



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Construcción

“ANÁLISIS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN ERP Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN PARA PEQUEÑAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS.”

Tesis de grado para optar
al título Profesional de
Ingeniero Constructor.

Patrocinante: Dr. Carlos Vergara M.
Co-Patrocinante: Prof. Martín Solar M.

Vivian Macarena Aliante Aravena.

VALDIVIA –2008.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.	4
ÍNDICE DE TABLAS.	5
RESUMEN	6
SUMMARY.	7
CAPITULO I	8
1 INTRODUCCIÓN.	8
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	8
1.2 OBJETIVOS.	12
1.3 METODOLOGÍA.	13
CAPITULO II	15
2 LOS SISTEMAS ERP Y SU IMPLEMENTACION EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION.	15
2.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL.	15
2.2 SISTEMAS ERP.	18
2.2.1 SURGIMIENTO DE LOS SISTEMAS ERP.	18
2.2.2 DEFINICIÓN DE SISTEMAS ERP.	20
2.2.3 CARACTERÍSTICAS DE SISTEMA ERP.	21
2.2.4 VENTAJAS DE ADQUIRIR UN SISTEMA ERP.	22
2.2.4.1 Los ERP Permiten la Optimización de Recursos de las Empresas.	22
2.2.4.2 Las ERP le dan Ventajas Competitivas a las Empresas.	24
2.2.4.3 Las ERP son una Tecnología Vigente y en Permanente Evolución.	25
2.2.5 DESVENTAJAS AL UTILIZAR UN ERP.	26
2.2.6 IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS ERP.	27
2.2.6.1 Planeación de un ERP.	27
2.2.6.2 Elección de un ERP.	28
2.2.6.3 Selección del Equipo de Consultoría.	30
2.2.6.4 Presentación y Planificación General del Proyecto.	32
2.2.6.5 Implementación de un ERP.	32
2.2.6.6 Sistemas Operativos.	33
2.2.6.7 Base de Datos.	34
2.2.6.8 El Hardware.	34
2.2.6.9 Red de Comunicación.	35
2.3 SISTEMAS ERP EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.	35
2.3.1 EXPERIENCIA DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS CON SISTEMAS ERP.	37
2.4 ENCUESTAS Y RESULTADOS A EMPRESAS CONSTRUCTORAS CON Y SIN SISTEMAS DE INFORMACIÓN ERP.	39
2.4.1 ENCUESTAS Y RESULTADOS A EMPRESAS CONSTRUCTORAS CON SISTEMAS DE INFORMACIÓN ERP.	40
2.4.1.1 Empresa Constructora Beca.	40
2.4.1.2 Empresa Constructora Fourcade.	43

2.4.1.3	Análisis de Resultados.	46
2.4.2	ENCUESTAS Y RESULTADO A EMPRESAS CONSTRUCTORAS SIN SISTEMAS DE INFORMACIÓN ERP.	47
2.4.2.1	Empresa Constructora Catalán.	47
2.4.2.2	Empresa Constructora Capreva.	48
2.4.2.3	Empresa Constructora Rybertt & Rybertt.	50
2.4.2.4	Análisis de Resultados.	51

CAPITULO III **53**

3 EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE SISTEMAS ERP DIRIGIDO A EMPRESAS CONSTRUCTORAS. **53**

3.1	CENTRO DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS.	53
3.2	CENTRO DE EVALUACIÓN ERP.	54
3.2.1	DEFINICIÓN DE LAS NECESIDADES DEL NEGOCIO.	56
3.2.2	LISTA DE SELECCIÓN DE POSIBLE SOLUCIONES.	69
3.2.3	COMPARACIÓN DE SOLUCIONES.	70
3.2.3.1	Características de la Solución Seleccionada mySAP ERP.	76

CAPITULO IV **85**

4 PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN ORIENTADA A PEQUEÑAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS. **85**

4.1	PROVEEDOR DE SOFTWARE DE CÓDIGO LIBRE COMPIERE.	85
4.2	SISTEMA COMPIERE OPEN SOURCE ERP & CRM.	86
4.2.1	REQUERIMIENTOS BÁSICOS.	87
4.2.1.1	Hardware.	87
4.2.1.2	Requerimientos del Software.	87
4.2.1.3	Funcionalidades.	88
4.2.1.4	Licenciamiento del Software.	89
4.2.1.5	Ultima Versión Liberada.	89
4.2.2	CARACTERÍSTICA DE IMPLEMENTACIÓN DE COMPIERE.	89
4.2.2.1	Instalación de la Base de Datos.	90
4.2.2.2	Instalacion de Java.	90
4.2.2.3	Descargar Compiere.	90
4.2.2.4	Crear la Base de Datos de Compiere.	90
4.2.2.5	Completar la Configuración del Servidor.	91
4.2.2.6	Empezar Compiere.	91
4.2.3	DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DE COMPIERE.	91
4.2.3.1	Ventas.	91
4.2.3.2	Compras.	96
4.2.3.3	Administración de Relaciones con Clientes (CRM).	100
4.2.3.4	Administración de la Cadena de abastecimiento (SCM).	103
4.2.3.5	Análisis de Rendimiento de la Empresa.	105

CONCLUSIONES. **108**

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS **111**

A.1 CARTA A EMPRESA ENCUESTADA SIN SISTEMA ERP.	115
A.2 CARTA A EMPRESA ENCUESTADA CON SISTEMA ERP.	116

ÍNDICE DE FIGURAS.

FIGURA 1. ACCESO A LA EVALUACIÓN ERP.	55
FIGURA 2. ETAPAS DE EVALUACIÓN DE ERP.	55
FIGURA 3. TIPOS DE ERP.	57
FIGURA 4. INDUSTRIA APLICADA AL NEGOCIO.	58
FIGURA 5. INGRESO TOTAL ANUAL DE LA EMPRESA.	59
FIGURA 6. PRESUPUESTO DE ACUERDO AL NÚMERO DE USUARIO.	59
FIGURA 7. SERVICIOS QUE SE REQUIEREN DEL PROVEEDOR.	60
FIGURA 8. NÚMERO DE EMPLEADOS.	60
FIGURA 9. TAMAÑO Y ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.	61
FIGURA 10. NÚMERO DE SITIOS.	61
FIGURA 11. TIPO GENERAL DE NEGOCIO.	62
FIGURA 12. LOCALIZACIÓN DEL PROVEEDOR.	62
FIGURA 13. SOPORTE DE IDIOMAS.	63
FIGURA 14. AMBIENTE DE FABRICACIÓN.	63
FIGURA 15.1. IMPORTANCIA DE CADA ÁREA FUNCIONAL REQUERIDA.	64
FIGURA 15.2. IMPORTANCIA DE CADA ÁREA FUNCIONAL REQUERIDA.	64
FIGURA 16. SERVICIOS PERSONALIZADOS Y SUBCONTRATACIÓN.	65
FIGURA 17. PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN.	65
FIGURA 18. RAZÓN DE LA INVESTIGACIÓN.	66
FIGURA 19. PLATAFORMAS DEL SERVIDOR.	66
FIGURA 20. PLATAFORMA BASE DE DATOS.	67
FIGURA 21. NIVEL DE INTEGRACIÓN.	67
FIGURA 22. TECNOLOGÍAS REQUERIDAS.	68
FIGURA 23. GRADO DE PERTENENCIA DE UN POSIBLE PRODUCTO A SU NEGOCIO.	68
FIGURA 24. DESIGNACIÓN DE PRIORIDADES.	71
FIGURA 25. MÓDULO PRINCIPAL SISTEMAS ERP.	72
FIGURA 26. MÓDULO DE FINANZAS.	73
FIGURA 27. MÓDULO DE RECURSOS HUMANOS.	74
FIGURA 28. MÓDULO DE GESTIÓN DE COMPRAS.	75
FIGURA 29. MÓDULO DE GESTIÓN DE INVENTARIO.	76
FIGURA 30. PROCESO DE COTIZACIÓN Y ORDEN DE VENTA.	92
FIGURA 31. ORDEN DE VENTA DEL SOFTWARE COMPIERE.	93
FIGURA 32. PANTALLA DE ORDEN DE ENVÍO DEL SOFTWARE COMPIERE.	94
FIGURA 33. CREACIÓN DE FACTURAS CLIENTES.	95
FIGURA 34. PROCESO DE REQUERIMIENTO Y ORDEN DE COMPRA.	96
FIGURA 35. REQUERIMIENTO DE COMPRA.	97
FIGURA 36. ORDEN DE COMPRA.	98
FIGURA 37. RECEPCIÓN DE MATERIALES.	99
FIGURA 38. FACTURA PROVEEDOR.	99
FIGURA 39. GESTIÓN DE LA RELACIÓN CLIENTE.	101
FIGURA 40. ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO.	103
FIGURA 41. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE COMPIERE.	104
FIGURA 42. ANÁLISIS DE RENDIMIENTO DE LA EMPRESA.	105

ÍNDICE DE TABLAS.

TABLA 1. POSIBLES VENDEDORES DE SISTEMAS ERP PARA EL EJEMPLO.....	70
TABLA 2. SOLUCIONES Y VENDEDORES SELECCIONADOS.	70

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo principal analizar los Sistemas de Información ERP y proponer una implementación para pequeñas empresas constructoras que permita apoyar la gestión y la integración de las áreas funcionales de la empresa.

Este proyecto parte con la revisión de la literatura referente a las características, proceso de implantación, ventajas y desventajas de los Sistemas ERP. Además se realizó entrevistas a empresas constructoras que cuentan y no, con un Sistema ERP con el fin de complementar el análisis de esta herramienta.

La elección del ERP, para la propuesta de implementación, se realizó mediante el Centro de Investigación Tecnológico (TEC), que entrega de acuerdo a los requerimientos y necesidades de la empresa constructora, una lista de posibilidades de software, de ésta se seleccionó el sistema de libre distribución Compiere, del que se describieron los requisitos básicos, características de Implantación y sus funcionalidades.

SUMMARY.

The present thesis has as main objective to analyze Information ERP Systems and to propose an implementation for small companies manufacturers that it allows to support the administration and the integration of the functional areas of the company.

This project leaves with the revision of the literature with respect to the characteristics, installation process, advantages and disadvantages of the ERP Systems. It was also achieved interviews to companies manufacturers that count and not, with a ERP System with the purpose of supplementing the analysis of this tool.

The election of the ERP, for the implementation proposal, was carried out by means of the Technology Evaluation Center (TEC) that surrenders according to the requirements and the company manufacturer's necessities, a list of software possibilities, of this the system of free distribution Compiere was selected, of which the basic requirements were described, characteristic of Installation and their functionalities.

Capítulo I

INTRODUCCIÓN.

1.1 Planteamiento del problema.

La globalización, la tecnología, los cambios en la fuerza de trabajo y los constantes requerimientos de mejores desempeños han dejado a las empresas constructoras enfrentadas a una opción: innovar y adoptar conceptos de planificación a largo plazo (Serpell, 2006)

Las empresas están empeñadas en producir más y mejor en un mundo competitivo y globalizado, la alta gerencia de las organizaciones tiene que recurrir a todos los medios disponibles para cumplir con sus objetivos. Estos medios están referidos a: planeamiento estratégico, aumento de capital, tecnología de punta, logística apropiada, políticas de personal, adecuado usos de los recursos, etc. (Mejía, 2005)

Para ser competitiva es necesario que una compañía tenga optimizado e integrado sus flujos internos de información y sus relaciones comerciales externas, y así conseguir objetivos básicos como son las mejoras de la productividad, la calidad, el servicio al cliente y la reducción de costos (Mejías, 2005)

Una de las soluciones “tangibles” en estos días es la incorporación de sistemas de ERP (Enterprise Resource Planning), que se presentan como una de las mejores implementaciones de apoyo, para la incorporación de las empresas dentro del e-business; pues con ellos se puede organizar todo tipo de información: de inventario, compras, ventas, embarque, entrada y salida de procesos, etc.; además que se puede concentrar la información proveniente de todas las sucursales en el mundo entero y al mismo tiempo, debido a su organización, tenerla disponible para

todo tipo de reporte: informativo, comparativo, gráfico, etc. (Alliance of Kewill Systems and Manufacturing Software, 2003)

ERP es una extensa solución comercial de software empaquetado compuesto de varios módulos configurables que integran, firmemente y en un solo sistema las actividades empresariales nucleares - finanzas, recursos humanos, manufactura, cadena del abastecimiento, gestión de clientes - a través de la automatización de flujos de información y el uso de una base de datos compartida. Incorporando en este proceso de integración las mejores prácticas para facilitar la rápida toma de decisiones, las reducciones de costos y el mayor control directivo, y logrando con ello el uso eficiente y eficaz de los recursos empresariales. (Ramirez y García, 2005)

Los ERP, además de ser un concepto interesante, es un requerimiento básico para toda empresa, hoy en día. Cada vez, el mercado se hace más grande, las fronteras se eliminan, las barreras comerciales desaparecen, y las empresas se ven forzadas a incrementar su portafolio de servicios y productos, o especializarse en uno de ellos. (Mejías, 2005)

En la actualidad, la implantación de sistema de gestión, que sirve de soporte para la realización de una administración eficiente, ha adquirido un auge significativo en el mercado empresarial, ya que las empresas buscan maximizar sus beneficios, minimizando sus costos y es utilidad de estos sistemas (ERP), brindar el soporte necesario para alcanzar los objetivos deseados. (Mejías, 2005)

Los sistemas ERP en Chile contribuyen a crear valor para las empresas, además de una ventaja competitiva sostenible en el tiempo, más allá de solo “mantener los registros necesarios de la operación” (Ramirez y García, 2005)

Quienes no tengan un sistema ERP y esto pensando en un futuro, deben estarlo haciendo; quienes lo tengan, experimentarán el liderazgo; y quienes no lo hagan, terminarán saliendo del mercado (Mejías, 2005).

La incorporación de nuevas tecnologías, en general, a nivel latinoamericano se distingue una baja utilización de las herramientas tecnológicas para solucionar debidamente los diferentes problemas que desafían al sector. Uno de los motivos de este tardío desarrollo es la fuerte resistencia al cambio que presentan las empresas de construcción, las cuales tienden a seguir trabajando con los mismos métodos mientras estos les entreguen resultados, aún cuando no sean los más eficientes o seguros (Serpell,2006).

En Chile, esta situación también está presente, lo que impide la implementación de nuevas técnicas, siendo los trabajadores más antiguos los más contrarios a aceptar estos cambios. Además, en la construcción se valora principalmente la experiencia de los profesionales y del personal en general, en desmedro del conocimiento, lo que lleva a una falta de motivación para reciclarse y adquirir nuevos conocimientos y tecnologías que podrían aportar a un mejoramiento general de la actividad (Ruiz, 2004)

El propósito fundamental de un ERP es otorgar apoyo a los clientes del negocio, tiempos rápidos de respuesta a sus problemas así como un eficiente manejo de información que permita la toma oportuna de decisiones y disminución de los costos totales de operación (Montalvo, Plancarte y Tapia, 2005)

Hay tres características que distinguen a un ERP y es que son sistemas **integrales**, porque permiten controlar los diferentes procesos de la compañía entendiendo que todos los departamentos de una empresa se relacionan entre sí, **modulares**, la funcionalidad se encuentra dividida en módulos que es una ventaja de los ERP, tanto económica como técnicamente, y **adaptables**, los ERP están creados para adaptarse a la idiosincrasia de cada empresa, lo que facilita la adaptación a la nueva herramienta de información (Montalvo, Plancarte y Tapia, 2005).

Por otro lado al aplicar una solución tecnológica, más de alguna mala experiencia se ha conocido y la empresa se da cuenta de que simplemente no le sirve debido que no es la mas adecuada de acuerdo a la realidad de la empresa por eso es necesario realizar un estudio hasta llegar a la solución idónea. Lo ideal sería que se realice una obra piloto previa a la implantación de la tecnología, para reconocer en terreno beneficios y problemas, sin perder de vista la operación de la empresa en cada obra y área de ella (Ruiz, 2004).

La instalación de tecnologías informáticas en el control de obras plantea un desafío muy importante para un sector especialmente poco capacitado. No es tan fácil que algunos jefes de bodega o maestros de las obras puedan trabajar con un computador. Es fundamental la capacitación, especialmente de esas personas, para lograr un mejor nivel de uso de esta tecnología (Ruiz, 2004).

El factor Entrenamiento en ERP es importantísimo para el éxito del sistema ERP, es al mismo tiempo fácilmente adquirible en el mercado, ya que por si mismo no impone ninguna barrera para la imitación. Lo mismo sucede en el caso del factor Habilidades en tecnologías de información, pues tampoco impone barreras importantes para la imitación. Ahora bien, los factores Aprendizaje y Predisposición para el cambio tienen dos componentes que los protegen de la imitación: la ambigüedad causal y la complejidad social. Y por tanto, presentan un desafío significativo para las empresas que no los poseen su adquisición, desarrollo y uso. En consecuencia, la presencia de estos dos factores en conjunción con los otros factores antecedentes del éxito de un sistema ERP y, claro esta, del propio ERP, puede ser una fuente de una ventaja competitiva sostenible (Ramirez y García, 2005).

Esto trae como consecuencia que muchas empresas que pretenden ser lideres en el mercado o viables a largo plazo, en un mundo competitivo y globalizado es necesario que tengan optimizado e integrado los procesos internos y externos de la

empresa a través de un Sistema de Información ERP, que trae como resultado un buen manejo de información, tiempos rápidos de respuestas, mejor control directivo y reducción de costos.

El interés por el estudio de sistemas ERP surgió gracias a mi experiencia obtenida trabajando en este tipo de sistema, específicamente en la parte de presupuesto, donde percibí las ventajas que se obtienen si se incorporan correctamente estos sistemas a las empresas.

1.2 Objetivos.

El propósito de esta tesis es contribuir a mejorar la productividad de pequeñas empresas constructoras, determinando herramientas de sistemas ERP apropiadas a su tamaño.

Los objetivos específicos trazados son, basado en el análisis de los sistemas ERP y de su implementación actual a empresas constructoras concretas (basado en cuestionarios a distribuidores y empresas constructoras):

- Seleccionar una herramienta ERP para pequeñas empresas constructoras.
- Diseñar el proceso de implantación de un sistema ERP en una pequeña empresa constructora, basada en un software de libre distribución, describiendo su proceso de implementación y efectuando la pre-evaluación de sus costos y beneficios.
- Establecer condiciones de aplicabilidad en empresas constructoras.

1.3 Metodología.

Para la realización de esta tesis en primer lugar se efectuará una revisión del estado actual del conocimiento enfocado a sistemas de información, con principal énfasis en los sistemas ERP.

Luego se confeccionarán y aplicarán cuestionarios a: uno dirigido a empresas constructoras que utilicen Sistemas de Información ERP, un segundo cuestionario a ser aplicado a dos empresas que no los utilicen (de preferencia de la ciudad de Valdivia).

Se estudiará alternativas de Sistemas ERP para pequeñas empresas constructoras, en el cual se usará la metodología utilizada por el Centro de Evaluación ERP que pertenece a el Centro de Evaluación de Tecnologías (TEC), debido a que utiliza información ponderada a partir de encuestas realizadas a los propios vendedores de Sistemas ERP. Este Centro filtra una gran número de sistemas y que al ingresar los requerimientos funcionales, técnicos, y comerciales de las empresas entrega una lista de sistemas de acuerdo éstos parámetros. Permitiendo realizar una evaluación gratuita y seleccionar soluciones del software.

Se efectuará un estudio a fondo de Sistemas ERP disponibles y de los módulos que los componen, orientado tanto a conocer su funcionamiento y su aplicabilidad, como a verificar las posibles ventajas que ofrecen y si son o no significantes. Este estudio se realizará al software arrojado por la evaluación del Centro de Evaluación ERP.

Se proyectará el sistema de implementación progresiva de un ERP para pequeñas empresas constructoras, basada en un software de libre distribución, que contienen módulos básicos, siendo de fácil manejo y consulta, que permiten que se vayan incorporando poco a poco los diferentes departamentos de la misma para que el crecimiento de los sistemas vaya siendo paulatino. Finalmente, se describirá su

proceso de implementación a una pequeña empresa constructora y se determinarán los costos y beneficios de la implantación del sistema.

Capítulo II

LOS SISTEMAS ERP Y SU IMPLEMENTACION EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION.

A continuación, en este capítulo, para poder introducir el tema al que apunta este trabajo, es necesario antes que todo definir los conceptos clave y características sobre los que se basa. En otro punto se profundizará sobre lo que es un sistema ERP, partiendo por su historia para mostrar su evolución, para luego dar paso a su definición formal, sus características, ventajas y desventajas que tienen asociados y por último los pasos a seguir en el proceso de implementación de un ERP.

2.1 Sistemas de Información Gerencial.

Este tipo de sistema forma parte de lo que en términos generales se denomina “sistemas de información” , este término tiene muchas acepciones, las cuales han sido presentadas por distintos autores de la materia. Una de estas es por ejemplo: “un conjunto de componentes interrelacionados que colaboran para reunir, procesar, almacenar, y distribuir información que apoya la toma de decisiones, la coordinación, el control, el análisis y la visualización en una organización” (Alvear y Rondas, 2005).

Los elementos presentes en dicho sistemas corresponden al equipo computacional, el software y el hardware necesarios para apoyar el funcionamiento del sistema, y el recurso humano que interactuará con este.

El sistema toma los datos que requiere para procesarlos, puede ser alimentado manualmente ya sea de manera directa por el usuario o automáticamente, donde la información proviene de otros sistemas o módulos.

Un Sistema ideal para el control de gestión debe ser integrado, abarcando todas las áreas y etapas de trabajo. Además, debe ser flexible, capaz de adaptarse a los requerimientos y fácil de modificarse cuando algo no funcione bien. También

debe ser manejable, fácil de aprender para todos los usuarios de la organización; que se pueda integrar por etapas, sin interrumpir el actual funcionamiento de la empresa. En general, se busca un software seguro y que posea controles cruzados, con ciertas indicaciones a la vista en papel. Además, que sea de un costo razonable, de acuerdo con el beneficio que tendrá y que incluya un soporte cercano y seguro en caso de problemas.

El sistema a utilizar, debe conjugar tres importantes factores: los usuarios, los procedimientos y las herramientas. De ninguna otra forma podrá ser exitoso en la empresa y no redundará en los resultados esperados. Un software puede ser excelente, pero su instalación debe tener un proceso previo, para detectar las necesidades de la empresa y adaptarlo en su aplicación a esos objetivos particulares. Los expertos insisten en que la clave para resolver los problemas en la implantación de este tipo de gestión es el compromiso de los líderes de la organización, una adecuada capacitación y un apoyo permanente.

La razón más importante del fracaso de estos proyectos en las empresas es que estos factores no están presentes de forma coordinada. Está claro que un software de este tipo no resuelve mágicamente todos los problemas en una empresa. Pero si todo sale bien, la empresa tendrá un inmenso ahorro de costos, podrá controlar el rendimiento de las obras durante su desarrollo y pesquisar problemas a tiempo. Se asegurará la calidad de lo realizado y la organización tendrá un beneficio tangible. (Olate y Peyrin, 2004)

Alvear y Rondas (2005) describe los llamados **Sistemas de información Gerencial**, reúnen de forma genérica a todas las herramientas que apoyan a algún nivel de autoridad dentro de la empresa a la toma de decisiones. Los que se detallan a continuación:

Sistemas de Información Administrativo (MIS): Brinda informes a quienes administran una organización. Estos informes son resúmenes de las actividades rutinarias e informes de excepción.

Sistemas de Apoyo a Decisiones (DSS): Ayuda a quienes deben tomar decisiones que son semiestructuradas, únicas o que cambian rápidamente. Son más analíticos que otros sistemas. Son interactivos.

Sistemas de Apoyo a Ejecutivos (EIS): Sirven al nivel superior de administradores, y le brinda información del entorno.

La diferencia entre los tres tipos de sistemas constituyentes de este gran grupo es evidente, para efectos de mercado, y sobretodo organizacionales, existen hoy por hoy soluciones informáticas que se acomodan a la realidad de cada empresa, privilegiando ciertas funcionalidades por sobre lo que efectivamente se podría lograr aprovechando al máximo las capacidades de las herramientas mencionadas. (Alvear y Rondas. 2005).

