa en gran parte del punto de vista desde el cual se le mida la contribución del sistema ERP al desempeño organizacional (Markus y Tanis, 2000).

La revisión de la literatura existente de modelos de evaluación de IT, nos muestra que estos pueden agruparse en cuatro categorías (Uwizeyemungu y Raymond, 2009; Uwizeyemungu y Raymond, 2010) (Figura 5):

- Modelos Causales o de Varianza: los cuales tratan de establecer una relación causa-efecto entre las inversiones que realiza la organización en tecnologías de la información; considerándolas como la variable de entrada o variable independiente y el desempeño que esta toma frente a la incorporación de dicha tecnología, considerada como variable de salida o variable dependiente. El objetivo es establecer aquí una correlación estadística, sin tener en cuenta el proceso por el cual estas inversiones se transforman en valor para la organización. La simplicidad de estos modelos explica su alta frecuencia, en los estudios de evaluación de IT.
- Modelos de Contingencia que presumen que el desempeño organizacional originado por el uso de una nueva TI, en el contexto organizacional, no depende tanto de las características técnicas de la nueva herramienta, sino más bien de la alineación o compatibilidad que esta posea frente a todas las dimensiones de la organización, comenzando por su estrategia, su estructura, los procesos de negocio que maneja y el liderazgo con que ésta sea asumida.
- Modelos de Procesos, los cuales parten de la base de que las tecnologías de la información deben contribuir al desempeño de la organización agregando valor a la firma. Así pues, las IT se utilizan para apoyar tanto procesos operativos como de gestión; produciendo efectos automáticos, informativos y de transformación de forma temporal e interrelacionados. Los modelos de proceso son más aptos para representar fielmente la realidad empírica.

Figura 5 Métodos de evaluación de IT / ERP



Fuente: Uwizeyemungu y Raymond (2009, 2010)

- Modelos de Cuadro de Mando Integral (Balanced Scorecard model o BSC¹⁰), desarrollados originalmente para medir el rendimiento de las empresas o unidades comerciales; y empleados posteriormente para evaluar el rendimiento de las tecnologías de la información (p. ej., Wright et al., 1999) y en particular de los sistemas ERP; a partir de una mejor comprensión de los efectos acontecidos por su implementación en los múltiples aspectos del desempeño organizacional vistos desde las cuatro perspectivas del método: financiera, del cliente, de los procesos internos y de aprendizaje.
- Las métricas financieras informan a la gerencia de los resultados históricos de la organización, pero no indican el por qué los resultados se han logrado o lo que la administración debe hacer para mejorar los resultados futuros (Wright et al., 1999). Al emplear el BSC como métrica de evaluación del ERP, la organización desde una perspectiva financiera se pregunta a cerca de los costos detallados de su implementación y el aporte financiero necesario para alcanzar los objetivos que motivan su implementación; desde una perspectiva del cliente si el sistema ERP suple las necesidades de los diversos usuarios y que beneficios adicionales trae consigo su utilización; desde una perspectiva de los procesos de negocio si el sistema contribuye a una mejora sistemática de los mismos y desde una perspectiva de aprendizaje e innovación si el sistema es lo suficientemente flexible como para integrar cambios futuros de acuerdo a las nuevas necesidades de la organización (Rosemann y Wiese, 1999).

¹⁰ Método propuesto por Robert Kaplan y David Norton para medir sistemáticamente las actividades de una compañía en términos de su visión y estrategia, más allá de la perspectiva financiera con la que los gerentes acostumbran evaluar la marcha de sus empresas. Para más información consultar: "Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The balanced scorecard-measures that drive performance. Harvard Business Review, 70(1), 71-79".

2. Naturaleza de la investigación

2.1 Definición del Problema

Al considerar que: 1) los sistemas de planificación de recursos empresariales, o más conocidos como sistemas ERP, están transformando las organizaciones alrededor del mundo (Shang y Seddon, 2000; Markus y Tanis, 2000; Hong y Kim, 2002; Kumar et al., 2002; Gupta y Kohli, 2006; Peslak, 2006; Raymond y Bergeron, 2006; Obedo y Nahar, 2009; Morris y Venkatesh, 2010; Uwizeyemungu y Raymond, 2010), 2) las organizaciones están destinando importantes cantidades de dinero para la compra de estas tecnologías (Tabla 2), 3) las altas tasas de fracaso en sus implantaciones que presenta la literatura (Tabla 4), 4) las diferentes consideraciones culturales a tener en cuenta al implementar este tipo de tecnologías en las organizaciones, 5) su creciente adopción por organizaciones del sector público (Botta-Genoulaz y Millet, 2006; Peslak, 2006; Kumar et al., 2002) y la carencia de suficientes investigaciones sobre los factores que contribuyen al éxito o fracaso de la implementación de los sistemas ERP en Colombia, se ha planteado la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué factores determinan el éxito o el fracaso de implementar un Sistema de Planificación de los Recursos Empresariales (ERP) en una empresa del Sector Público Colombiano?

2.2 Objetivo General

- Identificar factores de éxito y fracaso para la implementación de Sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) en una empresa del sector público colombiano.

2.3 Objetivos Específicos

- Describir el proceso de implementación de un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) en una empresa del sector público colombiano.
- Evaluar el impacto organizacional que causa la implementación de un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) en una empresa del sector público colombiano.

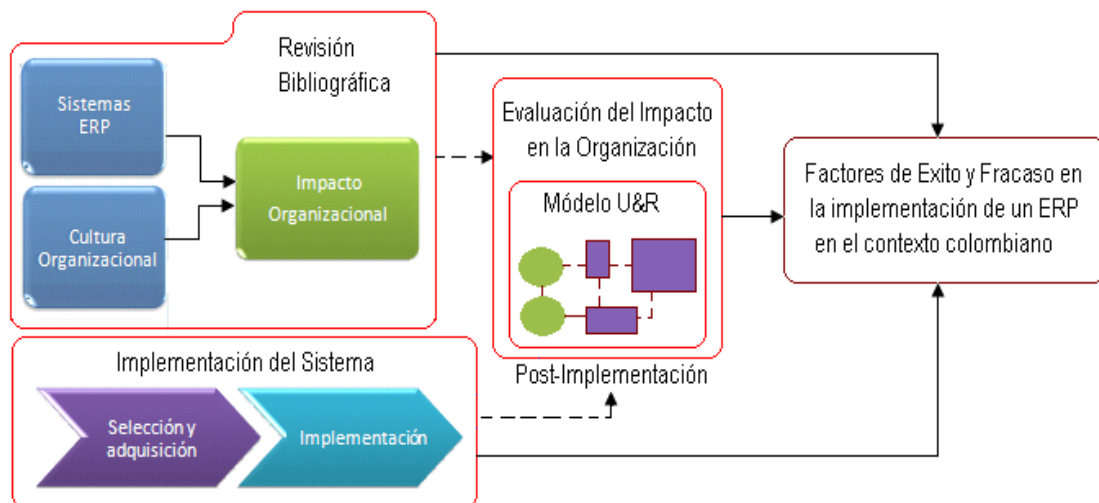
2.4 Metodología

La presente investigación adoptó una perspectiva empírica, empleando principalmente elementos cualitativos para identificar los factores de éxito y fracaso presentes en la implementación y post-implementación de los Sistemas de planificación de recursos empresariales, a partir de tres componentes primarios (Figura 6):

1) Revisión bibliográfica: donde se presentaron conceptos relacionados con sistemas ERP y Cultura Organizacional; y como estos dos elementos interactúan en lo que se ha denominado Impacto Organizacional (Fundamentos teóricos).

2) Descripción del proceso de implementación de un sistema ERP (Descripción del proceso de implementación de un ERP en empresa pública colombiana); considerando que la mayor parte de la literatura sobre contribución de los sistemas ERP en las organizaciones, se realiza a partir de estudios de caso (Hitt et al., 2002).

Figura 6 Metodología de investigación¹¹



Fuente: Elaboración propia

La descripción del proceso de implementación del sistema ERP en la empresa caso de estudio, se realizó a partir de la revisión documental del proceso que originó su necesidad de compra y la revisión de los procedimientos llevados a cabo para la implementación del mismo. De igual forma también se obtuvo información primaria mediante entrevistas semi-estructuradas realizadas a: dos (2) directivos de Alpha (Director del Sistema Integrado Empresarial de Alpha y a la Directora de Planeamiento Corporativo), un (1) Consultor para Alpha sobre temas relacionados con ERP's (anteriormente trabajador de la empresa) y dos (2) miembros sindicales; todos ellos relacionados

¹¹ Las líneas continuas representan una relación directa entre los componentes de la metodología, mientras que las líneas discontinuas una relación indirecta.

directamente con el proceso de Implementación y post-implementación del sistema ERP en Alpha. (Las preguntas que sirvieron de guía para la realización de estas entrevistas pueden observarse en el Anexo A).

3) Evaluación de la contribución de este sistema al desempeño de la organización (Evaluación de la contribución del ERP en la empresa caso de estudio); teniendo en cuenta que varios modelos sugieren que los efectos originados por los sistemas ERP solo pueden percibirse pasado el tiempo (Markus y Tanis, 2000; Ifinedo y Nahar, 2009) y que a pesar que mucho han escrito sobre cuestiones relacionadas con los procesos de selección e implementación de los sistemas ERP, muy poco se ha examinado los efectos post-implementación del sistema y su éxito más allá de la fase de ejecución (Gattiker y Goodhue, 2005; Ifinedo y Nahar, 2009).

Para llevar a cabo la evaluación del sistema a partir de la percepción de los miembros de la organización, se seleccionó un método presente en la literatura; el cuál requirió establecer de forma cualitativa la importancia de los indicadores de desempeño organizacionales y el aporte del sistema a los procesos de negocio de la organización. Esto se realizó mediante entrevistas a directivos y personal responsable del seguimiento de los procesos (población de 13 miembros), a los cuales se les indago sobre los beneficios obtenidos a partir de la implementación del sistema ERP en la organización a partir de su experiencia sobre la organización y sobre los procesos en los cuales se desempeñan; razón por la cual, se seleccionó a trabajadores vinculados con Alpha desde antes de comenzar el proceso de implementación del ERP y que interactuaran permanentemente con él.

Posteriormente en una segunda etapa un análisis cuantitativo, con ayuda de estos mismos directivos y trabajadores; y la colaboración de uno de los miembros del Departamento de Calidad de Alpha, permitió determinar la verdadera percepción de los factores de éxito y fracaso presentes en el proceso de implementación y post-implementación de esta empresa colombiana.

2.4.1 Método de evaluación - Caso de estudio

Para llevar a cabo la evaluación de la contribución del sistema ERP implementado en la organización que sirvió de caso de estudio, se eligió el modelo propuesto por los doctores Sylvestre Uwizeyemungu¹² y Louis Raymond¹³, quienes después de una revisión de la literatura existente sobre métodos de evaluación de IS/IT, desarrollaron un modelo de evaluación de Sistemas ERP, que permite medir la contribución de estos sistemas, al desempeño de la firma a partir de la percepción originada por la implementación y post-implementación del sistema, en los trabajadores

12 Sylvestre Uwizeyemungu, Post-PhD.: Investigador del Institut de recherche sur les PME, Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières, Canada. Sus investigaciones se han publicado en the Journal of Enterprise Information Management, Electronic Government, an International Journal, and Journal of Information y The Organizational Sciences.

13 Louis Raymond, PhD.: Catedrático en investigaciones del desempeño empresarial en Canadá y profesor en Sistemas de la Información en el Institut de recherche sur les PME, Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières, Canada. Sus investigaciones se han publicado en The MIS Quarterly, Journal of Management Information Systems, Entrepreneurship Theory and Practice, European Journal of Information Systems y Decision Support Systems.

de la organización. El punto de vista social y cultural empleado en investigaciones en IT tiene como ventaja que permite establecer un perspectivas del “cómo” y del “por qué” se utilizan dichas tecnologías; aunque presenta como desventaja el desconocimiento de los aspectos económicos de la organización (Crowston y Myers, 2004).

Este modelo combina un Modelo Basado en Procesos (Process-based model); el cual tiene la capacidad de relacionar el sistema ERP con el desempeño de la organización, a través de los beneficios que trae la implementación del sistema a la organización y un Modelo de Cuadro de Mando Integral (Scorecard Model); que tiene en cuenta el carácter multidimensional que poseen las organizaciones y los indicadores de desempeño realmente utilizados por los directivos de las compañías (Uwizeyemungu y Raymond, 2009 y 2010). Se basa entonces en el uso de medidas de desempeño propios de la literatura sobre métodos de evaluación de IS/IT e indicadores específicos estudiados y elegidos por las organizaciones y sus directivos; y presenta una naturaleza multi-nivel que permiten identificar los efectos que causa el sistema ERP a nivel de procesos (nivel local) y ser extrapolarlos a toda la organización (nivel global), ampliando las perspectivas sobre la contribución del sistema ERP.

El Modelo propuesto por los Doctores Uwizeyemungu y Raymond (2009, 2010) inicialmente contemplaba los beneficios expuestos por Mooney et al., (1995): efectos de automatización, de información y de transformación en procesos operacionales y administrativos; sin embargo se ha utilizado como marco de referencia para el presente trabajo los beneficios presentados por Shang y Seddon (2000, 2002): operativos, de gestión, estratégicos, en infraestructura y organizacionales; por ser obtenidos de una muestra mucho mayor que la de Mooney y permitir una mejor diferenciación de su categorización para efectos prácticos. En adelante este modelo modificado se denominará Modelo U&R por simplicidad y en reconocimiento a sus autores (Figura 7).

El Modelo U&R presenta en líneas discontinuas los diferentes elementos evaluados en la presente investigación y en líneas continuas los datos que puedan ser tomadas como tales de la organización; combinando los indicadores propios de la organización para medir el desempeño de sus procesos y sub-procesos¹⁴.

2.4.2 Pasos método U&R

La evaluación de la contribución del sistema ERP al desempeño de la organización, utilizando el Modelo U&R, se realiza en siete pasos secuenciales:

- Paso 1: Identificación de todos los procesos y sub-procesos operativos y administrativos de la organización, con tal nivel de detalle requerido que permita identificar plenamente la cadena de valor de la organización. Este paso es muy importante, debido a que la implementación de un sistema ERP requiere contar con una organización muy bien estructurada en cuanto a que tenga completamente definido que es lo que se hace, como

¹⁴ Dependiendo del proceso o sub-proceso evaluado, se puede o no presentar contribución del Sistema ERP según la clasificación presentada por Shang y Seddon (2000, 2002). Esto también aplica para las perspectivas tomadas en el Scorecard Model.

- Paso 5: Correlación entre efectos originados por la implementación del sistema ERP y los Indicadores de Desempeño. Una vez que son identificados y comprendidos los efectos del sistema ERP, éstos se asocian a los respectivos indicadores de cada uno de los procesos y sub-procesos vinculados al sistema ERP.
- Paso 6: Asignación del grado de impacto de los efectos del ERP en los Indicadores de Desempeño. A partir de las percepciones de los directamente involucrados con los procesos relacionados con el sistema ERP (responsables del proceso o responsables de los IP), se determina si la contribución del sistema al desempeño de la organización fue positivo, nulo o negativo y el grado de dicha contribución. Para tal fin se emplea la siguiente métrica: valor de cero [0] si estos no se dieron o son indiferentes para la organización, uno [1] si el impacto originado es débil, dos [2] si el efecto es considerado como de mediano grado y tres [3] si se considera que el sistema ERP impacto en alto grado el indicador fijado por la organización; teniendo en cuenta si el efecto fue positivo, en cuyo caso se tomará un valor positivo, o caso contrario, tomando un valor negativo para el grado de contribución.
- Paso 7: Análisis de resultados. Con el fin de determinar la contribución del sistema ERP a un determinado proceso de la organización, realizamos el producto ($a * b$) de la pareja conformada por el grado dado a los Indicadores de Desempeño del respectivo proceso determinado en el Paso 3 (variable a) y el grado de impacto de los efectos del sistema ERP en dichos indicadores (variable b), determinados en el Paso 6.

Para evaluar la calificación global del impacto originado por el sistema ERP en toda la organización, se procede a realizar la sumatoria de todas las parejas de productos obtenidos anteriormente, tal como lo indica la Ecuación 1.

Ecuación 1 Impacto del sistema ERP en la organización

$$\sum_{i=1}^n (a_i * b_i) = \text{Impacto del ERP}$$

Donde (n) son todos los subprocesos (i) que están vinculados con el sistema ERP en la organización. Esta sumatoria arroja un valor global que debemos comparar contra un valor ideal esperado, que se obtiene de tener únicamente fuertes impactos por parte de los efectos de la implementación del sistema ERP ($b=3$), al cual podríamos denominar como "*impacto potencial del sistema*", que es en últimas lo que se esperaría haber obtenido al momento de haberse considerado la inversión en el sistema ERP para la organización.

Con el fin de tener una base de comparación que no altere la percepción que se tiene de los diferentes IP al momento de determinar la contribución potencial del sistema, se toma el grado de impacto de los efectos del sistema ERP como una variable de valor constante (c), que equivaldrá a tres [3] cuando la variación del efecto ha sido benéfico o positivo para la organización y de cero [0] cuando dicha variación se ha considerada como perjudicial o negativa para la organización (Ecuación 2).

Ecuación 2 Impacto potencial del sistema ERP en la organización

$$\sum_{i=1}^n (a_i * c) = \text{Impacto potencial del ERP}$$

La calificación final o global de la implementación del sistema ERP en la organización se obtendrá entonces de la relación entre el impacto del ERP y el Impacto potencial del mismo (Ecuación 3).

Ecuación 3 Impacto global del sistema ERP en la organización

$$\text{Impacto global} = \frac{\text{Impacto del ERP}}{\text{Impacto Potencial}}$$

Con el fin de facilitar la interpretación de este impacto global, se puede realizar una transformación de este valor a una base de mayor familiaridad como la del 5, 10 o 100.

Para efectos prácticos, este trabajo realiza dicha transformación a la base 5 y se define la siguiente escala de valores del impacto del sistema ERP en la organización: [1]: Impacto muy débil, [2]: Impacto débil, [3]: Impacto medio o moderado, [4]: Impacto importante y [5]: Impacto muy importante.

3. Descripción del proceso de implementación de un ERP en empresa pública colombiana

Con el fin de determinar los factores de éxito o fracaso de implementar un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales en una empresa pública colombiana, se seleccionó como caso de estudio a la empresa Alpha¹⁶; la cual es una empresa industrial y comercial de carácter oficial, dotada de autonomía administrativa y patrimonio independiente, prestadora de servicios públicos domiciliarios con más de 50 años de operación en Colombia y considerada como una de las empresas más importantes del país y referente en el sector en el que se desempeña¹⁷.

3.1 Antecedentes en Alpha

La implementación de un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales "ERP" (*Enterprise Resource Planning*) en Alpha, fue el resultado de la necesidad de contar con una herramienta que sirviera de soporte tecnológico a todo un conjunto de estrategias que buscaban un cambio organizacional de la empresa, con el fin de hacer frente a la inminente quiebra que amenazaba su supervivencia como ente público a comienzos de la década de los 90's.

Este proceso de cambio, denominado por Alpha como "*Proceso de Modernización Alpha*", involucró el trabajo mancomunado de directivos, trabajadores y sindicato de trabajadores; con el fin de fortalecer sus procesos de gestión y responder así a los desafíos que se enfrentaban; no solamente para volver viable a la empresa, sino también para establecer políticas tendientes a propiciar un mejor servicio a los usuarios; satisfaciendo sus necesidades y requerimientos.

3.1.1 Plan de desempeño Alpha -1993

Para la década de los 90's, las empresas públicas no gozaban de buena imagen institucional y Alpha no era ajena a dicha situación. Era considerada por la ciudadanía como una empresa

¹⁶ Se usa el nombre ficticio de Alpha, para conservar el anonimato de la empresa pública que fue objeto del caso de estudio, de acuerdo a lo expresado por los directivos de la misma.

¹⁷ Fuente: Pagina web de Alpha, Alpha: Marco Estatutario

clientelista, corrupta e ineficaz y presentaba serios problemas técnicos, económicos, financieros, administrativos y organizacionales; que no le permitían asumir los retos impuestos por las nuevas necesidades de la ciudad donde opera¹⁸.

Para el año de 1993, Alpha contaba con una deuda que superaba los \$160.000 millones de pesos (de los cuales \$140.000 era deuda externa), una cartera morosa de más de \$17.600 millones de pesos, bajos niveles de recaudo (inferiores al 70%), alta relación de endeudamiento (37% con respecto a los activos de la empresa), un pasivo pensional superior a \$180.000 millones (el cual no tenía provisión para ser pagado) y cerca del 35% de los gastos operacionales correspondían a carga laboral. Se carecía de recursos para el análisis oportuno de cuentas. Existía demora en la disponibilidad de informes y extractos bancarios, no se llevaba un control integral de los contratos con terceros (los cuales se realizaban por todas las dependencias de la empresa sin ninguna directriz que agregara valor a la compañía), no existía integralidad en el sistema de información financiero, no se contaba con un sistema de información que facilitara el proceso de incorporación de nuevos usuarios y en general se carecía de un sistema de gestión que apoyara todos los procesos de negocio de la organización; conllevando a que no existiera una coordinación apropiada entre las áreas comercial, técnica, financiera, de gestión y del recurso humano, propiciando una cultura donde los miembros de la organización no asumían responsabilidades, lo cual se reflejaba en indicadores con tendencias a resultados de ineficiencia¹⁹.

Frente al panorama que se presentaba para la época y conscientes de lo que implicaría el no contar con una empresa fortalecida, el Gobierno Local de la Ciudad y los Ministerios de la época de Hacienda y Desarrollo; junto con el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y la Financiera de Desarrollo Territorial (Findeter), suscribieron con Alpha el "*Plan de Desempeño Alpha - 1994*", con el fin de poner en marcha las reformas necesarias para asegurar la viabilidad financiera e institucional de la empresa.

El Plan de desempeño Alpha -1994 involucraba una serie de compromisos para todas las partes. Dentro de los más importantes se contaba con la reorganización interna de la empresa (Programa de Modernización), la racionalización de los costos, aumento de los ingresos, refinanciamiento de la deuda externa, aprobación de créditos Findeter, fortalecimiento de la función administrativa, el establecimiento de condiciones de autonomía y responsabilidad, mecanismos para el incremento de la productividad en todas las actividades, elevación del nivel de compromiso de los miembros de la organización, establecimiento de mecanismos de control y vigilancia y la realización de unas determinadas obras técnicas que permitieran atender en forma confiable las necesidades futuras de la ciudad. De igual forma Alpha se comprometió ante el Gobierno Local y el Gobierno Nacional a garantizar la ejecución de las acciones que se consideraran como las más convenientes para la empresa y sirvieran para darle la viabilidad financiera e institucional que se buscaba, a aumentar su productividad mediante la reducción de costos operativos, racionalización del uso de los activos de la empresa, el establecimiento de un programa de pensión de jubilación anticipada y la negociación de la convención colectiva de trabajadores.

18 Alpha: Con visión positiva del futuro, 1993

19 Ibíd.

En todo este proceso, el Gobierno Nacional sirvió de garante al Gobierno Local de la Ciudad y el plan contemplaba una vigencia por 12 años; fecha en la cual se proyectaba la cancelación total de la deuda externa refinanciada por el Gobierno Nacional y de cualquier otra deuda contraída para la rehabilitación y expansión de los servicios misionales de Alpha²⁰ y se tomó una de las decisiones más importantes para la empresa: que ésta debería continuar siendo una empresa pública pero modernizándola, para lo cual se contrató una consultoría estratégica para orientar dicho proceso, la cual después de realizar un diagnóstico de la situación hizo una serie de recomendaciones sobre las acciones a ejecutar con el fin de dar solución a los problemas que Alpha afrontaba y convertirla en una empresa moderna, siendo una de ellas la implementación de tecnologías de la información que permitieran mejorar la gestión empresarial ().

