

Gestión competitiva en PYMEs. Herramientas ERP y groupware

Roberto Casado-Vara¹ and Arturo Pérez Pulido²

¹ University of Salamanca, Plaza de los Caídos s/n – 37002 – Salamanca, Spain
rober@usal.es

²Stratus Technology Solutions, P.O Box 482 Churchville MD 21028
ppulido@stratustechsolutions.com

Resumen. Con el crecimiento de las nuevas tecnologías se ha informatizado todo el entorno de trabajo. La mayor parte de las empresas entregan a sus empleados dispositivos con los que pueden realizar su trabajo, lo que permite afirmar sin miedo a equivocarse que la informática es una pieza angular de las empresas hoy en día. En este capítulo se tratará en profundidad las herramientas informáticas que utilizan las empresas para gestionar su actividad diaria. Para ello, la comunidad informática definió las herramientas de gestión integral, que permiten gestionar y controlar de forma efectiva el trabajo. Además, se explicará el funcionamiento de las herramientas que facilitan y optimizan el trabajo en grupo independientemente del lugar de trabajo o el momento en el que se haga este. Para concluir con el capítulo, se presentarán herramientas disponibles en el mercado que cuyo uso está muy extendido en las pequeñas y medianas empresas.

Palabras clave: Herramientas ERP; Groupware

Abstract. With the growth of new technologies, the entire working environment has been computerized. Most companies give their employees devices with which they can perform their work, which allows us to affirm without fear of making a mistake that information technology is a cornerstone of companies today. In this chapter we will deal in depth with the computer tools that companies use to manage their daily activities. For it, the computer science community defined the tools of integral management, that allow to manage and to control of effective form the work. In addition, it will explain the operation of tools that facilitate and optimize group work regardless of the place of work or the time at which it is done. To conclude with the chapter, there will be presented tools available in the market that are widely used in small and medium enterprises.

Keywords: ERP Tools; Groupware

1 Introducción

La informatización del entorno de trabajo es hoy en día una realidad. La mayoría de las empresas ponen a disposición de sus empleados desde un simple ordenador, hasta un completo dispositivo móvil de última generación. Hoy en día se puede afirmar que los ordenadores y la informática en general se han convertido en una herramienta indispensable dentro del contexto laboral.

Esta nueva forma de trabajar, y de entender el trabajo ha traído consigo una gran cantidad de ventajas. Entre estas ventajas cabe destacar en primer lugar la optimización de los procesos en la empresa y el consiguiente aumento de la productividad de los trabajadores de forma tanto individual como en grupo, un mayor control por parte de los responsables, etc. Además, por otro lado, las ventajas como son la independencia de tiempo y lugar derivadas de la globalización y el crecimiento de las redes e Internet.

No obstante, como no podía ser de otro modo la informatización del entorno de trabajo también ha provocado una serie de retos y dificultades que ha habido que superar. Estos retos están relacionados con el aumento ingente de datos e información disponible, la ubicuidad de los trabajadores y de los propios puestos de trabajo, la dificultad de gestión de una empresa tecnológicamente avanzada, etc.

En este módulo abordaremos cómo la propia informática ha dado solución a estos retos mediante productos software que facilitan la gestión de los procesos tanto de una gran empresa, como de una PYME. Entre estas soluciones en primer lugar se presentará el software conocido como ERP (*Enterprise Resource Manager*). Los ERP permiten la gestión integral de una empresa y así como el control y optimización de sus procesos. Por otro lado, como no sólo se trata de dar solución a los problemas de las empresas a gran escala, también se hablará del software que permite la comunicación y distribución de información entre los trabajadores una empresa en el día a día. Se está hablando de las herramientas conocidas como Groupware o de Trabajo en Grupo, que no son más que herramientas que permiten la comunicación entre grupos de trabajo con independencia de tiempo y/o lugar. Finalmente, para comprender mejor el funcionamiento de estas soluciones software, se presentarán algunas de las herramientas disponibles en el mercado más conocidas y utilizadas en el entorno de la pequeña y mediana empresa [1-5].

2 ¿Qué es un ERP?