Generalmente las aplicaciones correspondientes a este grupo están divididas por sector estratégico de negocios según lo establecido en la cadena de valor (llámese clientes, proveedores, o procesos internos).

Las aplicaciones orientadas a proveedores se denominan SCM (Supply Chain Management), y se especializan en todo lo que refiere a la relación y comunicación entre la empresa y sus proveedores. Utiliza medios como el correo electrónico, ordenes de compra, reportes internos, informes de seguimiento, los cuales son rápidamente compartidos, haciendo más eficiente el proceso de compras para la empresa. (Alvear y Rondas. 2005).

Las aplicaciones orientadas a clientes se denominan CRM (Customer Relationship Management), que se dedican a fortalecer todo lo que tenga que ver con el proceso de ventas a clientes, servicio post-venta, seguimiento de las ventas, entrega de garantías, devoluciones, gastos de publicidad y marketing, etc. Se utilizan

herramientas similares a las del SCM, agregando también posibilidad de videoconferencias, acuerdos con documentación digital, etc. Suelen integrarse con los SCM (Alvear y Rondas. 2005).

Las aplicaciones orientadas a procesos internos se denominan ERP (Enterprise Resource Planning), las cuales buscan realizar todo lo correspondiente a procesamiento y análisis de la información y recursos recibidos de los proveedores de manera uniforme para toda la organización, llevando un claro registro y control de las transacciones realizadas por la empresa en un determinado período de tiempo, lo cual además permite utilizar estas estadísticas como información para los centros de mando, y por consiguiente, reforzar la toma de decisiones estratégicas (Alvear y Rondas. 2005).

Cada una de estas aplicaciones tiene integrados distintos módulos, en especial los ERP, donde se subdividen las distintas funciones de la empresa, tales como contabilidad, finanzas, remuneraciones, inventario, etc. (Alvear y Rondas. 2005).

2.2 Sistemas ERP.

2.2.1 Surgimiento de los Sistemas ERP.

Los sistemas de Control y Planeación de Manufactura (MPC, Manufacturing Planning and Control) existieron desde los primeros días de la revolución industrial, para automatizar varias tareas y mejorar la exactitud, confiabilidad y predicibilidad de la manufactura. Después se le dio importancia al punto de reorden (ROP), estos sistemas se automatizaron con la introducción de los mainframes a finales de 1950 e inicios de 1960 (Montalvo, Plancarte y Tapia, 2005).

Los sistema MRP (Material Requirement Planning) surgieron a mediados de los años 60 como respuesta a los requerimientos de grandes corporaciones en Estados Unidos, las cuales que tenían enormes costos asociados a mantener

mercadería en stock, mientras que las organizaciones Japonesas manejaban stock 'just in time' (Sabiguero, 2004)

Los MRP fueron reemplazados por los MRP II (Manufacturing resources planning) a mediados de los años 70 que incluían la planificación de utilización de maquinarias (Sabiguero, 2004)

Los sistemas ROP, MRP y MRP II que eventualmente evolucionaron se caracterizaban por usar computadoras mainframe, bases de datos jerárquicas y sistemas de procesamiento de transacciones complejas, ajustándose principalmente hacia la administración de un ambiente de producción de pocos productos, con altos volúmenes, bajo condiciones de demanda constante. Aunque la eficiencia era alta, estos sistemas eran a menudo inflexibles cuando venía la producción de cantidades variables de más productos del cliente en órdenes cortas. (Montalvo, Plancarte y Tapia, 2005).

Los sistemas MRP-II requieren un alto grado de intervención del humano, en hacer los ajustes apropiados a las agendas y en la determinación de la secuencia óptima de las órdenes de manufactura que se adapten mejor al entorno dinámico y a menudo volátil. La solución a este problema vino durante los principios de los 90, en la forma de ejecutar los sistemas de manufactura. La salida de los MES (Manufacturing Execution Systems), representan el desarrollo de una interfase crítica entre los sistemas MRP-II de las empresas y los sistemas de control. La contribución más importante de los sistemas MES es que unifica los procesos de manufactura centrales con un sistema de valor de entrega enfocado a los requerimientos y demanda de los clientes. Provee para la flexibilidad, la ejecución de tiempo real, la retroalimentación y control de un extenso rango de procesos relacionados con la manufactura, un mejor encuentro con los requerimientos futuros del mercado (Rondeau, 2001).

A finales de la década de los '90, producto de la globalización, las empresas comienzan a requerir de sistemas que apoyaran la gestión empresarial, integraran las partes del negocio, promovieran la eficiencia operativa y sirvieran soporte en la administración de aspectos críticos, reduciendo así la posibilidad de fracasar en un entorno que se tornaba cada vez más agresivo, que pocos años más tarde se transformó en los sistemas empresariales integrados, conocidos actualmente como ERP (Enterprise Resource Planning) o Sistemas de planeación de recursos empresariales. (Gallardo, Gonzalez y Tapia, 2003)

2.2.2 Definición de Sistemas ERP.

Un sistema ERP es una aplicación informática que permite gestionar todos los procesos de negocio de una compañía en forma integrada. Sus siglas provienen del término en inglés Enterprise Resource Planning lo cual quiere decir en español Planeación de Recursos Empresariales y está destinado a satisfacer la demanda de soluciones de gestión empresarial, basándose en el ofrecimiento de una solución completa que permite a las empresas evaluar, implementar y gestionar de mejor forma su negocio.

Por lo general este tipo de sistemas está compuesto de módulos específicos como Recursos Humanos, Ventas, Contabilidad y Finanzas, Compras, Producción entre otros, que cubren las exigencias de cada una de las áreas funcionales de la empresa, de tal manera que brinda información cruzada e integrada de todos los procesos del negocio y crea un flujo de trabajo (Workflow) entre los distintos usuarios. Esto permite evitar tareas repetitivas, y permite el aumento de comunicación en tiempo real entre todas las áreas que integran la empresa.

Incorporando estas prácticas permite facilitar la rápida toma de decisiones, las reducciones de costos, tiempos y el mayor control directivo, y logrando con ello el uso eficiente y eficaz de los recursos empresariales.

2.2.3 Características de Sistema ERP.

Candelaria (2004) nombra las principales características de los sistemas ERP, entre ellas destacamos:

- Base de datos centralizada por lo que pueden integrar los datos de toda la empresa, entregando una amplia visión de ésta a la administración.
- Un sistema ERP incluye un conjunto de aplicaciones ERP o módulos, independientes entre sí pero que a la vez están comunicados, lo que da una gran adaptabilidad a las empresas de acuerdo a su tamaño y disponibilidad de recursos.
- Suele haber un software para cada unidad funcional.
- Al ser software de tipo universal, están dotados de las mejores prácticas aplicadas en el mundo.
- Las interfaces son estándar con otras aplicaciones, por lo que no existen complicaciones al interactuar con aplicaciones de distintos proveedores, siempre y cuando sean compatibles.
- No existe dependencia del equipo en que se instala, dando a la empresa la libertad de elegir los equipos informáticos necesarios y los sistemas operativos, de tal manera que pueda aprovecharse al máximo la tecnología existente.
- Las empresas que lo implanten deben modificar alguno de sus procesos para alinearlos con los del sistema ERP.

- La tendencia actual es ofrecer aplicaciones especializadas para determinadas industrias.
- En un sistema ERP los datos se ingresan sólo una vez y deben ser consistentes, completos y comunes.

2.2.4 Ventajas de Adquirir un Sistema ERP.

Sabiguero (2004) clasifica las ventajas de adoptar una aplicación de este tipo (ERP), estas se pueden resumir en las siguientes:

2.2.4.1 Los ERP Permiten la Optimización de Recursos de las Empresas.

Un ERP crea una única versión de la verdad en virtud de trabajar sobre una única base de datos; es una verdad que no puede ser cuestionada, porque todos están usando el mismo sistema. Al tener información sobre las ordenes de los clientes en un único sistema en lugar de tener la información duplicada, o solapadas con inconsistencias esquemáticas y semánticas entre varios sistemas distintos que no se pueden comunicar unos con otros, la empresa puede rastrear las ordenes más fácilmente, coordinar inventario, entregas, fabricación, etc. A continuación vamos a sintetizar las razones por las que las ERP optimizan el uso de recursos en las empresas y de donde proviene el ahorro.

- **Integración De Datos Y Sistemas.**

Cuando se utilizan varios paquetes de software de distintos fabricantes, cada uno opera con independencia de los demás y se vinculan entre sí en forma manual, se tiene que reingresar los datos.

Un ERP en su mínima expresión ofrece todas las herramientas para soportar los procesos de negocios estándares, a saber: ventas, compras, producción, logística, gestión de activos, personal, finanzas, sueldos, contabilidad, etc. Un solo sistema, con una única Base de Datos, evita la inconsistencia o redundancia de datos.

Al usar una ERP, los datos se ingresan una sola vez al sistema en una única BD a la que acceden todos los módulos, evitando el reingreso de datos, automatizando tareas reiterativas, manteniendo la información consistente y actualizada a través de todo el sistema. Al mejorar la calidad de la información, mejora la calidad de las decisiones y permite la planificación. Además del ahorro de papel, ya que los documentos 'fluyen' por el sistema en forma electrónica.

- **Información En Tiempo Real.**

Tener la información integrada y disponible en tiempo real mejora la capacidad de responder a estímulos externos considerando todos los aspectos de la organización, se puede dar mejor soporte al cliente y a los usuarios.

- **Mejor Planificación.**

Al evitar errores e inconsistencias en los datos, se tienen datos de mayor calidad, lo que redundará en mejores condiciones para planificar acciones futuras que afecten a la empresa. Sin datos correctos es imposible planificar. Por otra parte, no es lo mismo planificar con datos del pasado que contar con los datos del instante presente, que permiten conocer mejor la situación de la empresa.

Todos estos registros son transparentes para los usuarios, esto es, no tienen que perder tiempo controlando la validez de los datos y la consistencia entre sistema y

sistema. De hecho, en caso de que exista, este tipo de inconsistencias es detectada inmediatamente al impactar a través de todo el sistema.

- **Procesos Eficientes.**

Implantar una ERP implica cambiar la forma de hacer las cosas en la empresa hacia procesos más eficientes.

Sabiguero (2004) señala que en muchas ocasiones las empresas, en especial las pequeñas y medianas, dedican muchas horas/hombre a tareas rutinarias y reiterativas las cuales se podrían automatizar mediante software.

Uno de los beneficios de las ERP, el cual es encauzar al usuario en procesos más eficientes y liberarlo de procedimientos redundantes y potenciales fuentes de error. Las ERP tienen 'embebidos' los mejores procesos de negocios.

Es decir, en lugar de tener muchos sistemas optimizados para la forma de hacer las cosas en un sector, se tiene un sistema optimizado para el mejor funcionamiento de toda la empresa. Esto le permite al usuario reducir el tiempo que dedica a tareas rutinarias y avocarse a tareas más creativas.

2.2.4.2 Las ERP le dan Ventajas Competitivas a las Empresas.

Además del ahorro, las ERP sirven para crear ventajas que aumentan la competitividad de las empresas, lo que redundará en mayores ganancias. La diferencia es que ahora no solamente se ahorra sino que además se comienzan a percibir más ganancias.

Las ventajas competitivas de contar con ERP son diversas, pero se pueden clasificar en:

- **Herramientas De Apoyo A La Toma De Decisiones.**

Como se mencionó, un ERP sirve de base para herramientas y aplicaciones de toma de decisiones. Si no se contara con datos de calidad (sin errores, disponibles en tiempo real, a través de toda la empresa), no se podrían usar dichas herramientas eficientemente (o lo que es peor, se pueden tomar decisiones perjudiciales para la empresa). La integración de datos consistentes constituye la base de un sistema de información confiable sobre el que se pueden tomar decisiones de calidad que repercuten en mejoras en la planificación y optimizan el uso de recursos.

- **Imagen Corporativa.**

Un ERP mejora la imagen corporativa porque al poseer un sistema que garantiza las operaciones de la empresa, que da una respuesta inmediata, datos confiables e infraestructura tecnológica confiable, y permitir acceso a su información a través de Internet, genera confianza entre los empleados, los clientes, los proveedores y los socios de negocios. (Sabiguero, 2004)

2.2.4.3 Las ERP son una Tecnología Vigente y en Permanente

Evolución.

Las ERP son una tecnología actual y en permanente evolución, prueba de lo cual es la renovación tecnológica que han realizado las principales empresas proveedoras y la constante evolución del mercado, que se puede resumir en las siguientes categorías:

- **Evolución de la Arquitectura.**

Desde su formación, las ERP fueron agregando nuevos módulos que aportaran más funcionalidad, como ser SCM, CRM, etc., sin los cuales hoy en día una ERP resultaría insuficiente.

- **Consolidación de Mercado.**

La consolidación del mercado de las ERP desde hace siete años a la fecha es prueba del dinamismo y de la importancia que tienen estas tecnologías.

2.2.5 Desventajas al Utilizar un ERP.

Si bien hay muchas ventajas en un sistema ERP, también es posible encontrar algunas desventajas entre estos sistemas.

Autores como Montalvo, Plancarte y Tapia (2005), Sánchez (2004), Gallardo (2003), González (2003) y Tapia (2003) aluden a las desventajas de estos sistemas y entre ellas podemos distinguir las siguientes:

- Un inconveniente típico al utilizar un ERP, es cuando se adoptan paquetes de software que provocan inadaptaciones entre la funcionalidad ofrecida por el paquete y lo que se requiere para que lo adopte la organización. Como consecuencia, las organizaciones tienen que escoger entre adaptarse a la nueva funcionalidad, originando déficit y trabajo demás, ó hacer modificaciones al paquete.
- Los problemas que frecuentemente son mencionados son las altas necesidades de almacenamiento, requerimientos de redes y entrenamientos.
- Las mayores razones de insatisfacción es la escala de Reingeniería de los procesos de negocio y las actividades de adecuaciones involucradas en el proceso de implementación del software.
- El costo es un tema muy importante para considerar en una organización cuando se implementa un sistema ERP. El alto costo de configurar un sistema ERP es tan alto que estaría fuera del alcance de muchas pequeñas empresas.

- Para un negocio, el tiempo es un recurso valioso. Como la implementación de un sistema ERP toma mucho tiempo, puede afectar la eficiencia de las operaciones rutinarias de la compañía.
- El tiempo que demora la empresa, en adaptar sus procesos al sistema
- Puede haber un problema para aquellas personas que no están bien entrenadas y no tienen habilidades para hacer ciertas tareas con el sistema ERP. Este problema afecta una organización como un todo y muchas organizaciones han comenzado a trabajar con algunos empleados con programas de reentrenamiento.

2.2.6 Implantación de Sistemas ERP.

El éxito de la implementación de un ERP implica un cambio cultural y de procesos en la organización que se apoya en 3 aspectos fundamentales: el producto, los procesos y las personas, la combinación y sincronización de los mismos lleva al éxito de la implementación.

- El producto se refiere al sistema ERP, consideraciones técnicas y funcionales.
- Los procesos son las funciones que deben ser soportadas por el sistema ERP.
- La implementación de un ERP implica una reingeniería de procesos cuyo objetivo es adaptar a la empresa a los nuevos modelos de negocio.
- Las personas son los recursos humanos, los conocimientos y habilidades de los involucrados en el ciclo de vida del sistema, usuarios, analistas, consultores y directivos que empujan el proyecto (Peña, 2004)

2.2.6.1 Planeación de un ERP.

Es importante entender que el ERP no es simplemente un software que se compra, instala y se usa, es más que eso, consiste en una revolución que involucra

todos los procesos internos y debe ser precedido de una extensa y, muchas veces, demorada reevaluación de todos los departamentos, sus funciones, mecanismos de decisión y formas de actuación. Además, así como la empresa necesita una preparación para recibir el sistema, el software también debe pasar por adecuaciones con el fin de tornarse compatible con la realidad de la corporación, sus objetivos y perfil. La unión debe ser lo más perfecta posible, pero así como en las relaciones humanas, los ajustes y las correcciones de rumbo son inevitables y deben ser puestas en práctica en la forma más transparente posible.

Es interesante notar que muchas veces el departamento más sensible y de mayor comprometimiento frente a la compra de un sistema de ERP es el de recursos humanos. Las personas, sus funciones y características son una parte primordial en todo el proceso y precisan estar preparadas para la nueva forma de operación. (Montalvo, Plancarte y Tapia, 2005)

2.2.6.2 Elección de un ERP.

Lo primero que se debe hacer es definir y establecer el marco general de referencia para la selección de un ERP. Los aspectos básicos que se deben considerar son:

Documentar los aspectos fundamentales que debe soportar el producto ERP: que se selecciona tales como, procesos a ser cubiertos, áreas de la empresa que serán afectadas con la implementación, procesos de negocio alcanzados y costo máximo que se pagará por la implementación. El propósito es asentar una base de requerimientos para la búsqueda de proveedores. Este documento no debe ser tomado como el análisis de requerimientos sino como las bases de lo que el producto ERP que se adquiera debe cumplir y sea lo mas apropiado para la empresa, es decir no pagar un precio muy elevado por un sistema que se usará en un diez por ciento

de su potencial y por otro lado comprar un sistema que resulte obsoleto al primer intento de una nueva versión.

Nombrar a los responsables del proyecto: Antes de comenzar la búsqueda del ERP, es importante que el proyecto este respaldado cien por cien por la dirección para llegar al éxito pero no será la dirección los que trabajen con dedicación completa al mismo. En esta etapa se deben determinar las personas involucradas en la selección y definir sus funciones y responsabilidades.

Lo ideal para decidirse por un ERP es hacer una investigación detallada que puede involucrar desde fuentes externas - Internet, sites y publicaciones de información especializada, compañías del mismo segmento o de perfil similar y consultoras - hasta investigaciones hechas por los profesionales de tecnología de la información (TI), pasando por las principales áreas de la empresa, con sus motivaciones, reivindicaciones e ideas.

Para la selección de un producto es necesario tener un listado de criterios ponderados y puntos de comparación comunes, que serán los siguientes:

Funcionales, están ligados a las funciones que cumple el sistema y procesos que contempla, si es el paquete completo o dividido en módulos.

Técnicos, aquellos relacionados con las necesidades de hardware y equipamiento técnico necesarios para utilizar el producto.

Proveedor, tales como su evolución y crecimiento, facturación anual, ubicación geográfica, otros clientes y experiencia. Es importante evaluar la solidez del proveedor ya que si el proveedor deja de existir la empresa se queda con un sistema sin mantenimiento ni posibilidad de evolución.

Servicio, se evalúa puntos específicos del servicio que brinda el proveedor tanto de implementación como de soporte.

Económicos: son aquellos relacionados con costos de licencias, de servicio de mantenimiento y de implementación e inclusive cuál es el descuento para futura

adquisición de una nueva versión. El aspecto económico cuenta y mucho, pero debe ser pensado no solamente desde la perspectiva del costo y el beneficio como también de inversiones ya realizadas. Una empresa que tiene un sistema de contabilidad eficiente o recursos humanos y que todavía no fue amortizado puede evaluar si vale la pena comprar el módulo equivalente del sistema de ERP, es importante explotar al máximo la característica de la modularidad del software, evaluando la adquisición del paquete entero o en partes y también si el sistema que la corporación posee puede ser adaptado para operar en conjunto con el software de gestión empresarial, y a qué precio se hará todo esto.

Estratégicos de la empresa: Los aspectos estratégicos de la empresa están fuertemente ligados a los planes de negocio y al plan estratégico de la compañía.

La necesidad, la adecuación y los costos deben caminar juntos, sin embargo, no siempre esta combinación es posible, ya sea por el perfil corporativo como por la incompatibilidad y costo del producto (Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento, 2004.)

2.2.6.3 Selección del Equipo de Consultoría.

Tanto para saber si una empresa está apta para trabajar con un ERP como para la implementación de este, una vez seleccionado el producto, es interesante contar con la ayuda externa de especialistas en el asunto, en especial consultores. Ellos van a evaluar y radiografiar la empresa e identificar lo que se precisa hacer para que el sistema no entre en choque con la cultura organizacional interna, produciendo estudios que indican acciones y adecuaciones posibles.

La consultoría externa para la puesta en marcha del ERP es fundamental puesto que la empresa raramente posee expertos en el producto y los módulos que se implementarán.

Los sistemas ERP en algunos casos pueden ser implementados solo por los proveedores del sistema; en otros tienen consultoras asociadas que realizan el trabajo y finalmente existen productos que pueden ser implementados por cualquier consultora capacitada sin necesidad de estar acreditada ante el proveedor.

En el caso que el producto solo pueda ser implementado por consultoras acreditadas se debe pedir al proveedor del sistema ERP un listado con las consultoras autorizadas. Si el producto puede ser implementado por cualquier consultora se recomienda pedir un listado al proveedor y buscar en el mercado local otros candidatos. La búsqueda puede hacerse por Internet, revistas especializadas, contactos con otras empresas que ya posean el producto.

Se aconseja preparar un documento en el cual debe incluir, el producto seleccionado, las áreas y procesos que serán impactados, los módulos que se implementarán del ERP, descripción de la actividad de la empresa, puntos relevantes de la empresa como cantidad de sucursales y cantidad de usuarios que tendrá el sistema (Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento, 2004.)

2.2.6.4 Presentación y Planificación General del Proyecto.

Esta etapa apunta a presentar a las partes involucradas y armar un cronograma de implementación no muy detallado pero que fije una fecha para empezar a trabajar y los procesos.

Estos procesos que se deben tener en cuenta y para los que se necesita coordinar recursos de los distintos proveedores, son los siguientes:

- La instalación del producto y armado de los ambientes de trabajo. En esta tarea trabajarán el proveedor de ERP, personal técnico, personal de base de la empresa y/o consultora. Estimar las fechas y duración de este trabajo, tener en cuenta la necesidad de nuevos equipos y disponibilidad de los proveedores de hardware.
- Una vez instalado el producto y creados los ambientes de trabajo comienzan a trabajar los especialistas en seguridad que relevarán usuarios, consultores y analistas que trabajarán en el proyecto y crearán los perfiles y usuarios en el sistema (Sabiguero, 2004)

2.2.6.5 Implementación de un ERP.

Antes que todo es necesario definir las proyecciones de los requerimientos de este sistema, para adelantarse a las demandas en los servidores, las bases de datos y las redes.

Generalmente es común los ajustes en la infraestructura de la tecnología de la información para recibir el ERP. Sin embargo, antes de cualquier decisión hacia la sustitución total de computadoras, servidores y equipamientos de red, es necesario observar lo que puede ser reaprovechado. Los entendidos recomiendan que se aproveche al máximo lo que ya se ha implementado en casa y la propia experiencia previa con sistemas integrados del tipo ERP.

Procesos de tecnología bien definidos para la adopción del paquete de gestión son sumamente importantes, pues facilitan los ajustes de infraestructura; como procesos entiéndase abordajes y pautas tecnológicas, entre ellas la estandarización de sistemas operativos y la uniformidad de compra de equipamientos.

Un posible impacto negativo de los sistemas y máquinas que ya existen en la empresa puede ser minimizado con la compra de software llamados de integración y responsables por el puente entre el ERP y lo que la corporación ya posee.

Otro aspecto importante para la introducción de un sistema de gestión es la seguridad, es esencial crear directrices de concesión de accesos. En definitiva, no todos los empleados necesitan o deben acceder al ERP (Navarro, 2005)

2.2.6.6 Sistemas Operativos.

Cuando hablamos del mejor sistema operativo para trabajar con una solución de ERP, surgen tres palabras como las más importantes: costo, cultura y disponibilidad. El costo debe ser encarado como la necesidad de preservar la inversión realizada o dimensionar aquello que será necesario hacer; la cultura se refiere a la historia y a las experiencias de la corporación con éste o aquel sistema; mientras que la disponibilidad se refiere a aquello que el sistema operativo puede ofrecer frente al ERP.