Figura 8 Acciones identificadas por la consultoría estratégica



Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Programa de modernización²¹

De acuerdo a lo expresado por uno de los directivos de Alpha:

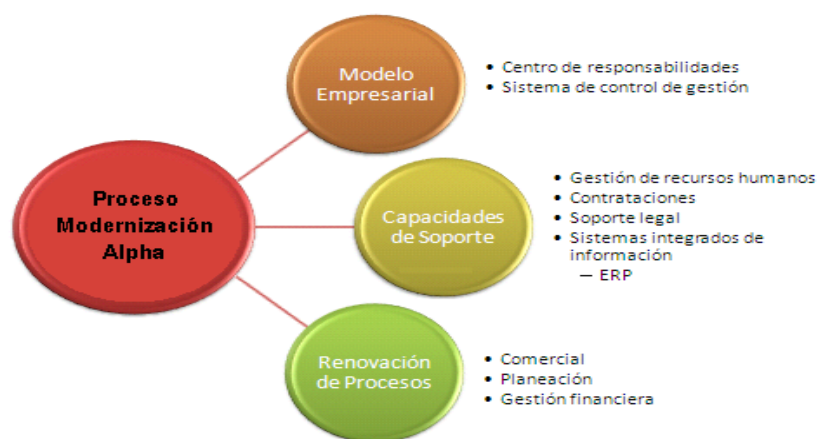
“El proceso de modernización fue más un proceso de reacción, que un proceso que correspondiera a una planificación estructurada. Los indicadores de liquidez, de operación y atención al cliente estaban muy por debajo de lo permitido y fue cuando la Superintendencia de Servicios Públicos le anuncio a Alpha, que de continuar así para el año de 1993, sería intervenida; lo cual significaba para Alpha, el primer paso para una privatización”.

20 Alpha: Plan de Desempeño, 1994

21 Llamado también por algunos miembros de la organización como Proceso de Modernización

El Programa de Modernización que Alpha estableció para sentar las bases de una empresa moderna y viable, que a partir del fortalecimiento de su capacidad técnica, operativa, comercial financiera, de planeamiento y administrativa, hiciera frente a los diferentes factores que comprometían su viabilidad como ente público²²; se basó en: 1) el diseño de un nuevo modelo empresarial que facilitara el cumplimiento en forma eficiente y efectiva el cumplimiento de los objetivos sociales, económicos, políticos y administrativos de la organización y que asegurara que el cambio propuesto perdurara en el tiempo y se materializara en beneficios²³, 2) el desarrollo de iniciativas de negocio a partir de la modernización de los procesos de negocio que fortaleciera la prestación de los servicios misionales de la empresa²⁴ y 3) el desarrollo de capacidades de soporte que hicieran posible el cambio propuesto²⁵; donde se contempló la implementación de un sistema ERP como soporte tecnológico al manejo de la información pertinente a la organización ().

Figura 9 Bases proceso modernización Alpha



Fuente: Alpha - Programa de Modernización

El objetivo primordial de este proceso de modernización, era el de mejorar su gestión organizacional en cuatro áreas, a partir de asegurar el manejo estratégico y de calidad de los recursos misionales, la contratación de todas las actividades no misionales de la empresa con terceros eficientes, sostenibilidad financiera para cumplir el plan de inversiones, metas de cobertura y control de gastos, el cambio de una visión de ingeniería a una visión comercial y la adopción de modernos sistemas de información y tecnología para lograr más efectivos y mejores controles.

Dichas áreas estratégicas fueron:

- Fortalecimiento de la gestión comercial: La empresa era consciente de que el proceso de comercialización era deficiente, por lo cual uno de los primeros pasos contemplados estaba

22 Alpha - Modernización de Alpha, 1998.

23 Alpha: Acta N. 6 de negociación Colectiva, 2000.

24 Alpha: Nuevo modelo organizacional Alpha 2000-2025, 1999.

25 Alpha: Programa de modernización tecnológica, 1999.

encaminado a realizar una mejor captura de ingresos por concepto de los servicios misionales suministrados y no facturados, un mejoramiento en la base de datos de clientes de la compañía que permitiera una actualización oportuna de la información y una reestructuración del proceso de atención al usuario que ofreciera mejores soluciones a los diversos tipos de reclamos presentados por la comunidad.

- Fortalecimiento de la gestión financiera: Se requería de un sólido sistema financiero por parte de la empresa que le permitiera realizar grandes inversiones, que solo eran recuperables a largo plazo debido al marco regulatorio que promulgaba que las tarifas deberían cubrir los diversos costos de operación e inversión realizados por la compañía y que a la vez impedía que dichas tarifas se elevaran hasta los niveles requeridos para cubrir dichos costos.
- Optimización de la gestión de costos de operación: Se requería una mejor eficiencia de los procesos que servían de soporte a toda la operación de la empresa, aseguramiento de la capacidad de ejecución de las inversiones, mejora de la productividad y un manejo adecuado de la información que facilitara la toma de decisiones.
- Fortalecimiento de la gestión humana: Ante los nuevos retos que debía asumir la empresa, se vio la necesidad de mejorar los procesos de selección del personal a vincular, con el fin de atraer personas con un alto grado de conocimientos técnicos y administrativos, capacitación del personal ya vinculado con la organización, mejor planificación del recurso humano y llevar a cabo una evaluación del desempeño de las diferentes áreas de la empresa para detectar fortalezas y debilidades.

3.2 Implementación del ERP en Alpha

Algunas de las estrategias que se han propuesto para obtener una implementación exitosa de un sistema ERP se relacionan directamente con aspectos como la selección del proveedor (Ranganathan y Brown, 2006; Gattiker y Goodhue, 2005; Crowston y Myers 2004; Nicolaou, 2004) y otros con aspectos técnicos, como el tiempo y costo de la implementación, la complejidad, módulos y alcance del sistema, y la suficiencia de conceptos técnicos dentro de la organización (Aladwani, 2001; Krumbholz y Maiden, 2001; Hong y Kim, 2002; Gattiker y Goodhue, 2002; Nicolaou 2004; Peslak, 2006; Singla, 2008; Ifinedo y Nahar, 2009; Battilana et al., 2010).

Bajo la premisa de adquirir una herramienta que centralizara toda la información de la empresa y estuviera a disposición en todo momento en tiempo real, fuera integrada, flexible, ampliamente probada, incorporará las mejores prácticas a nivel mundial, cubriera los requerimientos funcionales y de información de las áreas de la organización y permitiera construir capacidades de análisis sobre dicha información, propiciando una mejor administración de los procesos y de los recursos,

se considero la adquisición de un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales “ERP” (Enterprise Resource Planning) para Alpha ²⁶.

“La Empresa considera que el sistema ERP debe suplir requerimientos de todas las áreas de la empresa y como sistema central, desde el punto de vista de la administración de los recursos financieros, físicos y humanos, poseer funciones básicas que le permitan integrar información desde los procesos comerciales y técnicos, así como servir de base a los principales procesos de planeación”²⁷.

3.2.1 Selección del Proveedor y Adquisición del sistema ERP

Para seleccionar al proveedor del ERP más adecuado a las necesidades de la empresa, se diseño un proceso de calificación de tres fases²⁸:

- Primera Fase (Precalificación): Se invito públicamente a todas las empresas interesadas en suministrar e implementar un sistema ERP a proporcionar información de carácter general sobre la empresa, su experiencia en proyectos, su capacidad de implantación y las características básicas de su producto.

Uno de los primeros factores que Alpha determinó como necesario para llevar con éxito la implementación del sistema ERP, fue el de considerar un solo proveedor para todo el sistema. Para tal efecto, se determinó que los proveedores de ERP's podían participar bajo una de las siguientes modalidades: 1) empresas fabricantes de sistemas ERP, 2) empresas filiales o sucursales de los fabricantes de ERP's establecidas para su comercialización en Latinoamérica, o 3) representantes de los fabricantes de ERP's legalmente acreditados para su Comercialización en Colombia.

La invitación pública se realizó a través de los más importantes medios de comunicación del país y tuvo un periodo de vigencia de 18 días. A esta convocatoria respondieron: Oracle Colombia Ltda., Unisys de Colombia S.A., J.D. Edwards World Solutions Company, Mincom International Ltda., Global Datatel de Colombia S.A., Comware S.A. (Baan Company), SAP Andina y del Caribe C A en Colombia (Sucursal) y SEMA Gropu SAE Colombia (Sucursal).

La precalificación se basó en el nivel de cumplimiento, por parte del solicitante, de criterios relativos a su solidez financiera, solidez de la organización de soporte, experiencia a nivel latinoamericano y nacional, capacidad de implementación y características básicas del producto (Tabla 5).

26 Alpha: Proceso de precalificación para la adquisición del ERP, 1999

27 Formulario de preguntas y respuestas del proceso de adquisición del Sistema ERP, 1999

28 Ibíd.

Tabla 5 Criterios de Precalificación Primera Fase para la selección del ERP

Criterios de Precalificación Primera Fase	
Solidez Financiera	Volumen de facturación en Latinoamérica (3 últimos años)
	Volumen de facturación en Colombia (3 últimos años)
	Porcentaje de crecimiento interanual de facturación en Latinoamérica (3 últimos años)
Organización de Soporte	Descripción de la presencia del ofertante en Colombia: de manera directa, mediante filiales, sucursales o mediante representantes
	Número de años de operación de la empresa en Colombia relacionados con el ERP ofertado
	Número de empleados directos con que cuenta la empresa en Colombia
	Número de empleados directos con que cuenta la empresa en Latinoamérica.
	Presupuesto anual dedicado a desarrollo y soporte técnico relativo al ERP, para los últimos tres años, expresado en porcentaje de ventas del mismo.
	Descripción de los servicios de soporte técnico ofrecidos en Colombia y a clientes del ERP ofertado, indicando tiempos de respuesta.
	Ingresos anuales por concepto de soporte técnico ofrecido en Colombia a cliente del ERP en el último año
Experiencia en Proyectos	Descripción de los ERP implantados en curso en Colombia, en los dos últimos años calendario (Esta información incluía nombre del cliente y medios de contacto, módulos implantados, versiones del producto y certificado emitido por el cliente)
	Descripción de los proyectos de ERP en curso en Colombia (Esta información incluía nombre del cliente y medios de contacto, módulos implantados, versiones del producto, fecha estimada de finalización)
	Número de ERP en curso en Latinoamérica, especificando sus versiones (Esta información excluía los desarrollos en Colombia)
	Experiencia en proyectos de ERP en empresas de servicios públicos en Colombia
	Experiencia en proyectos de ERP en empresas prestadoras de los servicios misionales a nivel Latinoamericano
	Número de implantaciones de la última versión del producto en Colombia y a nivel Latinoamericano
Capacidad de Implementación	Empresas integradoras de sistemas en Colombia con las cuales existieran acuerdos preestablecidos (<i>logo partners</i>)
	Consultores entrenados y calificados en Colombia para la solución ERP ofertada
	Consultores entrenados y calificados en Latinoamérica (excluyendo a Colombia) para la solución ERP ofertada, especificando el país
	Implantaciones terminadas y en curso con cada empresa integradora de sistemas en Colombia

Crterios de Precalificación Primera Fase (Continuación)	
Características Básicas del Producto	Tiempo de disponibilidad de la última versión en el mercado Colombiano y Latinoamericano
	Disponibilidad de la solución ERP en el idioma español y cuales módulos
	Disponibilidad de documentación completa en español y para cuales versiones
	Módulos localizados en Colombia, especificando la versión del producto
	Disponibilidad para realizar modificaciones al producto

Fuente: Alpha, Soluciones de precalificación - Grupo evaluador

Para este fin, se conformó un comité evaluador integrado por miembros de la Gerencia Financiera y las Direcciones de Informática, Gerencia de Planeamiento Corporativo, Gerencia Jurídica, Gerencia de Tecnología y Direcciones Técnicas y Operativas. El éxito o fracaso de un ERP depende en gran medida de la colaboración efectiva entre los grupos de trabajo involucrados en el proyecto, el conocimiento interno del negocio y los conocimientos técnicos que aportan los consultores en IT (Hitt et al., 2002).

Para cada grupo de criterios a evaluar en la etapa de precalificación, se determinaron ciertos pesos relativos de acuerdo a la importancia que Alpha dio a cada uno de los ítems y se le asignó una calificación absoluta entre 0 y 5 puntos a cada uno de los criterios de precalificación, siendo 5 el mayor y 0 el menor (Tabla 6; **Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**).

Tabla 6 Ponderación en precalificación para la selección del ERP

Grupo de Criterios	Peso	Total puntos	Valor por Puntos
Solidez Financiera	10%	15	0,6666
Organización de Soporte	20%	35	0,5714
Experiencia en Proyectos	25%	30	0,8333
Capacidad de Implantación	30%	20	1,5000
Características Básicas del Producto	15%	25	0,6000

Fuente: Alpha, Soluciones de precalificación - Grupo evaluador

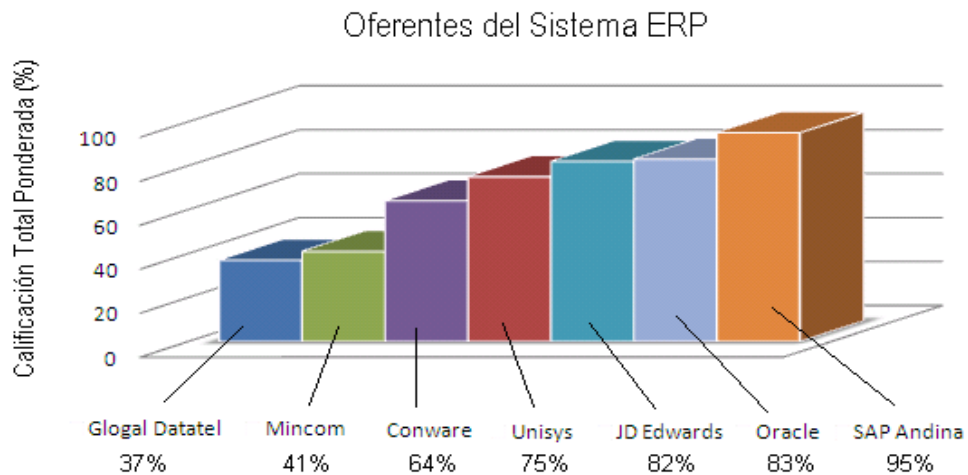
Se determinó además que las empresas que obtuvieran un puntaje superior al 80% serían invitadas a participar en la segunda fase del proceso; sin embargo si esta etapa no arrojaba dos o más oferentes, se seleccionarían aquellos dos con mayor calificación.

Una vez obtenida la calificación para cada criterio, de acuerdo a las respuestas y la documentación complementaria anexada por los oferentes, se multiplica por el valor del punto correspondiente al grupo de criterios de la Tabla 6, dando una suma porcentual para cada grupo. La suma de estos valores porcentuales correspondió a la calificación ponderada total para cada oferente (Figura 10).

- Segunda Fase (Alcance del Proyecto): esta etapa contemplaba la presentación de las propuestas para la adquisición e implantación del sistema ERP por parte de las empresas SAP Andina y del Caribe, JD Edward y Oracle, preseleccionadas en la primera fase y que calificaron en forma directa con calificación mayor al 80%²⁹.

“... los términos de referencia y contratación se hicieron teniendo como premisa la obtención de una solución llave en mano, a precio fijo y en un plazo definido. Dicho proceso requirió el conocimiento interno por parte de los proponentes de detalles de funcionamiento organizacional y operativo de Alpha, a fin de que los proponentes visualizaran las características actuales y algunas proyecciones del entorno deseado por la administración de la empresa”³⁰.

Figura 10 Calificación total ponderada para precalificación del ERP



Fuente: Alpha, Soluciones de precalificación - Grupo evaluador

- Tercera Fase (Selección y Negociación): Sobre la base de criterios como el cubrimiento de los requerimientos funcionales del sistema, organización del proyecto, esquema de implantación y de los servicios ofrecidos por los oferentes, se selecciono como proveedor del sistema ERP a la Empresa SAP Andina y del Caribe, sucursal de SAP AG (Tabla 7). (Para más información sobre este proveedor, ver Anexo B).

“SAP permite hacer un seguimiento a los procesos de negocio, ayudando de esta manera en la mejora continua de las operaciones de la organización”³¹.

29 Para este fin y bajo acuerdos de confidencialidad, la empresa entrego a los oferentes la información administrativa, financiera, económica, financiera y técnica, que estos consideraron pertinente para adelantar sus procesos de cotización

30 Alpha: Proceso de calificación adquisición Sistema ERP, 1999

31 Alpha: Proceso de calificación adquisición Sistema ERP, 1999

Tabla 7 Puntajes en la selección final para la adquisición de ERP

<i>Crterios</i>	<i>J.D. Edwars</i>	<i>Oracle</i>	<i>SAP</i>	<i>Puntaje Máximo</i>
Cubrimiento Funcional				
Cubrimiento por el ERP	0,01	3,73	14,00	35%
Alcance	14,03	9,05	21,00	
Aspectos Técnicos	5,09	4,81	5,41	10%
Aspectos de Implantación y Servicios				40%
Metodología de Servicios	17,43	20,00	19,00	
Calidades del Equipo	10,00	2,72	19,63	
Factibilidad de Cubrimiento	10,00	4,27	8,18	
Oferta Económica	0,00	11,60	15,00	15%
TOTAL	57,31	56,18	90,56	100%

Fuente: Alpha, Soluciones de precalificación - Grupo evaluador

SAP es considerado como el principal proveedor de software empresarial del mundo (Hitt et al., 2002), lo cual de acuerdo a Ranganathan y Brown (2006), aumenta el potencial de beneficios de integración de la nueva tecnología a la organización, debido a la probabilidad de contar con mejores prácticas multifuncionales por ser un proveedor líder.

Dentro de los términos contractuales estipulados por Alpha para la implementación del sistema ERP, se contemplaron los siguientes aspectos:

- Adquisición de licencias o software para un importante número de usuarios de Alpha, e indicar referencias de software adicionales que se requieran. La propuesta inicial planteaba la adquisición de 450 licencias, teniendo en cuenta el número de usuarios que iban a intervenir dentro de las operaciones de negocio, sin importar la cantidad de módulos o programas diferentes que tuviera la solución implantada.
- Alcance funcional detallado, contemplando la posibilidad de incluir aspectos adicionales ofrecidos en la oferta y no contemplados inicialmente por Alpha, con el fin de determinar el grado de penetración de la solución dentro de los procesos de negocio de la empresa.
- Orden y prioridad de la implantación de la solución.
- Servicios necesarios para la implantación de la solución en las dependencias de la empresa, incluyendo integración, parametrización (SIC) de la solución y desarrollos adicionales, conversión, entrenamiento, manejo del cambio, instalación y mantenimiento.

- Adquisición del hardware: equipos de cómputo y comunicación, requeridos en función del sistema ERP seleccionado.
- Capacitación de los diversos módulos implementados por SAP Andina, con el fin de lograr un manejo de alto nivel de detalle del sistema y una alta comprensión de la inferencia de este en los procesos de negocio de la empresa.

El proceso de selección y adquisición del sistema ERP culminó con la firma del contrato N.875 del 29 de diciembre de 1999 entre Alpha y SAP Andina y del Caribe y el acta de iniciación del contrato se firmo el 20 enero de 2000 por un monto inicial de \$20.625.074.398 millones y un tiempo estimado de 17 meses para la entrega del producto final.

3.2.2 Sistema Integrado Empresarial de Alpha - SIE

Markus y Tanis (2000) y Ifinedo y Nahar (2009) sugieren que la base de conocimiento o la experiencia de profesionales en tecnologías de la información, es uno de los requerimientos básicos para asegurar el éxito de la implementación de un sistema ERP.

Con el fin de crear una apropiación del Sistema ERP por parte de la empresa e integrar su proceso de implementación al Programa de Modernización, se diseñó un nuevo esquema organizacional (Figura 11); donde se planteó la creación de la Dirección SIE (Sistema Integrado Empresarial de Alpha) con el fin de sistematizar y gestionar integralmente la información de la organización y optimizar los procesos soportados por el sistema ERP.

Figura 11 Esquema de trabajo proyecto implementación ERP



Fuente: Adaptado de Alpha: Programa de modernización tecnológica, 1999

De acuerdo a lo expresado por directivos y miembros del Sindicato de Trabajadores de Alpha:

“Este grupo se conformó a partir de un examen detenido de las hojas de vida de los miembros vinculados con la organización, determinando el personal más idóneo para acompañar a SAP Andina en el proceso de implementación del sistema ERP y qué posteriormente tuviera como función, la actualización y mantenimiento del sistema de manera autónoma.”

Los lineamientos estratégicos para la conformación del SIE; y que sirvieron posteriormente de base para la conformación de diferentes grupos de trabajo a través de todo el Proceso de Modernización de Alpha, se basaron en la planeación de *“Rutas de Carrera”*, las cuales buscaban asegurar el desarrollo continuo del personal a ocupar cargos críticos de la organización, asegurar la proyección laboral de los buenos talentos y su ubicación donde eran requeridos. Esta metodología implicó *“la movilización del recurso humano”*, tanto de forma vertical como horizontal a través de toda la organización³².

*“En el caso particular del SIE, los miembros invitados a conformar este equipo de trabajo fueron llamados con la promesa de regresar a Alpha a liderar los procesos de negocio en los cuales habían participado de manera conjunta con SAP, en el desarrollo e implementación del respectivo módulo del sistema...”*³³

El plan de Rutas de Carrera pretendió dar respuesta a los perfiles de las posiciones críticas de la organización en cuanto a conocimientos, habilidades, actitudes y experiencia de los trabajadores de Alpha.

Ifinedo y Nahar (2009) señalan que el éxito de un sistema ERP (tanto en implementación como en post-implementación), tiende a ser mayor cuando existe un Departamento de IT plenamente estructurado y altamente valorado. Para este efecto el SIE fue concebido no solamente como un sistema compuesto por componentes tecnológicos (software y hardware); sino que integraba políticas y directrices que influenciaban tanto los procesos de negocio de la organización, como los procesos de cambio cultural, tales como programas de concientización acerca de la importancia del ERP, como herramienta estratégica para la organización.

“El Proyecto SIE va a generar una serie de cambios en la Empresa, que exigen nuevos conocimientos en la gente para poder hacer su trabajo; por tal razón, el Proyecto SIE debe definir y ejecutar un Plan de Capacitación que permita equipar a la gente con el conocimiento que requiere, para que pueda desarrollar su trabajo en el marco de los cambios aprobados (cambios asociados a los objetivos del Proyecto SIE de rediseño de procesos, facilitado por una herramienta tecnológica SAP/R3 y de implantación de la herramienta tecnológica como tal)”.³⁴

32 Alpha: Iniciativa de recursos humanos: Rutas de Carrera, 2000

33 Entrevista Sindicato de Trabajadores de Alpha, 2010

34 Alpha: Visión general Esquema de capacitación a usuarios finales, 2002

En la Dirección SIE se encuentran vinculados actualmente un 52% de los ingenieros que fueron inicialmente capacitados y posteriormente certificados por SAP Andina en sus diferentes módulos funcionales. Ellos además de prestar el servicio técnico requerido por el sistema (mantenimiento, soporte y actualización del sistema frente a los nuevos requerimientos que surgen debido al dinamismo organizacional³⁵), se encargan de llevar a cabo planes de capacitación y entrenamiento a los demás miembros del SIE y al resto de miembros de la organización, de acuerdo a los lineamientos establecidos por Alpha ().