Un sistema ERP es una aplicación informática que permite **gestionar todos los procesos de negocio de una compañía de forma integrada**. Sus siglas provienen del término en inglés **ENTERPRISE RESOURCE PLANNING** (o Planificación de Recursos en la Empresa). Por lo general, este tipo de sistemas está compuesto de módulos como Recursos Humanos, Ventas, Contabilidad y Finanzas, Compras, Producción, entre otros, brindando información cruzada e integrada de todos los procesos del negocio. Este software debe ser adaptado para responder a las necesidades específicas de cada organización. Una vez implementado, un ERP permite a los empleados de una empresa administrar los recursos de todas las áreas, simular distintos escenarios y obtener información consolidada en tiempo real.

En resumen, el ERP es una **herramienta que ayuda a integrar todos los procesos del negocio y a optimizar los recursos disponibles**. Sus funciones son, por tanto:

- Ayudar – El ERP no es la “solución final” sino es un elemento más que se apoyará y apoyará al resto de la compañía a mejorar y a alcanzar los objetivos propuestos. Necesita al resto de elementos (empleados, otros sistemas, procesos, normas...) y por supuesto ayudará a todos estos elementos.
- Integrar – A lo largo de todo el documento haremos un importante hincapié en la importancia de la integración entre los procesos, empleados... y el ERP. Si no se logra la integración completa y correcta del ERP con el resto de la compañía, este no podrá ser utilizado con eficiencia.
- Optimizar – Este es el objetivo básico e inicial por el que se suelen adoptar los ERP, mejorar la eficiencia y la efectividad de todos los recursos, inversiones, procesos y acciones de la empresa.

La importancia del impacto del ERP en los procesos cotidianos de la organización y la inversión que la misma debe hacer en términos económicos, hacen que el proceso de selección de la herramienta sea un tema delicado. Se debe tener en cuenta también que no es una tarea que se haga frecuentemente y que se espera un determinado retorno de la inversión en términos monetarios y de tiempo de uso.

Es importante diferenciar entre las *suites* de gestión (compuestas habitualmente por programas o módulos de facturación y contabilidad) y el ERP que contiene todo aquello que la empresa pueda necesitar (gestión de proyectos, gestión de campañas, comercio electrónico, producción por fases, trazabilidad, gestión de calidad, gestión de cajas descentralizadas o centralizadas (TPV (Terminal Punto de Venta), pasarelas de pago electrónico, gestión de la cadena de abastecimiento, logística, etc.) integradas y enlazadas entre sí. No basta con tener alguna de las funcionalidades, hay que tenerlas todas, aunque no se utilicen, para estar disponibles para necesidades futuras.

El saber si una empresa necesita o no un ERP es otro asunto. Por ejemplo, una empresa que necesite de una cadena de abastecimientos le puede ser vital un ERP (depende en gran medida de esta cadena de abastecimientos y su logística asociada). En cambio, para una empresa que únicamente necesite automatizar una parte de sus procesos de negocio puede no ser tan importante un

ERP. Que para el primer ejemplo se necesite un ERP puede ser más claro, pero que para el segundo necesite una suite de gestión puede ser más discutible y se tendría que evaluar las necesidades reales de la empresa.

Antes de comenzar a profundizar en el campo de los ERP y en su estudio, trataremos de exponer de forma muy clara, a partir de un ejemplo, cómo un ERP o al menos un sistema con el mismo concepto base, objetivo y responsabilidades, es necesario en muchas compañías para evitar situaciones desagradables y peligrosas para las mismas.

Imaginemos una cadena de tiendas de venta textil. Esta cadena tuvo sus orígenes a mediados de los 70 con su primera tienda en Salamanca. Más tarde se fue expandiendo por las provincias de Castilla y León. Su última incorporación ha sido en Palencia y con proyectos de seguir expandiéndose. Actualmente, en total, hay 50 tiendas repartidas en la comunidad.

Se pueden observar dos empresas, la creadora de prendas y la cadena de tiendas. Con sede central en Salamanca, actualmente el funcionamiento interno de la empresa consiste en hacer toda la facturación, compras, pagos y nóminas a mano. La creadora de prendas se encarga de diseñar, encargar la producción, comprar las prendas de terceros y venderlas a la cadena de tiendas. En la cadena, todas las ventas van por cajero y se anotan en albaranes para llevar un control. Al final del día estas se envían por fax a la central de Salamanca. Se lleva el registro manual de la facturación y cada día se hacen los correspondientes ingresos bancarios. Todas las tiendas actúan igual. Por lo tanto, en su situación actual, cada tienda es independiente y se tiene que esperar al final del día para obtener los datos. La comunicación e interacción entre ellas es más difícil y saber el estado actual de la tienda es complicado y lento.