En general, la indicación de un sistema operativo para funcionar con el ERP es una cuestión estratégica de la corporación y sigue la orientación de los equipamientos elegidos y de aquellos ya instalados. Sin embargo, si el aspecto de la experiencia de la corporación puede y debe ser enfatizado, y la cuestión de la generación de costos no puede ser despreciada, el sistema operativo debe ser encarado como un soporte al ERP y no lo contrario.

Para algunos consultores, el paquete de gestión no debe influir en la adopción de un sistema operativo pero sí debe adecuarse al que la corporación ya usa. No obstante, un análisis del requerimiento del sistema de ERP depende del propio tamaño de la compañía y de la amplitud del proyecto - con una estrecha relación con el número de módulos (partes del sistema de gestión) y con el número de personas que van a acceder al sistema. Si este estudio, por ejemplo, apunta hacia varias plataformas, ésta será la mejor orientación (Montalvo, Plancarte y Tapia, 2005)

2.2.6.7 Base de Datos.

Como sucede con los sistemas operativos, la base de datos más indicada para operar con ERP depende mucho más del gusto del cliente que de una compatibilidad o adherencia entre los sistemas.

Lo que determina el desempeño de la base de datos es la manera como el ERP accede a las informaciones allí guardadas. En definitiva, como concepto, los sistemas de gestión pueden ser traducidos como la estandarización y universalización de las informaciones, y para que esto ocurra es importante que la base de datos actúe en conjunto con el sistema, permitiendo que las informaciones le sean introducidas una única vez y, en tiempo real, puedan ser distribuidas para todas las partes del sistema con las cuales está relacionado (Sabiguero, 2005)

2.2.6.8 El Hardware.

Se denomina hardware al conjunto de componentes físicos de un computador tales como el disco duro, CD-Rom, disquetera, etc.. En dicho conjunto se incluyen los dispositivos electrónicos y electromecánicos, circuitos, cables, tarjetas, gabinete, periféricos de todo tipo y otros elementos físicos.

Aunque en principio el hardware no es la parte más compleja de la implantación, en algunos casos nos encontramos que la mala elección del hardware, hace disminuir el rendimiento global de la implantación.

En este sentido es básico definir exactamente los requerimientos del sistema y así diseñar la solución de manera que no se invierta ni más ni menos de lo necesario (Navarro, 2005)

2.2.6.9 Red de Comunicación.

Una red de computadoras está lista para operar con un ERP después de un extenso relevo de los usuarios, de los números y localización de los puntos que van a involucrarse con el sistema de gestión. Probablemente, el tráfico que será generado es mayor que la velocidad de banda contratada, pero sólo un capacity planning - como son llamados esos informes - podrá decirlo con seguridad.

Aún frente a una radiografía que indica cambios en la redes locales y en la infraestructura de comunicación de larga distancia - utilizada cuando la empresa posee instalaciones distribuidas en edificios, ciudades, provincias o países diferentes, la inversión adicional debe ser efectuada de acuerdo a la implementación del paquete de gestión. Como el proceso es llevado a cabo en la secuencia de los módulos, es posible economizar recursos de acuerdo a la demanda de entrada de los usuarios y localidades (Montalvo, Plancarte y Tapia, 2005)

2.3 Sistemas ERP en el Sector de la Construcción.

Las empresas del sector de la construcción ya se están dando cuenta de que la tecnología se puede poner al servicio del mejoramiento de un sistema productivo

completo y dejar de lado el uso de planillas de cálculo para áreas administrativas, como recursos humanos, remuneraciones o contabilidad.

Los sistemas de software para control de obras vienen a cubrir una importante necesidad. Las alternativas abundan y no siempre lo que está de moda es lo más necesario o aplicable a la realidad de nuestro país, de la empresa, o de los trabajadores que lo pondrán en práctica.

Las empresas constructoras tienen claro lo que quieren. En general buscan que el sistema ideal para el control de gestión sea integrado, abarcando todas las áreas y etapas de trabajo. Además, flexible, capaz de adaptarse a los requerimientos y fácil de modificarse cuando algo no funcione bien. También debe ser manejable, fácil de aprender para todos los usuarios de la organización; que se pueda integrar por etapas, sin interrumpir el actual funcionamiento de la empresa. En general, se busca un ERP que sea de un costo razonable, de acuerdo con el beneficio que tendrá y que incluya un soporte cercano y seguro en caso de problemas.

El sistema a utilizar, debe conjugar tres importantes factores: los usuarios, los procedimientos y las herramientas. De ninguna otra forma podrá ser exitoso en la empresa y no redundará en los resultados esperados. Un software puede ser excelente, pero su instalación debe tener un proceso previo, para detectar las necesidades de la empresa y adaptarlo en su aplicación a esos objetivos particulares.

Los expertos insisten en que la clave para resolver los problemas en la implantación de este tipo de gestión es el compromiso de los líderes de la organización, una adecuada capacitación y un apoyo permanente. Según los entendidos, la razón más importante del fracaso de estos proyectos en las empresas es que estos factores no están presentes de forma coordinada.

En su aplicación, más de alguna mala experiencia se ha conocido cuando al comprarse una solución de este tipo, la empresa se da cuenta de que simplemente

no le sirve. Así, las adaptaciones o soluciones “alternativas” se han originado desde el propio mercado local e incluso desde la propia empresa (Ruiz, 2004)

Está claro que un software de este tipo no resuelve mágicamente todos los problemas en una empresa. Pero si todo sale bien, el empresa tendrá un inmenso ahorro de costos, podrá controlar el rendimiento de las obras durante su desarrollo y pesquisar problemas a tiempo. Se asegurará la calidad de lo realizado y la organización tendrá un beneficio tangible.

La integración de tecnología en la construcción es un tema en desarrollo. Ello depende, como en muchas materias, de un gran cambio cultural (Gerencia, 2007)

2.3.1 Experiencia de Empresas Constructoras con Sistemas ERP.

De Ruiz (2004) se extrajeron experiencias de las empresas constructoras que utilizan este tipo de sistemas, las cuales resultaron ser muy diversas.

En el caso de Besalco, uno de sus propietarios, Rodrigo Bezanilla, fue uno de los pioneros en la instalación de sistemas informáticos en la construcción, cuando introdujo un sistema contable que por años sirvió a la empresa, instalándola además en las faenas y marcando un período clave para la firma. Luego de un arduo proceso de selección se adquirió una solución informática disponible en el mercado de la época. El proyecto no fue todo lo exitoso que se esperaba. El software no respondió con lo requerido, porque las aplicaciones en las oficinas, faenas y filiales eran distintas. Cada una debía sufrir transformaciones para ser entendida en los otros organismos de la empresa. La entidad pasó por el período de ajustes necesarios para instalar en mayo de 2002 un sistema informático uniforme, que involucraba a toda la empresa y sus negocios.

En el caso de la constructora Mena y Ovalle, dicen que hasta ahora (2004) ningún sistema ha resultado perfecto para sus exigencias. Alfonso del Río, gerente

socio de la empresa cuenta que han adquirido algunos sistemas, pero no han logrado tener uno solo integrado. “Hemos ido haciendo parcelas, en las distintas áreas de la empresa, con la tecnología más adecuada para cada una de ellas. Cuando no la encontramos, la hemos diseñado nosotros mismos y en muchos casos esta es una solución, especialmente para empresas medianas como la nuestra donde no perdemos el control de las obras”, dice del Río.

Según el ejecutivo, el conocer la realidad de otras empresas les ha demostrado que éstos son los requerimientos más importantes. “Hemos visto constructoras del mismo tamaño que la nuestra que han adoptado estos sistemas y han tenido dificultades. Eso nos ha hecho retroceder en la decisión de implantar uno solo en nuestro negocio, ya que hasta ahora nunca hemos visto que una empresa esté mucho mejor por utilizar una tecnología de este tipo. Hemos adaptado las herramientas a nuestra realidad, la que se ha ido acomodando también”, explica. Mena y Ovalle tiene actualmente herramientas distintas para sus áreas de trabajo y este sistema les satisface.

Mendez Junior, por su parte, se decidió por FIN 700. Fernando Mayo, gerente de informática, explica que la complejidad inherente al control de gestión distribuida de muchas faenas –incluyendo la formación de consorcios para la realización de algunas obras- los llevó a priorizar la inversión en la renovación de los módulos de gestión contable y logística. La planificación y control de avance informático estructurado de las faenas vendrá en una segunda etapa. Han comenzado a experimentar con algunos módulos de control de la herramienta española PRESTO, que ya utilizan desde el año 2000 para la elaboración de propuestas. “Creemos que el control informático de las obras es necesario para la optimización de recursos”, explica Fernando Mayo.

A su juicio, es necesario que el sector entre de lleno en el uso de sistemas de este tipo, “porque sirve para tener información oportuna para tomar acciones

correctivas a tiempo, conociendo la tendencia de un desvío y no simplemente enterarnos de que ese desvío ocurrió”.

Distinta es la realidad de Constructora Tecsa. Aquí la tecnología ha redundado en notables beneficios, según cuenta Nicolás Kunakov, Subgerente de Informática. Aquí aplican el sistema ERP Solomon de Microsoft, que le ha dado mejor manejo a todas las áreas de trabajo. “Antes se sabía después de terminada la obra los problemas, ahora, antes de eso ya se tiene una proyección de los resultados”, dice el ejecutivo. Gracias a esta herramienta, por ejemplo, cada tres meses se realizan presentaciones sobre el avance de las obras a los directivos de la entidad (Ruiz, 2004)

De acuerdo con la literatura revisada, en general las empresas constructoras buscan un Sistema que se adecue a sus necesidades, que se integre por etapa, sin obstaculizar el funcionamiento normal de la empresa, sea adaptable y fácil de aplicar para todos los usuarios de la empresa, tomando en cuenta que en la construcción existe un gran rechazo al cambio. Además que sea de un costo razonable, soporte cercano y seguro. Esto será revisado sobre la base de la aplicación de una encuesta a empresas constructoras, según se describe en el cap.2.4.

2.4 Encuestas y Resultados a Empresas Constructoras con y sin Sistemas de Información ERP.

A continuación, en este capítulo se agregara encuestas realizadas a 2 empresas constructoras que cuentan con Sistemas de Información ERP y 3 empresas que no cuenten con este tipo de Sistemas. A fin de generar una conclusión.

2.4.1 Encuestas y Resultados a Empresas Constructoras con Sistemas de Información ERP.

Estas encuestas realizadas a dos empresas (una de Ancud y la otra de Temuco) tienen como finalidad, de acuerdo a sus experiencias, analizar el proceso de elección, implantación, ventajas y desventajas de contar con este tipo de herramientas. También la incidencia de un Sistema ERP en la empresa en cuanto a la eficiencia y eficacia en sus operaciones y la respuestas de los usuarios al nuevo Sistema.

2.4.1.1 Empresa Constructora Becsa.

Es la empresa de Ancud seleccionada de entre aquellas constructoras que utilizan sistema ERP. A continuación se transcriben las respuestas a la encuesta aplicada.

Preguntas Generales.

1. Nombre del Encuestado. Roberto Chanique.
2. Nombre de la Empresa. Becsa S.A
3. Años de la Empresa. 15 años.
4. Puesto Actual. Gerente de Proyectos.
5. Años en el Puesto. 2 años.

Preguntas Especializadas.

1. ¿Cuál es el tipo de negocio (giro) de su empresa? Constructora e Inmobiliaria
2. ¿Qué sistema de información utilizaban anterior al ERP.?

Solo se utilizaban sistemas que ayudaban a la contabilidad.
<p>3. ¿Qué ERP utiliza la empresa?</p> <p>El ERP es Unysoft.</p>
<p>4. ¿Por qué decidieron utilizar dicho ERP?</p> <p>La decisión de utilizar el Sistema Unysoft, es porque está hecho especialmente para las Empresas Constructoras, por ejemplo cuenta con el modulo de presupuesto, el cual no es necesario requerir de sistemas externos para presupuestar.</p>
<p>5. ¿En qué se basaron para su selección?</p> <p>La selección se realizó en base a que otras empresas del área de la construcción lo utilizan y les ha funcionado muy bien y sin mayor problema.</p>
<p>6. ¿Cuánto tiempo tienen utilizando el ERP?</p> <p>2 años</p>
<p>7. ¿De qué parte del negocio se encarga el ERP?</p> <p>El ERP Unysoft, se encarga de la Contabilidad, Venta, Adquisiciones, Bodega, Presupuesto, Recursos Humanos, Maquinaria, Sub Contratos</p>
<p>8. Generalmente cuando se hace una implementación de un ERP se hace un análisis del negocio y una reingeniería de los procesos para que funcione adecuadamente. ¿fue necesaria dicha reingeniería? (si/no, porque)</p> <p>Si, se debió adecuar los procesos de la empresa, al decidir adoptar el ERP, para que funcionara bien y sin mayor problema.</p>
<p>9. En caso de que la respuesta anterior fuera afirmativa, ¿Cuáles fueron los problemas a los que se enfrentaron al realizarla?</p> <p>El tiempo que se demoró la empresa en adaptarse al nuevo sistema, debido al rechazo de RR.HH.</p>
<p>10. ¿La implementación fue costosa y difícil? ¿Cuánto tiempo demoró?</p> <p>La implementación del ERP no fue tan difícil, como lo habíamos imaginado ya que tuvimos mucho apoyo por parte del proveedor adema de un consultor externo.</p> <p>El tiempo que se demoró en implementar el ERP aproximadamente fue de 6 meses.</p>
<p>11. ¿Ante qué problemas se enfrentaron al momento de su implementación?</p> <p>Se tuvo que adquirir nuevo hardware porque el ERP exigía uno más actualizado.</p>

<p>El ERP es muy específico, por lo tanto no fue necesario hacer muchas transformaciones para que funcione conforme a nuestras necesidades.</p>
<p>12. ¿Cuál fue el orden de implementación de módulos del ERP?</p> <p>Los módulos se implementaron paralelamente, y mas adelante se incorporara el modulo Constructor.</p>
<p>13. ¿Por qué decidieron ese orden?</p> <p>El orden de los módulos se decidió de acuerdo a las necesidades de la empresa.</p>
<p>14. ¿Requirieron de personal externo para el manejo del ERP?</p> <p>Actualmente contamos con un consultor que llevo acabo la implementación.</p>
<p>15. En caso de que la respuesta anterior fuera afirmativa ¿En que se basaron en su selección?</p> <p>La persona que se contrató tiene las facultades para el puesto además de la experiencia en estos tipos de sistemas.</p>
<p>16. ¿Cuáles han sido las desventajas del ERP?</p> <p>La única desventaja incipiente es que al utilizar el nuevo sistema ERP demanda cierto grado de especialización, el cual nos deja sujetos al proveedor y que a su vez implica mas gasto en capacitación.</p>
<p>17. ¿Cuáles son las ventajas del ERP?</p> <p>Los distintos departamentos de la empresa pueden consultar información en tiempo real, lo que permite contar con información más flexible y sin problemas de disponibilidad.</p> <p>El módulo de contabilidad permite tener toda la información centrada.</p> <p>El ERP cuenta con algunos controles de acceso para los usuarios. Por ejemplo, el control de las entradas y salidas de horarios de trabajo.</p>
<p>18. ¿Redujo costos y tiempos en los procesos claves del negocio? (si/no, Por qué).</p> <p>Si, redujo mucho en cuanto a tiempos, por el hecho de tener la información en tiempo real que permite tomar decisiones oportunas y claves para el negocio de la empresa.</p>
<p>19. ¿Las transacciones de la información son más rápidas? (si/no, Por qué).</p> <p>Si, es mucho más rápido y verdadera, debido a que la información se ingresa una sola vez lo que impide cometer errores.</p>
<p>20. ¿La empresa tuvo que adaptar sus procesos al sistema? (si/no, Por qué).</p>

Si, ya que es la única forma que el sistema funcione bien, lo que produjo en un principio un rechazo por parte de los usuarios que se mitigo con capacitación e incentivos.

21. ¿Existe Resistencia al cambio? (si/no, Por qué).

Si, principalmente en el área de RR.HH, pero esto solo fue en un principio. Esta resistencia se produjo porque la forma de trabajar cambia mucho debido a que el sistema Unysoft es muy rígido.

2.4.1.2 Empresa Constructora Fourcade.

Es una empresa de tamaño mediano-grande, con oficinas centrales en Temuco. También fue seleccionada de entre aquellas constructoras que utilizan sistema ERP. A continuación se transcriben las respuestas a la encuesta aplicada.

Preguntas Generales.

1. Nombre del Encuestado.
Rudy Navarrete

2. Nombre de la Empresa.
Aconcagua Sur S.A.

3. Años de la Empresa.
Dos meses

4. Puesto Actual.
Jefe TIC

5. Años en el Puesto.
Dos meses

Preguntas Especializadas.

1. ¿Cuál es el tipo de negocio (giro) de su empresa?
Inmobiliario y construcción

2. ¿Qué sistema de información utilizaban anterior al ERP?.
Varios sistemas por procesos, con interfaces al sistema contable.

<p>3. ¿Qué ERP utiliza la empresa?</p> <p>FIN700 v7</p>
<p>4. ¿Por qué decidieron utilizar dicho ERP?</p> <p>Alianza estratégica con el proveedor</p>
<p>5. ¿En qué se basaron para su selección?</p> <p>Costo y ventajas comparativas al poder adecuar el SW a los procesos de negocio al modelo que la empresa cree más eficiente.</p>
<p>6. ¿Cuánto tiempo tienen utilizando el ERP?</p> <p>Seis años.</p>
<p>7. ¿De qué parte del negocio se encarga el ERP?</p> <p>Todo el negocio (contabilidad, logística, costos, pptos, avances de obra, ventas, CRM, etc.)</p>
<p>8. Generalmente cuando se hace una implementación de un ERP se hace un análisis del negocio y una reingeniería de los procesos para que funcione adecuadamente. ¿fue necesaria dicha reingeniería? (si/no, porque)</p> <p>Si, se estandarizaron procesos en las diferentes empresas del conglomerado y se adecuaron a las mejores prácticas de la industria.</p>
<p>9. En caso de que la respuesta anterior fuera afirmativa, ¿Cuáles fueron los problemas a los que se enfrentaron al realizarla?</p> <p>Rechazo al cambio, de lo cual surgieron varias iniciativas de apoyo y capacitación de RRHH, con lo cual se revirtió este rechazo.</p>
<p>10. ¿ La implementación fue costosa y difícil?. ¿Cuánto tiempo demoró?.</p> <p>Si, dos años en total</p>
<p>11.¿Ante que problemas se enfrentaron al momento de su implementación?</p> <p>Problemáticas de rechazo al cambio, reanálisis continuo de los procesos de negocio y problemas administrativos propios de este tipo de implementaciones.</p>
<p>12. ¿Cuál fue el orden de implementación de módulos del ERP?</p> <p>Contabilidad Logística Pptos Ventas CRM</p>
<p>13. ¿Por qué decidieron ese orden?</p>

Decisión conjunta con los participantes en la implementación.
<p>14. ¿Requirieron de personal externo para el manejo del ERP?</p> <p>Si, con el proveedor.</p>
<p>15. ¿En caso de que la respuesta anterior fuera afirmativa ¿En que se basaron en su selección?</p> <p>Alianza estratégica con el proveedor.</p>
<p>16. ¿Cuáles han sido las desventajas del ERP?</p> <p>Cambios radicales en los módulos durante los upgrade o cambios de versión, lo cual significa adaptar y/o construir nuevamente algunas aplicaciones e informes.</p>
<p>17. ¿Cuáles son las ventajas del ERP?.</p> <p>Información fiable y en línea Información contable y financiera en orden. Control y gestión más eficaz y eficiente de los procesos de negocio.</p>
<p>18. ¿Redujo costos y tiempos en los procesos claves del negocio? (si/no, Por qué).</p> <p>Si. Se mejoró relación con los clientes y proveedores al contar con mejor información. Además, se redujo el tiempo necesario para los cierres contables.</p>
<p>19. ¿Las transacciones de la información son más rápidas? (si/no, Por qué).</p> <p>Si. Al reducir el tiempo/costo de cada transacción éstas enriquecen la información disponible, lo cual hace más eficiente los procesos de negocio.</p>
<p>20. ¿La empresa tuvo que adaptar sus procesos al sistema? (si/no, Por qué).</p> <p>Si. Se tomaron las mejores prácticas de la industria, complementadas con el modelo Aconcagua de hacer empresa.</p>
<p>21. ¿Existe Resistencia al cambio? (si/no, Por qué).</p> <p>En un principio existía una tremenda resistencia, la cual fue absorbida por constantes capacitaciones y, principalmente, al ver las ventajas que el sistema ofrece al trabajo de cada persona en la empresa.</p>

2.4.1.3 Análisis de Resultados.

En las encuestas realizadas a estas empresas se puede observar que la adopción de Sistemas de Información ERP integró las áreas funcionales de ambas empresas proporcionando información fiable y en línea, estandarizó procesos, mejoró la relación cliente y proveedor, información contable centrada disminuyendo tiempos en los cierres contables por ende mejorando la administración financiera. En cuanto a las desventajas, la implementación fue costosa y medianamente difícil adaptar sus procesos al sistema y estar sujetos a un solo proveedor. Además en ambas empresa hubo un rechazo por parte de los usuarios al nuevo Sistema que tuvo que ser absorbido con capacitaciones y un constante apoyo.

Los Sistemas de Información ERP para las dos empresas generó más ventajas que desventajas, proporcionando beneficios significativos tanto en tiempo como en costo.

2.4.2 Encuestas y Resultado a Empresas Constructoras sin Sistemas de Información ERP.

Estas encuestas realizadas a empresas que no cuentan con este tipo de herramientas, tienen como propósito analizar su administración, el manejo de información y los inconvenientes por las cuales atraviesan al no poseer un ERP. Se encuestaron tres empresas constructoras de diferente tamaño, todas ellas con sede en la ciudad de Valdivia.

2.4.2.1 Empresa Constructora Catalán.

Es una empresa constructora de tamaño pequeño-mediano y que cuenta con maquinarias propias para movimiento de tierras. Seguidamente se transcriben las respuestas a la encuesta aplicada.

Preguntas Generales.

1. Nombre del Encuestado. Alejandro Catalán.
2. Nombre de la Empresa. Sociedad Constructora Catalán Ltda.
3. Años de la Empresa. 3 años.
4. Puesto Actual. Propietario.
5. Años en el Puesto. 3 años.

Preguntas Especializadas.

1. ¿Cuál es el tipo de negocio (giro) de su empresa? Constructora.
2. ¿En estos momentos cuenta con algún tipo de sistema de información? (Llámesese Sistema de Información a un conjunto de componentes interrelacionados que colaboran para reunir, procesar, almacenar, y distribuir información que apoya la toma de decisiones, la coordinación, el control, el análisis y la visualización en una organización.) - Software de Remuneraciones. - Software de Contabilidad. - Software de Gestión (Áridos, Maquinaria, Compras)
3. ¿Tiene usted un eficiente manejo de información que le permita tomar

<p>decisiones oportunas? Medianamente, debido a que no existe integración entre los distintos sistemas generando tiempos muertos, ya que estos sistemas fueron creados independientemente sin ningún lazo entre ellos.</p>
<p>4. ¿Se tiene control de inventario gracias a un sistema de bodega, que permite saber lo que hay en cantidad y monto? Medianamente, porque se sabe la cantidad de material que se retira de la bodega para una obra específica pero no hay conocimiento de excedentes de materiales que retornan a bodega .</p>
<p>5. ¿En el proceso de adquisiciones, el procedimiento es rápido y sin errores? Si, el proceso de compras es rápido.</p>
<p>6. Si en la pregunta anterior la respuesta es negativa, ¿Cuál es el problema más frecuente que se produce en el proceso de compras?</p>
<p>7. ¿Se sabe perfectamente por proyecto cuánto se ha gastado, consumido y facturado contra lo presupuestado.? No, debido al problema existente en el retorno de materiales que no fueron utilizados.</p>
<p>8. ¿Estarían dispuestos a adquirir una herramienta de este tipo? (si/no, Por qué) Si, por el hecho de que los software nombrados no están integrados e impide tener la información cruzada y es difícil analizar la información a la vista, generando reportes.</p>
<p>9. ¿Cuánto están dispuesto a pagar por un Sistema de Información ERP? Depende del monto que dé el Mercado.</p>
<p>10. ¿Qué áreas de su empresa les gustaría ser cubiertas por herramientas de este tipo? (Por qué). Las áreas de la empresa están cubiertas, la diferencia es que no se encuentran integradas.</p>

2.4.2.2 Empresa Constructora Capreva.

Esta empresa es de tamaño mediano que realiza construcciones en general y elabora casas pre-fabricadas. Las respuestas a la encuesta se indican a continuación.