Tabla 8 Lineamientos de capacitación y entrenamiento Alpha-SIE

Políticas de Entrenamiento de Alpha	Lineamientos del SIE
"El entrenamiento debe hacer énfasis en el por qué y el para qué de la práctica a realizar"	En primer lugar, los programas de capacitación a usuarios finales consideran entre otras preguntas como: el <i>por qué</i> , el <i>para qué</i> , el <i>a quiénes</i> , en <i>qué temas</i> y el <i>cuándo</i> del entrenamiento. En segundo lugar, durante la ejecución se asegura que los asistentes tengan claridad del <i>por qué</i> y el <i>para qué</i> del entrenamiento
"Entrenamiento orientado al desarrollo del trabajo en equipo"	Aunque el objetivo de los programas a capacitación a usuarios finales no es el de desarrollar habilidades y destrezas de trabajo en equipo, el SIE fomentará el conocimiento, entendimiento y la interacción operativa de las personas de la Empresa, como un factor clave a nivel tecnológico y de procesos.
"Toda persona debe ser entrenada antes de entrar a desempeñar un cargo"	Preparar y ejecutar planes de capacitación sobre los cambios aprobados por Alpha, para el entrenamiento de las personas impactadas. Adicionalmente identificará una lista de requerimientos de capacitación que Alpha debería considerar para la conformación de sus Planes de Entrenamiento y Educación, en temas que por sus características escapen al alcance del SIE
	Identificar los requerimientos de capacitación que Alpha debe considerar para la conformación de sus planes de entrenamiento y educación, en temas que por sus características escapen al alcance del SIE
"Entrenamiento orientado a desarrollar capacidades emprendedoras en los trabajadores"	Los programas de capacitación a usuarios finales son netamente operativos y orientados a proporcionar herramientas y conocimientos, para que las personas desarrollen su trabajo de manera efectiva mediante la utilización de las herramientas tecnológicas con que dispone la empresa.
	Los programas de capacitación del SIE deben verse como un conjunto de herramientas para la ejecución efectiva del trabajo por parte de los miembros de la Empresa.
"Entrenamiento aplicando prácticas que incentiven la mayor captura de conocimiento tanto tácito como explícito"	Conocimiento Explícito: Definición de contenidos que busquen transferir nuevos conocimientos específicos en aspectos tecnológicos, de organización y de procesos.
	Conocimiento Tácito: Captura de conocimiento a partir de la experiencia individual y grupal, desarrollado a partir de etapa de "Puesta en Marcha".

Fuente: Alpha: Lineamientos de capacitación SIE

35 De acuerdo a lo expresado por directivos del SIE, Alpha ha suprimido la dependencia tecnología frente al proveedor del ERP en lo concerniente a la prestación de los servicios de mantenimiento, actualización y soporte requeridos por el sistema; incluyendo la modificación de los diversos aplicativos del sistema

Estos lineamientos de capacitación y entrenamiento buscan no solamente el mejor uso de las diversas herramientas tecnológicas disponibles en la empresa, entre las cuales se encuentra el sistema ERP, sino la apropiación de las mismas en procura del cumplimiento de las Políticas Organizacionales y el Plan General Estratégico de Alpha, a través del establecimiento de directrices y acciones a tener en cuenta por trabajadores y directivos para cumplir con la visión, misión y objetivos de la empresa³⁶.

3.2.3 Metodología de Implementación del sistema ERP

Debido a los diferentes enfoques que pueden tener las implementaciones de un sistema ERP y las posibles eventualidades en qué se puede incurrir en el proceso; SAP AG ha desarrollado diferentes metodologías para garantizar la eficiencia de la implantación de sus sistemas y minimizar los factores de riesgo. La principal de ellas, llamada ASAP (Accelerated SAP), sirvió de modelo para la implementación de SAP R/3 en Alpha.

La Metodología ASAP³⁷ permite:

- Minimizar el tiempo requerido entre la instalación y el arranque productivo.
- Maximizar la utilización de los recursos de los clientes y de los *partners*³⁸.
- Incorporar un esquema de entrenamiento orientado a los procesos.
- Obtener resultados en un “modelo de procedimientos” que puede ser usado en otras implantaciones en el cliente.
- Involucrar y lograr una pronta aceptación del sistema por parte de la comunidad de usuarios.

Las fases contempladas en esta metodología son las siguientes:

- Preparación del proyecto: Esta fase consiste en la preparación de un escenario propicio para la ejecución del proyecto, destacando la importancia de éste con los objetivos de la organización. Se parte de la conformación de la Gerencia del Proyecto, encargada de validar el alcance del mismo, preparación detallada del programa de ejecución, elaboración de las directrices, determinación del personal a incorporar en el proyecto, entrenamiento y capacitación del personal seleccionado y labores de coordinación para el manejo de recursos.

36 Alpha: Plan General Estratégico 2008-2012 - Plan de gestión de tecnologías de información, 2008

37 Fuente: <http://www.sap.com/andeanarib/ecosystem/partners/howtochoose/index.epx>

38 También conocidos como socios estratégicos

“Un factor crítico en la implantación de las soluciones SAP es contar con una Gerencia Integral del Proyecto, que de forma proactiva asegure que los esfuerzos desplegados por los involucrados se encuentren enfocados y coordinados efectiva y eficientemente a lo largo del proyecto con el soporte metodológico necesario”.³⁹

La gerencia del proyecto también fue la encargada de adelantar los análisis de posibles riesgos en el proyecto, verificar la calidad de los productos y entregables y la asignación de responsabilidades a los miembros de Alpha para asegurar una participación activa. En este sentido la gerencia de proyecto de Alpha incluyó:

- Identificación de riesgos: Se identificó las áreas de riesgos del proyecto y los puntos de preocupación dentro de estas, basándose en el propio conocimiento de Alpha, sus expectativas, hechos y circunstancias internos y externos, características del proyecto que se quería ejecutar.
- Evaluación de riesgos: se evaluaron los diferentes factores de riesgo en función de su probabilidad de ocurrencia y los efectos negativos sobre los criterios de éxito del proyecto. Uno de los principales factores de riesgo detectados en Alpha fue el no contar con un departamento especializado en IT. De allí la conformación de la Dirección SIE, con el conocimiento requerido por la empresa.
- Manejo del riesgo: Se establecieron diferentes acciones orientadas a evitar el riesgo o disminuirlo a niveles aceptables y asegurar la calidad, mediante un *Plan de Acción Para Manejo del Riesgo*; definiendo también acciones contingentes, es decir, acciones a realizar si un riesgo en particular se materializaba o se realizaba.

“El objetivo final de la Gerencia del Proyecto es asegurar su éxito, entendido como: concluir el proyecto dentro de los presupuestos de tiempo y recursos, asegurando la total calidad de los productos y servicios contratados y satisfaciendo a cabalidad las expectativas de Alpha, de su gente y de la propia firma”.⁴⁰

Esta fase también contempló el compromiso por parte de Alpha de una rápida toma de decisiones (no mayor a tres días); respuesta a solicitudes de información, recursos estipulados y situaciones diversas (ausencias del personal del proyecto, solución de problemas o falta de compromiso para con el proyecto, etc.) y a propiciar el ambiente físico adecuado para el personal puestos de trabajo, salas de reuniones, utensilios de oficina, papelería, teléfonos, etc.)

- Planos del negocio: Denominado también por SAP AG como *Business Blueprint*, consiste en entender y evaluar el estado actual de los procesos de la organización, identificar sus necesidades y requerimientos, definición del estado futuro de los procesos y la

³⁹ Alpha: Proceso de calificación adquisición Sistema ERP, 1999

⁴⁰ Ibíd.

identificación de brechas⁴¹; definición de especificaciones funcionales y técnicas y la elaboración del plan para acometer el desarrollo de las adecuaciones para satisfacer esas brechas y de las interfaces/conversiones para asegurar la integración del sistema a la organización.

Con el fin de conocer la estructura de Alpha para tener mayor entendimiento del negocio y como elemento primordial para iniciar el proyecto de implementación del sistema, SAP Andina solicitó el modelo organizacional de Alpha, para lo cual la organización trasladó este requerimiento a la empresa consultora que venía adelantando el Proceso de Modernización. Inmediatamente después de que la firma consultora entregó el *Nuevo Modelo Organizacional*, el sindicato de trabajadores de Alpha manifestó su desacuerdo; siendo necesario que la Gerencia General de Alpha concertara éste *Nuevo Modelo Empresarial*, para facilitar su eventual implantación y sirviera de insumo fundamental para la debida ejecución del contrato suscrito entre Alpha y SAP Andina⁴².

Esta actividad que inicialmente se había planteado para ser realizada en 6 semanas, término tomando más de 10 meses; ya que requirió de la realización de talleres conjuntos para validar el modelo con las respectivas áreas implicadas y el sindicato de trabajadores⁴³.

“Alpha, en unión con la Organización Sindical, creó y desarrolló un modelo organizacional para facilitar en forma eficiente y efectiva el cumplimiento de los objetivos sociales, económicos, políticos y administrativos de la empresa. Este esquema de participación conjunta origina una gran cantidad de definiciones críticas, que repercutió en que el Proyecto ERP tomara más tiempo del estimado inicialmente....”

....Para la adecuada y oportuna ejecución del proyecto, SAP requería de la entrega de un modelo organizacional definitivo; elemento que constituye el insumo fundamental para la debida ejecución del contrato suscrito entre Alpha y SAP. SAP sólo pudo disponer de modelos parciales y modificados sucesivamente, afectándose de manera extraordinaria el equilibrio económico del proyecto”.⁴⁴

En este *Nuevo Modelo Organizacional* elaborado por Alpha, se tuvo en cuenta la promoción de procesos detallados y enriquecidos con los requerimientos exigidos por el sistema ERP, con el fin de qué al ser confrontado con el modelo de referencia SAP R/3, se obtuviera el mayor grado de compatibilidad; permitiendo elaborar una visión futura para la organización a partir del mejoramiento y/o rediseño de los procesos críticos de la organización. La alineación entre los procesos de negocio de la organización y los requerimientos necesarios para la implementación de un sistema ERP determinan la selección de los paquetes del ERP a implementar dentro de la organización y su consecuente éxito (Gattiker y Goodhue, 2002).

41 Entendidos como requerimientos no cubiertos por el sistema ERP de SAP

42 Alpha: Sindicato de trabajadores de Alpha - Nuevo Modelo Organizacional de Alpha 2000-2025

43 *Ibid*, Entrevista Directivo de Alpha

44 Alpha: Reseña cronológica sobre aspectos relevantes proyecto SIE, 2004

- Realización: Esta fase comprende los procesos de parametrización (SIC) del paquete, la construcción y prueba de programas para cargas iniciales, diseño y construcción de las interfaces y reportes que incluyen la estructura de datos resultante después de las implementaciones técnicas del proveedor del sistema y la frecuencia requerida para la transferencia de datos, pruebas unitarias e integrales, la preparación de la capacitación, la preparación de manuales de usuario y procedimientos y la planeación de la implantación.

Teniendo en cuenta que la política de precios de SAP AG es aplicada en base al número de usuarios que tengan acceso al sistema ERP, sin importar la cantidad de módulos o programas que tenga la solución que este adquiriendo (pensando en que cualquier usuario SAP/R3 puede ejecutar cualquier funcionalidad involucrada en un proceso integrado a su actividad laboral), la estrategia para la reducción de costos se enfocó hacia el número de licencias a comprar, mediante la identificación de usuarios potenciales, por funcionalidades y procesos integrados, sumando únicamente los usuarios que intervenían de forma directa en el sistema; evitando así, la compra de software adicional o el desperdicio de usuarios asignados a una funcionalidad, que seguramente sería reasignada posteriormente por la misma estrategia empresarial de Alpha.

Las funcionalidades identificadas como prioritarias por SAP Andina y Alpha para ser implementadas en una primera fase, correspondieron a los módulos de contabilidad financiera (FI), contabilidad por centros de costos (CCA), ordenes internas (OI), costeo basado en actividades (ABC), activos fijos (AM), tesorería y portafolio de inversiones (TR-TM), gestión de riesgos de mercado (MRM), manejo de materiales e inventarios (MM), gestión de proyectos e inversiones (PS-IM), mantenimiento de planta (PM), administración del servicio (SM), ventas y distribución (SD), planeación de producción (PP), manejo de calidad (QM), recursos humanos (HR), flujos de trabajo (WF), administración de almacén (BW) y la gestión de documentos (DMS). En una segunda etapa se implementó la aplicación *SAP Utilities*, la cual para la época era la solución que se encontraba desarrollando para dar solución a las organizaciones dedicadas a la prestación de servicios públicos. El porcentaje de licencias inicialmente adquiridas por Alpha para sus diferentes procesos de negocio, identificados como prioritarios, pueden observarse en la Tabla 9.

De acuerdo a lo expresado por Ranganathan y Brown (2006), los mayores beneficios se observan en organizaciones que han implementado sistemas ERP con un mayor alcance funcional y físico, que organizaciones que han implementado solo unos pocos módulos. Por otra parte, existe la creencia que los distintos módulos funcionales de un sistema ERP trabajan más en armonía cuando se implementan al mismo tiempo, se reducen los costos de integración, permiten un mayor grado de automatización de los procesos de la organización y mejoran las capacidades de análisis y toma de decisiones (Hitt et al., 2002).

En cuanto al aspecto técnico, el diseño del sistema ERP de SAP está orientado a evitar cambios en su código fuente o a las interfaces gráficas para ajustarlo a las necesidades particulares de una organización⁴⁵; sin embargo teniendo en cuenta que las interfaces contenían componentes, tanto de SAP como de anteriores sistemas, se hizo necesario para Alpha la elaboración de planes de

45 Fuente: <http://www.sap.com/andeanarib/home>

trabajo conjunto con el proveedor, para cada uno de los procesos de negocio y asegurar la integralidad de todo el sistema empresarial de la organización; en particular a lo relacionado con en el diseño de la estructura de datos, con el fin de garantizar la transferencia de información a través del sistema.

Tabla 9 Porcentaje de licencias

Procesos de negocio	% usuarios
Jurídica	5,0%
Planeación	5,0%
Control	5,0%
Finanzas	15,0%
Recurso Humano	15,0%
Bienes & Servicios	15,0%
Construcción	7,5%
Soporte Misional 1	5,0%
Soporte Misional 2	5,0%
Mantenimiento Infraestructura	7,5%
Comercial	15,0%
TOTAL	100%

Fuente: Alpha - Reseña cronológica sobre aspectos relevantes proyecto SIE, 2004

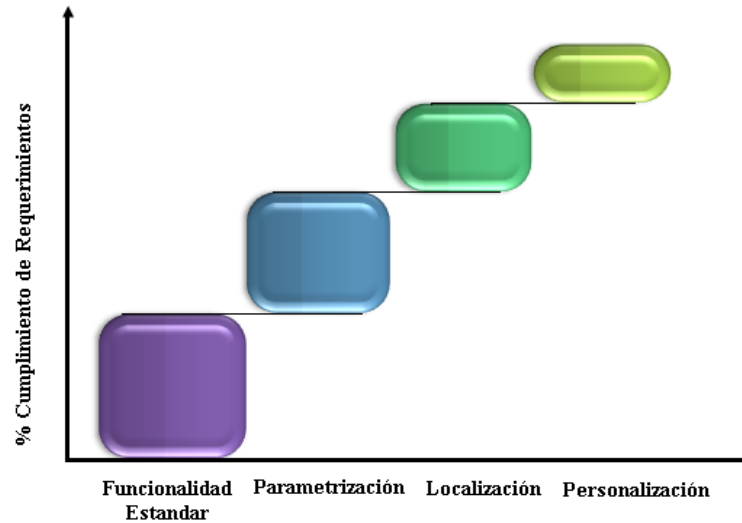
Para cumplir dicho propósito, SAP Andina tomó como base la funcionalidad estándar de SAP/R3 y realizó una configuración en base a sus mejores prácticas según el Plan General Estratégico de Alpha; posteriormente llevo a cabo un proceso de localización en la cual se atendió los requerimientos particulares de cada proceso de negocio y finalmente una personalización del sistema ERP para mitigar los efectos sobre el usuario final (Tabla 12); requiriendo cada una de estas actividades un menor tiempo de ejecución y obteniendo un mayor alcance del cumplimiento de los requerimientos estipulados por Alpha. Gattiker y Goodhue (2005) destacan que se debe configurar el sistema ERP considerando las necesidades generales de la organización.

- Preparación final: El propósito básico de esta fase es determinar las pruebas finales del sistema (configuración y prueba de las transacciones del prototipo y del sistema, con base a los procesos que conforman el modelo futuro y las transacciones que existen en el Sistema SAP R/3); entrenar a los usuarios finales desarrollando de planes y cursos de adiestramiento específicos; y llevar los datos y el sistema a un ambiente productivo.

El plan de capacitación a usuarios, para los módulos implementados en Alpha, contempló el entrenamiento básico-prioritario conformado por la inducción a la metodología ASAP y la capacitación técnica requerida en SAP R/3 para usuarios operacionales y directivos en

diferentes niveles. Al culminar esta fase, Alpha registro 4,4 veces más el número de empleados capacitados, de los que se tenían inicialmente presupuestados⁴⁶.

Figura 12 Modularidad de cumplimiento de requerimientos del sistema ERP



Fuente: Alpha - Reseña cronológica sobre aspectos relevantes proyecto SIE, 2004

"... toda aquella persona dentro de Alpha; que dentro del nuevo marco de roles y responsabilidades tenga relación con la solución SAP, cualquiera que ésta sea, debe recibir capacitación formal y de calidad, como elemento importante para contribuir a su aceptación del nuevo sistema (Manejo del Cambio) y como seguro para prevenir problemas y fallas en la operación rutinaria futura de la solución".⁴⁷

- Arranque productivo y soporte: La implementación de las funcionalidades identificadas como prioritarias se realizó de una sola vez (*Modo Bing-Bang*) y no por modo de agregación de funcionalidades (*Modo por oleadas*). Esta fase contempló diferentes pruebas en marcha para verificar la precisión de las transacciones del negocio y un afinamiento para asegurar que el entorno del negocio estuviera completamente soportado.

La implementación del Sistema SAP R/3 en Alpha tomó 50 meses⁴⁸ (2,94 veces más del tiempo de ejecución que inicialmente se había proyectado) y el valor total cancelado por Alpha a SAP Andina llegó a la suma de \$46.947.480.659 millones (2,37 veces lo inicialmente pactado); lo cual podría tomarse por varios autores, entre ellos Parr y Shanks (2000); Nogeste y Walker (2005) y Peslak (2006), como un proyecto no exitoso.

46 Entrevista Directivo de Alpha

47 Alpha: Términos de referencia para la adquisición e implantación del Sistema Integrado ERP, 1999

48 El acta de terminación del contrato de implementación del Sistema ERP se firmó el 1 marzo de 2004

El contrato suscrito entre Alpha y SAP Andina sufrió 10 modificaciones en términos de vigencia, alcance, requerimientos y condiciones iniciales, ajuste de garantías y en condiciones de pago. Estas solicitudes de modificación requirieron del análisis de las necesidades de dicho cambio y del efecto de dichas solicitudes en cuanto a precios, modificación de tiempos en el cronograma de trabajo, especificaciones técnicas y funcionales del sistema, riesgos asociados a tal cambio y la administración y obligaciones relevantes del contrato; siendo necesario la contratación de 6 consultorías para atender diferentes temas especializados. Este hecho suscitó una rigurosa investigación por parte de los entes de control local y nacional.

“El esfuerzo adicional, representado en horas adicionales a las previstas por SAP en su oferta a Alpha, trabajadas para el apoyo de la implantación del software SAP R/3, se generó como efecto directo de un cambio en la metodología utilizada por Alpha para la formulación o confección definitiva de su modelo organizacional, el cual era necesario para la adecuada ejecución de las labores de consultoría e implantación del software por parte de SAP”.⁴⁹

Al término del contrato de implementación, se detectó que el mayor número de horas de consultoría pagadas a SAP Andina, se emplearon en la atención de requerimientos que no se contemplaron inicialmente en los términos del contrato (Tabla 10).

Tabla 10 Participación de los consultores en el proyecto SAP R/3.

Consultores	% Participación
Días de Consultoría SAP inicialmente contemplados	47%
Días de consultoría SAP inicialmente No contemplados (No propios)	53%
Total días de consultoría SAP	100%

Fuente: Alpha - Reseña cronológica sobre aspectos relevantes proyecto SIE, 2004

En palabras de miembros sindicales de Alpha:

“Se pagaron sumas exageradas en dólares por concepto de consultorías, cuando esta (Alpha) es una empresa que maneja moneda colombiana.... En un momento en que el peso (colombiano) se encontraba devaluado”.

Otro de los aspectos destacados en los informes fue la poca experiencia que la Dirección SIE tenía en cuanto a la administración de recursos y asignación de tareas:

“... al comienzo del proyecto hubo inestabilidad en el equipo del Proyecto SIE debido a ser una Dirección recientemente creada en la organización”.⁵⁰

⁴⁹ Reseña cronológica sobre aspectos relevantes proyecto SIE

⁵⁰ Reseña cronológica sobre aspectos relevantes proyecto SIE

lfinedo y Nahar (2009) señalan que el éxito de un sistema ERP (tanto en su etapa de implementación como en su post-implementación) tiende a ser mayor cuando la organización cuenta con un departamento de IT altamente valorado y capacitado.

En términos generales, las diferentes causas asociadas al sobretiempo y sobrecostos del proyecto de implementación del sistema ERP, fueron relacionados con aspectos organizacionales y culturales de Alpha, por lo cual se libro de toda responsabilidad a SAP Andina:

"... Dicho contrato sufrió retrasos por circunstancias ajenas a SAP..... Alpha se compromete a pagar el costo adicional por el mayor esfuerzo de SAP Andina".51

El desequilibrio económico del proyecto se evidencio a través de todo el contrato, de tal forma que para junio de 2001, fecha inicialmente proyectada para la entrega del proyecto, llego a la suma de \$6.228.611.774 millones⁵².

Finalmente es importante destacar que durante el proceso de implementación, existió un cambio de versión del sistema ERP por parte de SAP AG, pasando de la versión del sistema SAP R/3 a la versión ECC 6.0; el cual fue asumido, tanto en términos técnicos como económicos por Alpha. Ésto se constituyo en otro factor más que contribuyo a que el Sistemas no estuviese dentro del tiempo ni los presupuestos inicialmente contemplados por la organización.

3.3 Cambio cultural en Alpha

Consientes de las implicaciones que traería para los miembros de Alpha la implementación del Sistema SAP R/3, los directivos incluyeron en el esquema de trabajo del proyecto el Subcomité de Cambio Cultural (Figura 11), el cual tenía como función primordial hacer que la adquisición de esta herramienta tecnológica, fuera asimilada por la empresa con el menor traumatismo posible.

Dentro de las políticas implementadas por este Subcomité de Cambio Cultural, se tomó como base una metodología basada en el "Pensar", en el "Sentir" y en el "Hacer"; la cual guarda afinidad con los planteamientos expuestos por Aladwani (2001)⁵³, quien propone que para desarrollar un cambio efectivo ante la introducción de una nueva tecnología, se requiere el desarrollo de un plan de trabajo compuesto por tres fases: formulación del conocimiento, implementación de la estrategia y evaluación del estado (_).