Actualmente la empresa textil gestiona de manera manual y anticuada las 49 sucursales que tiene. Está interesada en modernizar su metodología de gestión y unificarlas bajo un mismo sistema, optimizando la funcionalidad y consiguiendo que la mayor parte de los procesos estén lo más automatizados posible, ahorrando tiempo y dinero. También es interesante que el sistema no se quede obsoleto y pueda seguir adaptándose a sus necesidades futuras. Con todo esto, podremos conseguir que la empresa no se quede estancada en su desarrollo y agilizar sus gestiones diarias. La empresa está interesada en todas estas ventajas y cambios. Todos estos cambios, modernización y aprendizaje le supondrán un coste económico que se tendrá que estudiar, pero con unas ventajas posteriores en la que está interesada.

De este caso se pueden extraer muchas lecciones de cara al modo de trabajar y a las cuestiones a tener en cuenta a la hora de administrar y gestionar una empresa, o una parte de esta. Debemos tener en cuenta algunos detalles:

- El tamaño de la empresa y por lo tanto el nivel de recursos a los que tiene acceso.
- La época y la venta de prendas.
- La empresa, antes de decidir cambiar, había tenido por ser incapaz de soportar el número de peticiones que recibían.

La empresa ha decidido que es hora de mejorar y agilizar la comunicación y eficiencia de las tiendas. Los ERP's ya funcionan en grandes corporaciones por lo que tenemos las garantías que nos van a cubrir nuestras expectativas. Debido a su expansión por el territorio nacional esta agilización le permitirá un mayor control sobre los gastos y beneficios que repercutirán sobre la calidad final de la atención al usuario y beneficios de la empresa. Está dispuesta a un gasto para obtener unos sistemas integrados, robustos, con capacidad de crecimiento futuro y un reconocimiento de mercado y soporte técnico que le permita continuar con su labor de mercado y mejor atención de clientes.

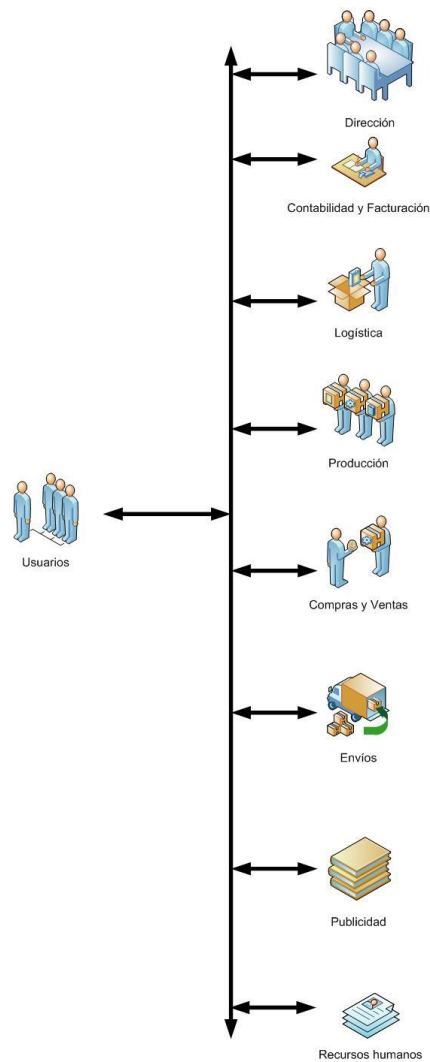
La empresa comprende el valor que le puede proporcionar la información que le ofrecerá una correcta implantación de un sistema ERP. Con esta información quiere, entre otras cosas, una mejor gestión de las mercaderías a llevar a cada tienda o una mejor gestión económica que repercutirá en el producto final que recibirán los clientes.

Con este cambio también pretende unificar criterios y métodos de trabajo entre las diferentes regiones, unificar software y tecnologías y disponer de un sistema de información integrado a nivel estatal, con posibilidades de mayor expansión en un futuro, entre las distintas áreas funcionales dentro de la propia empresa.