Preguntas Generales.

<p>1. Nombre del Encuestado. Federico Peña Bravo.</p>
<p>2. Nombre de la Empresa.</p>

Constructora Capreva.
3. Años de la Empresa. 2 años.
4. Puesto Actual. Gerente de Desarrollo.
5. Años en el Puesto. 2 años.

Preguntas Especializadas.

1. ¿Cuál es el tipo de negocio (giro) de su empresa? Construcción.
2. ¿En estos momentos cuenta con algún tipo de sistema de información? (Llámanse Sistema de Información a un conjunto de componentes interrelacionados que colaboran para reunir, procesar, almacenar, y distribuir información que apoya la toma de decisiones, la coordinación, el control, el análisis y la visualización en una organización.) Si, Iconstruye.
3. ¿Tiene usted un eficiente manejo de información que le permita tomar decisiones oportunas? Si.
4. ¿Se tiene control de inventario gracias a un sistema de bodega, que permite saber lo que hay en cantidad y monto? Si, las obras a través de Iconstruye se lleva el control de bodega, siempre y cuando la información ingresada se encuentre al día.
5. ¿En el proceso de adquisiciones, el procedimiento es rápido y sin errores? Es medianamente rápido, y no se cometen errores gracias al Iconstruye.
6. Si en la pregunta anterior la respuesta es negativa, ¿Cuál es el problema más frecuente que se produce en el proceso de compras? Se demora en las etapas de cotización y entrega, pero eso depende del promedio.
7. ¿Se sabe perfectamente por proyecto cuánto se ha gastado, consumido y facturado contra lo presupuestado? Si, se esta implementando en el Iconstruye.
8. ¿Estarían dispuestos a adquirir una herramienta de este tipo? (si/no, Por qué) No, estamos trabajado con este sistema (Iconstruye) solo falta integrar el tema de remuneraciones.
9. ¿Cuánto están dispuesto a pagar por un Sistema de Información ERP? Se omite a petición del encuestado.
10. ¿Qué áreas de su empresa les gustaría ser cubiertas por herramientas de este tipo? (Por qué) Estamos cubiertos y mejorando los sistemas constantemente.

2.4.2.3 Empresa Constructora Rybertt & Rybertt.

Se trata de una empresa constructora pequeña pero de gran versatilidad. Se indican las respuestas al cuestionario.

Preguntas Generales.

1. Nombre del Encuestado. Se omite el nombre a petición del encuestado.
2. Nombre de la Empresa. Constructora Rybert y Rybert
3. Años de la Empresa. 20
4. Puesto Actual. Gerente Propietario
5. Años en el Puesto. 20

Preguntas Especializadas.

1. ¿Cuál es el tipo de negocio (giro) de su empresa? Edificación
2. ¿En estos momentos cuenta con algún tipo de sistema de información? (Llámesse Sistema de Información a un conjunto de componentes interrelacionados que colaboran para reunir, procesar, almacenar, y distribuir información que apoya la toma de decisiones, la coordinación, el control, el análisis y la visualización en una organización.) No
3. ¿Tiene usted un eficiente manejo de información que le permita tomar decisiones oportunas? Si
4. ¿Se tiene control de inventario gracias a un sistema de bodega, que permite saber lo que hay en cantidad y monto? Solo para obra En general a nivel de empresa no
5. ¿En el proceso de adquisiciones, el procedimiento es rápido y sin errores? Si
6. Si en la pregunta anterior la respuesta es negativa, ¿Cuál es el problema más frecuente que se produce en el proceso de compras?

7. ¿Se sabe perfectamente por proyecto cuánto se ha gastado, consumido y facturado contra lo presupuestado?
Aproximadamente
8. ¿Estarían dispuestos a adquirir una herramienta de este tipo? (si/no, Por qué) Si para buen control
9. ¿Cuánto están dispuesto a pagar por un Sistema de Información ERP?
No sabría establecerlo.
10. ¿Qué áreas de su empresa les gustaría ser cubiertas por herramientas de este tipo? (Por qué)
Control de Obra.

2.4.2.4 Análisis de Resultados.

La encuesta a las 3 empresas que no disponen de este tipo de herramientas, permite apreciar que dos de ellas tienen algún tipo de sistema de información: en uno de los casos aplica Iconstruye y en el otro, aplica software de remuneraciones, de contabilidad y de gestión los cuales, sin embargo no tienen todas las características de un ERP. La tercera empresa, más pequeña que las anteriores, no tiene ningún tipo de software pero su propietario manifestó que marcha bien en cuanto al uso de información y administración sin ERP. Por lo tanto puede concluirse que la adopción de un ERP, no siempre es conveniente, debido a que si su campo de dominio es pequeño pero muy variado, provocaría un ritmo de trabajo lento y rígido ya que un ERP mecaniza los procesos lo que se traduciría en una disminución en la competitividad de la empresa. Distinto es el caso de la empresa Constructora Catalán, que cuenta con softwares para todas las áreas funcionales de la empresa pero que no están integrados; la integración y/o el reemplazo por un sistema ERP

podría traerle beneficios en términos de contar con un sistema integrado que le facilitará el control y la toma de decisiones, con ahorro de tiempo y de costos.

Capitulo III

EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE SISTEMAS ERP DIRIGIDO A EMPRESAS CONSTRUCTORAS.

En el siguiente capítulo se estudiará alternativas de Sistemas ERP para pequeñas empresas constructoras, en el cual se usará la metodología utilizada por el Centro de Evaluación ERP que pertenece a el Centro de Evaluación de Tecnologías (TEC), que ayuda a las empresas realizar una evaluación gratuita y seleccionar soluciones del software que satisface los requisitos funcionales, técnicos, y comerciales de las empresas.

3.1 Centro de Evaluación de Tecnologías.

Este Centro proporciona herramientas para la evaluación de tecnologías de Información, ellas sirven de apoyo a profesionales en la toma de decisión en la selección de software para sus organizaciones, obteniendo las principales soluciones para sus necesidades.

TEC (Technology Evaluation Centers Inc), contiene herramientas de soporte a la toma de decisiones para tener acceso a todos los criterios funcionales y técnicos. A través de ella se puede realizar una evaluación gratuita de Software.

El Centro de Evaluación de Tecnologías (Technology Evaluation Center TEC) es un sitio Web <http://www.technologyevaluation.com> que contiene 30 centros de evaluaciones on-line tales como CRM (Customer Relationship Management), SCM (Supply Chain Management), BI (Business Intelligent) y ERP, cuyo centro se tratará a continuación.

3.2 Centro de Evaluación ERP.

Este centro de evaluación es un lugar en el que los encargados de la toma de decisiones, los consultores, los educadores, los estudiantes de Tecnología de Información, pueden llevar a cabo investigaciones de alto nivel del proceso de selección, debido a la gran variedad de Sistemas ERP que evalúa y descarta de acuerdo a los requerimientos estratégicos, funcionales y tecnológicos que presenta la empresa que necesita una nueva tecnología.

El centro de evaluación de ERP está ubicado en <http://www.erpevaluation.com>, el cual contiene una versión de prueba de la herramienta de soporte a la toma de decisiones, indagando una solución para las necesidades de las pequeñas empresa constructoras.

En este sitio los usuarios especifican sus necesidades de negocio, incluyendo sus prioridades técnicas, funcionalidades industriales específicas, infraestructura, compatibilidad, consultoría, soporte, precio, entre otros.

La herramienta de soporte a las decisiones TEC muestra los vendedores de ERP internacionales más apropiados junto a una descripción breve de ellas, indicando enlaces a sus propios sitios.

Luego, los usuarios pueden comparar las soluciones por prioridad de criterios, analizando los sistemas más robustos o los más débiles a través de gráficos, reportes, escenario de análisis y archivos RFP.

La evaluación se basa principalmente en cuatro puntos tal como muestra la figura 1, estos son:

- I. Definición:** define las necesidades de negocio y entrega una lista preseleccionada de posibles soluciones.
- II. Comparación:** compara una lista preseleccionada con miles de criterios.
- III. Análisis:** analiza las fortalezas y debilidades de cada opción.

IV. Presentación: presenta los resultados de forma interactiva y entrega reportes estándares gratuitos de las soluciones acorde a las necesidades de la organización.

Para acceder a la evaluación existen roles de usuario: consultor, vendedor de software, distribuidor o representante de ventas, estudiante o usuario final. Como muestra la figura 1.

Acceda al centro de evaluación para encontrar las soluciones principales para sus necesidades

 <p>Defina</p> <p>las necesidades de su negocio y obtenga una lista de preselección con las posibles soluciones</p>	 <p>Compare</p> <p>su lista de preselección con miles de criterios</p>	 <p>Analice</p> <p>las fortalezas y las debilidades de cada solución</p>	 <p>Presente</p> <p>resultados de forma interactiva y obtenga reportes estándar gratuitos</p>	<p style="text-align: center;">Por favor regístrese a continuación:</p> <p>Correo electrónico: <input type="text" value="vivian_aliante@hotmail.com"/></p> <p style="text-align: center; font-size: small;">(Este será su nombre de login)</p> <p>Defina su rol:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Usuario final Quiero evaluar software o servicios para las necesidades internas de mi empresa. <input type="radio"/> Consultor Quiero usar esta herramienta para ayudar a mis clientes en su proceso de evaluación o selección. <input type="radio"/> Vendedor de software Quiero presentar mis productos o servicios. <input type="radio"/> Distribuidor/Representante ventas Quiero evaluar el software o servicio que ofrezco. <input type="radio"/> Estudiante Quiero usar esta herramienta para efectos educativos. <p style="text-align: center;"> Ya estoy registrado Registrarse </p>
---	--	--	---	---

Figura 1. Acceso a la Evaluación ERP.

Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

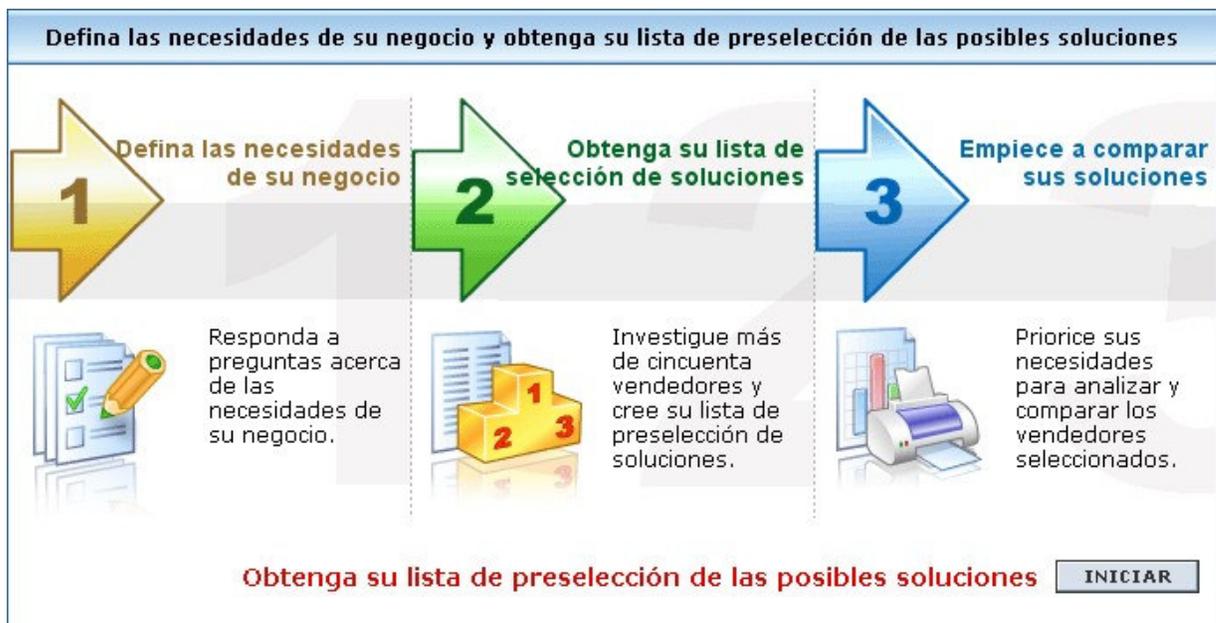


Figura 2. Etapas de Evaluación de ERP.

Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

La figura 2, muestra las etapas del Centro de Evaluación de ERP, la primera etapa trata sobre la Definición de las necesidades del Negocio, en el cual consisten en responder preguntas de acuerdo a los requisitos de la empresa, la segunda etapa se Obtiene una Lista de las posibles soluciones y en la tercera etapa se analiza y compara los vendedores seleccionados.

3.2.1 Definición de las Necesidades del Negocio.

A continuación se ilustrará la forma como opera este proceso , considerando como ejemplo una empresa de las siguientes características:

- **Base de Conocimientos:** ERP para fabricación Discreta.
- **Segmentos o Industrias Verticales:** Ingeniería y Construcción.
- **Ingreso Anual:** Menos de \$5 millones.
- **Presupuesto de Acuerdo de al número de usuarios:** 1 a 25 usuarios y un presupuesto entre \$5000 a \$25000.
- **Servicios requeridos de un posible proveedor:** Personalización e Integración como parte de la Implementación y Mantenimiento anual.
- **Número de Empleado:** 1 a 50 empleados.
- **Tamaño y Estructura Organizacional:** Nacional.
- **Sitio de la Empresa:** Empresa de un solo sitio.
- **Tipo de Negocio:** Fabricante.
- **Localización del Proveedor:** América Latina (México, América Central, y América del Sur).
- **Idioma de la Solución:** Español.
- **Ambiente de Fabricación:** Fabricación por Pedido.
- **Funcionalidad para el Negocio:** Gestión de correo electrónico, Contabilidad y Finanzas, Recursos Humanos/ nómina, Gestión de Inventario, Gestión de

Compra, Gestión de Calidad, Gestión de Ordenes de Ventas, Almacenamiento, logística y Distribución.

- **Servicios de Subcontratación:** Servicios de Implementación.
- **Periodo de Implementación:** 2 a 6 meses.
- **Razón de la Investigación:** Buscar un Sistema por eficacia de las operaciones.
- **Plataforma del Servidor:** Linux, Novell, Unix, Window Server.
- **Plataforma de la Base de Datos:** Informix, Microsoft SQL Server, MySQL, Oracle 7/8/9, PostgreSQL, Progress y Sybase.
- **Nivel de Integración:** Natural/ Incorporada.
- **Tecnologías Requeridas:** HTTP, Plataforma J2EE, Plataforma Microsoft. NET, Servicios web—SOAP.
- **Pertenencia de un posible producto al negocio:** Integración natural estrecha entre cada módulo funcional, flexibilidad entre los módulos funcionales y acceso al portal personalizable y por módulos.

Las siguientes figuras muestran la evaluación realizada de acuerdo a los requerimientos de una pequeña empresa constructora.

Por favor seleccione su ambiente

Por favor seleccione la base de conocimientos que mejor se adapte a los requisitos de su empresa.

- ERP para fabricación discreta (83)
- ERP para fabricación por procesos (34)
- Ingeniería bajo pedido (ERP ETO) (20)
- ERP para fabricación de modos mixtos (19)
- Industria minera (ERP y CMMS) (11)
- ERP para servicios (no fabricación) (7)
- ERP - Distribución (15)

Continuar

Figura 3. Tipos de ERP.

Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

La figura 3, muestra la selección de la evaluación de ERP para fabricación discreta, debido a que la base de conocimientos incluye información acerca de los módulos de finanzas, recursos humanos y otros importantes para la gestión empresarial. Los demás están enfocados a industrias de aspectos específicos de los segmentos industriales.

Industria

Favor de indicar los segmentos o industrias verticales que mejor se apliquen a su negocio (seleccione todos los que apliquen).

- Química
- Bienes de consumo (CPG)
- Electrónica/alta tecnología
- Energía
- Ingeniería y construcción**
- Metales fabricados
- Instituciones financieras
- Alimentos y bebidas
- Forestal

Descalificar los vendedores que no cubren los requisitos anteriores

Atrás Siguiente

Figura 4. Industria aplicada al negocio.

Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

En la figura 4, se indica el segmento en el cual será aplicado el ERP, para nuestro caso es Ingeniería y Construcción.

Figura 5. Ingreso total anual de la empresa.
Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

La figura 5, muestra el Ingreso anual más acorde al tamaño de la empresa .

Figura 6. Presupuesto de acuerdo al número de usuario.
Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

La figura 6, muestra el número de usuarios aproximado que utilizará el sistema.

Servicios incluidos	
De acuerdo a su presupuesto, ¿qué servicios requiere de un posible vendedor o proveedor?	
<input checked="" type="checkbox"/>	Personalización e integración como parte de la implementación
<input checked="" type="checkbox"/>	Mantenimiento anual
<input type="checkbox"/>	Capacitación y soporte
Otro	
<input type="text"/>	
<input type="checkbox"/>	No aplicable
<input type="button" value="Ir a los resultados"/> <input type="button" value="Atrás"/> <input type="button" value="Siguiete"/>	

Figura 7. Servicios que se requieren del Proveedor.

Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

En la figura 7, se muestra los posibles servicios que se puedan demandar del proveedor, como implementación, mantenimiento, capacitación y soporte.

Número de empleados	
Favor de seleccionar el rango que represente el número total de personas que emplea su empresa.	
<input checked="" type="radio"/>	1 a 50 empleados
<input type="radio"/>	51 a 200 empleados
<input type="radio"/>	201 a 500 empleados
<input type="radio"/>	501 a 1,000 empleados
<input type="radio"/>	1,001 a 5,000 empleados
<input type="radio"/>	5,001 a 10,000 empleados
<input type="radio"/>	Más de 10,000 empleados
<input type="checkbox"/> Descalificar los vendedores que no cubren los requisitos anteriores	
<input type="button" value="Atrás"/> <input type="button" value="Siguiete"/>	

Figura 8. Número de empleados.

Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

La figura 8, muestra el rango del total de personas que emplea la empresa.

Estructura

Favor de indicar el tamaño y la estructura organizacional que mejor representen su empresa.

Filial o división autónoma de una corporación grande
 Nacional
 Multinacional

Descalificar los vendedores que no cubren los requisitos anteriores

Figura 9. Tamaño y Estructura Organizacional.
 Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

Sitio

Indique la estructura del sitio que mejor represente su empresa.

Empresa de un solo sitio
 2 a 10 sitios
 11 a 20 sitios
 21 a 40 sitios
 Más de 40 sitios

Descalificar los vendedores que no cubren los requisitos anteriores

Figura 10. Número de Sitios.
 Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

La figura 10, muestra la cantidad de lugares en el cual se encuentra la empresa.

Rol	
¿Cuál es el tipo general de su negocio?	
<input type="checkbox"/>	Agente o corredor
<input type="checkbox"/>	Distribuidor
<input checked="" type="checkbox"/>	Fabricante
<input type="checkbox"/>	Mezcla de distribuidor/fabricante
<input type="checkbox"/>	Proveedor de servicios
Otro	
<input type="text"/>	
Descalificar los vendedores que no cubren los requisitos anteriores <input type="checkbox"/>	
<input type="button" value="Atrás"/> <input type="button" value="Siguiente"/>	

Figura 11. Tipo general de Negocio.
Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

En la figura 11, muestra el rol de la empresa, que es fabricante.

Ubicación	
Favor de indicar sus requerimientos con respecto a las capacidades de nivel de presencia y localización que tiene el vendedor (por ejemplo, conformidad fiscal y reglamentaria) en las regiones siguientes (seleccione todos los que apliquen).	
<input type="checkbox"/>	África
<input type="checkbox"/>	Asia
<input type="checkbox"/>	Asia Sudoriental (incluyendo el Lejano Oriente y Japón)
<input type="checkbox"/>	Australasia
<input type="checkbox"/>	Europa (Este, Centro y Sur)
<input type="checkbox"/>	Europa (Oriental y del Norte, incluyendo el Reino Unido)
<input checked="" type="checkbox"/>	América Latina (México, América Central y América del Sur)
<input type="checkbox"/>	América del Norte (Canadá y los Estados Unidos)
<input type="checkbox"/>	Medio Oriente
Descalificar los vendedores que no cubren los requisitos anteriores <input type="checkbox"/>	
<input type="button" value="Ir a los resultados"/> <input type="button" value="Atrás"/> <input type="button" value="Siguiente"/>	

Figura 12. Localización del Proveedor.
Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

La figura 12, muestra la localización de la Organización, para poder identificar la capacidad de presencia del vendedor.

Soporte de idiomas

¿En qué idiomas necesita usar esta solución? Esto se refiere a requerimientos como un idioma de interfaz con el usuario (seleccione tantos como sea necesario).

- Polaco
- Portugués
- Ruso
- Español**
- Sueco
- Tailandés
- Tamil
- Urdu
- Otro

Descalificar los vendedores que no cubren los requisitos anteriores

Figura 13. Soporte de Idiomas.
Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

La figura 13, muestra el soporte preferencial de idioma que se necesitaría.

Ambiente de fabricación

Favor de indicar los ambientes de fabricación que se apliquen mejor a su negocio (seleccione todos los que apliquen).

- Proceso continuo
- Ingeniería por pedido (ETO)/proyectos complejos
- Fabricación en flujo/esbelta
- Fabricación por pedido (MTO)**
- Fabricación por inventario
- Fabricación mixta/híbrida (discreta y por proceso)
- Sin fabricación
- Sin fabricación
- Repetitiva

Descalificar los vendedores que no cubren los requisitos anteriores

Figura 14. Ambiente de Fabricación.
Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

Funcionalidad	
Favor de indicar la importancia de cada área funcional requerida por su negocio (seleccione todas las que apliquen).	
<input type="checkbox"/>	Gestión de fabricación discreta
<input type="checkbox"/>	Gestión electrónica de las relaciones con los clientes (ECRM)
<input checked="" type="checkbox"/>	Gestión de correo electrónico
<input type="checkbox"/>	Gestión de activos de la empresa (EAM)
<input checked="" type="checkbox"/>	Contabilidad y finanzas
<input checked="" type="checkbox"/>	Recursos humanos/nómina
<input checked="" type="checkbox"/>	Gestión de inventarios
<input type="checkbox"/>	Sistemas de ejecución de fabricación (MES)/automatización de plantas
<input type="checkbox"/>	Gestión de mercadotecnia
<input type="checkbox"/> Descalificar los vendedores que no cubren los requisitos anteriores	
<input type="button" value="Atrás"/> <input type="button" value="Siguiente"/>	

Figura 15.1. Importancia de cada área funcional requerida.

Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

Funcionalidad	
Favor de indicar la importancia de cada área funcional requerida por su negocio (seleccione todas las que apliquen).	
<input type="checkbox"/>	Automatización de servicios profesionales (PSA)
<input checked="" type="checkbox"/>	Gestión de compras
<input checked="" type="checkbox"/>	Gestión de calidad
<input type="checkbox"/>	Automatización de fuerza de ventas (SFA)
<input checked="" type="checkbox"/>	Gestión de órdenes de venta
<input type="checkbox"/>	Gestión de transporte/flete
<input checked="" type="checkbox"/>	Almacenamiento, logística y distribución
<input type="checkbox"/>	Gerente de flujo de trabajo
<input type="checkbox"/>	Gestión del parque
<input type="checkbox"/> Descalificar los vendedores que no cubren los requisitos anteriores	
<input type="button" value="Atrás"/> <input type="button" value="Siguiente"/>	

Figura 15.2. Importancia de cada área funcional requerida.

Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

Las figuras 15.1 y 15.2 muestran las funcionalidades primordiales de la Herramienta que se requiere, siempre prefiriendo una selección de Software necesario para cubrir las falencias en los procesos estratégicos de la Empresa.

Subcontratación de servicio

¿Consideraría o estaría interesado en servicios personalizados y de subcontratación?

Nos gustaría tener un sistema personalizado completamente desarrollado.