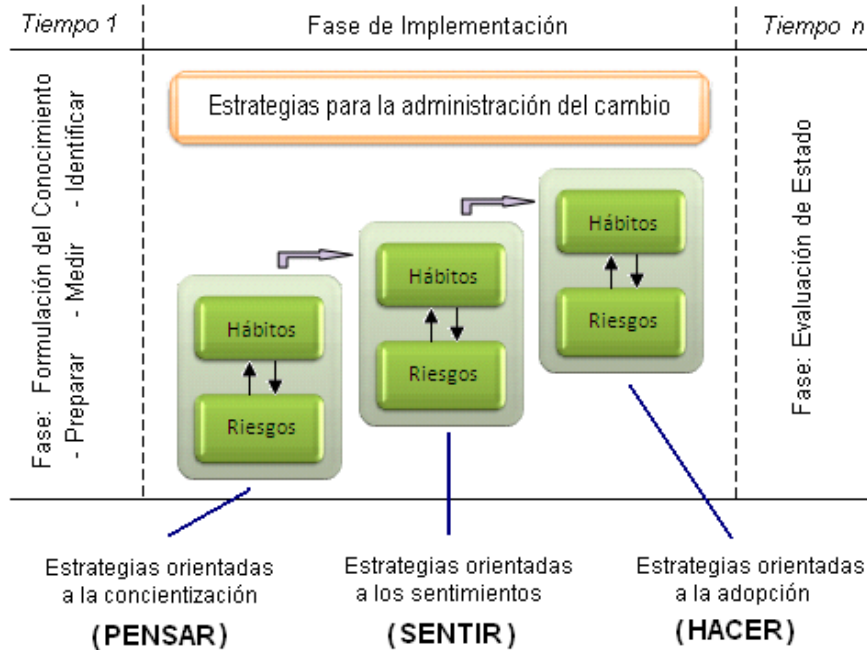
La fase de formulación del conocimiento consistió en identificar y evaluar las actitudes de los usuarios individuales y grupos de influencia que iban a estar en contacto directo con el sistema, abordando cuestiones como: ¿Quiénes son los individuos y / o grupos de resistencia?, ¿Cuáles son sus necesidades?, ¿Qué creencias y valores tienen? y ¿Cuáles son sus intereses?

51 Ibíd.

52 Alpha: Acta de Acuerdo de 11 de junio de 2001

53 Alpha: Términos de referencia para la adquisición e implantación del Sistema Integrado ERP, 1999

Figura 13 Metodología para el manejo del cambio



Fuente: Aladwani (2001)

Dentro de los indicadores y valores que pueden ser factores de resistencia por parte de los trabajadores, Aladwani (Ibíd) plantea que se encuentran: 1) analfabetismo informático por parte de los usuarios, 2) muchos años haciendo un buen trabajo sin la ayuda de un sistema ERP, 3) sentimiento de amenaza a sus puestos de trabajo por el nuevo sistema, 4) ignorancia acerca de la forma como se realizaría su trabajo en el ámbito del nuevo sistema y 5) la creencia de que el sistema provocará la pérdida de las estructuras de autoridad dentro de la organización.

En el caso de Alpha, el principal factor de resistencia fue el desconocimiento del sistema, para lo cual la Gerencia General de Alpha y la Dirección SIE, establecieron los lineamientos de capacitación expuestos anteriormente en este documento.

La fase de implementación de la estrategia propone que a partir de los conocimientos adquiridos en la etapa anterior, se establezcan estrategias para convencer a los usuarios a usar y apropiarse del sistema (Pensar, Sentir, Hacer). Esta fase, en un primer nivel de adopción, pretendió cambiar los componentes cognitivos de los potenciales usuarios del sistema; lo cual se logró en gran manera a través de una comunicación efectiva de los beneficios que traía la implementación del sistema ERP para la organización y cómo era su funcionamiento. El segundo paso en la fase de implementación de la estrategia fue influir en el componente afectivo de los usuarios, convenciéndolos de que el resultado neto del proceso de adopción del sistema ERP era positivo, permitiéndoles mejorar su trabajo. Se debe resaltar que en todo momento se buscó obtener el respaldo y apoyo de los líderes de los grupos interesados; entre ellos el del Sindicato de Trabajadores de Alpha. De acuerdo a Aladwani (Ibíd), un sistema ERP no debería ser introducido en la organización hasta que no exista

un ambiente de actitud positiva. El tercer paso contempló el “Hacer” y fue allí donde se realizó la implementación técnica del sistema ERP mediante la metodológica propuesta por el proveedor del sistema.

El proceso de seguimiento y evaluación de la gestión de estrategias de cambio para aplicar este sistema, es el último componente de la metodología propuesta por Aladwani (Ibíd). Esta etapa se soportó en Alpha a través de una constante retroalimentación, con el fin de mantener bajo control la ansiedad y la resistencia de los trabajadores frente a la implantación del sistema ERP; identificando nuevas necesidades por parte de los usuarios y evaluando si se estaba cumpliendo con las estrategias de cambio planteadas inicialmente.

4. Evaluación de la contribución del ERP en la empresa caso de estudio

Como anteriormente se mencionó, la evaluación de la contribución de la implementación del sistema ERP en la organización colombiana, se efectuó en una empresa pública denominada Alpha. Esta evaluación se realizó, a partir de la adaptación del modelo de los doctores Uwizeyemungu y Raymond (2009, 2010); el cual para efectos prácticos hemos denominado Modelo U&R (Figura 7) y que se desarrolla a continuación:

4.1 Aplicación del Método U&R

4.1.1 Identificación de Procesos de Negocio⁵⁴

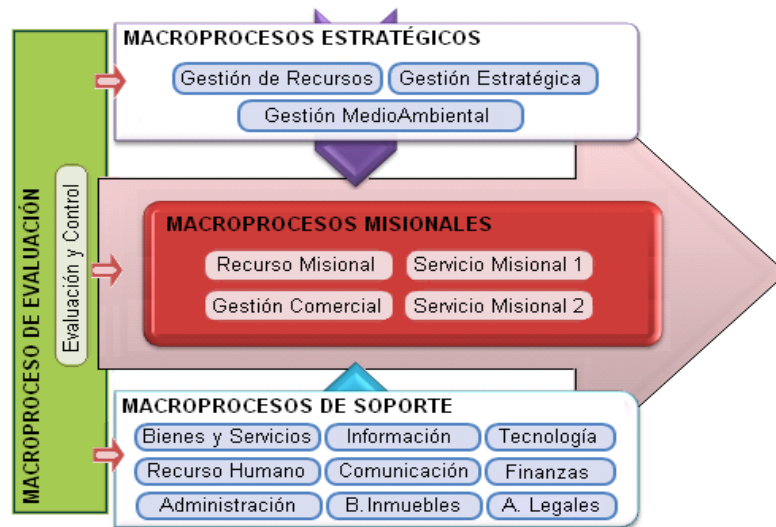
Alpha ha organizado su Mapa de Negocios en 4 Súper-Macroprocesos: 1) Macroprocesos Estratégicos: los cuales indican a Alpha las directrices a seguir para lograr las metas trazadas por la organización, 2) Misionales: involucran los procesos que sustentan la razón de ser de la Empresa y están relacionados directamente con la comunidad, 3) De Soporte: procesos que aunque no están ligados directamente con la misión de Alpha, si son necesarios para ejecutar sus Macroprocesos Misionales y 4) Evaluación: destinados a supervisar y controlar la ejecución de los Macroprocesos Estratégicos, Misionales y de Soporte, con el fin de establecer estrategias de prevención y mejoramiento.

Estos Súper-Macroprocesos a su vez agrupan a 17 Macroprocesos, 85 procesos y 716 subprocesos⁵⁵. La relación existente entre estos Macroprocesos se observa en la Figura 14 y fue obtenida a partir de información elaborada por el Departamento de Calidad de Alpha, y que se encuentra disponible en la intranet de la organización.

⁵⁴ En algunos casos, se le han dado otros nombres a los diferentes macroprocesos y procesos de Alpha, debido a que son información confidencial y de divulgación controlada por parte de la Empresa..

⁵⁵ La Empresa Alpha utiliza el término procedimientos en lugar de subprocesos; sin embargo para mantener coherencia con el Modelo U&R, emplearemos en adelante el término de subproceso.

Figura 14 Macroprocesos de Alpha



Fuente: Adaptado del Mapa de Procesos de Alpha

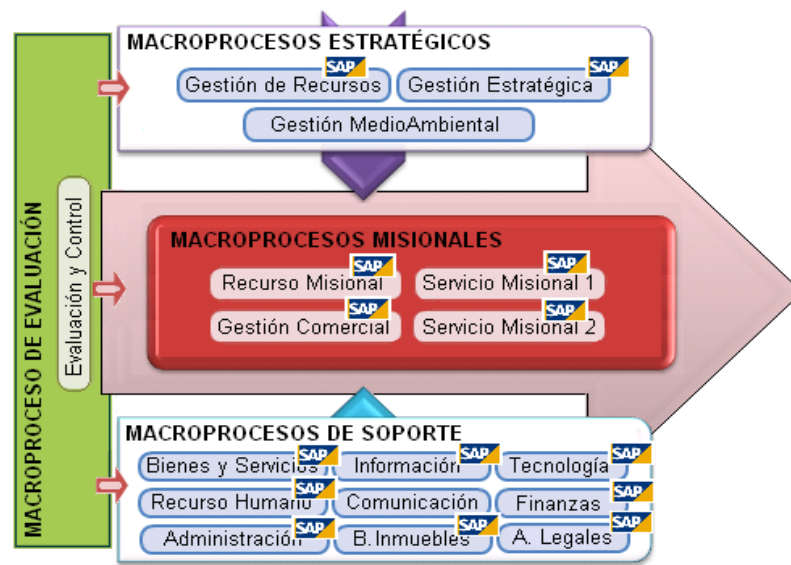
4.1.2 Identificación de los procesos vinculados al sistema ERP

A partir de la arquitectura de procesos de negocio obtenida en el paso anterior, se procedió a identificar cuales procesos y subprocesos de Alpha estaban relacionados de una u otra forma con el sistema ERP. Para esta tarea se conto con la ayuda de integrantes de la Dirección SIE.

Al comparar la información obtenida, se encontró que ambas dependencias manejaban versiones diferentes de la arquitectura de procesos, lo cual requirió la actualización de dicha información, pasando de una versión 1 de la Dirección SIE a una versión 2 del Departamento de Calidad. Proceso que se realizó mediante consultas telefónicas a miembros del Departamento de Calidad de Alpha, encargados del soporte y la trazabilidad de los procesos de la organización. La Figura 15 muestra la relación final de procesos y subprocesos vinculados a SAP:

De los 716 subprocesos de Alpha, 586 están relacionados de alguna forma con el sistema ERP, lo que equivale al 81,84% de sus procesos de negocio, tal como se muestra en la Tabla 11, permitiéndonos observar que dentro de los cuatro Súper-Macroprocesos de Alpha, el que se encuentra más fuertemente vinculado con el sistema ERP es el relacionado con los Macroprocesos Misionales de la Empresa (Recurso Misional, Servicio Misional 1, Servicio Misional 2 y Gestión Comercial). Por el contrario, también se puede observar que el Macroproceso de Evaluación no se encuentra vinculado con el sistema ERP a la fecha; en gran parte por ser un macroproceso relativamente nuevo para la empresa y que se encuentra aun en etapa de implementación.

Figura 15 Macroprocesos de Alpha vinculados al sistema ERP



Fuente: Modificado del Mapa de Procesos de Alpha

Debido al gran número de procesos y subprocesos con que cuenta Alpha, para éste trabajo se ha optado por evaluar únicamente la contribución del sistema ERP en los Macroprocesos Misionales; los cuales son los que sustentan la razón de ser de la Empresa y contemplan el 25% de todos los subprocesos vinculados al Sistema SAP en la organización. Por otra parte, la naturaleza multi-nivel del método de los doctores Uwizeyemungu y Raymond (2009, 2010), permite identificar los impactos que causa el sistema ERP a nivel de procesos (nivel local) y extrapolarlos a toda la organización (nivel global).

4.1.3 Indicadores de Desempeño (IP)

Los indicadores de desempeño empleados para medir el cumplimiento de los objetivos de los diferentes procesos en Alpha, están catalogados como indicadores por eficacia⁵⁶, eficiencia⁵⁷ y efectividad⁵⁸.

Inicialmente Alpha contemplaba la evaluación de su desempeño a partir de indicadores técnicos y operativos propios de cada subproceso; sin embargo, frente al gran número de procesos que se generaron a partir del Proceso de Modernización y de implementación del sistema ERP, la organización optó por reunir subprocesos con objetivos comunes y formular *Productos Entregables* a otras áreas; con el fin de hacer visible sólo la información relevante para su evaluación a nivel

⁵⁶ Entendida como el grado de cuanto se logra del efecto que se deseaba o se esperaba en la ejecución de una tarea.

⁵⁷ Entendida como el logro de un objetivo al menor costo unitario posible, a través del uso óptimo de los recursos disponibles para la realización de una determinada tarea.

⁵⁸ Entendida como el logro de los resultados de forma eficaz y eficiente.

organizacional. La naturaleza propia de cada uno de estos productos hace que sean evaluados con indicadores de eficacia, de eficiencia y/o de efectividad.

Tabla 11 Macroprocesos de Alpha vinculados al sistema ERP

<i>Súper-Macroprocesos</i>	<i>Macroprocesos</i>	<i>Porcentaje de Impacto</i>	
		<i>En Macroprocesos</i>	<i>En Súper-Macroprocesos</i>
Estratégicos	Gestión Medioambiental	0,00%	88,10%
	Gestión Estratégica	100,00%	
	Gestión de Recursos	100,00%	
Evaluación	Evaluación y Control	0,00%	0,00%
De Soporte	Administración	85,07%	80,04%
	Comunicaciones	0,00%	
	Información	67,11%	
	Recurso Humano	98,90%	
	Finanzas	100,00%	
	Aspectos Legales	100,00%	
	Bienes y Servicios	92,00%	
	Bienes Inmuebles	100,00%	
	Tecnología	40,00%	
Misionales	Recurso Misional	12,50%	93,63%
	Gestión Comercial	100,00%	
	Servicio Misional 1	100,00%	
	Servicio Misional 2	87,50%	
TOTAL			81,84%

Fuente: Elaboración propia

A partir de sesiones de trabajo realizadas conjuntamente con personal del Departamento de Calidad de Alpha, encargado del seguimiento de dichos indicadores, se empleo una escala de Likert de 5 puntos para determinar la importancia del indicador para la organización; siendo: [1]: indicador de poca Importancia, [2]: indicador de importancia menor, [3]: indicador de importancia moderada, [4]: indicador importante y [5]: indicador muy importante para la organización.

La relación entre Productos Entregables y Macroprocesos Misionales, junto a su grado de evaluación, puede observarse en la Tabla 13.

4.1.4 Determinación de efectos causados por la implementación del ERP

A partir de entrevistas realizadas a directores de área y personal operativo de los procesos misionales de Alpha, se determinaron los diferentes efectos causados por la implementación del sistema ERP en la Organización; clasificándolos de acuerdo a lo expuesto por Shang y Seddon (2000, 2002) en efectos operativos, de gestión, estratégicos, en infraestructura y efectos organizacionales (Tabla 12).

Tabla 12 Efectos causados por el ERP en Alpha (Macroprocesos Misionales)

Efectos Operacionales Causados
Reducción de tiempos operativos
Eliminación de procesos redundantes
Reducción inventarios
Dependencia tecnológica (del ERP como herramienta)
Aumento de la carga de trabajo
Efectos de Gestión Causados
Mejor planificación para el uso de recursos
Estructuración de procesos administrativos
Aumento de la gestión documental
Efectos Estratégicos Causados
Manejo de proveedores de bienes y servicios
Aumento en la normalización de los procesos
Aumento de los criterios de juicio a la hora de toma de decisiones
Disponibilidad de información en tiempo real
Disminución de tiempos de atención a requerimientos
Efectos en Infraestructura Causados
Visibilidad de la información para toda la organización
Construcción de objetivos comunes
Costos (Mantenimiento tecnológico / Personal)
Efectos Organizacionales Causados
Empoderamiento por parte de los miembros de la organización (SIC)
Aumento de la capacidad de procesamiento de la información
Reducción de herramientas tecnológicas
Comprensión del funcionamiento global de la organizacional
Cambio en los procedimientos de trabajo
Aprendizaje y retroalimentación de conocimientos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13 Indicadores de gestión misional de Alpha⁵⁹

MACROPR. MISIONALES	PRODUCTOS	Indicadores de Gestión Misionales de Alpha					
		Eficacia	Calif.	Eficiencia	Calif.	Efectividad	Calif.
Recurso Misional	Conservación del Recurso Misional	Índice de recuperación fuentes recurso misional	4	Costo promedio de recuperación fuentes recurso misional	3	No Aplica (N.A.)	
		Cobertura de fuentes recurso misional	4	Costo promedio de protección recurso misional	4	N.A.	
		Índice de protección a delimitaciones del recurso misional	3	Costo promedio estudios técnicos para conservación recurso misional	4	N.A.	
		Nivel de delimitación recurso misional	3	Costo promedio de delimitación recurso misional	2	N.A.	
		Recursos misionales intervenidos	4	Costo mantenimiento no prioritario recurso misional	1	N.A.	
		Nivel de cumplimiento de conservación del recurso misional	5	Costo promedio conservación recurso misional	4	N.A.	
		N.A.		Costo promedio de reconversión recurso misional	3	N.A.	
Gestión Comercial	Proceso Facturación	Informes sobre la gestión comercial	5	N.A.		N.A.	
		Promoción de condiciones de servicio	5	N.A.		N.A.	
	Nivel de atención al cliente externo	Nivel de atención	4				
	Proyectos de mejoramiento de la Atención	Encuesta de satisfacción a usuarios	4	N.A.		N.A.	
		Silencios administrativos	4	Índice de reclamos por facturación	4	N.A.	
	Gestión comercial interna	Fallo de recursos a favor del usuario	4	Tiempo de atención de reclamos por facturación	5	N.A.	
		Atención comercial nivel externo	Silencios administrativos	4	Índice de reclamos por facturación	4	N.A.
	Fallo de recursos a favor del usuario		4	Tiempo de atención de reclamos por facturación	5	N.A.	
	Venta de servicio misional 1 no convencional	Volumen facturado misional 1 en servicio No convencional	1	Ingresos por venta misional 1 en servicio No convencional	1	N.A.	
		Venta de servicio misional	Volumen facturado misional	4	N.A.		N.A.
	Valor facturado de venta misional		5	N.A.		N.A.	
	Índice de recaudo por venta misional		5	N.A.		N.A.	
Tiempo de atención de reclamos por facturación misional	5		N.A.		N.A.		

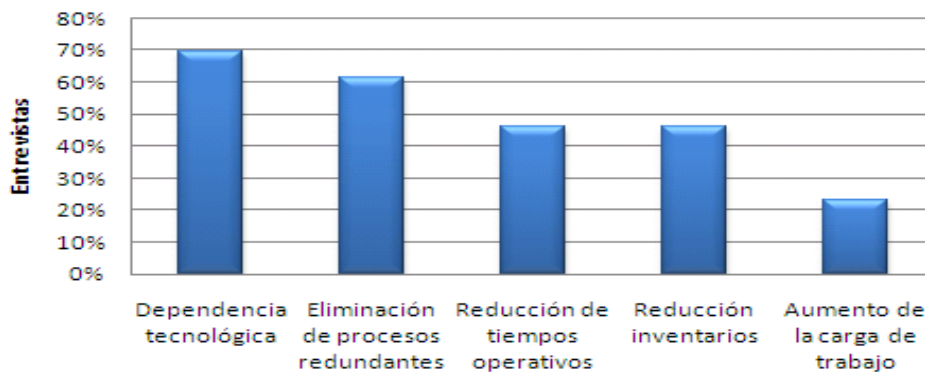
59 En algunos casos, se ha modificado el nombre de los diferentes indicadores de gestión de Alpha, debido a ser información confidencial y de divulgación controlada.

MACROPR. MISIONALES	PRODUCTOS	Indicadores de Gestión Misionales de Alpha (continuación)					
		Eficacia	Calif.	Eficiencia	Calif.	Efectividad	Calif.
Servicio Misional 1	Proceso de generación misional 1	Índice de generación	4	N.A.		N.A.	
		Capacidad de almacenamiento (MA01K10-01)	4	N.A.		N.A.	
	Cobertura	Cantidad	5	N.A.		N.A.	
		Continuidad	5	N.A.		N.A.	
	Calidad	N.A.		N.A.		Producto no conforme	5
		N.A.		N.A.		Sistema de distribución	5
		N.A.		N.A.		Almacenamiento	4
	Generación servicios no misionales	N.A.		Utilización servicios no misionales	1	Generación servicios no misionales	2
	Distribución misional 1	Oferta servicio misional 1	5	N.A.		Continuidad del servicio	5
		Disponibilidad servicio misional 1	5	N.A.		Cumplimiento en el servicio 1	5
		N.A.		N.A.		Calidad en el servicio misional 1	5
	Pérdidas técnicas	N.A.		Índice de pérdidas técnicas misional 1	4	N.A.	
	Desarrollo de apoyo técnico	Expedición de datos técnicos 1	4	N.A.		N.A.	
		Expedición de datos técnicos 2	3	N.A.		N.A.	
	Gestión operativa 1	N.A.		Índice de reclamos operativos 1 - misional 1	5	N.A.	
		N.A.		Tiempo de atención en daños operativos 1 en distribución tipo 1	4	N.A.	
		N.A.		Tiempo de atención en daños operativos 1 en distribución tipo 2	4	N.A.	
	Gestión operativa 2	N.A.		Índice de reclamos operativos 2 - misional 1	5	N.A.	
		N.A.		Tiempo de atención en daños operativos 2 en distribución tipo 1	5	N.A.	
		N.A.		Tiempo de atención en daños operativos 2 en distribución tipo 2	4	N.A.	
Productividad en sistema de generación	Servicio misional no productivo	4	N.A.		Producto no conforme generación	4	
	N.A.		N.A.		Abastecimiento	3	
Vulnerabilidad sistema generación	N.A.		Costos generación Sistema 1	4	N.A.		
	N.A.		Costos generación Sistema 2	3	N.A.		
Servicio Misional 2	Desarrollo apoyo técnico	Expedición datos técnicos 1	4	N.A.		N.A.	
		Expedición datos técnicos 2	3	N.A.		N.A.	
	Gestión operativa 1	N.A.		Índice de reclamación operativa 1 - servicio misional 2	4	N.A.	
	Gestión operativa 2	N.A.		Índice de reclamación operativa 2 - servicio misional 2	4	N.A.	
Infraestructura misional 2	Seguimiento de infraestructura a proyectos misionales 2	5	Seguimiento financiero a proyectos misionales 2	5	N.A.		

Fuente: Elaboración propia

Dentro de los efectos operacionales causados por la implementación del sistema ERP en Alpha, identificados por miembros de la organización, el 69,2% de los entrevistados resaltó la dependencia tecnológica como el principal factor que influye en los Macroprocesos Misionales de la organización a la hora de usar el sistema como herramienta; y en un 23,1% de los casos se consideró que el sistema trajo consigo un aumento en la carga laboral, debido a la necesidad de ingresar información que es vital para otras dependencias y no tanto para los procesos misionales en sí (Figura 16).