Con esta transformación queremos obtener una mejora de procesos, apoyada en el uso de las TIC para una mayor eficiencia, obtener un mejor acceso a la información y beneficiarnos con una reducción de trámites entre las diferentes sucursales y el departamento central de Salamanca. También se deben incentivar el uso de las nuevas tecnologías para un uso de servicios telemáticos, los componentes de integración externos se deben apoyar en los sistemas internos. Con esto nos referimos a servicios con información dinámica donde los clientes puedan disponer de información detallada de los servicios o mercancías disponibles [6-10].

Las siglas ERP, como ya se ha expuesto, corresponden a *Enterprise Resource Planning*, y ya nos proporcionan una primera definición de cuál es el objetivo de este tipo de aplicaciones dentro de los sistemas informáticos de una compañía. En realidad, y tal como veremos a lo largo del documento, los ERP son en realidad bastante más que el software de planificación de recursos, ya que incluyen soporte para otros procesos empresariales, y no únicamente para la planificación de recursos a utilizar.

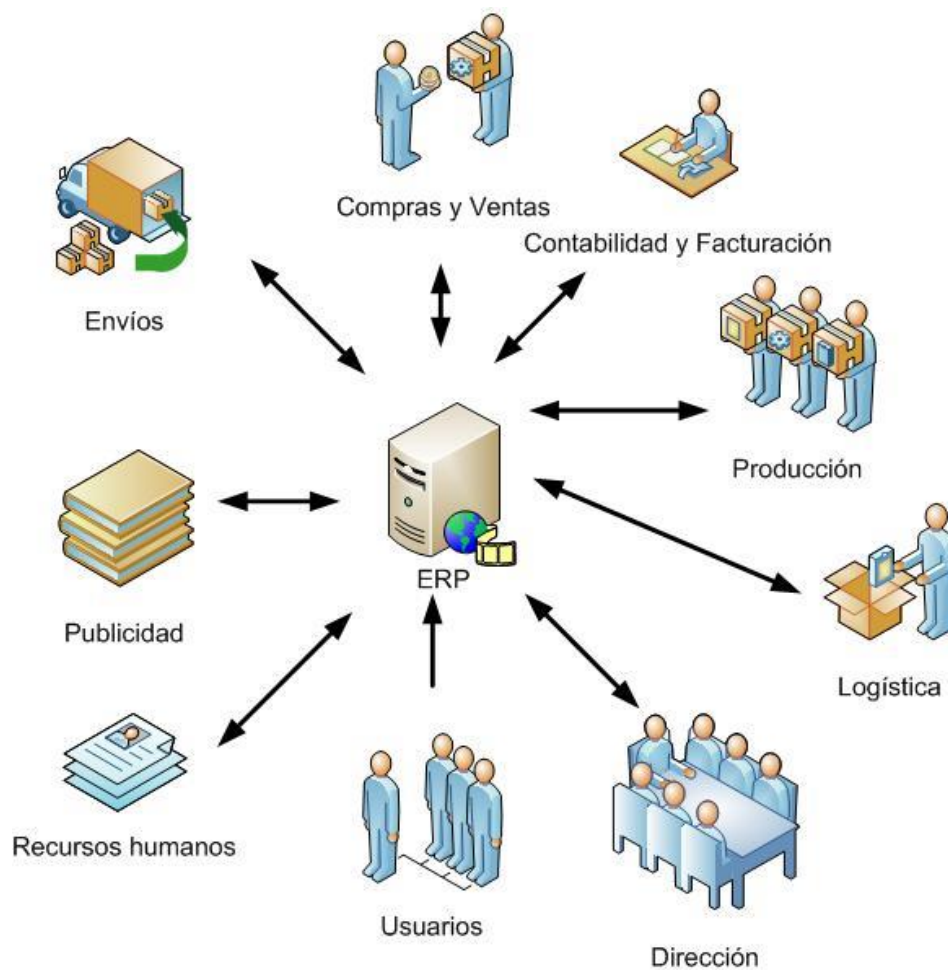
Antes de los ERP, una empresa tipo podría tener una infraestructura como la que describe la siguiente imagen:



Como vemos, la empresa se apoya en una serie de sistemas que comparten información pero que no están tan acoplados como debiera y además, es posible que diferentes puntos necesiten información distinta y que los usuarios tengan que introducir información en diferentes puntos del proceso, toda ella referente a un mismo pedido. Este tipo de estructuras es fácil que provoquen:

- Retrasos en la gestión de los pedidos.
- Pérdida de información que cause problemas con los pedidos e incluso pérdida de los mismos.
- Replicación de datos.
- Inconsistencia de datos.
- En resumen, errores de todo tipo.