Estamos buscando la personalización de producto.

Estamos buscando servicios de implementación.

Nos gustaría subcontratar parte del desarrollo y mantenimiento de la aplicación del proyecto.

Nos gustaría subcontratar la infraestructura IT del proyecto.

Nos gustaría subcontratar los procesos comerciales del proyecto.

No estamos interesados en un sistema personalizado ni en subcontratar servicios.

Figura 16. Servicios Personalizados y Subcontratación.

Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

Periodo de implementación

¿En cuánto tiempo necesita iniciar la implementación de su proyecto?

1 mes

2 a 6 meses

7 a 12 meses

Más de 12 meses

Figura 17. Periodo de Implementación.

Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

Razón de la consulta

¿Cuál es la razón principal de esta evaluación?

Estamos buscando un sistema nuevo
por eficacia de las operaciones

Debemos reemplazar un sistema legado

Debemos integrar varios sistemas

Debemos reemplazar un proveedor actual

Haga una lista de las soluciones o los vendedores que desea reemplazar

Haga una lista de las soluciones o los vendedores que ya haya investigado

Figura 18. Razón de la Investigación.
Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

La figura 18, muestra cuál es la razón principal de efectuar la evaluación.

Plataforma del servidor

Indique las plataformas de servidor que usa actualmente o que planea usar (seleccione todas las que apliquen).

IBM iSeries (AS/400)

Unidad central IBM

Linux (como SUSE, Red Hat o Debian)

Novell

Unix (como Solaris o AIX)

Windows Server (como NT/2000/XP)

Solución centralizada (no instalada en un servidor del cliente)

Otra

Descalificar los vendedores que no cubren los requisitos anteriores

Figura 19. Plataformas del Servidor.
Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

En la figura 19, se debe indicar que plataforma de Servidor se planea usar. Se ha seleccionado las alternativas que son de libre distribución y las de bajo costo.

Plataforma DBMS

Indique las plataformas DBMS que utiliza o que planea utilizar (seleccione todas las que apliquen).

- IBM DB2
- Informix
- Microsoft SQL Server
- MySQL
- Oracle 7/8/9
- PostgreSQL
- Progress
- Sybase
- Solución alojada o hosted (no instalada en un servidor del cliente)

Descalificar los vendedores que no cubren los requisitos anteriores

Ir a los resultados **Atrás** **Siguiente**

Figura 20. Plataforma Base de Datos.
Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

En la figura 20, se debe indicar que plataforma de Base de Datos se planea usar. Se ha seleccionado las alternativas que son de libre distribución y las de bajo costo.

Integración

Favor de indicar el nivel de integración con sistemas legados y de terceros que requiera (seleccione todos los que apliquen).

- Acceso a las definiciones de las bases de datos
- Acceso a la información de las pantallas
- API disponibles
- Natural/incorporada
- Ninguna

Otra

Descalificar los vendedores que no cubren los requisitos anteriores

Ir a los resultados **Atrás** **Siguiente**

Figura 21. Nivel de Integración.
Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

La figura 21, muestra el Nivel de Integración que se debería considerar en cuanto a terceros sistemas que requiera la empresa.

Estándar de la industria

Favor de indicar las tecnologías que requerirá (seleccione todas las que apliquen).

- ebXML
- HTTP
- Plataforma J2EE (por ejemplo, IBM WebSphere, SunOne, etc.)
- Microsoft BizTalk
- Plataforma Microsoft .NET
- RosettaNet
- Servicios web -- SOAP
- Servicios web -- UDDI
- Servicios web--WDSL

Descalificar los vendedores que no cubren los requisitos anteriores

[Ir a los resultados](#) [Atrás](#) [Siguiente](#)

Figura 22. Tecnologías Requeridas.
Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

La figura 22, muestra tecnologías que integra en su propia plataforma de desarrollo, diferentes esquemas como un entorno para la construcción, desarrollo y ejecución de servicios Web y otras aplicaciones.

Integración, personalización y acceso a Thin-Client

Favor de indicar el grado de pertenencia de un posible producto a su negocio (seleccione todos los que apliquen).

- Existe integración natural estrecha entre cada módulo funcional
- Existe integración natural estrecha entre cada estándar de la industria soportado
- Existe flexibilidad entre los módulos funcionales (es decir, los módulos pueden ser implementados gradualmente y se puede construir una interfaz entre ellos y los módulos de terceros) entre estas dos áreas
- El vendedor está dispuesto a trabajar con herramientas y software de terceros
- El acceso móvil a los datos de la empresa en la oferta de productos está disponible
- Existe acceso total del portal al sistema, personalizable y por roles
- Existe acceso "rich client" del navegador web a Internet y uso de las áreas del sistema seleccionadas
- Existe acceso HTML (huellas del cliente cero) del navegador web a Internet y las áreas del sistema seleccionadas
- Existe un enlace thin-client a Internet y las áreas del sistema seleccionadas
- Existe una división de colaboración de los datos del sistema, procesos automáticos y flujo de trabajo
- El producto puede provenir del exterior mediante un ISP/ASP
- El vendedor está dispuesto a proporcionar el código fuente

Descalificar los vendedores que no cubren los requisitos anteriores

[Ir a los resultados](#) [Atrás](#) [Siguiente](#)

Figura 23. Grado de pertenencia de un posible producto a su negocio.
Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

En la figura 23, muestra las opciones que se desean de Integración, personalización para la herramienta seleccionada.

3.2.2 Lista de Selección de Posible Soluciones.

A partir de la definición de las necesidades, ya efectuadas para el ejemplo, el Centro proporciona los posibles software ERP aplicables.

Son 54 los posibles candidatos a seleccionar de un total de 83 vendedores de ERP para fabricación discreta.

Lista de Soluciones Preclasificadas.	
1. QAD - MFG/PRO.	28. Consona/Encompix - Encompix
2. Infor - Infor ERP LN 6.1.	29. IQMS - EnterpriseIQ
3. Microsoft - Dynamics AX.	30. Bowen and Groves - M1 by B&G
4. IFS - IFS Applications	31. ComPiere - Compiere Open Source ERP & CRM
5. Oracle - JD Edwards EnterpriseOne	32. IBS - IBS Enterprise
6. Oracle - E-Business Suite	33. WorkWise - TCM (Time Critical Manufacturing)
7. SAP - mySAP ERP	34. 3i Infotech - Orion
8. Infor - Infor ERP SyteLine	35. proALPHA Software - proALPHA
9. SYSPRO - SYSPRO	36. Epicor - Vista by Epicor
10. Glovia International - glovia.com	37. QR Systems Inc - Production/3
11. Infor - Infor ERP Visual	38. Infor - System21 Aurora
12. Microsoft - Dynamics SL	39. Intelisis - Intelisis
13. Epicor - Vantage	40. Thoughtful - Thoughtful/erp
14. Adonix - X3	41. Xperia - Xperia Executiv Solution Series
15. Microsoft - Dynamics GP	42. HarrisData - HarrisData
16. Consona - Relevant INFIMACS II	43. TTW Incorporated - WinMan
17. Microsoft - Dynamics NAV	44. iLatina B2B Business Services - LABS
18. PRONTO Software - PRONTO-Xi	45. Microsiga Software - Protheus
19. Deltek Systems - Deltek Costpoint®	46. Infor - Infor ERP TRANS4M
20. Consona - Intuitive ERP	47. NetSuite - NetSuite
21. Cincom Systems - Cincom Enterprise Management	48. Computer Decisions International, LLC - Microshop Manufacturing
22. Exact Software North America - Macola ES	49. SoftBrands - Fourth Shift Edition for SAP Business One
23. Epicor - iScala	50. Houston Technologies - Briton
24. Lawson Software - Lawson M3 Discrete Manufacturing Solutions	51. BilTAY Teknoloji Telekomünikasyon San - BilTAY Tekonoloji SCIENTA

25. SAP - Business One	52. Grupo Calipso - Calipso
26. Jeeves Information Systems - Jeeves Enterprise	53. Expandable Software - Expandable
27. Global Shop Solutions - Global Shop	54. Mincom - Ellipse

Tabla 1. Posibles Vendedores de Sistemas ERP para el ejemplo.

3.2.3 Comparación de Soluciones.

La Tabla 2, muestra las tres Soluciones que se escogieron para la comparación, ya que el Centro de Evaluación ERP solo permite esta cantidad.

 <u>Vendedor</u>	<u>Producto</u> ▼
<input checked="" type="checkbox"/> <u>ComPiere</u>	<u>Compiere Open Source ERP & CRM</u>
<input checked="" type="checkbox"/> <u>Microsoft</u>	<u>Dynamics SL</u>
<input checked="" type="checkbox"/> <u>SAP</u>	<u>mySAP ERP</u>

Tabla 2. Soluciones y vendedores Seleccionados.

Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

Las soluciones elegidas: Compiere Open Source ERP & CRM del vendedor Compiere, debido a que es un producto de código libre, Dynamics SL del vendedor de Microsoft, por pertenecer a un vendedor internacional y además es implementado por varias constructoras chilenas y MySap ERP del vendedor SAP , por su gran prestigio internacional.

ERP PARA FABRICACIÓN DISCRETA - MODULO PRINCIPAL

Modulo principal	Defina prioridad	Requisito minimo	Importancia relativa
1. FINANZAS ?	Obligatorio		17%
2. RECURSOS HUMANOS ?	Obligatorio		17%
3. GESTIÓN DE LA MANUFACTURA ?	Muy importante		13%
4. GESTIÓN DE INVENTARIO ?	Obligatorio		17%
5. GESTIÓN DE COMPRAS ?	Muy importante		13%
6. GESTIÓN DE LA CALIDAD ?	Muy importante		13%
7. GESTIÓN DE VENTAS ?	No importante		3%
8. TECNOLOGÍA DE LOS PRODUCTOS ?	Recomendable		7%

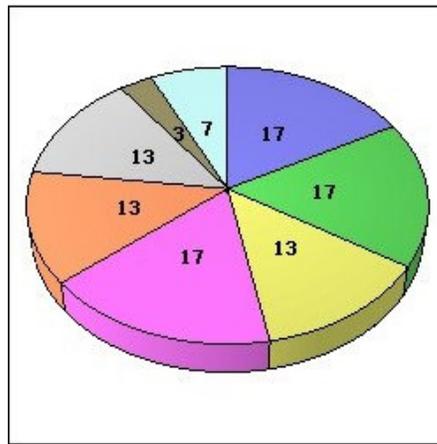


Figura 24. Designación de Prioridades.

Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

En la figura 24, se muestra la designación de prioridades del módulo principal requeridas para el Sistema ERP, en el cual se evaluarán los mismos requerimientos para cada uno de los sistemas ERP seleccionados, donde se define como prioridad obligatoria a Finanzas, donde abarca módulos que sirven para contabilidad y para asegurarse de que las cuentas se cobran y pagan a tiempo, Recursos Humanos abarca aplicaciones para manejar las tareas relacionadas con el personal, algunos módulos son gestión del personal, gestión de las prestaciones e Inventario para dar mantenimiento a los registros de los bienes almacenados que es muy importante para empresas constructoras.

Los resultados de la evaluación comparativa que se realizará en esta etapa se utilizan dos medidas: Promedio Ponderado (PP) y Factor BestMatch (FBM). El Promedio Ponderado (PP) se determina mediante el rendimiento de una solución. Se

calcula como la suma del rendimiento por criterio de una solución multiplicado por el equivalente numérico de las prioridades ingresadas. El Factor BestMatch (FBM) demuestra el real poder de eBestMatch. Se trata de un algoritmo patentado que ayuda a que los encargados de la toma de decisiones de TI eviten algunas de las discrepancias que resultan al usar sólo un promedio ponderado para calcular los resultados.

ERP PARA FABRICACIÓN DISCRETA - MODULO PRINCIPAL

Clasificar	Vendedor - Producto	Factor BestMatch (FBM)	Promedio Ponderado (PP) ▼
[1]	SAP - mySAP ERP	94.1	97.0
[2]	Microsoft - Solomon	65.6	77.2
[3]	ComPiere - ComPiere Open Source ERP & CRM	30.8	49.7



Figura 25. Módulo Principal Sistemas ERP.

Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

La figura 25, muestra los resultados obtenido de acuerdo a las prioridades señaladas anteriormente para las necesidades de una empresa constructora.

Al cabo de esta comparación, se obtuvo que el sistema ERP mySAP del vendedor internacional SAP es el sistema que sobrellevaría de mejor forma los requerimientos de una empresa constructora, obteniendo una diferencia de 29 FBM y 19.8 PP con el sistema Microsoft SL.

A continuación se especificará la evaluación comparativa de los módulos de finanzas, Recursos Humanos, Compras e Inventario de los sistemas seleccionados, para una mejor elección de la herramienta.

ERP PARA FABRICACIÓN DISCRETA \ FINANZAS

Clasificar	Vendedor - Producto	Factor BestMatch (FBM)	Promedio Ponderado (PP) ▼
[1]	SAP - mySAP ERP	98.6	99.3
[2]	Microsoft - Solomon	81.2	89.3
[3]	ComPiere - ComPiere Open Source ERP & CRM	63.1	76.5

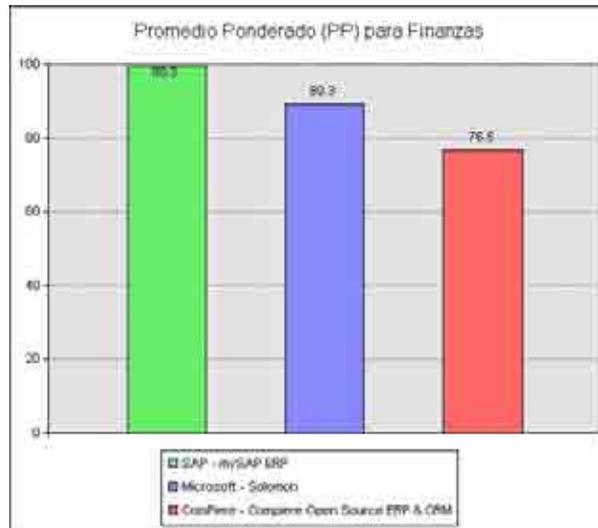


Figura 26. Módulo de Finanzas.

Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

La figura 26, muestra el área de Finanzas en el cual mySAP supera el puntaje con 99.3 PP y 98.6 FBM, con una diferencia de 10 PP y 17.4 FBM con Microsoft SL y diferencias superiores de 28.2 PP y 35.5 FBM con el sistema ComPiere Open Source ERP & CRM.

ERP PARA FABRICACIÓN DISCRETA \ RECURSOS HUMANOS

Clasificar	Vendedor - Producto	Factor BestMatch (FBM)	Promedio Ponderado (PP) ▼
[1]	SAP - mySAP ERP	99.2	99.6
[2]	Microsoft - Solomon	62.3	70.2
[3]	ComPiere - Compiere Open Source ERP & CRM	2.6	12.6

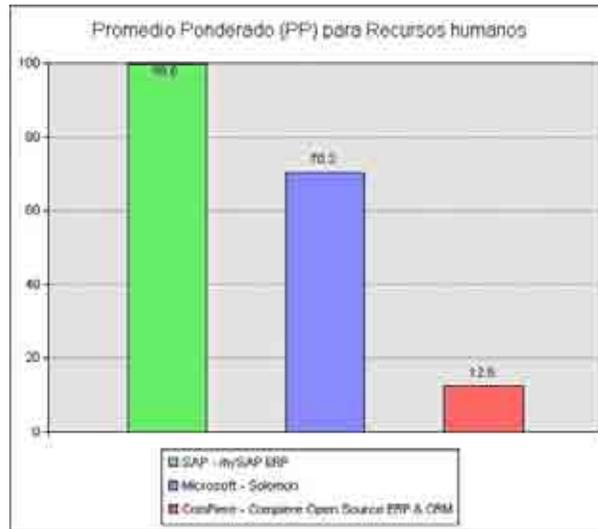


Figura 27. Módulo de Recursos Humanos.

Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

En la figura 27, se muestra el módulo de Recursos Humanos en el cual la diferencia entre soluciones es muy grande, donde mySAP lidera el puntaje con 99.6 PP y 99.2 FBM, Microsoft SL logra puntajes de 70.2 PP 62.3 FBM y de Compiere Open Source ERP & CRM obtiene que sólo alcanza 12.6 PP y 26 FBM.

ERP PARA FABRICACIÓN DISCRETA \ GESTIÓN DE COMPRAS

Clasificar	Vendedor - Producto	Factor BestMatch (FBM)	Promedio Ponderado (PP) ▼
[1]	SAP - mySAP ERP	97.2	98.6
[2]	Microsoft - Solomon	68.6	79.7
[3]	ComPiere - ComPiere Open Source ERP & CRM	39.2	58.4

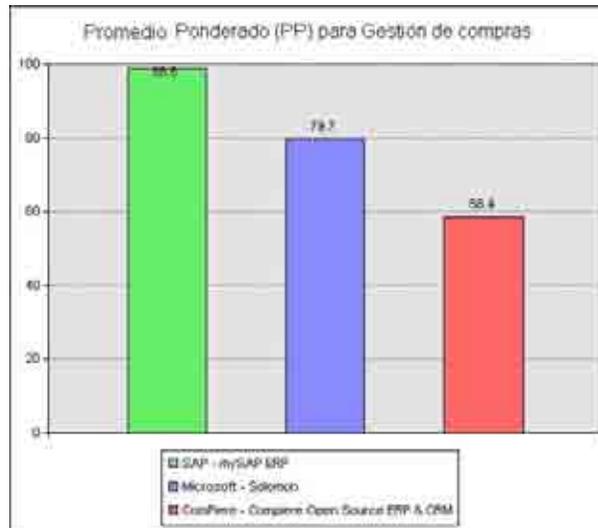


Figura 28. Módulo de Gestión de Compras.
Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

La figura 28, muestra el módulo de Gestión de Compras donde se puede apreciar que mySAP ERP obtiene el mayor puntaje obteniendo diferencias considerables con los otros dos sistemas.

Clasificar	Vendedor - Producto	Factor BestMatch (FBM)	Promedio Ponderado (PP)
[1]	SAP - mySAP ERP	97.6	98.8
[2]	Microsoft - Solman	81.1	89.1
[3]	ComPire - Compare Open Source ERP & CRM	46.0	64.0

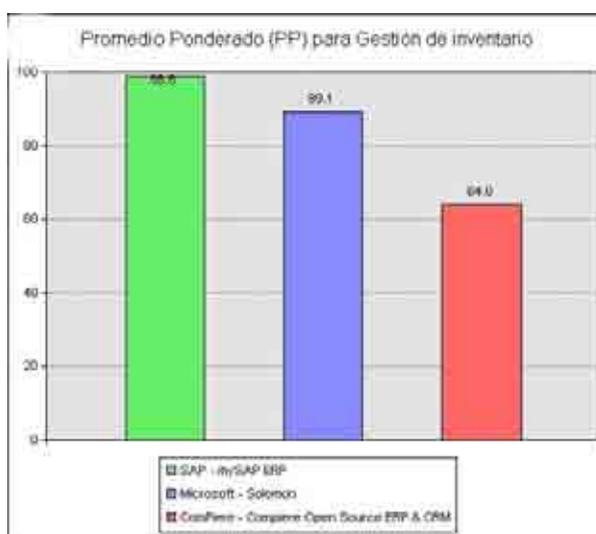


Figura 29. Módulo de Gestión de Inventario.

Fuente: Centro de Evaluación ERP, 2007.

La Figura 29, muestra el módulo de Gestión de Inventario en el cual mySAP ERP obtiene el mayor puntaje con 98.8 PP y 97.6 FBM, las diferencias existentes con Microsoft SL son de 9.7 PP y 16.5 FBM, en comparación con ComPire Open Source ERP & CRM donde las diferencias son superiores de 34.8 PP y 51.6 FBM.

Al término de esta comparación por módulos, se concluye que el sistema mySAP ERP del vendedor internacional SAP es el sistema que soportaría de mejor manera los requerimientos de una Empresa Constructora.

3.2.3.1 Características de la Solución Seleccionada mySAP

ERP.

A partir de sus 3 décadas de experiencia en el sector de las soluciones de ERP, SAP ha creado una solución de ERP que facilita a las organizaciones reducir el costo total de propiedad, obtengan retornos sobre las inversiones con mayor rapidez

y se beneficien con una infraestructura informática más flexible que contribuya a impulsar innovaciones. (SAP Forum, 2006)

El sistema mySAP ERP brinda funcionalidades aplicable a todos los niveles de la empresa, lo cual le permite lograr un mejor manejo de los activos y los procesos de negocio críticos de la compañía. mySAP ERP transforma el sistema de ERP en un entorno colaborativo, accesible no sólo para la organización sino también para los clientes, socios y proveedores autorizados, lo cual incrementa la efectividad general de la solución. (SAP, 2007)

mySAP ERP ofrece un conjunto de beneficios de negocio, entre ellos:

- **Nuevas eficiencias en procesos de negocio:** Se llevan a cabo procesos de negocio completos y totalmente integrados para finanzas, gestión del capital humano, gestión de operaciones y servicios corporativos.
- **Mejor toma de decisiones:** acceso a la información indicada en tiempo real para identificar los inconvenientes en forma temprana e ir en busca de las oportunidades proactivamente.
- **Mayor productividad, eficiencia y capacidad de respuesta:** ampliación del alcance de los procesos de negocio para conectar a una mayor cantidad de personas en tiempo real dentro y fuera de la empresa. Cuenta con acceso a vistas uniformes y consolidadas de sus procesos.
- **Menores costos a través de una mayor flexibilidad:** implementa funcionalidades de negocio adicionales según vayan cambiando sus necesidades, reduciendo los costos y facilitando el cambio. Como mySAP ERP está basada en SAP NetWeaver, se puede proteger y capitalizar las inversiones en IT existentes logrando una total integración con las soluciones SAP y de terceros.

- **Adaptabilidad a los cambios de negocios:** logra la perfecta integración de sus procesos de principio a fin y aproveche las ventajas de las más modernas tecnologías web.
- **Menor riesgo:** mySAP ERP se implementa con una mínima alteración de los procesos de negocio en curso.
- **Gasto de IT optimizado:** se eliminan los altos costos de integración y la necesidad de comprar productos de terceros complementarios.
- **Un mayor y más rápido retorno sobre la inversión:** mySAP ERP se instala utilizando rápidas técnicas de implementación y a menor costo que el de los abordajes tradicionales.
- **Mayor motivación y productividad del personal:** brinda a los empleados autoservicios que generarán un mayor nivel de motivación e incrementarán su productividad.
- **Una funcionalidad creciente que puede ser implementada sobre la marcha:** la actualización de la solución se puede realizar gradualmente conforme vayan cambiando los requerimientos de la empresa, incorporando nuevas soluciones y funciones de negocio.

MySAP ERP cuenta con las siguientes funcionalidades:

Analítica

- Brinda análisis y evaluaciones para planificar y controlar las actividades de la empresa para mejorar su rendimiento.
- Soporta la toma de decisiones con simulaciones que favorecen su capacidad de reacción frente a los cambios.

Finanzas

- Ayuda a monitorear todas las transacciones financieras en tiempo real para contar con información más precisa y oportuna.
- Simplifica el procesamiento de los pagos entrantes y salientes, garantizando un mejor flujo de caja.
- Combina la planificación, la generación de informes y el análisis de las medidas competitivas en un solo proceso, para proporcionar un análisis de negocio basado en un mayor nivel de información

Gestión del Capital Humano.

- Ofrece una amplia gama de servicios y procesos para una efectiva gestión de los recursos humanos, la cual comprende gestión de las transacciones de los empleados, gestión del ciclo de vida del empleado, contratación, capacitación, gestión de la relación con el empleado, autoservicio del empleado y analítica de HCM (gestión de capital humano), redundando en un mayor nivel de productividad y retención del personal.

Operaciones.

- Refuerza la capacidad logística del sector de compras, producción, depósito, transporte y mantenimiento.
- Crea la base para la mejora interorganizacional de los procesos de negocio y la colaboración con los proveedores, los clientes y demás socios de negocios, lo cual se traduce en una mejor utilización de los activos.

Servicios Corporativos.