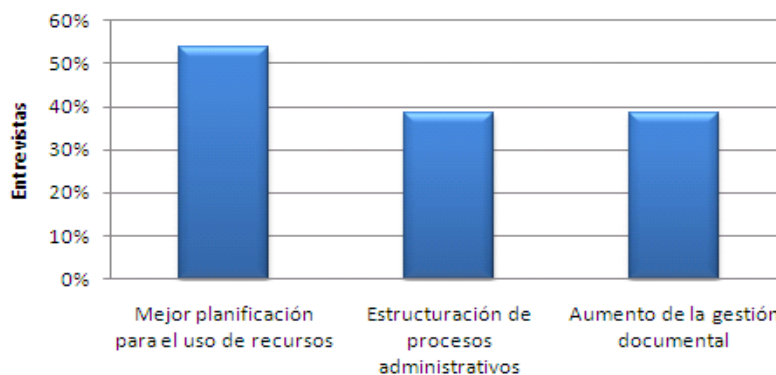
Figura 16 Efectos operacionales causados



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a los efectos de gestión causados, el 53,8% de los entrevistados consideró que la implementación del sistema ERP trajo consigo una mejor planificación de los recursos, sin embargo también se destaca que el 38,5% considera que los tramites documentales (permisos de trabajo, solicitudes de materiales, información de cuentas de clientes, etc.) se incrementaron (Figura 17).

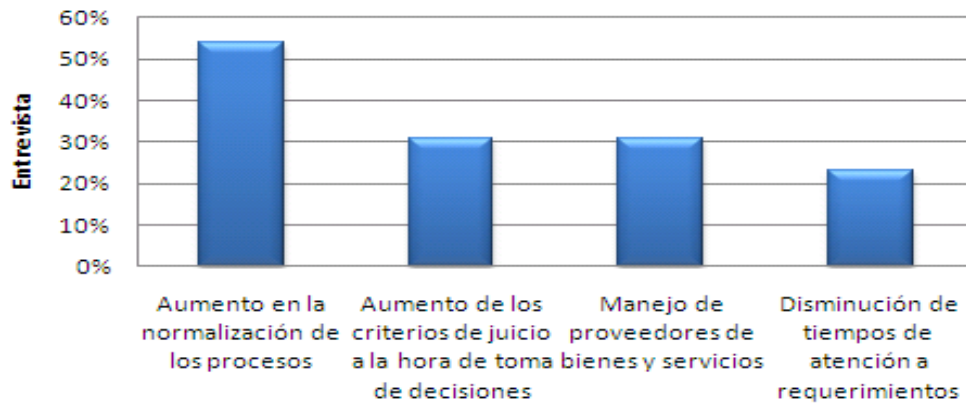
Figura 17 Efectos de gestión causados



Fuente: Elaboración propia

El 53,8% de los entrevistados destacó la normalización y estandarización de procesos como el factor estratégico más importante para la organización; en virtud de que antes de la implementación del sistema ERP, no existían directrices claras de cómo ejecutar las actividades de los procesos misionales. Solo el 23,1% de los entrevistados destacaron una disminución en el tiempo dedicado a la atención, evaluación y resolución de requerimientos entre dependencias (Figura 18).

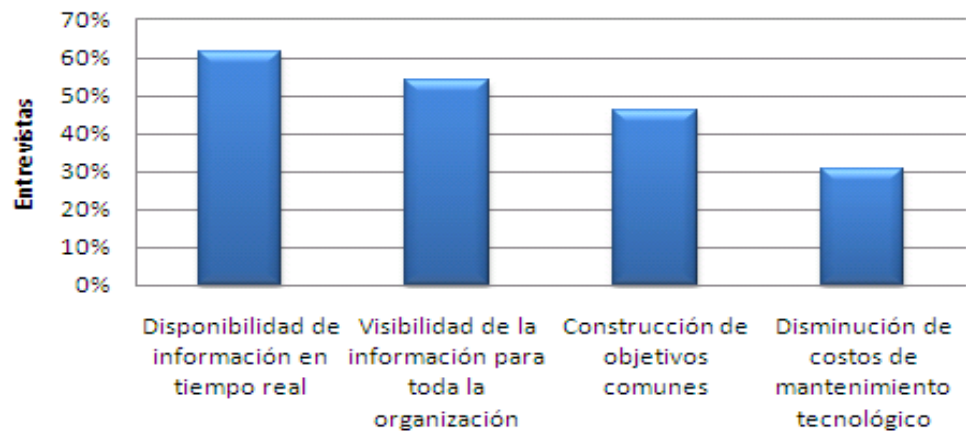
Figura 18 Efectos estratégicos causados



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los efectos sobre la infraestructura de Alpha, los entrevistados destacaron la disponibilidad y visibilidad de la información, como los dos principales factores que propiciaron una visión e integración de los elementos funcionales de la organización, en un 61,5% y 53,8% respectivamente (Figura 19).

Figura 19 Efectos de infraestructura causados



Fuente: Elaboración propia

Dentro de los efectos organizacionales causados (Figura 20), un 61,5% de los entrevistados destacó los cambios en los procedimientos de trabajo como principal elemento de esta clasificación, seguidos con un 53,8% del fortalecimiento de la capacidad de procesamiento de la información y la comprensión del funcionamiento de la organización.

Figura 20 Efectos organizacionales causados



Fuente: Elaboración propia

4.1.5 Correlación entre Efectos e Indicadores y Determinación del grado de impacto

Con el fin de determinar cuáles procesos Misionales de Alpha fueron afectados por la implementación del sistema ERP y determinar específicamente por cuál efecto, se procedió a realizar una correlación entre los indicadores de gestión de Alpha (Tabla 13) y los efectos particulares percibidos por los miembros de la organización (Tabla 12).

Para tal fin, se desarrolló una segunda ronda de sesiones de trabajo conjunto con los directores y trabajadores de las diferentes áreas de los Macroprocesos Misionales de Alpha que colaboraron con la identificación de los efectos causados. Estos miembros de la organización, a partir de su trabajo diario en sus respectivos procesos, identificaron cual efecto del Sistema había tenido inferencia en un determinado indicador.

De forma simultánea se determinó: 1) la contribución del sistema ERP, al desempeño de la organización; dándole un valor de cero [0] para efectos nulos (que no se dieron) o indiferentes, uno [1] para un impacto causado débil, dos [2] efectos de mediano grado y tres [3] si se considera que el sistema ERP tuvo un impacto en alto grado en el indicador fijado por la organización; y 2) si estos impactos fueron positivos o benéficos para la organización [+] o si por el contrario fueron negativos o perjudiciales [-]. Los resultados de este ejercicio pueden observarse en la Tabla 14.

Es importante destacar que con el fin de dar validez y confiabilidad a la información que sirvió de base para este paso del método, y todo el proceso de evaluación, se contó en todo momento con la

ayuda y asesoría de uno de los profesionales del Departamento de Calidad de Alpha en base a las Políticas Empresariales y el Plan General Estratégico de Alpha

4.1.6 Resultados de la evaluación de impacto

A partir de la sumatoria de productos, de la pareja conformada por el grado de importancia de los indicadores de gestión para cada uno de los procesos misionales (variable a) y el grado de impacto de los efectos del sistema ERP en dichos indicadores (variable b), se determinó la calificación global del impacto causado por el sistema ERP en Alpha (Ecuación 1), por ende tenemos:

Ecuación 1 Impacto del sistema ERP en la organización

$$\sum_{i=1}^n (a_i * b_i) = 9243 = \text{Impacto del ERP}$$

El impacto potencial esperado por Alpha, determinado por la Ecuación 2, consistiría en haber obtenido únicamente fuertes impactos positivos por la implementación del sistema ERP; por lo cual obtendríamos el siguiente resultado:

Ecuación 2 Impacto potencial del sistema ERP en la organización

$$\sum_{i=1}^n (a_i * c) = 12954 = \text{Impacto potencial del ERP}$$

La calificación final o global de la implementación del sistema ERP en Alpha, se obtiene de la relación entre el impacto del ERP y el Impacto potencial del mismo, tal como se muestra a continuación (Ecuación 3):

Ecuación 3 Impacto global del sistema ERP en la organización

$$\text{Impacto global} = \frac{\text{Impacto del ERP}}{\text{Impacto Potencial}}$$

$$\text{Impacto global} = \frac{9243}{12954} = 0,71$$

Realizando una transformación a una base 5 (con el fin de emplear una escala de Likert de 5 puntos) y obtener un valor de mayor familiaridad, se tiene que:

$$\text{Impacto global} \approx 4$$

Recordando la categorización tomada en la escala Likert ([1]: Impacto muy débil, [2]: Impacto débil, [3]: Impacto medio, [4]: Impacto importante y [5]: Impacto muy importante), podemos decir que los

procesos de implementación y post-implementación del sistema ERP SAP en Alpha, tuvo un impacto *importante* para la organización.

Es importante recordar que para la evaluación del impacto acontecido por la implementación del ERP en Alpha, éste trabajo empleó un método que refleja el grado de aceptación de la herramienta y su contexto dentro de la cultura organizacional de la empresa. Otras métricas de índole financiero o aquellas relacionadas con el tiempo y costos de implementación, podrían arrojar otro tipo de resultados relacionados con el éxito del sistema en la organización.

Tabla 14 Correlación entre indicadores y efectos causados en Alpha

Correlación entre indicadores y efectos causados			Efectos Operacionales Causados				Efectos de Gestión Causados			Efectos Estratégicos Causados				Efectos de Infraestructura Causados			Efectos Organizacionales Causados				SUMAS DE INDICADORES * IMPACTO (a+b)						
Indicadores de Gestión Macroprocesos Misionales	Efectos causados percibidos por la implementación del Sistema ERP en Alpha		Dependencia Tecnológica	Eliminación de procesos redundantes	Reducción de tiempos operativos	Reducción inventarios	Carga de trabajo	Mejor planificación para el uso de recursos	Estructuración de procesos administrativos	Gestión documental	Aumento en la normalización de los procesos	Aumento de criterios para toma de decisiones	Manejo de proveedores de bienes y servicios	Disminución tiempos atención a requerimientos	Disponibilidad de información en tiempo real	Visibilidad de la información en la organización	Construcción de objetivos comunes	Costos (Mantenimiento tecnológico / Personal)	Cambios en procedimientos de trabajo	Capacidad de procesamiento de información		Comprensión del funcionamiento organizacional	Retroalimentación	Empoderamiento de empleados	Reducción de aplicativos		
	MACROPR. MISIONALES	Indicadores																			Cal.						
Recurso Misional	Eficacia	Índice de recuperación fuentes recurso misional	4	-2	1	0	0	-1	3	3	-2	2	2	0	0	3	3	3	0	2	2	0	1	2	1	92	
		Cobertura de fuentes recurso misional	4	0	2	2	1	-2	0	0	0	1	2	0	1	2	2	2	1	1	1	1	0	2	0	76	
		Índice de protección a delimitaciones del recurso misional	3	-2	1	1	0	-2	2	3	-1	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	1	1	1	0	57	
		Nivel de delimitación recurso misional	3	0	2	2	2	1	3	2	-1	2	1	2	0	0	1	2	1	0	1	0	0	0	0	63	
		Recursos misionales intervenidos	4	-1	2	3	1	-2	3	3	-2	2	3	1	0	3	3	3	1	3	3	1	1	2	3	148	
	Eficiencia	Nivel de cumplimiento de conservación del recurso misional	5	-2	3	2	2	-1	2	3	-1	2	3	1	1	2	2	2	0	2	3	2	1	2	1	160	
		Costo promedio de recuperación fuentes recurso misional	3	0	0	3	2	-1	3	3	-2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	2	93	
		Costo promedio de protección recurso misional	4	0	1	2	0	0	2	3	-1	2	2	2	0	3	3	3	0	0	2	1	1	1	0	108	
		Costo promedio estudios técnicos para conservación recurso misional	4	0	2	0	0	0	3	3	0	3	3	3	2	2	3	2	1	2	2	2	2	-2	0	132	
		Costo promedio de delimitación recurso misional	2	0	2	2	1	0	2	2	-2	2	2	2	0	2	3	2	1	1	2	2	2	2	1	62	
Gestión Comercial	Eficacia	Costo mantenimiento no prioritario recurso misional	1	0	1	0	1	0	1	1	-2	0	1	2	2	1	1	2	1	2	2	0	0	-1	0	15	
		Costo promedio conservación recurso misional	4	0	2	2	1	0	2	2	-2	2	2	1	0	2	2	3	1	2	2	2	1	2	1	120	
		Costo promedio de reconversión recurso misional	3	0	2	2	1	0	2	2	2	2	3	2	2	3	3	1	2	2	2	2	2	3	1	120	
		Informes sobre la gestión comercial	5	-3	3	3	1	3	2	3	-3	3	2	2	3	3	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	230
		Promoción de condiciones de servicio	5	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	0	3	3	3	2	2	2	2	245
		Nivel de atención	4	1	1	2	0	0	1	2	-1	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	1	164
		Encuesta de satisfacción a usuarios	4	0	0	2	0	-2	1	3	-1	3	2	0	1	2	3	3	0	2	2	3	3	3	3	2	128
		Silencios administrativos	4	-2	2	2	1	2	2	3	-2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	176
		Fallo de recursos a favor del usuario	4	-2	2	2	1	2	2	2	-1	2	2	0	3	3	3	2	0	2	2	2	2	2	2	2	136
		Volumen facturado misional 1 en servicio No convencional	1	-2	2	2	0	-1	2	3	-1	2	2	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1	36
	Eficiencia	Volumen facturado misional	4	-3	3	2	0	-2	2	3	-1	3	3	2	3	3	3	3	2	1	3	2	2	2	2	2	152
		Valor facturado de venta misional	5	-3	3	2	0	-2	3	3	-2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	215
		Índice de recaudo por venta misional	5	-3	3	2	1	-2	3	3	-2	3	3	1	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	205
		Tiempo de atención de reclamos por facturación misional	5	-3	3	3	2	-1	3	2	-2	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	220
Servicio Misional 2	Eficacia	Índice de reclamos por facturación	4	-2	2	2	1	0	2	3	-2	2	2	0	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	160	
		Tiempo de atención de reclamos por facturación	5	-3	3	3	2	3	3	3	-1	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	265	
	Eficiencia	Ingresos por venta misional 1 en servicio No convencional	1	-1	2	2	0	-1	1	2	0	2	0	1	3	2	1	1	1	2	1	0	1	2	3	25	
		Expedición datos técnicos 1	4	-2	3	2	2	0	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	1	3	2	2	3	2	2	188	
Eficacia	Expedición datos técnicos 2	3	-2	3	2	1	0	2	2	3	3	3	0	2	3	3	2	1	3	2	2	2	2	2	123		
	Seguimiento de infraestructura a proyectos misionales 2	5	-3	2	3	3	-2	3	3	-2	3	3	3	3	3	3	2	1	2	3	3	3	3	2	220		
	Índice de reclamación operativa 1 - servicio misional 2	4	-3	2	2	0	-1	2	3	-1	3	3	0	3	3	3	1	3	3	2	3	3	3	2	156		
	Índice de reclamación operativa 2 - servicio misional 2	4	-3	2	1	0	0	2	2	-1	3	2	0	3	3	3	1	3	3	2	2	2	2	2	140		
		Seguimiento financiero a proyectos misionales 2	5	-3	2	2	2	-1	2	3	-2	3	3	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	220	

Correlación entre indicadores y efectos causados (Continuación)			Efectos Operacionales Causados					Efectos de Gestión Causados			Efectos Estratégicos Causados			Efectos de Infraestructura Causados			Efectos Organizacionales Causados					SUMAS DE INDICADORES * IMPACTO (a*b)					
MACROPR. MISIONALES	Indicadores	Cant.	Dependencia Tecnológica	Eliminación de procesos redundantes	Reducción de tiempos operativos	Reducción inventarios	Carga de trabajo	Mejor planificación para el uso de recursos	Estructuración de procesos administrativos	Gestión documental	Aumento en la normalización de los procesos	Aumento de criterios para toma de decisiones	Manejo de proveedores de bienes y servicios	Disminución tiempos atención a requerimientos	Disponibilidad de información en tiempo real	Visibilidad de la información en la organización	Construcción de objetivos comunes	Costos (Mantenimiento tecnológico / Personal)	Cambios en procedimientos de trabajo	Capacidad de procesamiento de información	Comprensión del funcionamiento organizacional		Retroalimentación	Empoderamiento de empleados	Reducción de aplicativos		
																						Servicio Misional 1				Eficacia	Índice de generación
Capacidad de almacenamiento (MA01K10-01)	4	-2	1	2	0	-1	3	2	-1	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2		2	2	2		140
Cantidad	5	-1	2	1	3	-1	3	2	-1	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2		3	2	1		185
Continuidad	5	-1	0	1	0	0	3	3	-1	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3		3	3	2		215
Oferta servicio misional 1	5	-2	3	2	0	-2	3	3	-1	3	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	3		3	3	2		190
Disponibilidad servicio misional 1	5	-2	3	2	0	-2	3	2	0	2	3	2	3	3	2	2	1	2	2	2	2		2	2	2		180
Expedición de datos técnicos 1	4	-2	2	3	0	-1	2	3	0	1	2	0	3	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2		132
Expedición de datos técnicos 2	3	-1	2	2	0	-1	2	2	-1	1	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2		1	2	2	93	
Servicio misional no productivo	4	0	2	3	0	-1	2	3	0	2	2	2	1	3	3	2	0	3	2	1	1		2	1	2	136	
Eficiencia	Utilización servicios no misionales	1	-1	2	1	2	-2	2	3	0	2	3	2	2	3	2	1	2	2	1	2		1	2	1	2	34
	Índice de pérdidas técnicas misional 1	4	-3	3	2	0	0	3	3	-2	2	3	0	3	3	3	3	1	3	3	2		2	2	2	156	
	Índice de reclamos operativos 1 - misional 1	5	-2	2	3	0	-2	3	3	0	2	3	1	3	2	2	2	3	2	3	2		2	3	3	200	
	Tiempo de atención en daños operativos 1 en distribución tipo 1	4	-3	3	3	3	-1	3	3	-1	3	2	2	3	3	3	3	1	2	2	1		2	2	3	168	
	Tiempo de atención en daños operativos 1 en distribución tipo 2	4	-3	3	3	3	0	3	3	-2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2		2	2	3	188	
	Índice de reclamos operativos 2 - misional 1	5	-3	3	3	1	-1	2	3	0	2	2	0	3	3	3	3	1	3	2	2		0	2	1	175	
	Tiempo de atención en daños operativos 2 en distribución tipo 1	5	-3	3	2	1	-2	3	3	-2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3		2	3	2	190	
Tiempo de atención en daños operativos 2 en distribución tipo 2	4	-3	3	3	2	-2	3	3	-2	3	3	2	1	3	2	3	3	3	3	3	2		3	2	172		
Efectividad	Costos generación Sistema 1	4	-2	2	3	2	0	3	3	0	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2		2	3	3	192	
	Costos generación Sistema 2	3	-2	2	2	1	-1	3	3	0	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2		2	2	3	129	
	Producto no conforme	5	-1	1	3	2	-2	2	2	-3	2	3	2	3	2	2	2	1	3	2	2		3	2	2	175	
	Sistema de distribución	5	-3	3	3	2	-2	2	3	-2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3		3	3	3	225	
	Almacenamiento	4	-3	2	3	3	0	3	2	-2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3		3	3	2	180	
	Generación servicios no misionales	2	-1	2	3	1	0	2	2	-1	2	3	1	2	2	3	2	1	3	3	1		3	3	2	78	
	Continuidad del servicio	5	-3	2	3	2	-2	3	3	-1	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3		3	3	3	235	
	Cumplimiento en el servicio 1	5	-2	0	0	0	-3	3	3	2	2	3	3	0	3	3	2	1	3	3	2		3	3	3	185	
	Calidad en el servicio misional 1	5	-3	2	3	3	-2	3	3	-2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2		3	3	3	230	
	Producto no conforme generación	4	-1	2	3	3	0	3	2	0	3	2	2	2	3	3	2	0	2	3	1		3	2	2	168	
	Abastecimiento	3	-3	3	3	2	-1	3	3	-1	3	3	2	2	3	3	3	1	2	3	2	2	2	2	126		

9243

Fuente: Elaboración propia

5. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

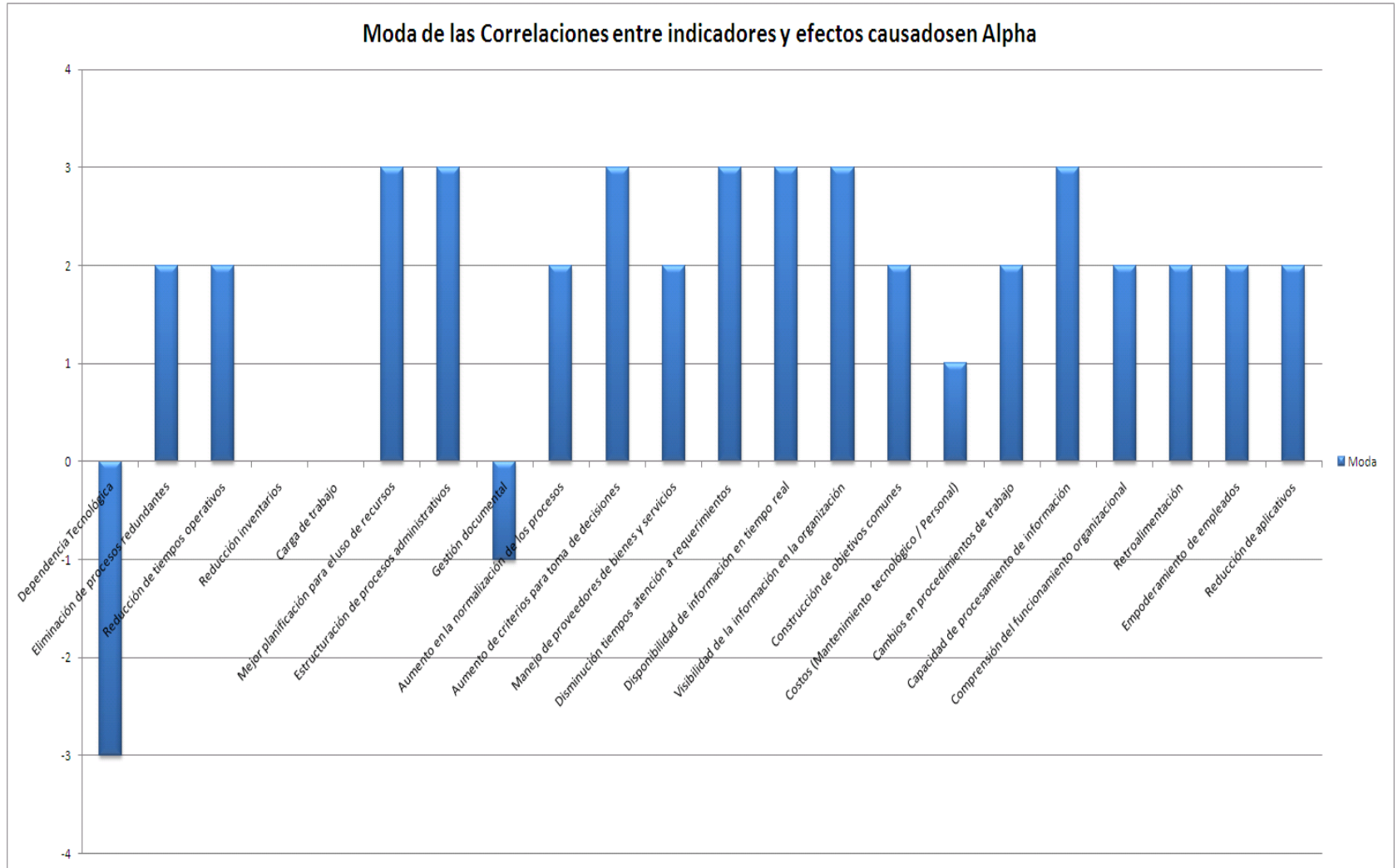
5.1 De la Evaluación Actual del sistema ERP en Alpha

A partir de la evaluación realizada con el método U&R en el Capítulo 4 (Evaluación de la contribución del ERP en la empresa caso de estudio), podemos observar que entre los factores que tuvieron mayor impacto ([+3]: impacto de alto grado positivamente causado por la implementación del sistema ERP), se encuentran: 1) la contribución al desarrollo de una mejor planificación para el uso de los recursos de la organización, 2) estructuración de los procesos administrativos, permitiendo realizar una mejor gestión de dichos recursos, 3) aumento del número de elementos de juicio para la toma de decisiones, 4) disminución del tiempo requerido para atender requerimientos de entes internos y externos, 5) disponibilidad y 6) visibilidad de la información de la organización según el tipo de usuario que accede a esta y 7) aumento en la capacidad de procesamiento de la información existente en la organización (Figura 21).