Frente a este planteamiento, tenemos el que hacen los ERP, que ilustra la siguiente figura:



Como vemos, aquí hay un único punto en el que convergen todas las partes de la empresa y es este punto el que acoge todos los datos referentes a la empresa. Los datos del usuario sirven como base para todos los procesos. Los ERP permiten gestionar de una forma mucho más acertada los procesos productivos de las compañías. A grandes rasgos y como fácilmente se puede intuir, los ERP permiten ajustar de manera mucho más exacta las relaciones de demanda y oferta de la compañía con el mercado.

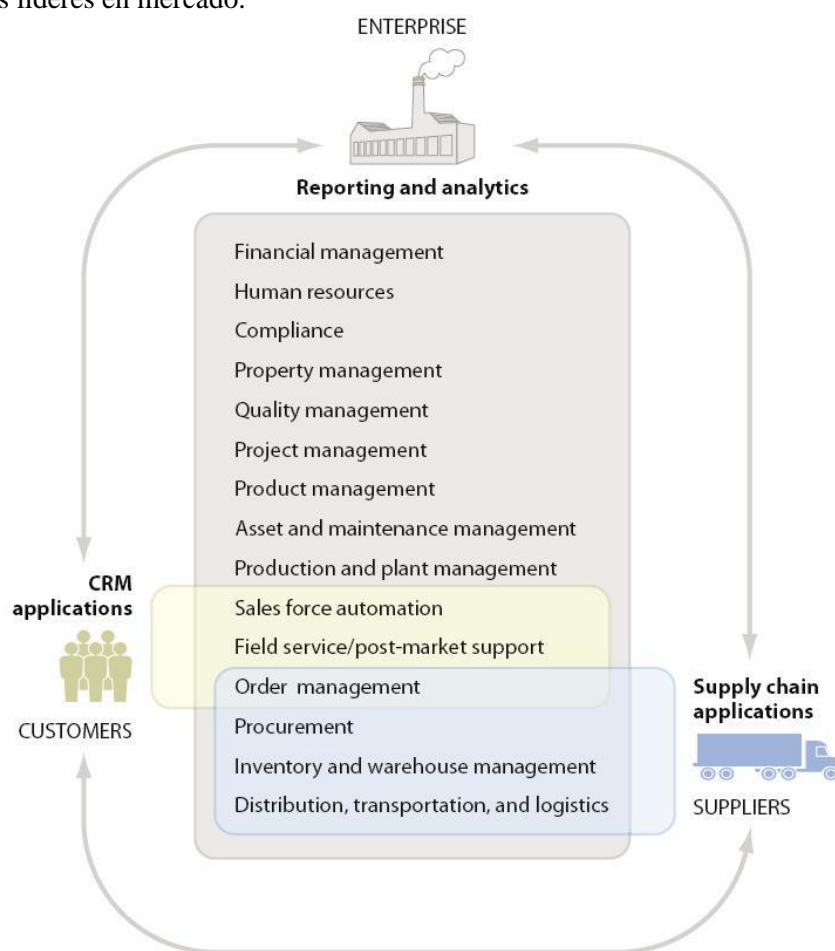
Tienen también como objetivo la optimización del funcionamiento interno de la compañía a través de la integración de todas las partes de la cadena de valor, de tal forma que la información fluya más efectivamente y se proporcione la información necesaria en cada punto de dicha cadena de valor. Así se maximizan las salidas de producción gracias a una gestión más eficiente de los recursos [11-15].

Los sistemas ERP deben integrarse e interactuar con todos los sistemas de información de la compañía, cubriendo todas las áreas funcionales y haciendo que todas colaboren en un mismo sentido.