- Soporta servicios organizacionales centralizados y descentralizados en áreas como gestión de bienes inmuebles, gestión de viajes, gestión de incentivos y comisiones, seguridad e higiene para minimizar los costos y optimizar el desempeño.

Autoservicios.

- Ofrece a los gerentes y empleados un acceso inmediato y personalizado a los servicios corporativos, permitiendo ahorrar tiempo y esfuerzo.

SAP NetWeaver.

- Logra una arquitectura técnica uniforme y una plataforma de soluciones más flexible para satisfacer las necesidades futuras.
- Integra los usuarios, la información, los procesos y las aplicaciones, para lograr una mayor productividad.
- Soporta tecnología de portal, inteligencia de negocio, gestión de conocimientos y tecnologías móviles que ahorran tiempo y reducen los costos.
- Permite aprovechar al máximo las inversiones informáticas existentes para minimizar el costo total de propiedad.

El Sistema mySAP ERP comprende cuatro soluciones independientes que brindan soporte a procesos de negocio clave:

mySAP ERP Financials.

Es el software financiero que proporciona una solución completa e integrada para la gestión de la contabilidad. Además, permite a la empresa administrar la cadena de suministro y sus procesos de control internos para conseguir una organización eficaz de la compañía y mejorar el ROI (retorno de la inversión). (SAP, 2007)

mySAP ERP Financials permite mantener el control y la responsabilidad de las finanzas y proporciona las herramientas necesarias a la empresa para mejorar el ROI (retorno de la inversión) y conseguir un crecimiento sostenible. Este sistema ERP financiero posibilita:

- Acelerar el proceso de cierre mediante la automatización de procesos, el flujo de trabajo y la colaboración.
- Mejorar la eficacia de sus esfuerzos de conformidad mediante auditoras completas, informes más exhaustivos y gestión de los controles internos.
- Maximizar el análisis de negocio y el soporte para la toma de decisiones implementando herramientas de gestión que analizan toda la empresa y sus recursos.
- Mejorar el ROI (retorno de la inversión) y el flujo de caja mediante la mejora de la facturación, las cuentas de deudores, los cobros y la gestión de la tesorería.

Además cabe destacar que mySAP ERP Financials proporciona estas ventajas sin interferir en sus operaciones. Este software financiero se puede adaptar a sus empleados para sacar partido de las personalizaciones de su sistema existente, además de satisfacer sus necesidades específicas.

mySAP ERP Human Capital Management.

La solución mySAP ERP Human Capital Management (mySAP ERP HCM) optimiza la contribución de cada empleado coordinando aptitudes, actividades e incentivos de los empleados con los objetivos empresariales y las estrategias necesarias para alcanzarlos. También proporciona herramientas para gestionar, medir y recompensar las contribuciones individuales y colectivas. (Maqueda, 2006)

mySAP ERP HCM proporciona funcionalidades integradas y para toda la empresa que:

- Optimizan los procesos de HCM y los integran a la perfección en todas las operaciones globales.
- Proporcionan acceso en tiempo real a la información que acelera la toma de decisiones por parte del personal.

- Le permiten asignar las personas correctas a los proyectos adecuados y en el momento oportuno.
- Dan soporte tanto a los empleados como a los directivos a lo largo de todo el ciclo de vida del empleado.
- Capacitan a los empleados para gestionar procesos en un entorno colaborativo.

mySAP ERP Operations.

Mejora la planificación y la gestión de procesos en toda la empresa. Esta solución ofrece dos conjuntos de funcionalidades: uno centrado en el soporte a las operaciones y otro centrado en la generación de valor.

Para el soporte a las operaciones, mySAP ERP Operations le permite gestionar operaciones logísticas, manejo de stock, manejo de activos, satisfacer los requisitos de calidad y cumplir las normativas y los estándares. También ofrece soporte para el desarrollo y la introducción de nuevos productos con cobertura para el ciclo de vida completo de los mismos.

Para generar valor, mySAP ERP Operations le permite mejorar la totalidad de las operaciones logísticas. Añade valor proporcionando soporte para ciclos de proceso completos como, por ejemplo, el ciclo de la compra al pago, que incluye la solicitud de pedidos de autoservicio, y el ciclo del pedido al cobro, que incluye la fabricación, las ventas por Internet y los servicios posventa. De este modo, puede gestionar la logística de modo integral. (SAP, 2007)

El software de logística mySAP ERP Operations proporciona funcionalidades que le permiten:

- **Reducción de costos:** Convierte los lentos pasos manuales en procesos en línea optimizados. Las herramientas de análisis y de gestión le ayudan a equiparar la oferta con la demanda y a mejorar la planificación empresarial en conjunto.

- **Optimizar el manejo de activos:** Permite planificar e implementar activos para liberar recursos y reducir la duración del ciclo de pedido. Mejora el uso de los recursos de fabricación, reduce excesos en el manejo de stock y satisface las demandas cambiantes de los clientes.
- **Mejorar la productividad:** Brinda interfaces personalizadas, portales y herramientas de autoservicio que permiten a los empleados realizar sus trabajos de modo más eficaz.
- **Mejorar la adaptabilidad:** Proporciona visibilidad, pronósticos y gestión del rendimiento para toda la empresa, lo que reduce ciclos de planificación y tiempos de entrega y permite mejoras continuas de los procesos y una respuesta más rápida a las nuevas oportunidades.
- **Aumentar los ingresos:** Posibilita prestar un mejor servicio al cliente, responder rápidamente a su demanda.

mySAP ERP Corporate Services.

mySAP ERP Corporate Services proporciona un control total sobre las funciones corporativas que consumen más recursos. Le proporciona las funcionalidades necesarias para gestionar los viajes, los bienes inmuebles, la seguridad y remuneración variable, con lo que se reducen costos, se minimizan errores y se garantiza un cumplimiento estricto de las normativas y directrices corporativas. (SAP, 2007)

mySAP ERP Corporate Services ofrece funcionalidades completas de administración y gestión para las siguientes áreas clave:

- **Gestión de viajes:** Proporciona a los responsables de los viajes el control que necesitan para ayudar a los empleados a seleccionar servicios de viaje y supervisar la conformidad con las políticas

- **Gestión de los bienes inmuebles:** Permite administrar bienes inmuebles comerciales y residenciales. Proporciona automatización y soporte para los procesos que le ayudan a evitar vacantes y a reducir costos asociados con el desarrollo de los bienes inmuebles, los alquileres y la gestión de terrenos.
- **Medio ambiente, salud y seguridad:** Permite gestionar las complejas normativas en constante cambio de medio ambiente, salud y seguridad y sus consecuencias.
- **Gestión de incentivos y comisiones:** Permite gestionar y pagar remuneraciones variables, con soporte clave para los cambios organizativos, fusiones y adquisiciones.

El gran prestigio y experiencia de la Organización SAP entregan seguridad al adquirir una de sus herramientas, como mySAP ERP cuya característica mas importante dentro de todos sus beneficios es que la actualización de la solución se puede realizar gradualmente conforme lo vaya requiriendo la empresa a medida que ésta crezca, esta característica es muy importante para una pequeña empresa constructora, ya que su situación financiera no les permite implementar actualizaciones activamente.

Muchas son las alternativas de Sistemas ERP para una empresa, pero es complicado encontrar una solución adecuada, cuando la información completa de las funcionalidades es difícil de obtener. Esto explica la utilización del Centro de Evaluación de Tecnologías (TEC), que es gratuito y tiene como ventaja que los criterios definidos por un gran número de usuarios, son respondidos por los proveedores de los sistemas ERP.

Capítulo IV

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN ORIENTADA A PEQUEÑAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS.

En este capítulo se escogerá un software ERP, para efectuar una propuesta de implementación en una pequeña empresa constructora y con esto pre-evaluar costos y beneficios.

En base a el Centro de Evaluación de Tecnologías (TEC) se seleccionó el Sistema Compiere Open Source ERP & CRM del vendedor Compiere, cuya principal característica se fundamenta en ser de código libre y cumplir con las exigencias planteadas para una pequeña empresa constructora.

4.1 Proveedor de Software de Código Libre Compiere.

Compiere establece su dirección en California. Abastecedor principal de software de código libre integrado, utilizado en la gerencia del planeamiento del recurso de la empresa (ERP) y de la relación del cliente (CRM).

Tiene mas de un millón de descargas, más de cien mil visitas mensuales al sitio Web, y se ha mantenido entre los 10 primeros (de mas de 80.000) proyectos desde marzo de 2002 hasta la fecha.

Los productos son puestos en ejecución por una red de casi 100 socios autorizados a través de 25 países, ofreciendo resguardo (soporte técnico), ayuda y servicios comerciales.

Compiere ofrece capacidades de gran alcance para automatizar todas las funciones financieras, distribución y ventas, mejorando la eficacia del negocio y la satisfacción de cliente. Los servicios se construyen en una plataforma que da a los clientes la adaptabilidad, el despliegue rápido de implantación y el bajo costo de la

propiedad del software. La solución apoya las necesidades de pequeñas y grandes empresas igualmente, con la ayuda de gestión de contabilidad, los códigos de impuesto, las estructuras de organización y los idiomas requeridos por el negocio. (Compiere, 2007)

4.2 Sistema Compiere Open Source ERP & CRM.

Compiere es una aplicación de gestión integral de empresas, un ERP y CRM, para pequeñas y medianas empresas que soporta múltiples lenguajes, monedas, impuestos, contabilidad y organizaciones. Tiene una interfaz de usuario sencilla, fácil de modificar, operar, extender y configurar.

Es una solución amigable y ampliamente configurable tanto por los usuarios, que pueden crear, en forma muy sencilla, todo tipo de reportes; y desde el punto de vista del administrador, establece para los distintos roles o funciones, interfaces de usuario adecuadas.

El software Compiere libera de los pagos de licencias del producto inicial, que acompañan todo uso comercial de ERP, como Java y Oracle. Más bien a cambio de pagar honorarios del software, puede decidir hacer que un asociado de Compiere cree una característica específica de la industria, o puede obtener el entrenamiento del personal en el nuevo sistema.

La instalación de Compiere se puede hacer en un día o dos. Sin embargo, tener presente que la puesta en práctica de cualquier sistema de ERP también incluye la importación de viejos datos de varias fuentes en el nuevo sistema, la integración y la prueba del sistema de ERP, el entrenamiento de empleados en el uso del nuevo sistema.

La flexibilidad de Compiere hace que el proceso de instalación sea mucho más fácil que la instalación de un software tradicional de ERP porque toda la información

proporcionada durante la puesta en práctica se puede adaptar o modificar en cualquier momento para resolver las necesidades y las demandas que cambian en la empresa.

Compiere crea un ambiente libre de las reglas restrictivas que limitan los procesos del negocio. Su arquitectura permite controlar cada aspecto del uso de ERP y la actualización Compiere agregando y adaptándose a nuevas características para satisfacer las necesidades de la empresa.

El sistema Compiere fue construido para adaptarse a la estructura del negocio porque cada empresa tiene necesidades únicas. Compiere es fácil de modificar para requisitos particulares y también las decisiones de último momento en la puesta en práctica de ERP. (Business Reengineering, 2007)

4.2.1 Requerimientos Básicos.

4.2.1.1 Hardware.

Compiere no requiere una plataforma de hardware costosa, ya que puede instalarse en cualquier computador que soporte Java y no requiere la renovación total de la plataforma actual de la PyME. (Compiere, 2007)

En particular, los requerimientos de hardware para el cliente son:

- 5GB de espacio en el disco (incluye base de datos)
- 1GB de Memoria.
- Conexión TCP/IP a los clientes.

4.2.1.2 Requerimientos del Software.

Los requerimientos de Software son los siguientes:

- Sistema Operativo. Linux, Unix y Windows 2000 o versiones superiores.
- Base de datos de Oracle 10g XE o superior.
- Sun java 1.5.0 (SDK) o versión superior.

Estos software, deben cumplir las condiciones de licenciamiento.

4.2.1.3 Funcionalidades.

Compiere está basado en procesos de negocios más que en secciones funcionales. Esto se debe a que los procesos de negocios atraviesan distintos sectores. Los procesos que soporta Compiere cubren los siguientes módulos:

- Ventas y distribución
- Cuentas a cobrar
- Compras
- Cuentas a pagar
- Stock
- Contabilidad

Sin embargo, Compiere no incorpora el módulo de Recursos Humanos o Salarios. Se pueden generar asientos manuales que permitan reflejar en la contabilidad los sueldos, etc. Y, al disponer del código fuente, nada impide desarrollar el módulo. (Compiere, 2007)

4.2.1.4 Licenciamiento del Software.

El software de código libre Compiere se distribuye de conformidad con la versión 2 de la licencia al público en general del Gnu (GLP), sin embargo, el GLP es absolutamente restrictivo que incluyen el copiado, la modificación o la redistribución de ese software.

Los clientes también pueden elegir entre una licencia abierta de la fuente o una licencia comercial para su software de Compiere. A través de una suscripción extendida de la edición. Una licencia comercial ofrece a muchos clientes al grado de flexibilidad no proporcionado por el GLP. (Compiere, 2007)

4.2.1.5 Última Versión Liberada.

La última versión del software fue liberada el 2007. Esto garantiza que además de ser un proyecto vigente, con sus versiones estables, también está en constante evolución (Compiere, 2007)

4.2.2 Característica de Implementación de Compiere.

La implementación del Sistema de Información Compiere Open Source ERP & CRM, es inherente al capítulo 2.2.6, en donde se explicaron los pasos a seguir en una implementación.

Por lo tanto, se explicará a continuación como se efectúa la instalación del Sistema Compiere, ya que este proceso tiene características específicas para cada Software (Compiere, 2007)

4.2.2.1 Instalación de la Base de Datos.

Para la instalación de la Base de Datos, se utilizará Oracle 10g XE, que es libre de utilizar sin ningún tipo de costos de licencia, pero es importante asegurarse que sea la versión correcta.

Oracle 10g XE se descarga desde el sitio de Oracle. (<http://www.oracle.com/technology/software/products/database/xe/index.html>) y debe ser el apropiado para el sistema operativo que utiliza.

4.2.2.2 Instalacion de Java.

Se Descarga e instala el Sun Java 1.5.0 (SDK), también conocido como Java JDK sol, la version debe ser 12 o superior y se puede descargar desde su sitio:

<http://java.sun.com/j2se/1.5.0/download.html>

4.2.2.3 Descargar Compiere.

Se Instala y configura el servidor compiere. Luego se descarga la versión nactual de compiere.

Se extrae a la unidad principal, por ejemplo c: \ compiere2, luego se ejecuta el run_setup.

4.2.2.4 Crear la Base de Datos de Compiere.

Localizado y ejecutado el comando run_importcompiere en el Compiere_home/ utils directory, empezará la importación de compiere y el proceso de creación de Base de Datos de Compiere.

4.2.2.5 Completar la Configuración del Servidor.

Para iniciar el servidor de aplicaciones Compiere, basado en Jboss, se realiza a través **RUN_Server2** ubicado en COMPIERE_HOME/Utils directory.

4.2.2.6 Empezar Compiere.

Se puede iniciar Compiere a través de Run_compiere2 ubicado en el compiere_home directory.

4.2.3 Descripción Funcional de Compiere.

4.2.3.1 Ventas.

Es el proceso de negocio que involucra cotizarle algo a un potencial cliente, así como la evolución de la orden, incluyendo facturación y aplicación de recibo de cobranza. La funcionalidad está integrada con la administración de la cadena de abastecimiento (SCM) y la del cliente (CRM). En los sistemas tradicionales, este proceso aparece vinculado a los módulos de ventas y de cuentas a cobrar. Se puede ver esquemáticamente en la figura 30. (Compiere, 2007)

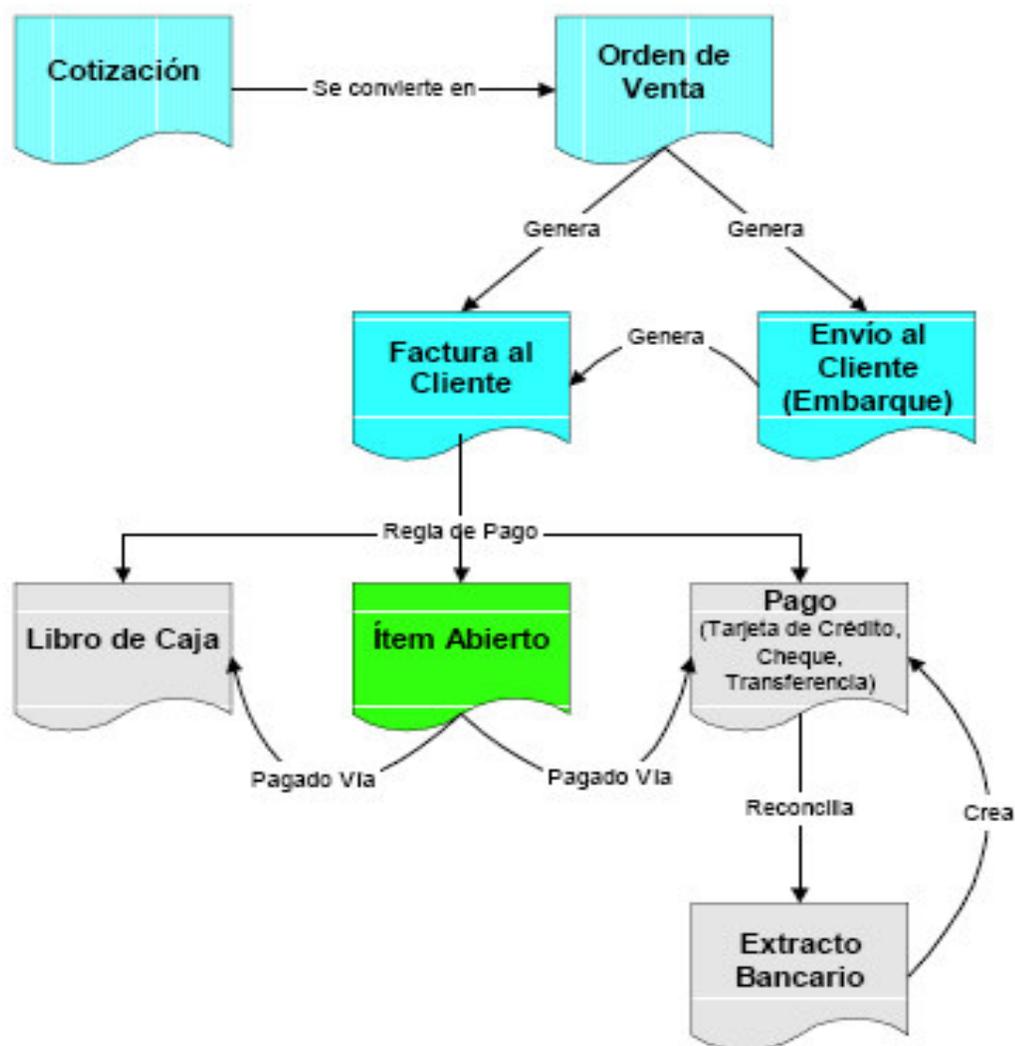


Figura 30. Proceso de Cotización y Orden de Venta.

Fuente: Business Reengineering, 2007.

El sistema de ventas consiste en el siguiente proceso: se crea e imprime una **cotización** que se convierte en una orden de venta. Se puede tomar una cotización en cualquier momento y convertirla en una Orden de Venta.

Las **órdenes de venta** son entidades de control de cumplimiento que sirven tanto para comprobar el estado de una venta, como para generar las facturas correspondientes.

La ventana de orden de venta, como muestra la figura 31, aparece por defecto cuando se instala Compiere, como cliente (gardenworld) y organización (HQ). Campos opcionales tienen fondo de color blanco, campos obligatorios tienen un fondo claro y rojizo los campos obligatorios, que todavía necesitan un valor.

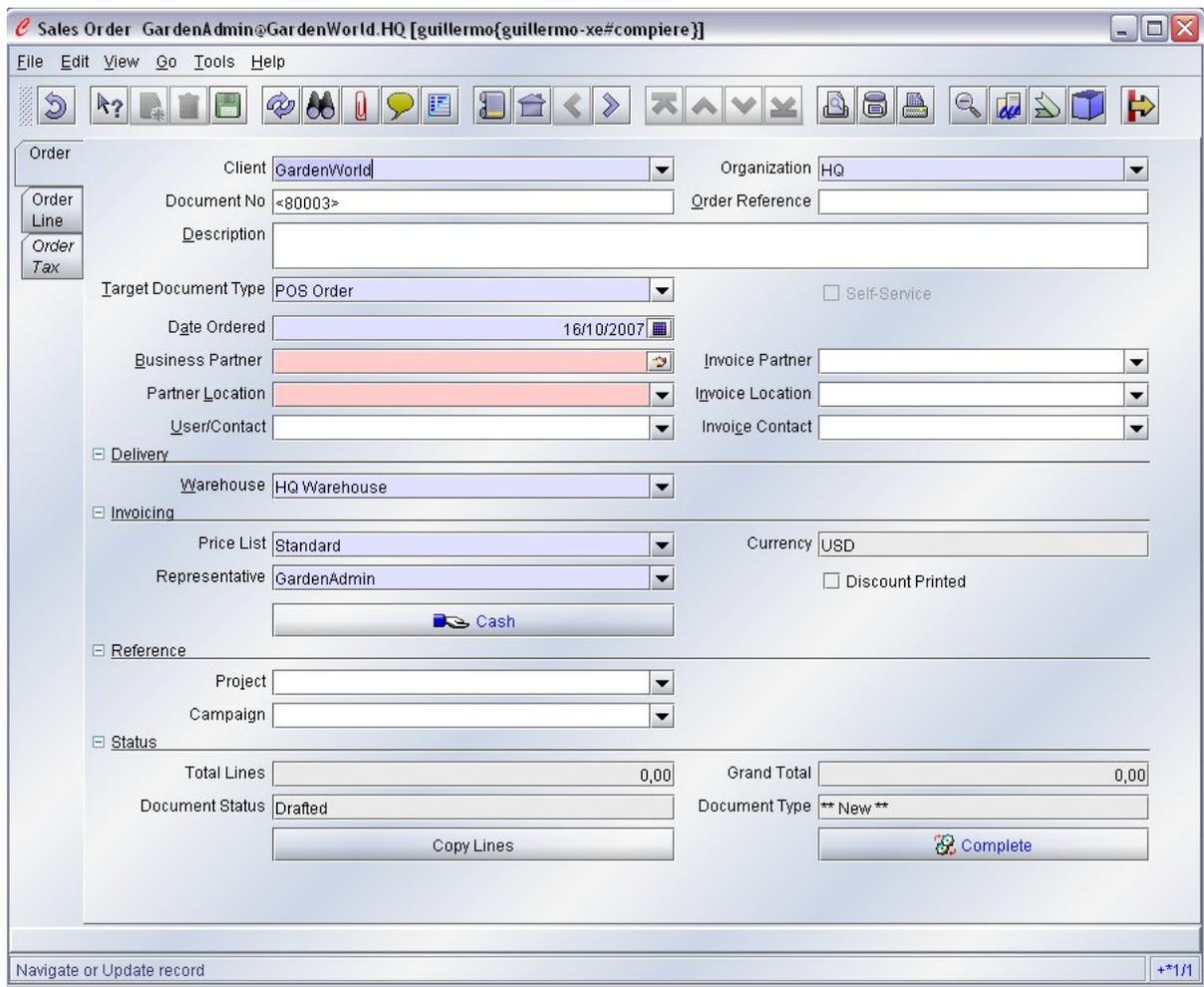


Figura 31. Orden de Venta del Software Compiere.

Fuente: Compiere, 2007.

Basado en las Órdenes de Venta, se generan inmediatamente las **Órdenes de Envío**, como muestra la figura 32. Una orden de entrega se emite por cada material que se envía o entrega al cliente. A partir de una orden de venta se pueden generar una o varias ordenes de entrega, por si se hacen entregas parciales. La generación de este tipo de orden también puede hacerse automáticamente cuando exista disponibilidad de material.