Al recordar las premisas por las cuales Alpha decidió adquirir el sistema ERP: centralización y disponibilidad de la información, cobertura de los requerimientos funcionales, construcción de capacidades de análisis y mejor administración de los procesos y los recursos; podemos señalar que todas estas se encuentran contempladas dentro de los efectos percibidos como de alto grado de impacto positivo en la organización, por lo cual se puede concluir que la implementación del sistema ERP fue exitosa para Alpha en la medida que cumplió con sus expectativas. Esto además se ratifica con el índice de impacto global registrado en la evaluación (Ecuación 3 Impacto global del sistema ERP en la organización).

También se puede observar que dos de los factores que inicialmente se consideraron como importantes: 1) reducción de inventarios y 2) aumento de la carga de trabajo, no han tenido para la organización la contribución que inicialmente se preveía; siendo encontrados como inexistentes o indiferentes para la organización en la mayoría de los casos. Dentro de la información recopilada en entrevistas, no se encontró evidencia que pudiera explicar el comportamiento del primero de los factores; sin embargo para el segundo se encontró que hubo una transferencia de cargas laborales de aspectos técnicos y operativos a aspectos administrativos y de gestión.

Figura 21 Moda de las correlaciones entre indicadores y factores en Alpha



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado el factor que se percibió como el de mayor impacto negativo, fue la dependencia tecnológica causada por el uso del sistema ERP como herramienta, para los diversos procesos de negocio de la organización. En relación a este hecho, al momento realizar esta investigación, el Director del SIE comento:

“Cuando se realizó el cambio de versión de SAP de R/3 a ECC 6.0, se afecto el desempeño de los procesos de la empresa. (...) La migración tomó 15 días en los cuales la organización no contó con información oportuna que le permitiera la toma de decisiones. (...) a partir eso entendimos que no podíamos depender de SAP como herramienta; por lo cual hoy en día contamos con todo un sistema de contingencia, que nos permite operar normalmente si SAP sale de funcionamiento”.⁶⁰

5.2 Límites de la Investigación y Vías Futuras

Si bien este documento no es un trabajo concluyente, esta investigación expone una serie de factores que inciden directamente sobre el éxito de un sistema ERP, no solamente en el contexto de una empresa pública colombiana, sino en el contexto de cualquier organización colombiana. Los resultados exploratorios presentados, permiten a los directivos de las organizaciones, generar estrategias tendientes a minimizar todos aquellos factores de riesgo que pudiesen inferir en los procesos de implementación y post-implementación de un sistema ERP en Colombia.

Consideramos que la metodología de evaluación seleccionada para esta investigación, es la más pertinente para el caso de estudio desarrollado. Las empresas públicas suelen caracterizarse por tener trabajadores con posiciones más preponderantes a la hora de tomar decisiones estratégicas y trascendentales para la organización, que los trabajadores de organizaciones privadas; por lo cual, el haber optado por una metodología con un punto de vista social y cultural, nos permitió exponer las circunstancias “particularmente interesantes” que afectaron los procesos de implementación y post-implementación del sistema. Bajo otras perspectivas de análisis, estas circunstancias hubiesen sido desconocidas y pasadas por alto como factores que propician el éxito o el fracaso de este tipo de tecnologías; aunque reconocemos que se desconocieron evaluaciones tan importantes como las económicas, donde las métricas financieras hubiesen permitido determinar la relación costo / beneficio de adquirir un sistema ERP.

Creemos que un siguiente paso en la investigación es el de comparar diferentes procesos de selección, adquisición, implementación y post-implementación de sistemas ERP en el contexto colombiano, con el fin de apoyar o refutar los planteamientos expuestos en este trabajo y enriquecer la literatura sobre el tema, para ofrecer directrices que permitan a los empresarios del país afrontar la implementación de estos sistemas con menor riesgo.

⁶⁰ No se precisó por parte de los directivos de Alpha éste mecanismo de contingencia, por ser considerarse de carácter estratégico y máxima seguridad para la empresa.

De igual forma consideramos que es pertinente elaborar herramientas que faciliten a las organizaciones colombianas el poder decidir si es conveniente o no, la adopción de uno de estos sistemas; ya que para las organizaciones que adoptan sistemas ERP basados en objetivos tangibles o técnicos, puede ser más factible la obtención de beneficios a corto plazo, si implementan aplicaciones específicas para dar solución de sus necesidades particulares. En cambio, cuando los motivos expresados son de carácter estratégico, la implementación de un sistema ERP puede traer a largo plazo mejores beneficios estratégicos para la organización que cualquier otra tecnología (Nicolaou, 2004; Gupta y Kohli, 2006; Raymond y Bergeron, 2008).

5.3 Recomendaciones a las Organizaciones Colombianas

A partir de la investigación realizada y como aporte a la literatura sobre sistemas ERP en las organizaciones públicas colombianas, presentamos siete factores claves que consideramos se deben tener en cuenta en el proceso de adquisición, implementación y post-implementación de esos sistemas, con el fin de que sus directivos formulen estrategias que minimicen los factores de riesgo que puedan propiciar el no éxito de su implementación en este tipo de organizaciones (Figura 22).

Figura 22 Factores claves al implementar un sistema ERP⁶¹



Fuente: Elaboración propia

61 En organizaciones públicas colombianas

- Estructura organizacional con un alto grado de madurez: Los procesos de la organización deben ser conocidos, comprendidos y altamente aceptados por todos los miembros de la organización (Peslak, 2006), con el fin de:

1) Transmitir al proveedor del sistema ERP, y a la consultoría que realice su implementación, las necesidades organizacionales que se deben suplir para que el sistema ERP se convierta en una herramienta tecnológica que proporcione valor agregado a la organización.

2) Dar a conocer a los miembros de la organización sus deberes y responsabilidades con otras áreas de la empresa a través del sistema ERP y conocer de igual forma, los insumos que suplen las necesidades de sus procesos de negocio.

Algunos de los efectos positivos de la implantación de un sistema ERP se observan a nivel global y otros a nivel local, sin embargo solo si se comprenden los beneficios locales se puede comprender el cómo se producen los beneficios globales dentro de la organización (Gattiker y Goodhue, 2005).

- Cultura Organizacional comprometida con el cambio: Al estar los sistemas ERP presentes de forma transversal a través de toda la organización, se requiere de una cultura organizacional consiente de la importancia de implementar este tipo de sistemas y con un firme compromiso de asumir los retos que éste impone.

Ranganathan y Brown (2006) afirman que lo que realmente crea valor para la firma a la hora de implementar un sistema ERP es el grado de integración de todas las dependencias de la organización a través del sistema; por lo cual se requiere del apoyo, tanto de la gerencia como de los trabajadores, para ser adoptado con éxito (Kallunki et al., 2010); ya que cuando un sistema ERP es usado por ambos actores de una manera eficiente, se pueden alcanzar los objetivos trazados y proveer un mejor desempeño para la organización (Deephouse y Heugens, 2009).

- Mecanismos para disminuir la resistencia al cambio: Un tercer factor preponderante es el determinar mecanismos tendientes a la disminución de la resistencia al cambio, que provoca la implementación de cualquier IT, tanto en la etapa de implementación como de post-implementación del sistema (Aladwani, 2001, Battilana et al., 2010).

La capacidad de respuesta es fundamental para que una organización evite las dificultades asociadas al cambio que provoca la implementación de un sistema ERP (Aladwani, 2001); por lo cual se recomienda la institucionalización de procesos de comunicación de doble vía, que permitan a los trabajadores conocer las políticas adoptadas por los directivos de la organización y estos últimos a su vez conocer la percepción que tienen los trabajadores sobre el sistema ERP. Esto conlleva a una coalición entre todos los miembros de la organización para apoyar los procesos de cambio requeridos; sin importar el grado de beneficio particular que perciba cada uno de ellos (Battilana et al., 2010).

- Conformación de un Sistema Integrado Empresarial. Se requiere contar con un ente cuya función principal sea la de centralizar y sistematizar toda la información de la organización.

Cuando se conforma esta dependencia en la organización se aumentan las posibilidades de éxito debido a este tipo de tecnologías requiere personal idóneo para atender sus necesidades técnicas y administrativas. Por otro lado, se disminuye la dependencia tecnológica frente al proveedor del sistema ERP. Markus y Tanis (2000) y Ifinedo y Nahar (2009) sugieren que la base de conocimiento o la experiencia de profesionales en tecnologías de la información, son un elemento esencial para obtener los beneficios esperados por la implementación de los sistemas ERP.

- Continuos procesos de capacitación y aprendizaje. Cuando se realiza una inversión en este sentido, la organización esta asegurando en alto grado, la correcta utilización de la herramienta. Las organizaciones deben ser consientes que la calidad en los datos (precisión y relevancia para los procesos de negocio) es un factor crítico para obtener muchos de los beneficios que se esperan del sistema (Gattiker y Goodhue, 2005), por lo cual los procesos de capacitación permiten que se minimicen errores como el ingreso de información errónea al sistema, por el desconocimiento funcional del mismo.

Por otro lado, la organización debe proveer mecanismos que permitan que el conocimiento acerca de la herramienta, se transfiera a todos los miembros de la organización involucrados, para proveer procesos de retroalimentación que enriquezcan al sistema y contribuyan a su crecimiento y fortalecimiento. Al considerar la naturaleza típica de los procesos de aprendizaje organizacional, Freiling y Fichtner (2010) nos señala que deben ser plenamente integrados a la organización.

Tanto los procesos de capacitación como los de aprendizaje, son elementos cruciales en las organizaciones para minimizar la dependencia tecnología que se presenta con el proveedor del sistema y con el ERP como herramienta tecnológica (Nicolaou, 2004).

- Establecimiento de una metodología de implementación. A pesar de que en la actualidad los proveedores de sistemas ERP poseen metodologías propias para la implementación de sus aplicativos, estas son metodologías estándar para la implementación a nivel mundial; en las cuales no se tiene en cuenta la idiosincrasia particular de cada organización, por lo cual se requiere por parte de la organización el establecimiento de procedimientos propios que fortalezcan dicho proceso.

Esto implica una valoración de todos los factores endógenos y exógenos que puedan afectar el cronograma de implementación y los costos relacionados con el proceso. Ranganathan y Brown (2006) propone que son tres las decisiones claves a la hora de implementar un sistema ERP: (1) la elección de los módulos a implementar (ámbito funcional), (2) la elección de los sitios donde el sistema será implementado y (3) la elección del proveedor del sistema ERP.

- Promoción de parámetros de medición y control. Tanto en la etapa de implementación como de post- implementación del sistema ERP, se debe determinar que se está haciendo y cómo se está haciendo; con el fin de permitir minimizar los riesgos en que se pueda incurrir.

Las organizaciones deben cerciorarse de que sus miembros estén llevando a cabo las rutinas, prácticas y conductas previamente establecidas, con el fin de reducir esfuerzos y no malgastar recursos.

Al realizar las diferentes evaluaciones de los subprocesos y procesos, es conveniente que las organizaciones tengan presente las expectativas que tenían del sistema ERP al momento de su adquisición, y compararlas con su aporte real a la organización; y poder así, tomar las medidas necesarias para encausar esta herramienta dentro de las directrices trazadas por la organización. Recordemos que la literatura sobre ERP destaca que dentro de los factores que más contribuyen al fracaso de los sistemas ERP, se cuentan el no cumplimiento de los tiempos y costos presupuestados (Parr y Shanks, 2000; Nogeste y Walker, 2005, Peslak, 2006).

6. CONCLUSIONES

Las necesidades cambiantes de las actuales economías, están haciendo que las organizaciones busquen nuevas herramientas que les permitan mantener su competitividad. En este aspecto, una de las tecnologías que más ha comenzado a ser adoptada, es la de los Sistemas de planificación de recursos empresariales o sistemas ERP, representando hasta el 30% de todas las actividades de cambio más importantes de las organizaciones en la actualidad; debido en gran parte, a la creencia de que su implementación trae consigo ventajas competitivas frente a la industria y que son herramientas estratégicas para la supervivencia en los actuales mercados globalizados.

Este trabajo tuvo como objetivo identificar diversos factores de éxito y fracaso presentes en el proceso de implementación del sistema ERP en Alpha, una empresa pública colombiana, que recurrió a esta tecnología por considerar que contribuía a suplir sus requerimientos administrativos, financieros, técnicos y operativos, para la gestión de sus procesos de negocio. El desarrollo de la investigación, en procura del cumplimiento de este objetivo, nos permite presentar dos tipos de conclusiones:

1) (Evaluación de la contribución del ERP en la empresa caso de estudio)

Metodológicas y de la Disciplina, nacientes de la fundamentación teórica presente en la literatura de sistemas ERP, Cultura e Impacto Organizacional; y que fue presentada en el Capítulo 1 (Fundamentos teóricos)

2) Particulares del Caso de Estudio, originadas por la descripción del proceso de implementación del sistema, tratada en el Capítulo 3 (Descripción del proceso de implementación de un ERP en empresa pública colombiana) y la evaluación de la contribución del sistema a la organización, realizada en el Capítulo 4 (Evaluación de la contribución del ERP en la empresa caso de estudio)

6.1 Metodológicas y de la Disciplina

- El estudio de los Sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) es considerado como uno de los temas más importantes e interesantes en la literatura de IT, debido a la amplia gama de beneficios que éstos ofrecen cuando son exitosamente implementados por la organización; pero también son ampliamente estudiados por las grandes pérdidas que pueden conllevar, tanto en aspectos económicos como estratégicos, cuando no son perfectamente asimilados; siendo su estudio particular para cada caso.

- Los ERP son sistemas de información caracterizados por su alto grado de complejidad, que al ser utilizados por las organizaciones para centralizar sus bases de datos, hacen visible su información a todos los miembros de la organización en tiempo real; propiciando en la organización la creación de capacidades de análisis sobre sus datos con el fin de coordinar y administrar de mejor manera sus recursos en cualquiera de los componentes organizacionales.
- Los principios que motivan la adopción de un sistema ERP son básicamente dos: 1) motivos técnicos (integración funcional de sistemas, reducción de costos de mantenimiento, etc.) y 2) motivos estratégicos o de negocio (aumento de la productividad, mejora en la eficiencia de los procesos, aumento de la calidad de bienes y productos, etc.)
- El éxito de un sistema ERP depende en gran parte de la selección del proveedor del sistema y de los módulos a implementar en la organización. Estos módulos, a pesar de ser desarrollados en base a los mejores estándares en la industria, pueden presentar diferencias frente a los requerimientos de la organización, dando lugar a tener que decidir entre la personalización del sistema, la re-ingeniería de los procesos de negocio o una combinación de las anteriores; limitando la relación funcional existente entre las diversas unidades de negocio y requiriendo el desarrollo de nuevas habilidades y nuevas competencias en la organización.
- Deficientes procesos de planificación, no solamente en aspectos técnicos, operativos y administrativos, sino también en aspectos relacionados con elementos culturales y de gestión del cambio, no permiten que exista coherencia en las actividades a desarrollar en las etapas de implementación y post-implementación del sistema, conllevando a un incumplimiento de los tiempos y costos proyectados inicialmente, colocando en peligro la viabilidad del proyecto.
- La implementación exitosa de un sistema ERP requiere de una cultura organizacional con un alto grado de participación y concientización de los miembros de la organización. El fortalecimiento de las actitudes de los miembros de la organización, tanto gerenciales como por parte de los trabajadores, permite la apropiación de la herramienta y que las personas sean menos propensas a resistirse a la introducción de dicha tecnología. Una actitud positiva hacia el cambio es una condición previa para el éxito.
- La resistencia al cambio es uno de los principales fenómenos que propician el no éxito de un sistema ERP, siendo originada por: 1) una percepción errónea sobre la implicación de la adopción de la nueva tecnología (p. ej. amenaza sobre sus puestos de trabajo), y 2) la idea del tener que dejar de realizar prácticas que son habituales para la organización. El estableciendo de mecanismos que permitan acuerdos sobre cuestiones fundamentales y permitan la reconciliación de las diferencias que pudiesen surgir en los procesos de implementación y post-implementación del sistema, son requerimientos básicos en procura de alcanzar el éxito del mismo.
- Dentro de los aspectos que hacen considerar como no exitosa la implementación de un sistema ERP se encuentran la falta de mecanismos de apoyo que permitan entender los nuevos procesos

y flujos de trabajo y la falta de comprensión del sistema por parte de los usuarios finales. Esto se manifiesta a partir de: 1) deficientes mecanismos de capacitación y apropiación de la tecnología, y 2) inadecuados canales de comunicación que transmitan los objetivos que la Gerencia pretendía alcanzar con la adquisición e implementación del sistema ERP y que a su vez retroalimenten a los directivos, sobre las perspectivas y necesidades que se tienen los miembros de la organización con respecto al sistema.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que la implementación de un sistema ERP es un ejercicio complejo en innovación tecnológica y en cambio organizacional, lo cual implica un tratamiento particular para cada organización. El éxito de un sistema ERP es la suma de las diferentes valoraciones y ponderaciones de los factores exógenos (p. ej. proveedor del sistema, factores tecnológicos, etc.), y endógenos (p. ej. Cultura Organizacional, resistencia al cambio, etc.) que afectan a las organizaciones. Solo la identificación, formulación y el desarrollo de metodologías particulares, hacen que se minimicen los riesgos de que estos factores hagan presencia en las etapas de implementación y post-implementación del sistema ERP.

6.2 Particulares del Caso de Estudio

- Los procesos de adquisición e implementación de un sistema ERP en Alpha, se determinó a partir de la identificación de sus necesidades organizacionales y la necesidad de darles una adecuada respuesta. El tener claro que se requería de una herramienta que centralizara toda la información de la empresa, estuviera a disposición en todo momento y en tiempo real, fuera integrada, cubriera el mayor número de requerimientos funcionales y de información de las áreas de negocio e incorporará las mejores prácticas a nivel mundial, permitió a Alpha establecer objetivos claros en procura de la aceptación del sistema.
- La selección de un proveedor a partir de un proceso metodológico mediante invitación pública con múltiples oferentes y basada en la ponderación de factores considerados por Alpha como primordiales para quien deseara proveer el sistema ERP (financieros, de soporte, de experiencia, implementación y características del producto), permitió a la organización explorar las ventajas y desventajas de cada uno de los oferentes y escoger la compañía que mejor se adecuara a sus necesidades y requerimientos.
- La selección de un único proveedor para el sistema ERP, permitió a Alpha: 1) concentrar sus esfuerzos en la implementación técnica del sistema y en la generación de las metodologías requeridas para la gestión del cambio; en lugar de preocuparse de la coordinación que se requeriría entre diferentes proveedores, y 2) no tener que crear nuevas interfaces para la comunicación entre los diversos módulos del sistema, que podrían originar inconvenientes en la integridad del mismo.
- Al ser los sistemas ERP una tecnología nueva para Alpha, la conformación de un comité evaluador multidisciplinario permitió a Alpha explorar las ventajas y desventajas de cada uno de

los oferentes frente a sus respectivas áreas de trabajo y recomendar la adquisición del sistema que consideraron que contribuiría de mejor manera al cumplimiento de los requerimientos particulares para cada uno de los procesos de negocio de Alpha y de los requerimientos globales al considerar a la organización como un solo ente.

- La conformación del Sistema Integrado Empresarial de Alpha (SIE) a través de la promoción de talentos, generó sentimientos de valoración, apropiación y pertenencia entre los trabajadores de la empresa, contribuyendo a minimizar la resistencia al cambio que originó la implementación del sistema ERP; sin embargo consideramos como desacierto, el incumplimiento de las promesas hechas a estos miembros de la organización, para asumir la dirección de los procesos de negocio en los cuales se habían capacitado, ya que ha propiciado desde la implementación del sistema la salida del 48% del talento humano que había sido certificado directamente por SAP Andina, lo cual significó una importante pérdida del conocimiento acerca del sistema y de inversión por parte de la organización. Los miembros de la organización que perciben que pueden ganar algo tienden a apoyar las iniciativas de cambio y quienes tienen algo que perder se resistirán a ello.
- Fue sumamente importante para la aceptación del sistema en su etapa de post-implementación, la institucionalización de lineamientos de capacitación y entrenamiento sobre el mismo. Esto permite a Alpha contar con personal calificado para la ejecución de las diferentes actividades de manejo y mantenimiento del sistema, garantizando en alto grado la correcta utilización del mismo. La calidad de la información con que se alimenta al sistema y la operatividad del mismo, son dos elementos cruciales para preservar el éxito de un sistema ERP.
- Solo hasta que se definió claramente la estructura de negocios de Alpha, pudo comenzarse la implementación del sistema ERP permitiendo a cada área de la empresa conocer sus responsabilidades con los demás entes de la organización y con el propio sistema. El que Alpha no contara con una estructura de negocios claramente definida puso en riesgo la ejecución del proyecto y por ende el éxito del mismo. Gracias al compromiso suscrito entre Alpha, el gobierno local, la Nación y otros entes de orden nacional, permitió asumir los sobrecostos originados por los diversos retrasos acontecidos en el cronograma de implementación del sistema.
- La sinergia metodológica entre las políticas propuestas por Alpha para manejo del cambio, la participación activa de los miembros de la organización y el sindicato de trabajadores y los procesos de implementación propuestos por SAP Andina mediante su metodología ASAP, permitió a la empresa incorporar el sistema ERP a su propia Cultura Organizacional contribuyendo al éxito de su aceptación.

Recapitulando la información anteriormente expuesta en los apartados de conclusiones (Evaluación de la contribución del ERP en la empresa caso de estudio)

Metodológicas y de la Disciplina y conclusiones Particulares del Caso de Estudio, podemos presentar la Tabla 15 de factores que propiciaron el éxito de la implementación del sistema ERP en la empresa pública que sirvió de caso de estudio para la presente investigación.

Tabla 15 Factores que propiciaron el éxito de la implementación del ERP en Alpha

Factores que propiciaron el éxito de la implementación del ERP en Alpha	
1	Identificación de las necesidades organizacionales
2	Realización de un proceso de selección metodológico
3	Selección de un único proveedor para todo el sistema
4	Conformación del Sistema Integrado Empresarial
5	Conformación de un comité evaluador multidisciplinario para el proceso de selección del proveedor
6	Institucionalización de lineamientos de capacitación y entrenamiento
7	Definición de la estructura de negocios de la organización
8	Establecimiento de mecanismos tendiente a vencer la resistencia al cambio por la implementación de una nueva tecnología
9	Cultura Organizacional con un alto grado de participación y concientización
10	Establecimiento de mecanismos tendiente a entender los nuevos procesos de negocio y el funcionamiento del sistema
11	Sinergia entre la metodología de implementación técnica del sistema y la metodología empleada para el manejo del cambio

Fuente: Elaboración propia

A. Anexo: Cuestionarios y Entrevistas

A.1 Cuestionario Guía Proceso Implementación

Las siguientes preguntas fueron elaboradas con el fin de abarcar, en la mayor medida posible, los procesos de implementación y post-implementación del Sistema SAP R/3 y posteriormente SAP ECC 6.0, en Alpha.