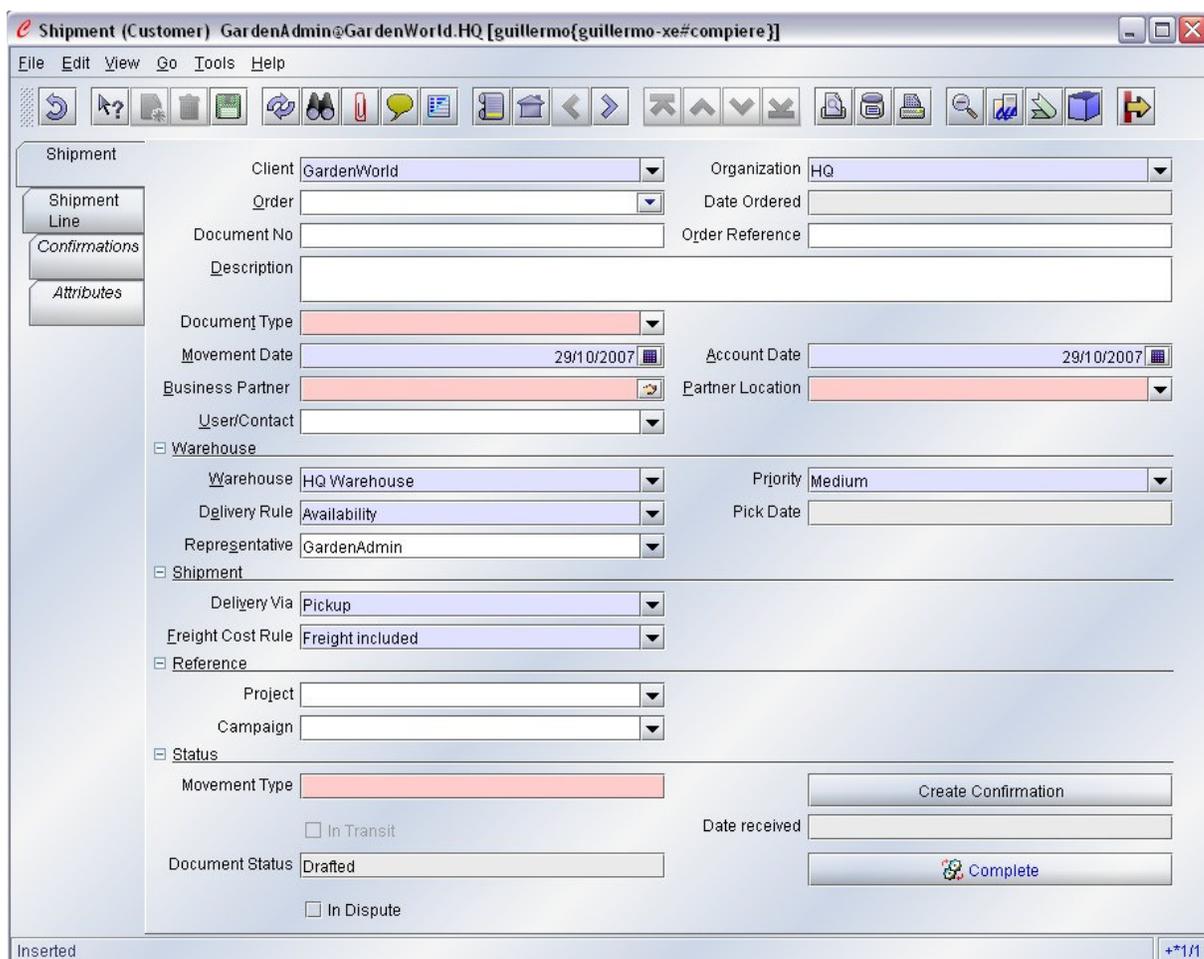


Figura 32. Pantalla de Orden de Envío del Software Compiere.

Fuente: Compiere, 2007.

Las facturas de clientes son generadas en forma instantánea a partir de las órdenes de venta como muestra la figura 33, o también se pueden ingresar manualmente. Otra modalidad es que las facturas se creen automáticamente cuando se emite un documento de entrega en base a un cronograma de Facturas de Cliente que puede ser mensualmente.

Figura 33. Creación de Facturas Clientes.

Fuente: Compiere, 2007.

Al partir del ingreso de las facturas o las órdenes de venta se generan **Recibos** para los distintos tipos de pagos; esos recibos concluyen cuando se realiza la cobranza. Las cobranzas se dividen en tres formas: caja, pago directo y declaración bancaria. En el primer caso, el pago es por caja; en el segundo por tarjeta de crédito, cheque, etc. y el tercero es por transferencias directas a una cuenta de banco.

Los Extractos Bancarios, en el sistema Compiere, pueden ser ingresados o cargados automáticamente. En el cual puede continuar sus pagos en tránsito, ingresar cargos o crear pagos para transferencias directas.

4.2.3.2 Compras.

La funcionalidad del módulo de Compra cubre los procesos de negocio necesarios para la creación de solicitudes, órdenes de compra, recibos de facturas y procesamiento de pagos. Además está integrada con la Cadena de Abastecimiento (SCM) como se puede ver esquemáticamente en la figura 34.

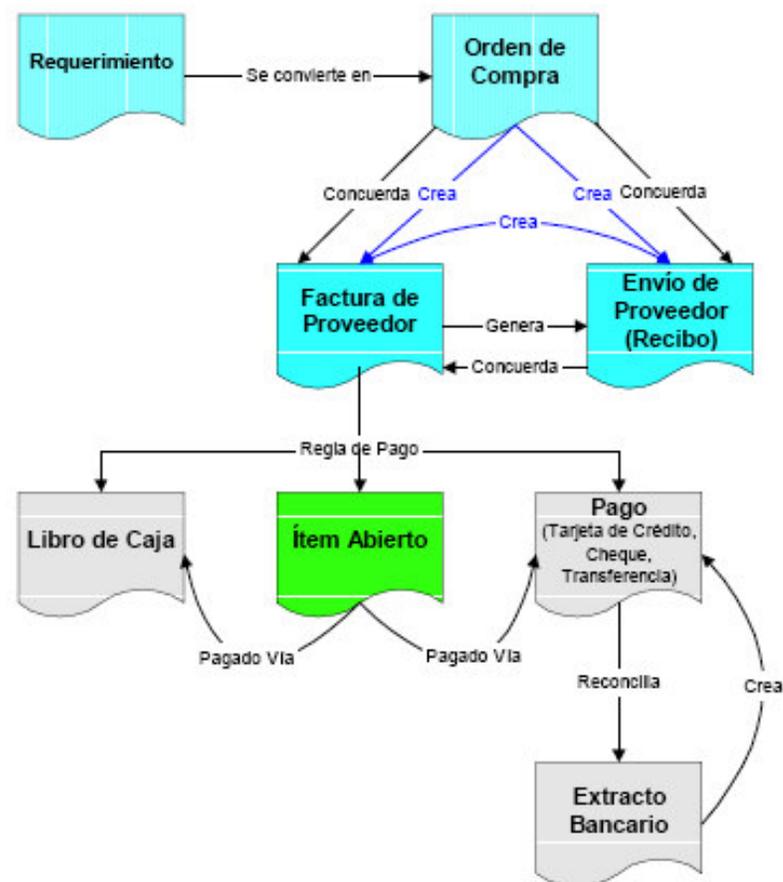


Figura 34. Proceso de Requerimiento y Orden de Compra.

Fuente: Business Reengineering, 2007.

Los **requerimientos** de compra se pueden crear manualmente, como muestra la figura 35. Estas solicitudes de deben ser aprobadas para poder generar las órdenes de compra.

Figura 35. Requerimiento de Compra.

Fuente: Compiere, 2007.

El Sistema de Compiere genera y consolida las **Órdenes de Compra** a partir de los requerimientos autorizados, como se ve en la figura 36. La Transmisión de las órdenes de compra puede ser directamente por vía EDI (Electronic Data Interchange), por mail o por FAX.

Purchase Order GardenAdmin@GardenWorld.HQ [guillermo{guillermo-xe#compiere}]

File Edit View Go Tools Help

Client: GardenWorld Organization: HQ

Document No: 800003 Order Reference:

Description:

Target Document Type: Purchase Order

Date Ordered: 29/10/2007 Date Promised: 29/10/2007

Business Partner: Invoice Partner:

Partner Location: Invoice Location:

User/Contact: Invoice Contact:

Delivery

Warehouse: HQ Warehouse Drop Shipment

Priority: Medium

Invoicing

Price List: Standard Currency: USD

Representative: GardenAdmin Discount Printed

On Credit Payment Term: Immediate

Reference

Project:

Campaign:

Status

Document Status: Drafted Document Type: ** New **

Total Lines: 0,00 Grand Total: 0,00

Copy Lines Complete

Navigate or Update record ++1/1

Figura 36. Orden de Compra.

Fuente: Compiere, 2007.

En la **Recepción de Materiales**, como ilustra la figura 37, el sistema permite crear directamente y controlar los envíos del proveedor correspondientes a las Órdenes de Compra (o Facturas de Proveedor).

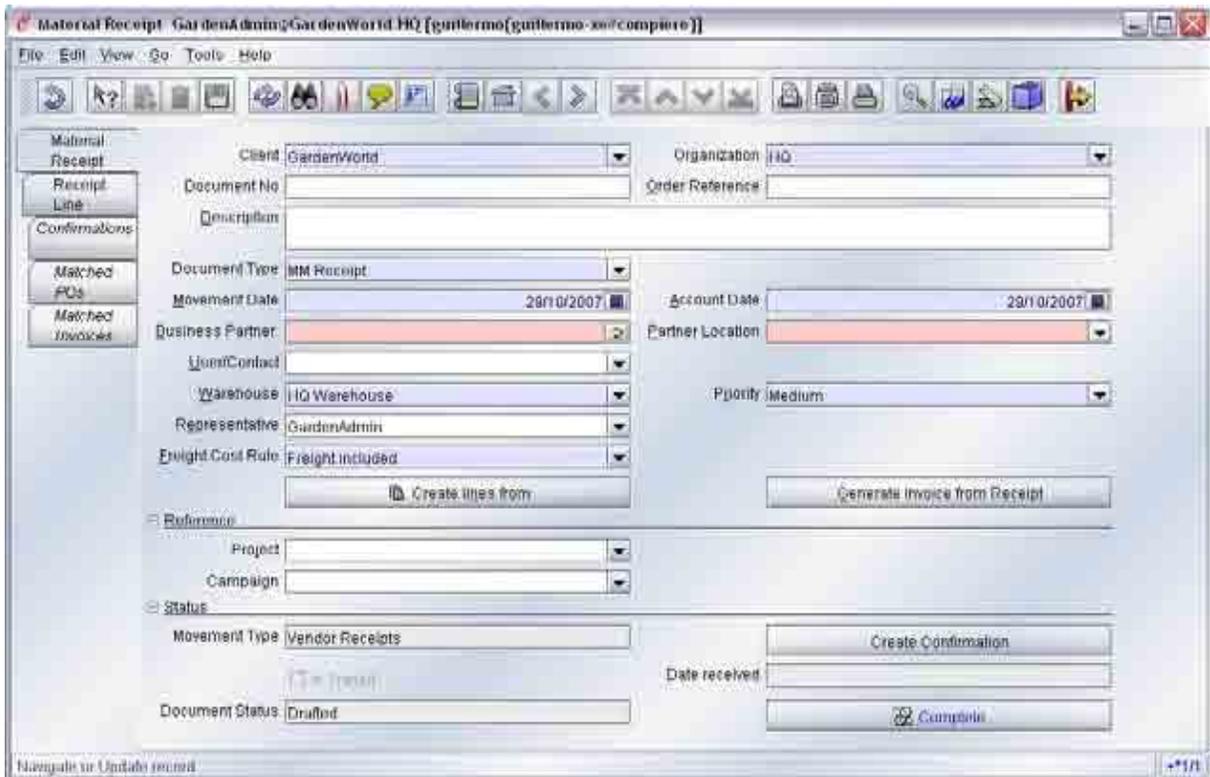


Figura 37. Recepción de Materiales.

Fuente: Compiere, 2007.

Controla las **Facturas de Proveedor**, a partir de las Órdenes de Compra que permiten comprobar que el precio coincida con la cantidad que aparece. Esto se ve reflejado en la figura 38. También puede crear automáticamente los recibos de las facturas al momento de recepcionar las facturas y los envíos del proveedor.

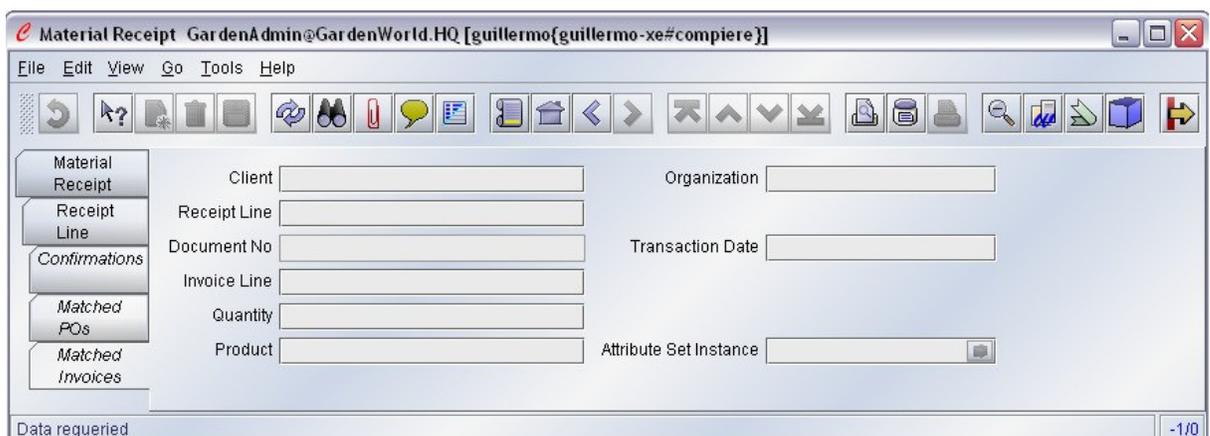


Figura 38. Factura Proveedor.

Fuente: Compiere, 2007.

Al ingresar la factura al sistema se genera los **Pagos a Proveedor**, de acuerdo a las condiciones de pago pactadas con el proveedor, considerando los descuentos y vencimientos. Puede crear Transferencias Electrónicas Automáticas o utilizar programas de impresión de cheques. También puede pagar con tarjeta de crédito y registrar esta forma de pago al ingresar la Orden de Compra o la Factura.

Los Extractos Bancarios (resúmenes de cuenta) pueden ingresarse o cargarse de manera automática. Se puede reconciliar los pagos en proceso, ingresar cargos o registrar sus pagos por débito directo.

4.2.3.3 Administración de Relaciones con Clientes (CRM).

La Administración de las Relaciones con Clientes no es un módulo independiente sino una vista lógica de todas las actividades relacionadas con todos los clientes y potenciales clientes, como muestra gráficamente la figura 39. Las funciones de administración de clientes son una parte integrada de los procesos de negocio, por ello no es necesario sincronizar este sistema en contraste con los sistemas de CRM tradicionales.

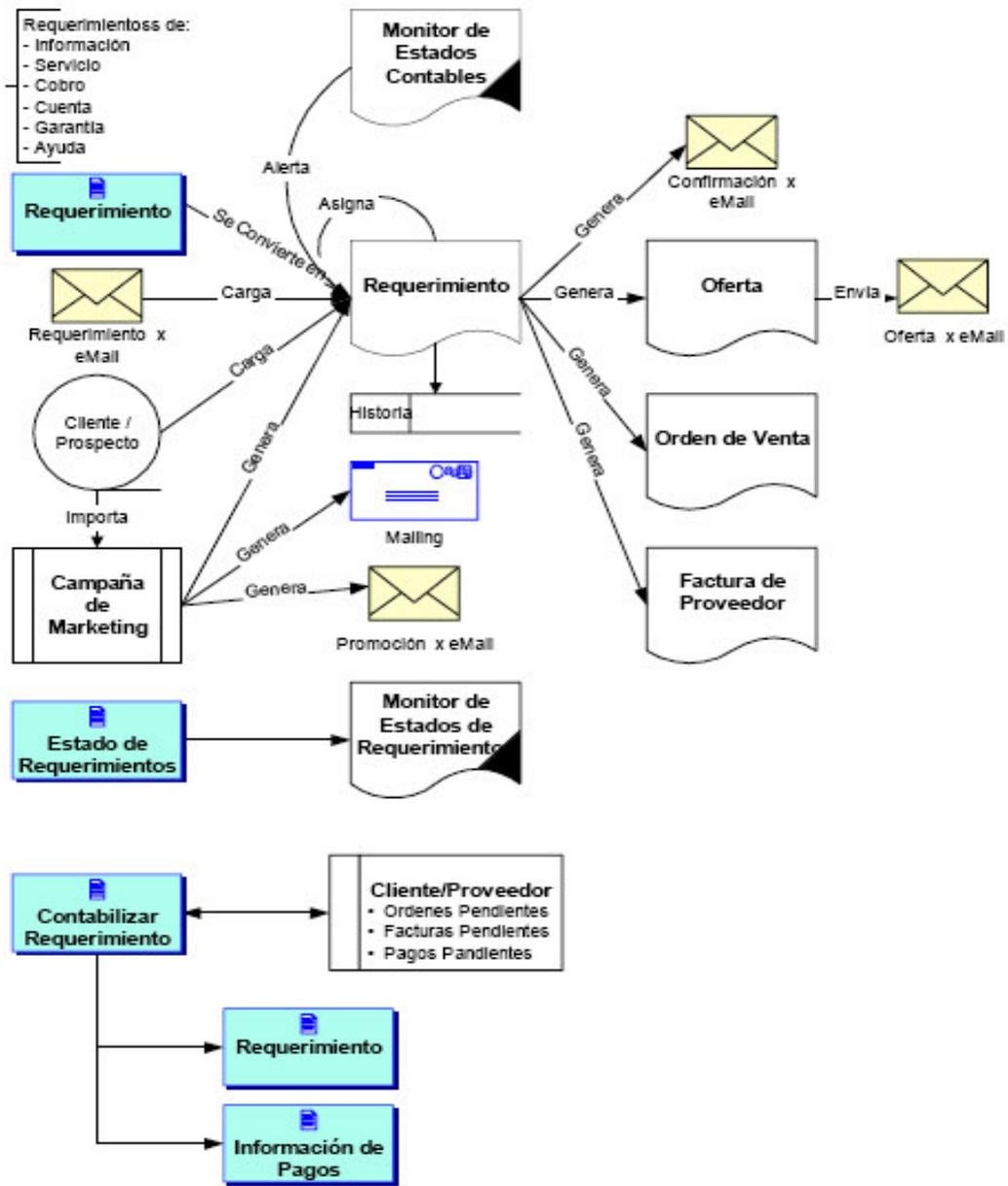


Figura 39. Gestión de la Relación Cliente.

Fuente: Business Reengineering, 2007.

El Sistema Compiere soporta los siguientes tipos de exigencias:

- Información no necesariamente estructuradas vía web o mail.
- Solicitudes estructuradas para realizar un servicio en un tiempo y en un lugar determinado.
- Solicitudes estructuradas de Cargo para efectuar reembolsos de gastos (p.ej. un taxi).

- Solicitud estructurada de Cuenta respecto a una orden de venta de un cliente o una orden de compra a un proveedor, de un envío, de una facturación o de un pago a un cliente o proveedor particular.
- Solicitud estructurada de Garantía relacionados de un producto o servicio.
- Solicitud estructurada de Ayuda respecto al servicio al cliente.

Dependiendo del tipo, la solicitud puede ser automáticamente convertida a un documento específico (presupuesto, orden, factura). Una confirmación por e-mail con número de rastreo puede enviarse tanto manual como automáticamente. Las solicitudes pueden asignarse a usuarios específicos.

Las herramientas de administración aseguran que la respuesta y el cierre de la solicitud se hagan en tiempo y forma precisa.

Las solicitudes también pueden generarse basadas en el estado de las cuentas (p.ej. fecha de la última venta, pago vencido, etc.) para servicio el servicio al cliente o seguimiento de ventas.

El sistema Compiere también cuenta con **Gestión de campaña de Marketing** debido a que la retención de clientes es una misión crucial para cualquier empresa. El Sistema provee al sector de ventas de listas de correos y otras informaciones requeridas por este sector a efectos de facilitar las tareas de seguimiento. El criterio para la campaña puede ser la última venta.

Para atraer nuevos clientes, las direcciones de potenciales clientes pueden ser importadas de listas de correo o requerimientos del sector de ventas para realizar el seguimiento.

La efectividad de las campañas de marketing pueden medirse por las ganancias generadas o ingresos brutos.

En el **Análisis de Rentabilidad de Clientes** Se pueden generar reportes sobre las ganancias e ingresos brutos de clientes específicos o grupos de clientes en un determinado período de tiempo.

4.2.3.4 Administración de la Cadena de abastecimiento (SCM).

La Administración de la Cadena de Abastecimiento (SCM), cubre todas las actividades de administración de materiales, incluyendo recibos de inventario, envíos, movimiento y balances de inventario dentro de la compañía y proveedores. Como muestra esquemáticamente la figura 40.

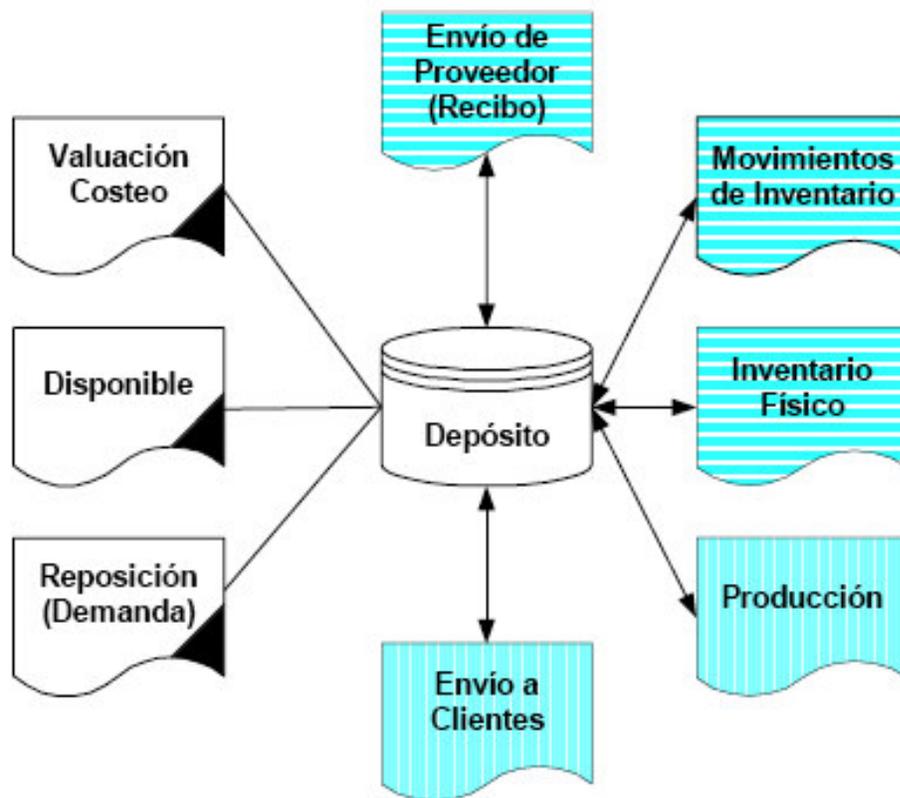


Figura 40. Administración de la Cadena de Abastecimiento.

Fuente: Business Reengineering, 2007.

El sistema Compiere permite definir los Productos y Servicios con Listas de Materiales y Substitutos opcionales, como muestra la figura 41. Se puede Importar y actualizar precios de compra desde el proveedor.

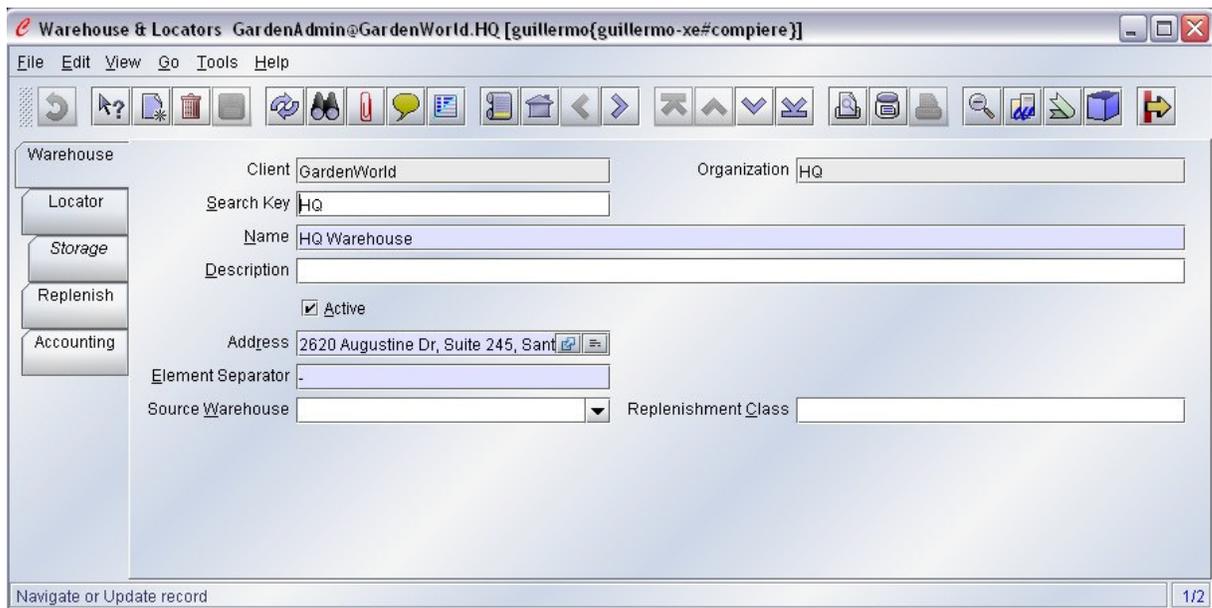


Figura 41. Sistema de Abastecimiento de Compiere.

Fuente: Compiere, 2007.

Permite organizar los productos en categorías y jerarquías. También se pueden hacer búsquedas por atributos del producto.

Las múltiples listas de precios de compra permiten controlar descuentos y créditos pendientes de sus proveedores. Las listas de precios se controlan por fecha, lo que permite un mejor control.

El software Compiere dentro de sus aplicaciones en la cadena de Abastecimiento permite administrar y controlar el inventario físico.

En la Administración de Materiales, el sistema crea los Envíos a Clientes en grupos o individualmente por orden. Además controla los Recibos de Proveedores comparándolos directamente con la orden de compra o la factura del proveedor.

Se puede saber cuanto material esta disponible considerando las reservas programadas realizadas para envíos futuros a clientes y recepciones esperadas de proveedores, opcionalmente en escala de tiempo.

A través de la Integración con EDI (Electronic Data Interchange), se controla automáticamente la disponibilidad de productos con sus proveedores y transmite los órdenes de compra directamente a sus proveedores.

4.2.3.5 Análisis de Rendimiento de la Empresa.

El Análisis de Rendimiento, que ilustra la figura 42, cubre tanto el análisis de costos como los distintos enfoques contables. Esta funcionalidad corresponde a los módulos de Reportes y Contabilidad General en los sistemas tradicionales o los módulos que generan entradas contables.

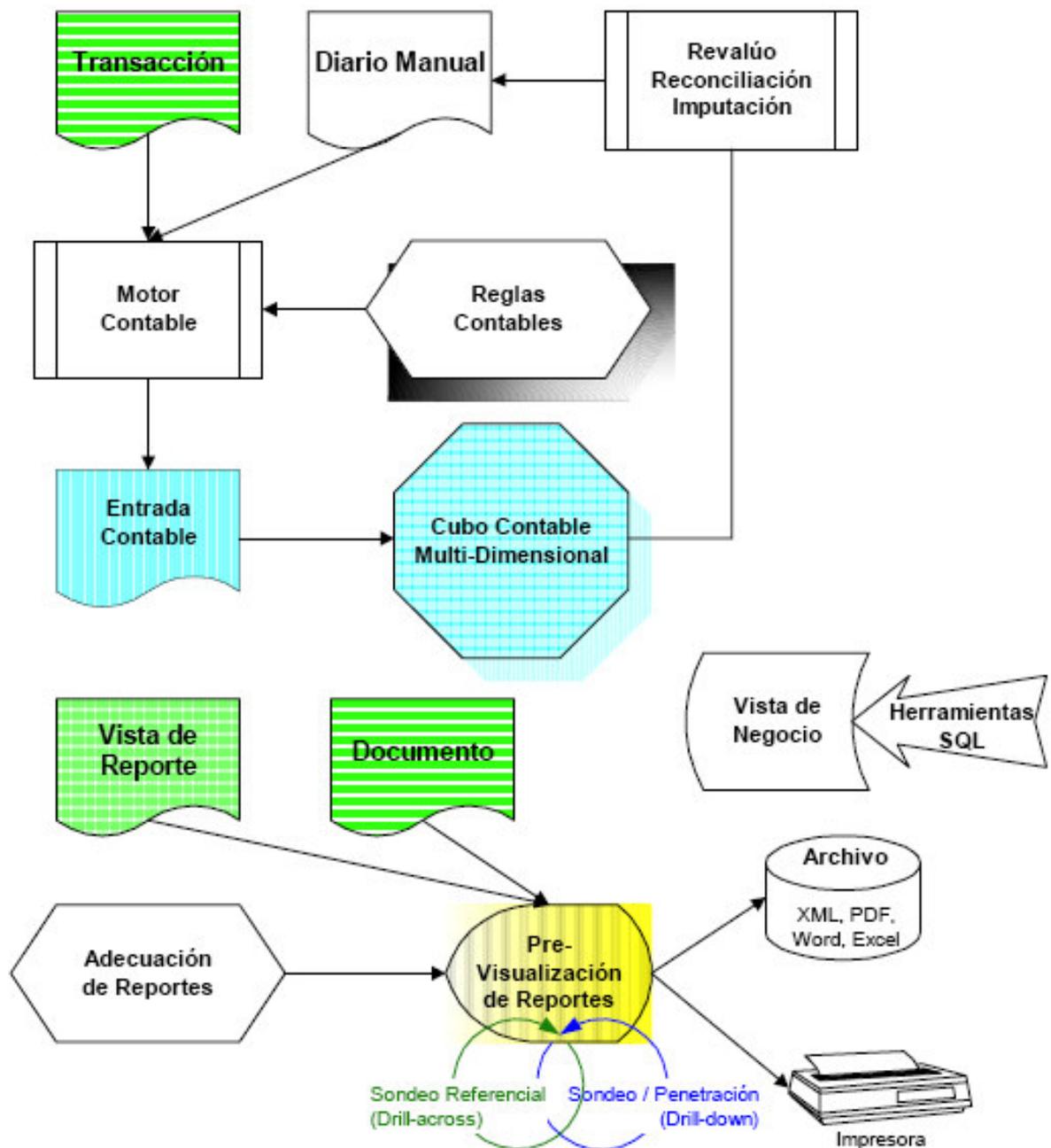


Figura 42. Análisis de Rendimiento de la Empresa.

Fuente: Business Reengineering, 2007.

En las reglas contables las entradas son generadas de forma automática, basadas en reglas lo cual hace que la contabilidad sea más fácil de entender, verificar y auditar. Aunque además permite el ingreso manual de entradas para generar movimientos contables adicionales. Compiere tiene diferentes reglas, las cuales pueden modificarse para reflejar procedimientos de una empresa en particular.

La mayoría de las transacciones contables son generadas automáticamente. Esto le permite listar sus transacciones en un esquema de contabilidad múltiple. Los Diarios Manuales le permiten crear entradas contables para un esquema específico. Esto es usualmente utilizado para ingresar entradas contables de corrección.

De este modo se explicará como se generan los movimientos en las cuentas y como éstas quedan balanceadas.

De cada documento en el sistema se pueden generar reportes integrados que este disponible en el sistema. Se puede definir el aspecto, ordenamiento, títulos, etc. para adecuarlo al uso de necesidades personales o de la organización. Las Vistas de Reporte permiten ser listados analíticos o resumizados.

Las funcionalidades de Compiere de generar reportes permiten seleccionar la granularidad de los reportes y seleccionar a partir de una orden información como las condiciones de pago del cliente, los datos del cliente, los datos del material, etc. También se puede acceder a todos los documentos aludidos a una orden, ver las facturas, envíos, etc. vinculados a dicha orden.

Todos los reportes pueden ser impresos o exportados a Excel, Word, XML, PDF, etc. para su procesamiento posterior.

La flexibilidad de Compiere hace que el proceso de implementación sea mas fácil y se realice en no mas de dos días, a diferencias de un ERP tradicional, pero es importante mencionar que la puesta en practica de Compiere requiere de ciertos

procesos primordiales como la importación de datos al sistema, la integración, la prueba del sistema, como también la capacitación de los usuarios.

Una de las desventajas de Compiere es que no cuenta con los módulos de Recursos Humanos y Remuneraciones que son de gran importancia para empresas constructoras. Otro punto en contra es que la versión de libre distribución se encuentra en inglés que limitan de cierta manera el buen uso y manejo del ERP. Es posible obtener Compiere en español, pero hay que cancelar la Licencia Comercial.

CONCLUSIONES.

Este trabajo de Tesis tiene como una de sus finalidades analizar los Sistemas de Información ERP. Estos sistemas son, herramientas imprescindibles para la empresa que pretende ser líder o viable a largo plazo. Los Sistemas ERP permiten ordenar los procesos, debido a que integra todas las áreas funcionales de la empresa, otorgando un adecuado manejo de datos. Esto facilita los procesos de toma de decisiones, aumentando así la productividad y logro de sus objetivos propuestos.

La adopción de este tipo de sistema conlleva varios aspectos como tiempo y costos, sobre todo las pequeñas empresas ya que generalmente su situación financiera es más delicada. Además al implementar un sistema ERP, la eficiencia puede verse disminuida en el corto plazo, pero aumentará en un largo plazo, por el hecho que este sistema lleva a la mecanización de todas las funciones dentro de la empresa.

Además de la revisión de la literatura disponible sobre la experiencia con sistemas de información ERP en empresas constructoras como BESALCO, Méndez y Ovalle, Méndez Junior y TECSA, se elaboró una encuesta que se aplicó a empresas constructoras de las ciudades de Valdivia, Temuco y Ancud, algunas de las cuales cuentan con dichos sistemas ERP y las otras no disponen de ellos; de la encuesta se obtuvo información importante de analizar en base a sus experiencias.

En cuanto a las empresas constructoras encuestadas que tienen Sistemas de Información ERP, se puede observar que este sistema les proporcionó información fiable y en línea, contribuyó a estandarizar procesos, mejorar la relación cliente y proveedor, disponer de información contable centrada disminuyendo tiempos en los cierres contables y por ende mejorando la administración financiera. En cuanto a las

desventajas, la implementación fue costosa y medianamente difícil adaptar sus procesos al sistema y estar sujetos a un solo proveedor.

Por lo tanto el uso de los Sistemas ERP genera más ventajas que desventajas y a largo plazo proporciona beneficios significativos tanto en tiempo como en dinero.

En la entrevista a empresas se detectó que una empresa pequeña que no cuentan con este tipo de sistemas puede funcionar muy bien en cuanto al manejo de información, por lo tanto no siempre puede ser necesario un ERP, especialmente cuando su nicho de competencia es pequeño y requiere de flexibilidad y rapidez. Pero en la mayoría de los casos el uso de sistemas de información, sean o no ERP, es positivo. En el caso de una de las empresas, la implementación de un sistema ERP permitiría organizar mejor los sistemas de información que actualmente están representados por tres sistemas diferentes que no están integrados; la decisión de implementación dependerá del costo que el cambio signifique a la empresa.

La elección de un ERP adecuado para una organización es complicada, porque existen varias alternativas de solución, que deben ser analizadas profundamente para evitar errores que lleven a una mala inversión, como puede ocurrir al optar por sistemas que no cubran las necesidades al momento de crecer como empresa y sea necesario modificar o eliminarlo radicalmente de la empresa para implementar uno nuevo. Sin embargo, existe en la actualidad una excelente herramienta de selección de sistemas de información que es el Centro de Evaluación de Tecnologías (Technology Evaluation Center TEC), que a su vez contiene 30 centros de evaluaciones on-line, uno de los cuales es el Centro de ERP. Al contactarse el usuario con el centro, éste le propone una gama de sistemas ERP de acuerdo con la información que el usuario le entregue tanto respecto de la empresa como de las necesidades a cubrir con el ERP. De esta gama, el usuario selecciona el sistema ERP a utilizar.

Siguiendo el procedimiento indicado, se seleccionó el Sistema Compiere para la propuesta de implementación en una pequeña empresa constructora. Compiere al cumplir con los requerimientos de integración, en el momento de la implementación permite reaprovechar lo que ya ha invertido la empresa en tecnologías de información.

La flexibilidad de Compiere hace que el proceso de implementación sea más fácil y se realice en no más de dos días, a diferencia de un ERP tradicional, pero es importante mencionar que la puesta en práctica de Compiere requiere de ciertos procesos primordiales como la importación de datos al sistema, la integración, la prueba del sistema, como también la capacitación de los usuarios. La arquitectura moderna de Compiere, la cual usa estándares, componentes y aplicaciones abiertas, garantiza la continuidad del ERP.

Una de las desventajas de Compiere es que no cuenta con los módulos de Recursos Humanos y Sueldos que son de gran importancia para empresas constructoras. Sin embargo otros sistemas ERP sí cuentan con estos módulos. Otro punto en contra es que la versión de libre distribución se encuentra en inglés que limita de cierta manera el buen uso y manejo del ERP. Es posible obtener Compiere en español, pero hay que cancelar la Licencia Comercial.

Finalmente, el trabajo realizado muestra que los sistemas ERP constituyen una herramienta interesante y útil para la gestión en las empresas constructoras, pero su selección está sujeta a las características de la empresa y al costo tanto del sistema como de su implementación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALVEAR. T Y C. RONDA. 2005. Sistemas De Información Para El Control De Gestión. Seminario para optar al título de Ingeniero en Información y Control de Gestión, Facultad De Ciencias Económicas Y Administrativas, Departamento De Sistemas de Información y Auditoría, Universidad de Chile.

BUSINESS REENGINEERING. 2007. Compiere ERP & CRM; Descripción Funcional. (Disponible en: <http://www.brconsulting.info/portal/productos/compiere-crm-erp.html>)

CANDELARIA, R. 2004. Consideraciones De Outsourcing Para La Implementación De Sistemas ERP En La Pymes. (Disponible en: <http://www.gestiopolis.com>).

CENTRO DE EVALUACION ERP. 2007. (Disponible en: <http://www.erpevaluation.com>)

CENTRO DE EVALUACION DE TECNOLOGIAS. 2007. (Disponible en: <http://www.technologyevaluation.com>).

CENTRO DE INGENIERIA DEL SOFTWARE E INGENIERIA DEL CONOCIMIENTO (ARGENTINA), 2004. Metodología Para La Selección De Sistemas ERP. Escuela de Postgrado, Instituto Tecnológico de Buenos Aires. (Disponible en:<http://www.itba.edu.ar/capis/webcapis/planma.html>).

COMPIERE. 2007. (Disponible en: <http://www.compiere.org>).

GALLARDO, L. ; C. GONZALEZ ; F. TAPIA. 2003. Sistemas ERP: Importancia De Sus Aplicaciones En La Gestión Empresarial. Tesis Ingeniero en Información y control de Gestión. Santiago, Universidad de Chile, Fac. Cien. Económicas y Administrativas. 40 p.

GERENCIA. 2007. Los Aciertos Tecnológicos Y Las Tendencias Futuras. (Disponible en: <http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mv>).

KEWILL SYSTEMS. 2003. USA. (original no consultado, citado por: MEJIA, J. 2005. ERP (Enterprise Resource Planning) - Sistemas De Planeación De Los Recursos De La Empresa Como El Nuevo Enfoque De Gestión). Disponible en: <http://www.gestiopolis.com>).

MAQUEDA, R. 2006. Human Capital Management, Argentina.

MEJIA, J. 2005. ERP (Enterprise Resource Planning) - Sistemas De Planeación De Los Recursos De La Empresa Como El Nuevo Enfoque De Gestión. (Disponible en <http://www.gestiopolis.com>).

MONTALVO, E. ; F. PLANCARTE ; R. TAPIA. 2005. Monterrey Maestría En Administración De Tecnologías De La Información.

NAVARRO, E. 2005. Implantaciones De ERP ¿ Como Conseguir El Éxito?. (Disponible en: <http://www.gestiopolis.com>).

- OLATE. M Y O. PEYRIN. 2004. Sistemas De Información Estratégicas y Tecnología De La Información. Seminario Para Optar Al Título De Ingeniería En Información Y Control De Gestión, Facultad De Ciencias Económicas Y Administrativas, Escuela De Sistemas De Información Y Auditoria, Universidad de Chile.
- PEÑA, I. 2004. Las Razones Por Las Cuales La Implementación De Un Sistema ERP Tiene Éxito O Fracaso. (Disponible en: <http://www.gestiopolis.com>).
- RAMIREZ. P Y R. GARCÍA. 2005. Una Investigación Empírica Sobre Los Factores Que Afectan El Éxito De Los Sistemas ERP En Chile. Revista Ingeniería Informatica. (Disponible en: <http://www.inf.udec.cl/revistas>).
- RONDEAU, P. 2001. "Evolution of manufacturing planning and control systems From reorder point to enterprise resource planning". Production and Inventory Management Journal (original no consultado, citado por: MONTALVO, E. ; F. PLANCARTE Y R. TAPIA. 2005. Maestría En Administración De Tecnologías De La Información. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- RUIZ, M. 2004. Informática En La Obra. Revista Bit. (May): 6-14
- SABIGUERO, A. 2004. Estudio Del Open/Free (Gnu/Linux) Como Plataforma De Servicios De Red En Entornos Empresariales. Proyecto de Grado. Uruguay, Universidad de la Republica, Fac. de Ingeniería. 126 p.

SAP FORUM. 2006. my SAP ERP; Aspecto Diferenciales De La Solución Líder. Argentina.

SAP. 2007. my SAP; Beneficios De Negocio. (Disponible en:
<http://www.sap.com/chile/text/solutions/business-suite/erp/business/benefits/index.epx>)

SAP. 2007. my SAP; Características Y Funcionalidades. (Disponible en:
<http://www.sap.com/chile/text/solutions/business-suite/erp/features/functions/index.epx>)

SAP. 2007. Organizaciones En Todo El Mundo Eligen my SAP ERP. (Disponible en:
<http://www.sap.com/chile/text/solutions/business-suite/erp/index.epx>)

SÁNCHEZ, E. 2005. Ventajas Y Desventajas De Erp. (Disponible en:
<http://www.gestiopolis.com>)

SERPELL, A. 2006. La Cultura Laboral Y Las Prácticas De Gestión De La Industria De La Construcción En Chile. Revista Ingeniería de Construcción. Escuela de Ingeniería de la Universidad Católica. (Disponible en:
<http://www.puc.cl/noticias/ficha/pub1752.html>).

ANEXOS.

A.1 Carta a Empresa Encuestada Sin Sistema ERP.

Valdivia, Septiembre 2007.

A quien corresponda:

A través de la presente, me es grato saludar a Ud. y solicitar su colaboración para poder desarrollar mi trabajo de tesis para optar al título de Ingeniero Constructor.

Dicha colaboración consiste en responder la encuesta que se adjunta, cuyo propósito es recopilar información para analizar empresas constructoras que no cuentan con Sistemas de Información ERP (Planeación de Recursos de la Empresa).

La Tesis es patrocinada por el Ingeniero Civil Mecánico Dr. Carlos Vergara M. y cuenta con la colaboración del Sr. Martín Solar M. Ingeniero Civil Industrial, Magíster en Administración de Empresas (MBA).

De antemano muchas gracias por su atención y colaboración.

Vivian Aliante Aravena.

Preguntas Generales.

1. Nombre del Encuestado.
2. Nombre de la Empresa.
3. Años de la Empresa.
4. Puesto Actual.
5. Años en el Puesto.

Preguntas Especializadas.

1. ¿Cuál es el tipo de negocio (giro) de su empresa?
2. ¿En estos momentos cuenta con algún tipo de sistema de información? (Llámesese Sistema de Información a un conjunto de componentes interrelacionados que colaboran para reunir, procesar, almacenar, y distribuir información que apoya la toma de decisiones, la coordinación, el control, el análisis y la visualización en una organización.)
3. ¿Tiene usted un eficiente manejo de información que le permita tomar decisiones oportunas.?

4. ¿Se tiene control de inventario gracias a un sistema de bodega, que permite saber lo que hay en cantidad y monto?
5. ¿En el proceso de adquisiciones, el procedimiento es rápido y sin errores?
6. Si en la pregunta anterior la respuesta es negativa, ¿Cuál es el problema más frecuente que se produce en el proceso de compras?
7. ¿Se sabe perfectamente por proyecto cuánto se ha gastado, consumido y facturado contra lo presupuestado.?
8. ¿Estarían dispuestos a adquirir una herramienta de este tipo? (si/no, Por qué)
9. ¿Cuánto están dispuesto a pagar por un Sistema de Información ERP?
10. ¿Qué áreas de su empresa les gustaría ser cubiertas por herramientas de este tipo? (Por qué)

A.2 Carta a Empresa Encuestada Con Sistema ERP.

Valdivia, Septiembre 2007.

A quien corresponda:

A través de la presente, me es grato saludar a Ud. y solicitar su colaboración para poder desarrollar mi trabajo de tesis para optar al título de Ingeniero Constructor.

Dicha colaboración consiste en responder la encuesta que se adjunta, cuyo propósito es recopilar información para analizar empresas constructoras que cuentan con Sistemas de Información ERP (Planeación de Recursos de la Empresa).

La Tesis es patrocinada por el Ingeniero Civil Mecánico Dr. Carlos Vergara M. y cuenta con la colaboración del Sr. Martín Solar M. Ingeniero Civil Industrial, Magíster en Administración de Empresas (MBA).

De antemano muchas gracias por su atención y colaboración.

Vivian Aliante Aravena.

Preguntas Generales.

1. Nombre del Encuestado.
2. Nombre de la Empresa.
3. Años de la Empresa.
4. Puesto Actual.
5. Años en el Puesto.

Preguntas Especializadas.

1. ¿Cuál es el tipo de negocio (giro) de su empresa?
2. ¿Qué sistema de información utilizaban anterior al ERP.?
3. ¿Qué ERP utiliza la empresa?
4. ¿Por qué decidieron utilizar dicho ERP?
5. ¿En que se basaron para su selección?
6. ¿Cuánto tiempo tienen utilizando el ERP?
7. ¿De qué parte del negocio se encarga el ERP?
8. Generalmente cuando se hace una implementación de un ERP se hace un análisis del negocio y una reingeniería de los procesos para que funcione adecuadamente. ¿fue necesaria dicha reingeniería? (si/no, porque)
9. En caso de que la respuesta anterior fuera afirmativa, ¿Cuáles fueron los problemas a los que se enfrentaron al realizarla?
10. ¿ La implementación fue costosa y difícil?. ¿Cuánto tiempo demoró?.
11.¿Ante que problemas se enfrentaron al momento de su implementación?
12. ¿Cuál fue el orden de implementación de módulos del ERP?
13. ¿Por qué decidieron ese orden?
14. ¿Requirieron de personal externo para el manejo del ERP?
15. ¿En caso de que la respuesta anterior fuera afirmativa ¿En que se basaron en su selección?
16. ¿Cuales han sido las desventajas del ERP?
17. ¿Cuales son las ventajas del ERP?.
18. ¿Redujo costos y tiempos en los procesos claves del negocio? (si/no, Por qué).
19. ¿Las transacciones de la información son más rápidas? (si/no, Por qué).
20. ¿La empresa tuvo que adaptar sus procesos al sistema? (si/no, Por qué).
21. ¿Existe Resistencia al cambio? (si/no, Por qué).