Proceso Modernización y Pre-implantación

- 1) ¿Por qué se requería un proceso de modernización en la compañía? (Situación en 1999)
- 2) ¿Cómo se llegó a la conclusión de que se requería un ERP?
- 3) ¿Existió un proceso de comunicación mediante el cual, se le informó a los miembros de la organización la importancia de la implementación de SAP para la empresa?
 - a. ¿Este proceso de comunicación fue un aspecto crítico del proceso de cambio?

Implantación y Proceso de Cambio Cultural

- 4) ¿Que tanto se modificó la estructura organizacional de Alpha para adaptarse a los requerimientos funcionales de SAP?; y ¿Que tanto se modificaron los procesos estándar de SAP, como mejores prácticas, para cumplir con los requerimientos y necesidades operativas de Alpha?
- 5) ¿Bajo qué criterios se seleccionó el número de licencias a comprar? y ¿Cómo se seleccionó al personal que harían uso de dichas licencias?
- 6) El contrato de compra e implementación de SAP contemplaba la capacitación a un número determinado de funcionarios de la compañía:
 - a. ¿Cómo fue su proceso de adiestramiento y capacitación en el uso de la herramienta?,
 - b. ¿Existieron procesos de motivación para aprender el uso de la herramienta?
 - c. ¿Se cumplió con dichos incentivos?
 - d. ¿Dónde están esos funcionarios hoy en día?
 - e. ¿Ocuparon cargos de líderes de grupo?
- 7) ¿Cómo fue la reacción de los empleados frente al hecho de cambiar la herramienta que habitualmente manejaban, para entrar a manejar SAP?
 - a. ¿Cómo se afrontó el cambio en la forma de hacer las cosas?

- 8) ¿Cómo fue la relación entre SAP (o Parthers SAP) y los trabajadores de Alpha cuando el sistema se estaba implementando?
 - a. ¿Cuál es la relación actual entre SAP AG y Alpha?
- 9) ¿Se conto con los recursos suficientes para adelantar un Proceso de Adaptación al Cambio?, producto de la implementación de SAP.

Post -Implantación

- 10) ¿La implementación de SAP permitió centralizar la información de la organización?
 - a. ¿Existen aplicativos que sirven de soporte a los procesos de la organización, aparte de SAP?
- 11) ¿Existe dependencia tecnológica para el mantenimiento, actualización o soporte del ERP por parte de SAP o alguno de sus parther o consultores?
 - a. ¿La empresa ha generado el conocimiento necesario para dar respuesta a sus necesidades?
- 12) ¿Cómo se realiza el proceso de capacitación del personal que haciende o se traslada horizontalmente, en lo referente a SAP?
 - a. ¿Qué personal hace las capacitaciones hoy en día en la organización?
 - b. ¿Existen protocolos para la transferencia de conocimiento?
- 13) Frente al proceso de capacitación que se realizaba cuando se estaba implementando SAP y el que se realiza hoy:
 - a. ¿Ha mejorado la transferencia de conocimiento de SAP como herramienta?
 - b. ¿Existe Apropiación de la herramienta o por el contrario hay pérdida del sentido de globalidad e importancia de la aplicación?
- 14) Las personas que emplean SAP:
 - a. ¿Son consientes de la importancia de la calidad de la información que ingresan al sistema?
 - b. ¿Son consientes de que esta información es visible para toda la organización?
 - c. ¿Cómo se realiza la labor de control sobre la información que se ingresa al Sistema? (Veracidad, oportunidad, pertinencia)
- 15) ¿Qué mecanismos existen para indagar sobre las necesidades que tienen los miembros de la organización sobre sus procesos y que deben ser satisfechas por SAP?
- 16) ¿Se emplea SAP como herramienta estratégica para la toma de decisiones?
 - a. ¿Cómo sirve SAP para afrontar nuevas necesidades y nuevas oportunidades de negocio?
 - b. ¿La implementación de SAP ha mejorado la competitividad y la productividad de la empresa?, y ¿Cómo lo ha hecho?
- 17) ¿Existe un proceso de mejora continua alrededor de SAP?
- 18) ¿Cómo sería el panorama actual de la empresa si no se hubiera tomado la decisión de adquirir SAP?
- 19) En cuanto a tiempo y costos:
 - a. ¿Cómo se paso de 17 meses a 50 meses?
 - b. ¿Cómo se paso de \$20.625 a \$46.067 Millones?

20) Después de estos años de haber sido entregado el sistema ERP a la empresa:

- a. ¿Considera que SAP si es correctamente utilizado?
- b. ¿Ha tenido un efecto positivo o negativo en la organización y porque?
- c. ¿Qué beneficios a traído la implementación de SAP en la organización? y ¿Qué aspectos negativos?

Debido a la naturaleza semi-estructurada de las entrevistas realizadas; muchas de las preguntas anteriormente formuladas no se realizaron a todos los entrevistados, debido a la inclusión de otros temas en el transcurso de la conversación, el tiempo limitado para el desarrollo de la entrevista o porque algún tema en específico fue ampliamente cubierto por otro entrevistado con anterioridad.

A.2 Entrevista al Director del SIE

A continuación se presenta la transcripción de la entrevista realizada al Director del Sistema Integrado Empresarial (SIE) de Alpha, por considerarse una fuente de información primaria vital para el desarrollo de esta trabajo; ya que esta persona es la que más conoce del tema en esta organización, ya que hizo parte del grupo de trabajo que lideró el proceso de implementación de SAP en Alpha y ahora como Director del SIE, es el directo responsable de la funcionalidad de todos los sistemas de información de Alpha, incluyendo el sistema ERP.

¿En qué consistió el Proceso de Modernización de Alpha?

El Proceso de Modernización fue más un proceso de reacción que un proceso que correspondiera a una planificación estructurada. Los indicadores de liquidez, de operación y de atención al cliente estaban por el piso (...) y fue cuando la Superintendencia de Servicios Públicos en su evaluación anual, le anuncio a Alpha que de continuar así en el año de 1993 seria intervenida; lo cual significaba para Alpha el primer paso para una privatización. La decisión que se tomo entonces fue la de reestructurar la empresa; aprovechando lo que teníamos, maximizar las fortalezas y reducir y mitigar riesgos y debilidades (...) realizando el compromiso de que nos montamos todos en el bus o la empresa en ese momento se muere.

Lo primero que se examino fueron los procedimientos, muertos, en esta empresa cada área hacia lo que se le hacia la gana. No existían procesos oficiales; es más, yo no entiendo como funcionábamos.... Luego se realizo una revisión de tarifas. La empresa no sabía si al menos cubría sus costos mínimos con lo que cobraba. Lo tercero fue cambiar la naturaleza jurídica de la empresa para lograr una independencia presupuestal y política del gobierno local.

¿Cómo se vio la necesidad de adquirir e implementar un sistema ERP en Alpha?

En ese momento, después de revisar procesos, tarifas y naturaleza jurídica, nos preguntamos con que lo íbamos a hacer. Nos preguntamos cómo andaba nuestra plataforma de redes, cómo esta nuestra plataforma de control (...), que sistemas tenemos. Tenemos un sistema de origen francés para la información comercial y un sistema comercial de origen japonés; los cuales nunca se hablaban entre sí; lo cual obligaba a realizar interfaces manuales para poder elaborar el balance

Anual. En ese momento que se dijo: Alpha lo que necesita es un ERP. Un sistema ERP que empezara a absorber aplicativos y centralizara la información. Para hacernos una idea, hoy existen 132 aplicativos en Alpha; en el año 93 habían más de doscientos.

¿Cómo se selecciono al proveedor del ERP?

En ese momento no sabíamos que ERP íbamos a escoger; habían como 12 ERP's en el mercado (...). La empresa requería un ERP que tuviera parte financiera, administrativa, operativa, comercial, proyectos, documental, inteligencia negocio. Así que empezamos a explorar el mercado.

Debido a que el tema de ERP's era nuevo para nosotros, decidimos escoger el ERP que con su funcionalidad natural cubriera el mayor porcentaje de nuestros procesos; considerando la variable precio como una más dentro del proceso (...). Al final SAP termino entendiendo la película y termino cubriendo el 80% de los procesos solo con su solución. Definitivamente SAP gano la licitación, el proceso fue totalmente abierto y todo mundo sabía que era lo que estábamos haciendo.

¿Cuáles eran las perspectivas del proyecto?

Este fue un proyecto que inicio en el año 2000, era un proyecto diseñado para 18 meses, pero lo primero que se realizo fue una revisión de procesos. Ahí aprendimos algo: No podemos iniciar la implementación de un ERP si no se tiene aprobados, revisados y madurados todos sus procesos (...). Conclusión, este paso en falso nos costó 12 meses más (...), 12 meses de sobrecosto, 12 meses de sobre esfuerzo, 12 meses de re-trabajo, 12 meses de riesgo en revisión de datos; pero lo aprendimos.

¿Qué fortalezas y debilidades se obtuvieron a partir de la implementación de SAP en la empresa?

SAP tiene una fortaleza y es el componente comercial llamado "Utilities". Se ensambló Utilities en SAP, con el mismo core de SAP y hoy Alpha es un referente, no solamente a nivel nacional, sino también a nivel internacional, de cómo funciona un ERP con el componente Utilities integrado (...).

Dejando el componente tecnológico a un lado, todo lo que se realizó: revisión de tarifas, análisis de costos basado en actividades, revisión de procesos, estructuración de banco de proyectos (objetivos y análisis), sustentación y ejecución de presupuestos; la empresa ya tenía una calificación AA+ sin la herramienta. Cuando montamos la herramienta pasamos a ser AAA en riesgo financiera y AA+ en solides financiera; ya empezamos a hablar de otras cosas: certificación procesos (...). SAP no es el fin. Ninguna herramienta es el fin, son el medio de lograr objetivos, y eso nos quedo muy claro. Lo que hemos visto es que hemos contado con líderes con visión a largo plazo. Hoy somos sólidos financieramente, sólidos en experiencia, sólidos en recursos y sólida en herramientas.

Hay una falla muy delicada que es la gestión de conocimiento. Si las personas que tenemos la experiencia salimos de la empresa, el conocimiento se pierde. Estamos trabajando ahora en tener una herramienta que permita gestionar el conocimiento en la empresa de aquí a dos años.

¿Cómo llevaron a cabo la implementación de SAP en Alpha?

El llegar a la implementación de SAP, no fue otra cosa que ordenar la casa. Para ordenar la casa no se trajo a nadie de afuera. Ah, vino un grupo consultor, que cada hora de ellos valía 700 dólares en ese momento; preguntaban qué era lo que hacíamos, se iban 8 días y estudiaban lo que decíamos, luego venían y preguntaban qué cómo podríamos mejorar las cosas; cogían lo que decíamos y lo presentaban bonito para presentarlo al gerente. Aprendimos que para ordenar la casa, el que mejor lo puede hacer es quien vive en ella. Un ejemplo de ello fue el cambio de versión que lo hicimos nosotros (...), contratamos a alguien que nos ayudara en la parte operativa, pero todo lo que fue diseño, estrategia y gerenciamiento, fue hecho por nosotros. Tuvimos todos los problemas del mundo porque hay herramientas que no conocíamos, pero lo sacamos adelante. El aprendizaje fue bueno. Hoy hay errores, pero somos consientes de que existen esos errores y somos consientes de que existen una prioridades para atender.

¿Se capacitó al personal de Alpha en el uso de SAP?, ¿Esas personas siguen en la organización?

Inicialmente se contemplaron capacitar 27 personas, pero se capacitaron 120. La Dirección a la cual yo pertenezco es el SIE, Sistema Integrado Empresarial; que no es solamente SAP. SAP interactúa con muchos otros sistemas. Un sistema no es solamente el componente tecnológico; también son las personas, el software, el hardware, las políticas y procesos. Todo esto encadenado y sincronizado es lo que llamamos Sistema Integrado Empresarial. ¿Quiénes conformamos el SIE? Todas las personas que estuvimos en la implementación, que fuimos entrenadas y capacitadas, formamos parte del SIE. ¿Cuál es el peligro hoy en día?, que nos vayamos con todo el entrenamiento que tenemos y a la empresa le queda cero, (...) y una academia en SAP vale US\$12.000 dólares. SAP no es algo que se aprenda en la esquina, es algo especializado y muy costoso.

La Dirección SIE persiste, quedamos 35 personas, de las cuales somos 20 entrenados y tomamos a los otros 15 y los vamos induciendo en el camino; pero no es suficiente, hace falta un motor de Gestión de Conocimiento Empresarial; porque esa misma falencia la pueden tener otras áreas de la empresa (...) y no lo hay es porque no lo sabemos. Eso hay que digerirlo, aprenderlo y ya empezamos, es un trabajo de un par de años.

Como SAP es tan especializado, lo que hacíamos era que una persona se dedicada a ti 15 días, pero eso implicaba que dicha persona descuidara su día a día; porque el entrenamiento a SAP no es sencillo, toca ir paso a paso; entonces lo que hicimos fue meternos en la onda de la virtualización, cursos e-learning a través de la intranet y ahora no se dedican 15 días, sino 2 días en monitorias en diferentes horarios (...) permitiendo estudiar a su velocidad, su ritmo, a su comodidad. (...) hemos montado los que más se requieren.

El siguiente paso es empezar a cambiar cultura, y eso no es fácil. Una cultura se cambia cuando uno es parte de ese cambio; (...) mostrar que el cambio beneficia, escuchar, orientar, (...) cuando se hace parte del cambio, se defiende; cuando no se hace parte, se rechaza, se resistente al cambio (...) además SAP no es de esos sistemas bonitos, no es ergonómico, no es bonito. Los dos primeros años nos tocó acompañar mucho al usuario. Fue duro, pero hoy la empresa vive por SAP.

(...) una de las funciones del personal que rota de un puesto de trabajo a otro puesto, es el de transferirle a la persona que llega el conocimiento de qué es lo que él hace. No se puede hacer del todo; ya que no todo el mundo tiene la facilidad de transferir ese conocimiento, pero cada vez más lo logramos; y en los casos que no se tiene una transferencia exitosa, aquí estamos nosotros para ayudarlo. El SIE es quien sirve de respaldo a esa transferencia.

¿Cómo fue el proceso de cambio de versión de SAP?

Cuando salimos con la versión ECC 6.0, tuvimos que parar la empresa 15 días. Esta empresa casi se muere en esos 15 días, porque hoy la empresa depende de SAP; no de la empresa (SAP AG), sino de SAP como herramienta (...) y eso se puede ver como una debilidad, porque el día que SAP falle o tengamos alguna contingencia, la empresa queda de brazos cruzados; por eso la empresa tiene hoy en día un sistema de contingencia, un sistema de respaldo (...).

¿SAP es una herramienta estratégica para Alpha?

El Plan de Acción Empresarial, que se traduce en los proyectos y acciones (a ejecutar por Alpha), se sigue a través del Módulo Estratégico de SAP. De tal manera que yo como gerente podría saber cómo están mis proyectos, al día, y tomar acciones sobre la marcha; antes no, yo tenía que esperar 6 meses para ver cómo iban andando mis cosas.

La herramienta para tomar decisiones no es SAP, es el Plan de Acción Empresarial. Si yo tengo un Plan mal formulado, me estrello a la vuelta de la esquina; pero como mi Plan Estratégico está bien, diciéndome por donde voy, y tengo una herramienta que me ayuda a medir eso, yo sé tomar decisiones; tengo toda la facilidad y todos los insumos para tomar decisiones; y si soy un mal tomador de decisiones eso si es otro problema (...)

Gran parte del éxito de un ERP radica en la calidad de la información que se le suministra, ¿Cuál es la calidad de la información en SAP?

Se parte de la buena fe de que la información ingresada al sistema sea verídica. Si tú tienes un proyecto y no ingresas la información que es, para el sistema es complicado. Pueda que se presenten el casos, pero hoy el Sistema guarda información confiable; y te ayuda a tomar sanas decisiones y antes de tomarlas, te ayuda a prever cosas. Para eso nos ha servido nuestro Sistema. No es una bola de cristal, pero te ayuda a prevenir.

¿Los miembros de la organización conocen la importancia que tiene SAP para la empresa?

Lo que hemos hablado, si se va la gente que sabe, la gente nueva que llega pierde el foco del para qué están las cosas. (...) pero la gente sabe y entiende la importancia que tiene SAP para la empresa.

¿Cómo se detectan las necesidades del cliente?

Como SAP es tan grande, montamos una herramienta para determinar las necesidades del cliente. Cuando entra una llamada al centro de servicio informático y se solicita un Servicio SAP, se activa una contingencia en la cual una persona nuestra es la que te atiende. ¿Cómo sabemos si SAP está funcionando mal o bien? O ¿Cómo sabemos que módulo debemos optimizar o cual no? De las llamadas que nos están haciendo, mediante estadísticas totalmente visibles. También nos reunimos una vez al mes con los directores de otras áreas y escuchamos sus inquietudes; y determinamos la prioridad con que van a ser atendidas sus necesidades.

¿Cómo se realiza el mantenimiento del sistema ERP?

Si yo muevo esta aguja acá, puedo afectar aguas abajo este proceso; indicándome que SAP es un sistema vivo, como todo sistema. ¿Cuál es el cuidado que yo debo tener cuando hago una actualización en SAP? Garantizar que estoy impactando y le estoy avisando y estoy entrenando a todos mis usuarios del área. Si se me llega a quedar un solo usuario sin entrenar, lo voy a ver afectado por el cambio que hice (...) por eso montamos algo llamado "Gestión de Cambios", donde tratamos de reunir a todos los usuarios impactados. Aparte de eso tenemos normas externas y normas internas que me cambian los procesos y se debe parametrizar en SAP y los procesos cambian a diario; por eso hoy tenemos procesos trabajando de una forma en SAP, aunque la norma dicte otra cosa, porque la velocidad con que se toman las decisiones no está sincronizada con el recurso de tecnología, pero eso lo vamos mejorando y esas son velocidades que debemos sincronizar de alguna manera. Cualquiera diría que tantos años con el Sistema son suficientes, pero no; en una empresa como estas no. Todos los días los sistemas cambian y un sistema que no lo haga es porque está obsoleto. Si un sistema te soporta tus procesos, significa que tus procesos están quietos y no hay mejoramiento continuo.

¿Qué tan contentos están los usuarios con el Sistema?

Cada quien habla como le va en la fiesta. Tenemos usuarios muy contentos, los cuales son la mayoría, como usuarios descontentos, a los cuales hay que escuchar con o sin razón aparente (...). Nuestra percepción favorable del sistema es superior al 90% y tiene sentido porque cuando tú tienes un sistema como SAP y parametrizas en SAP, no tienes otra forma de hacer las cosas y esa camisa de fuerza no le gusta a toda la gente.

Esa camisa de fuerza de la cual habla, ¿Es un gran problema en los ERP's?

Esa es la gran fortaleza, ya que si existe libertad para el usuario haga el proceso como que él quiera, los riesgos y errores se maximizarían. Por eso es que hay un 10% de inconformes; principalmente en personal antiguo, porque estamos acostumbrados a hacer las cosas de una determinada manera.

Eso también tiene que ver con la gestión del cambio, ya que no te puedo obligar; lo que me toca es convencerte y llevamos 7 años convenciendo a la gente.

**Después de 50 meses y más de \$46.000 millones en su implementación, y siete años de post-
implementación ¿Fue una buena inversión para Alpha la compra del sistema ERP?**

(...) el auditor quiere ver las últimas 20 facturas que hemos generado, esa información sin el sistemas lo habría tomado 15 días y hoy le dije "vengase por la tarde", se siente frente a una pantalla, se gasta 15 minutos, porque quiero que usted mismo las genere. Eso no lo podría hacer con otro sistema. Hoy la vaina funciona (...) y Alpha es una empresa de mostrar; somos un punto de referencia.

A.3 Entrevista a la Directora de Planeamiento Corporativo

¿Qué motivo la adquisición de un sistema ERP como SAP?

La compra del ERP es solo una parte de todo un proceso que vivió la empresa a mediados de la década de los 90's, cuando se dijo que estábamos en quiebra. (...) en esa época las empresas públicas gozábamos de mala imagen, éramos sinónimo de corrupción y existía una política nacional tendiente a la privatización. SAP fue una de las herramientas que permitió sostener tecnológicamente toda una serie de cambios organizacionales que nos permitió sobrevivir como empresa pública (...) y cumplir con unas metas mínimas impuestas por el gobierno local y el gobierno nacional.

En general fue toda una serie de cambios (Proceso de Modernización), no solamente en la estructura de la empresa, sino también en tecnología y en nuestra forma de pensar.

¿Cómo cambio la forma de pensar de Alpha al incorporar nuevas tecnologías como el ERP?

Debíamos ser más productivos, lo cual implicaba cambiar de mentalidad. Pasar a ser más consientes de lo que hacíamos y lo que deberíamos hacer para ser una empresa eficiente.

¿Qué herramientas se emplearon para ayudar a ese cambio en la cultura organizacional?

El tema era nuevo para nosotros. La empresa vio la necesidad de contratar una Consultoría que nos ayudara en todo ese proceso. Tomaron una metodología y en base a ella desarrollaron estrategias orientadas al pensar, al sentir y al hacer que se requería para transformar la empresa. Incluso provoco la creación de un Subcomité de Cambio Cultural encargado de la promoción, capacitación y desarrollo personal y profesional del recurso humano, en los diferentes procesos que surgieron a partir de la modernización.

¿La empresa entiende la importancia del Proceso de Modernización y la de SAP?

Esta empresa vive gracias a ese Proceso de Modernización, y la gente lo sabe (...); y el componente tecnológico es el que permite a la empresa funcionar. Aunque no conozco el funcionamiento de SAP, sé que es el soporte de todos los procesos de la empresa; y de hecho, uno de los pilares del Proceso de Modernización era precisamente ese, el de adoptar sistemas de información y tecnología para lograr procesos más eficientes.

A.4 Entrevista Consultor temas SAP

El Programa de Modernización de Alpha trajo consigo un “Plan de Retiro Voluntario” y un “Plan de Pensión Anticipada”, que hizo que muchos miembros de la organización dejaran de ser trabajadores y pasaran a prestar servicios de consultoría debido a su experiencia y conocimientos. Este fue el caso de una de las personas que participo en todo el proceso de implementación y post-implementación del sistema ERP para Alpha y que actualmente asesora a la empresa en temas relacionados.

¿Qué suscito que Alpha adelantara un Proceso de Modernización?

Porque en el año de 1993, la empresa tenía una quiebra técnica, no tenía liquidez financiera y tuvo que acudir al Estado y al Gobierno Local, para refinanciar la deuda que teníamos, la cual era algo así como \$100 millones de dólares y a cambio la empresa se comprometió a establecer lineamientos estratégicos por Macroprocesos, optimización de los recursos, fortalecimiento de la gestión humana, procesos de planeación, y todo eso fue lo que se llamo Proceso de Modernización.

¿Cómo se llegó a la conclusión de que SAP era la mejor solución?

En eso sí fuimos muy cuidadosos. Diseñamos todo un procedimiento de cómo calificar a los proponentes a partir de lo que la Empresa necesitaba. Ponderamos lo que necesitábamos, ponderamos lo que nos ofrecían y al final fue SAP la que gano el contrato.

¿Por qué de los sobrecostos del proyecto ERP?

La cifra inicialmente proyectada era corta para la magnitud de todo lo que se quería y se requería hacer; se contemplaba servicios de integración requeridos, capacitación a funcionarios, implantación general, acompañamiento en la adecuación tecnológica que requería la compañía. (...) se tuvieron en cuenta desarrollos adicionales que no estaban en la propuesta inicial, mantenimiento y soporte a algunos procesos y la ampliación del alcance del proyecto; que requirió dineros adicionales.

¿SAP fue una buena inversión para Alpha?

Se requería un componente tecnológico que sirviera de soporte y permitiera integrar todos los procesos de la Empresa y en esa medida SAP fue la solución. (...) las tecnologías de la información son una inversión y por lo tanto deben ser recuperables. El problema consiste en establecer cómo la empresa recupera dicha inversión; estableciendo cuales son los beneficios por la implantación de dicha tecnología. (...) dentro de esos beneficios debemos considerar beneficios cuantitativos, beneficios cualitativos y beneficios estratégicos; que eso no se ha hecho hasta el momento.

A.5 Entrevista a Miembros del Sindicato de Trabajadores de Alpha

¿Por qué la empresa requería un Proceso de Modernización?

La empresa venía en un proceso de transformación desde 1992, se montó un plan estratégico con varios componentes: Planta personal, repotenciación económica de la empresa y acondicionamiento de la empresa a las políticas empresariales en servicios públicos de la época. Se miraron varios modelos, y el que se terminó seleccionando fue el modelo chileno, en el cual existía una empresa con servicios tercerizados.

En 1999, se acuerda hacer el Proceso de Modernización de forma conjunta entre el Sindicato y la Empresa, y se terminó convalidando ese modelo. Sin embargo las discusiones entre Empresa y sindicatos se volvieron complejas porque la Empresa iba hacia la tercerización y el Sindicato hacia la prestación autónoma de los procesos misionales de Alpha (...) pero al final se terminó convalidando el modelo chileno, todo tercerizado y dejando solo pocos de profesionales directamente en la empresa; eso quedó planteado en el documento final de la Consultoría Estratégica que contrató la Empresa; el cual al final quedó derrotado. Mientras tanto salió lo del ERP (...) terminaron imponiéndonos cosas de lo que ya se había parametrizado, en eso el Sindicato propuso hacer la reestructuración organizacional que se requería, aunque se terminaron haciendo concesiones (...)

¿La Modernización fue benéfica?

Las repercusiones de la modernización hoy son desastrosas, porque la empresa se ha venido debilitando técnicamente, está des-tecnificada, porque el conocimiento se lo llevaron terceros que hoy le venden servicios a la empresa (...). Las pocas fortalezas que hoy mantiene la empresa están relacionadas con sus servicios misionales. El Proceso de Modernización no le ha traído a la Empresa esas ventajas, ni mejoras fundamentales en sus procesos. Ni lo que se pensaba, con toda esa gran inversión en la herramienta SAP y demás desarrollos tecnológicos, el poder técnico no se ha visto reflejado.

Una de las razones para la compra de SAP fue el mantener el dominio comercial y financiero de la empresa, ¿Eso se está cumpliendo?

Las herramientas funcionan en la medida en que usted las nutra y las alimente con información que sea verídica y que sea real, pero la información que está recibiendo la empresa no es de primera, ni de segunda mano. La información que le llega a la Empresa está manipulada (por terceros) y con esos datos se está alimentando el Sistema.

(...) el modelo del Sistema SAP, como tal no es malo, pero aquí se compró un Sistema sobre dimensionado y ahí empezaron los remiendos, pero además con un elemento que marcó mucho a la empresa: escogieron a los mejores profesionales, a los mejores técnicos y tecnólogos y se los llevaron a parametrizar todo eso; a alimentar el sistema de información. ¿Cuál era la propuesta para esos trabajadores?, ustedes regresan a dirigir todos esos procesos, ustedes van a ser los

líderes de esos procesos. La gente fue y dio toda su capacidad y conocimiento y cuando se termina el proceso se les trae y volvieron a ocupar sus antiguos cargo.

¿Entonces todo ese conocimiento se perdió?

Inmediatamente se los apropiaron terceros, quienes prestaban servicios a la Empresa y a otras empresas. Se llevaron a los mejores, o sea, a quienes conocían el Sistema porque lo había parametrizado, lo había nutrido. (...) La Empresa no ha tenido una política clara acerca del conocimiento y de quienes tienen el conocimiento.

¿Por qué fueron tan elevados los costos de la implementación de SAP?

Porque se optó por un mecanismo de contratación donde se trajeron una gran cantidad de técnicos, donde se les pagaban en dólares y además se les pagaban horas extras en dólares; entonces es una correlación muy difícil entre una empresa que cobra en pesos, pero que pasaba sus servicios de información en dólares. Un solo sobrecosto de US\$12'500.000 dólares (...) los reajustes de los reajustes de los contratos y la ampliación de los contratos.

A.6 Cuestionario Guía Proceso Evaluación

A continuación se presenta el cuestionario que sirvió de guía para la identificación de los beneficios del sistema ERP en Alpha y que posteriormente sirvieron de base para evaluar la contribución del Sistema en la organización:

Estimado Ingeniero (Dra. Dr. Sr. Sra. Ing.),

Buen día.

Soy estudiante de la Maestría de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Colombia y me encuentro adelantando mi Trabajo de Grado sobre la Implementación de sistemas ERP y el efecto que causa su implementación en las organizaciones.

Teniendo en cuenta que Alpha implementó el sistema ERP SAP y usted ha sido un miembro de la organización en constante interacción con dicho Sistema, considero que su ayuda es muy valiosa para el desarrollo de mi investigación, por lo cual le solicito el favor de responder las siguientes preguntas:

Años en la compañía: _____

Áreas en las cuales se ha desempeñado dentro de Alpha: _____, _____,
_____, _____, _____.

Cuales considera usted que fueron los beneficios (y no beneficios) que trajo la implementación de SAP en la organización:

<i>Efectos operacionales</i>	_____

<i>Efectos de gestión</i>	_____

<i>Efectos estratégicos</i>	_____

<i>Efectos en la infraestructura</i>	_____

<i>Efectos organizacionales</i>	_____

Gracias por su amable atención.

A.7 Relación de Beneficios percibidos por Miembros de Alpha

A continuación se presenta los beneficios percibidos por la implementación del sistema ERP en Alpha, por los diferentes directivos y trabajadores que participaron en el proceso de evaluación de la contribución del Sistema (Tabla 16).

Tabla 16 Beneficios percibidos de la implementación del ERP por trabajadores de Alpha

Directivos / Trabajadores	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	Total consideraciones por beneficio	% consideraciones Por beneficio	% consideraciones en el total de beneficios
	Años en Alpha	12	14	10	10	12	15	16	12	12	16	10	13			
Macroproceso Misional	MR/M1	M2	M1/M2	MC	M1/M2	M1	MC	M2	MR	M1/M2	MC	M1	MC			
Efectos Operacionales Causados																
Reducción de tiempos operativos		X	X			X			X	X		X		6	46,2%	4,6%
Eliminación de procesos redundantes	X		X	X	X		X	X				X	X	8	61,5%	6,2%
Reducción inventarios	X	X				X		X		X	X			6	46,2%	4,6%
Dependencia tecnológica	X		X	X	X	X	X				X	X	X	9	69,2%	6,9%
Aumento de la carga de trabajo	X			X					X					3	23,1%	2,3%
Efectos de Gestión Causados																
Mejor planificación para el uso de recursos		X	X		X	X	X			X			X	7	53,8%	5,4%
Estructuración de procesos administrativos	X			X			X			X			X	5	38,5%	3,8%
Aumento de la gestión documental	X			X			X				X		X	5	38,5%	3,8%
Efectos Estratégicos Causados																
Manejo de proveedores de bienes y servicios								X	X	X		X		4	30,8%	3,1%
Aumento en la normalización de los procesos	X					X	X	X		X		X	X	7	53,8%	5,4%
Aumento elementos de juicio a la hora de toma de decisión	X		X	X					X					4	30,8%	3,1%
Disminución de tiempos de atención a requerimientos		X					X			X				3	23,1%	2,3%
Efectos de Infraestructura Causados																
Disponibilidad de información en tiempo real	X		X	X	X			X			X	X	X	8	61,5%	6,2%
Visibilidad de la información para toda la organización			X	X	X	X	X				X		X	7	53,8%	5,4%
Construcción de objetivos comunes					X			X	X	X		X	X	6	46,2%	4,6%
Costos (Mantenimiento tecnológico / Personal)			X				X				X		X	4	30,8%	3,1%
Efectos Organizacionales Causados																
Empoderamiento de empleados	X				X	X		X					X	5	30,5%	3,8%
Reducción de aplicativos			X	X			X				X		X	5	30,5%	3,8%
Capacidad de procesamiento de información		X		X	X	X			X	X		X		7	53,8%	5,4%
Comprensión del funcionamiento organizacional	X			X			X	X		X	X	X		7	53,8%	5,4%
Cambio en procedimientos de trabajo		X	X	X			X		X	X	X	X		8	61,5%	6,2%
Aprendizaje y retroalimentación			X			X		X	X			X	X	6	46,2%	4,6%
Consideraciones por trabajador y directivo	11	6	10	13	8	9	12	10	8	12	9	11	13			
% Sobre total de beneficios	50,0%	27,3%	45,5%	59,1%	36,4%	40,9%	54,5%	45,5%	36,4%	54,5%	40,9%	50,0%	59,1%			
														Total		100,00%

NOTA: MR: Macroproceso Recurso Misional M1: Recurso Misional 1 M2: Recurso Misional 2 MC: Macroproceso Comercial

Fuente: Elaboración propia

B. Anexo: SAP AG⁶²

B.1 System, Anwendungen und Produkte⁶³ (SAP)

System, Applications and Products - SAP, es una empresa fundada en Walldorf Alemania en 1972 por un grupo de ejecutivos provenientes de IBM⁶⁴, con el objetivo de crear una herramienta que facilitara la gestión administrativa y de estadística de las diferentes áreas de negocios que pudieran poseer los diversos tipos de organizaciones (contabilidad, presupuesto, recursos humanos, ventas, distribución, etc.) y propiciara una clara visión sobre todos los aspectos operativos, optimizando sus desempeños y obteniendo la visibilidad y la agilidad necesarias para cerrar la brecha entre estrategia y ejecución de la mano con una reduciendo costos.

La compañía salió al mercado a través de la plataforma R/1 en los años setenta, posteriormente en los años ochenta promocionaron su sistema R/2, en los años noventa con el sistema R/3 y actualmente con su versión ECC 6.0; para apoyar la gestión empresarial con una serie de procedimientos operativos estándar utilizados en la mayoría de las empresas. Su función es integrar todos los departamentos y funciones de la organización en un solo Sistema Empresarial.

SAP es considerada como el tercer proveedor independiente de software del mundo (tras Microsoft y Oracle) y el mayor de la Unión Europea. También es considerado el principal proveedor de software empresarial con 12 millones de usuarios tanto en el sector de las PyMES, como en el de grandes empresas. Tiene presencia en más de 120 países con más de 1500 partners.

B.2 Visión General de Módulos SAP

El Sistema SAP consta, en la vista modular, de áreas empresariales homogéneas, que soportan las operaciones empresariales de una empresa y trabajan integradas en tiempo real. La integración en SAP se logra a través de la puesta en común de la información de cada uno de los módulos y por la alimentación de una base de datos común. El sistema SAP está compuesto de una serie de módulos funcionales que responden de forma completa a los procesos operativos de las compañías y aunque

⁶² Fuente: <http://www.sap.com>

⁶³ Nombre alemán de la compañía

⁶⁴ Los fundadores de SAP AG fueron Claus Wellenreuther, Hans-Werner Hector, Klaus Tschira, Dietmar Hopp y Hasso Plattner y tomaron el nombre de SAP de la división en la que trabajaban en IBM.

realizan funciones diferentes, están completamente integrados dada la conexión natural que existe entre los diferentes procesos operativos de las compañías y en tiempo real.

Estos módulos están agrupados en tres grandes áreas comunes: financiera, logística y de recursos humanos y en módulos especializados: *Industry-specific solutions* (IS's) o soluciones sectoriales (Figura 23), las cuales como su propio nombre indica, se han desarrollado a medida para un tipo de sector industrial específico.

Figura 23 Modularidad SAP-ERP



Fuente: <http://www.sap.com>

BIBLIOGRAFÍA

Aladwani, A. M. (2001). Change management strategies for successful ERP implementation. *Business Process Management Journal*, 7 (3), 266-275.

Barker, T. y Frolick, M. (2003). ERP implementation failure: A case study. *Information System Management*, 20 (4), 43-49.

Battilana, J., Gilmartin, M., Sengul, M., Pache, A.-C. y Alexander, J. A. (2010). Leadership competencies for implementing planned organizational change. *The Leadership Quarterly*, 21 (3), 422-438.

Bergeron, F., Raymond, L. y Rivard, S. (2001). Fit in strategic information technology management research: an empirical comparison of perspectives. *Omega*, 29 (2), 125-142.

Botta-Genoulaz, V. y Millet, P. A. (2006). An investigation into the use of ERP systems in the service sector. *International Journal of Production Economics*, 99 (1-2), 202-221.

Chapman, C. S. y Kihn, L. A. (2009). Information system integration, enabling control and performance. *Accounting, Organizations and Society*, 34 (2), 151-169.

Cordella, A. y Iannacci, F. (2010). Information systems in the public sector: The e-Government enactment framework. *The Journal of Strategic Information Systems*, 19 (1), 52-66.

Crowston, K. y Myers, M. D. (2004). Information technology and the transformation of industries: three research perspectives. *The Journal of Strategic Information Systems*, 13 (1), 5-28.

Davenport, T. H. (2002). *Mission Critical — Realizing the Promise of Enterprise Systems*. Harvard Business School Press, Boston, MA.

Davenport, T. H. (1998). Putting the enterprise into the enterprise system. *Harvard Business Review*, 76 (4), 121-133.

Deephouse, D. L. y Heugens, P. P. (2009). Linking Social Issues to Organizational Impact: The Role of Infomediaries and the Infomediary Process. *Journal of Business Ethics*, 86 (4), 541-553.

Devadoss, P. y Pan, S. (2007). Enterprise Systems Use: Towards a structural analysis of enterprise systems induced organizational transformation. *Communications of the Association for Information Systems*, 19, 352-385.

Díez, E. y McIntosh, B. S. (2009). A review of the factors which influence the use and usefulness of information systems. *Environmental Modeling y Software*, 24 (5), 588-602.

Dong-qin, L., Surname, J. y Surname, P. (2006). Organizational Culture, Learning Capability and Firm Performance: An Empirical Study., (págs. 1406-1411).

Elbashir, M. Z., Collier, P. A. y Davern, M. J. (2008). Measuring the effects of business intelligence systems: The relationship between business process and organizational performance. *International Journal of Accounting Information Systems*, 9 (3), 135-153.

Elias, S. M. (2009). Employee commitment in times of change: Assessing the importance of attitudes toward organizational change. *Journal of Management*, 35 (1), 37-55.

Freiling, J. y Fichtner, H. (2010). Organizational Culture as the Glue between People and Organization: A Competence-based View on Learning and Competence Building. *Zeitschrift für Personalforschung*, 24 (2), 152-172.

Gattiker, T. F. y Goodhue, D. L. (2002). Software-driven changes to business processes: An empirical study of impacts of Enterprise Resource Planning (ERP) systems at the local level. *International Journal of Production Research*, 40 (18), 4799-4814.

Gattiker, T. F. y Goodhue, D. L. (2005). What happens after ERP Implementation: Understanding the impact of inter-dependence and differentiation on plant-level outcomes. *MIS Quarterly*, 29 (3), 559-585.

Goepf, V., Kiefer, F. y Avila, O. (2008). Information system design and integrated enterprise modeling through a key-problem framework. *Computers in Industry*, 59 (7), 660-671.

Guidroz, A. M., luce, K. W. y Denison, D. R. (2010). Integrated change: creating synergy between leader and organizational development. *Industrial and Commercial Training*, 42 (3), 151-155.

Gulledge, T. R. y Sommer, R. A. (2003). Public sector enterprise resource planning. *Industrial Management y Data Systems*, 103 (7), 471-483.

Gupta, M. y Kohli, A. (2006). Enterprise resource planning systems and its implications for operations function. *Technovation*, 26 (5-6), 687-696.

Hitt, L. M., Wu, D. J. y Xiaoge, Z. (2002). Investment in Enterprise Resource Planning: Business Impact and Productivity Measures. *Journal of Management Information Systems*, 19 (1), 71-98.

Hofstede, G. (2003). What is culture? A reply to Baskerville. *Accounting, Organizations and Society*, 28 (7-8), 811-813.

Hong, K.-K. y Kim y.-G. (2002). The critical success factors for ERP implementation: an organizational fit perspective. *Information Management*, 40 (1), 25-40.

Iñedo, P. y Nahar, N. (2009). Interactions between contingency, organizational IT factors, and ERP success. *Industrial Management and Data Systems*, 109 (1), 118-137.

Jacobs, R. F. y Weston, F. (2007). Enterprise resource planning (ERP) - A brief history. *Journal of Operations Management*, 25 (2), 357-363.

Kallunki, J.-P., Laitinen, E. K. y Silvola, H. (2010). Impact of enterprise resource planning systems on management control systems and firm performance. *International Journal of Accounting Information Systems*.

Krumbholz, M. y Maiden, N. (2001). The implementation of enterprise resource planning packages in different organisational and national cultures. *Information Systems*, 26 (3), 185-204.

Kumar, V., Maheshwari, B. y Kumar, U. (2002). ERP systems implementation: Best practices in Canadian government organizations. *Government Information Quarterly*, 19 (2), 147-172.

Law, C. C., Chen, C. C. y Wu, B. J. (2010). Managing the full ERP life-cycle: Considerations of maintenance and support requirements and IT governance practice as integral elements of the formula for successful ERP adoption. *Computers in Industry*, 61 (3), 297-308.

Leidner, D. E. (2010). Globalization, culture, and information: Towards global knowledge transparency. *The Journal of Strategic Information Systems*, 19 (2), 69-77.

Lines, R. (2005). The structure and function of attitudes toward organizational change. *Human Resource Development*, 4, 18-32.

Mabert, V. A., Soni, A. y Venkataramanan, M. A. (2003a). Enterprise resource planning: Managing the implementation process. *European Journal of Operational Research*, 146 (2), 302-314.

Mabert, V. A., Soni, A. y Venkataramanan, M. A. (2003b). The impact of organization size on enterprise resource planning (ERP) implementations in the US manufacturing sector. *Omega*, 31 (3), 235-246.

Markus, M. L. y Tanis, C. (2000). The Enterprise System Experience: From Adoption to Success. En C. Z. R. (Ed.). *Framing the Domains of IT Management: Projecting the Future through the Past*.

Martin, M. (1998). An electronics firm will save big money by replacing six people with one and lose all the paperwork, using enterprise resource planning software. But not every company has been so lucky. *Fortune*, 137 (2), 149-151.

Mooney, J. G., Gurbaxani, V. y Kraemer, K. L. (1995). A process oriented framework for assessing the business value of information technology. (págs. 17-27).

Morris, M. G. y Venkatesh, V. (2010). Job characteristics and job satisfaction: Understanding the role of Enterprise resource Planning System Implementation. *MIS Quarterly*, 34 (1), 143-161.

Ngai, E., Law, C. y Wat, F. (2008). Examining the critical success factors in the adoption of enterprise resource planning. *Computers in Industry*, 59 (6), 548-564.

Nicolaou, A. I. y Bhattacharya, S. (2006). Organizational performance effects of ERP systems usage: The impact of post-implementation changes. *International Journal of Accounting Information Systems*, 7 (1), 18-35.

Nogeste, K. y Walter, D. H. (2005). Project outcomes and outputs: making the intangible tangible. *Measuring Business Excellence*, 9 (4), 55-68.

Parr, A. y Shanks, G. (2000). A model of ERP project implementation. *Journal of Information Technology*, 15, 289-303.

Peslak, A. R. (2006). Enterprise resource planning success: An exploratory study of the financial executive perspective. *Industrial Management y Data System*, 106 (9), 1288-1303.

Poon, P.-L. y Yu y. T. (2010). Investigating ERP systems procurement practice: Hong Kong and Australian experiences. *Information and Software Technology*, 52 (10), 1011-1022.

Ranganathan, C. y Brown, C. V. (2006). ERP Investments and the Market Value of Firms: Toward an Understanding of Influential ERP Project Variables. *Information Systems Research*, 17 (2), 145-161.

Raymond, L. y Bergeron, F. (2008). Project management information systems: An empirical study of their impact on project managers and project success. *International Journal of Project Management*, 26 (2), 213-220.

Rosemann, M. and Wiese, J. (1999). Measuring the Performance of ERP Software: A balanced scorecard approach, in B. Hope and P. Yoong (eds.) Proceedings of the 10th Australasian Conference on Information Systems, (Wellington, New Zealand, 1–3rd December), Wellington: ACIS, pp. 773–784

Schein, E. H. (2004). Organizational culture and leadership. 3rd ed., San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Scott, J. E. y Vessey, I. (2002). Managing risks in enterprise systems implementations. Communications of the ACM, 45 (4), 74-81.

Shang, S. y Seddon, P. B. (2000). A Comprehensive framework for classifying the benefits of ERP systems. Proceedings of the Sixth Americas Conference on Information Systems, Long Beach, Ca. August 10–13. , 1005-1014.

Shang, S. y Seddon, P. (2002). Assessing and managing the benefits of enterprise systems: the business manager's perspective. Assessing and managing the benefits of enterprise systems: the business manager's perspective, 271-299.

Singla, A. R. (2008). Impact of ERP Systems on Small and Mid Sized Public Sector Enterprises. Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 119-131.

Su y.-f. y Yang, C. (2010). Why are enterprise resources planning systems indispensable to supply chain management? European Journal of Operational Research, 203 (1), 81-94.

Truex, D. (2001). ERP systems as facilitating and confounding factors in corporate mergers: The case of two Canadian telecommunications companies. Systèmes d'Information et Management, 6 (1), 7-21.

Tsai y., Wu, S.-W. y Chung, H.-J. (2009). The exploration of relationship between organizational culture and style of leadership. (págs. 585-590).

Uwizeyemungu, S. y Raymond, L. (2009). Exploring an alternative method of evaluating the effects of ERP: a multiple case study. Journal of Information Technology, 24 (3), 251-268.

Uwizeyemungu, S. y Raymond, L. (2010). Linking the Effects of ERP to Organizational Performance: Development and Initial Validation of an Evaluation Method. Information Systems Management, 27 (1), 25-41.

Wright, W.F., Smith, R., Jesser, R. and Stupeck, M. (1999). Information Technology, Process Reengineering and Performance Measurement: A balanced scorecard analysis of Compaq computer corporation, Communications of the AIS 1: 1–52.

Yilmaz, C. y Ergun, E. (2008). Organizational culture and firm effectiveness: An examination of relative effects of culture traits and the balanced culture hypothesis in an emerging economy. *Journal of World Business*, 43 (3), 290-306.

Zheng, W. yang, B. y McLean, G. N. (2010). Linking organizational culture, structure, strategy, and organizational effectiveness: Mediating role of knowledge management. *Journal of Business Research*, 63 (7), 763-771.