Según lo descrito en el párrafo anterior, los sistemas ERP deben ser **integrales**, ya que uno de los objetivos básicos es cubrir a todos los agentes de la compañía, recogiendo información de todos estos agentes y sirviendo a su vez la información correcta y necesaria a cada uno de ellos en todo momento.

Un único y amplio sistema debe cubrir las diferentes acciones a realizar cuando, por ejemplo, se realiza un nuevo pedido por parte de un cliente, que desencadena un proceso de producción, que a su vez consume una serie de recursos, que provocará una entrega en un determinado momento y que por supuesto generará una serie de consecuencias financieras y contables. Si no se tiene un solo sistema integrado, tendremos varios sistemas de información en el mejor de los casos, ya que también podrían combinarse procesos manuales con procesos automáticos, lo cual es aún más complicado de gestionar. En este escenario con varios sistemas, tendremos duplicación de la información y de los procesos, lo que seguramente provocará inconsistencias, mayores costes, procesos menos eficientes y sin duda errores y problemas.

Un ejemplo visual y claro de la extensión de los ERP dentro de la empresa, lo tenemos en la siguiente imagen que muestra la visión de Forrester Research, Inc. sobre el alcance operativo de los productos líderes en mercado:



Un requerimiento básico de los ERP comerciales es el modularidad, es decir, la capacidad para seleccionar diferentes módulos o partes del sistema que puedan interactuar entre sí y que se adapten de forma óptima a la estructura real de la compañía. Incluso dentro de cada módulo, la flexibilidad y capacidad de modificar el comportamiento deben ser máximas, ya que cada compañía también tiene una forma diferente de hacer cada una de las operaciones.

De forma intuitiva a partir de estos requerimientos, podemos concluir que un ERP:

- Debe tener un **único repositorio** de datos.

- **No duplica la información** y esta es consistente, completa y común, y sólo es necesario introducir una vez la información en el sistema.
- Precisar una **instalación** que será en mayor o menor medida diferente en cada caso, y seguramente requerirá ciertas acciones de **adaptación**.
- Necesitará también la adaptación de ciertos procesos de la empresa a la nueva situación, con el objetivo de conseguir una utilización óptima.

La integración del ERP en la compañía debe ser transversal a todas las partes de esta, y por lo tanto afectará tanto al punto de vista de las operaciones, de las finanzas, del marketing y de la organización interna de la compañía. A través de esta transversalidad, se espera que la empresa se alinee de forma adecuada con la estrategia general diseñada por el equipo gestor, y que no haya incoherencias o desfases entre las partes de la empresa.

Tanto a nivel estratégico, como a nivel operativo y táctico, todas las partes de la empresa deben estar perfectamente alineadas.

Desde un punto de vista estratégico, un ERP permite que la información que se maneja sea mejor y esté más cohesionada, por lo que el proceso de toma de decisiones es más efectivo. Por otra parte, disponer de un ERP como un único sistema central de gestión de la información hace a la empresa más flexible, ya que los posibles cambios a afrontar están más acotados y son más fáciles de gestionar. Por supuesto, para conseguir esta flexibilidad, el ERP debe estar diseñado e implantado de forma que lo permita. Este es un requerimiento básico de los ERP, porque una empresa, su mercado y su entorno están en constante evolución y la falta de flexibilidad y adaptabilidad provocarán tarde o temprano graves problemas.

Para finalizar este apartado, revisaremos algunas de las definiciones de ERP que se pueden encontrar:

- Los sistemas ERP están diseñados para modelar y automatizar muchos de los procesos básicos con el objetivo de integrar información a través de la empresa, eliminando complejas conexiones entre sistemas de distintos proveedores.
- ERP es una arquitectura de software que facilita el flujo de información entre las funciones de manufactura, logística, finanzas y recursos humanos de la empresa.
- Conjunto de paquetes de software que integran de una manera equilibrada las múltiples funciones de la empresa: financieras, distribución, manufactura... Se extiende horizontalmente a través de todas las funciones de la compañía, incluso integrando diferentes eslabones del sistema de valor.

Como vemos, los beneficios de los ERP son amplios y se han convertido casi en una exigencia para las empresas en la actual situación de máxima competitividad y globalización. En palabras de Jim Shepherd, vicepresidente de AMR Research Inc. los ERP son una cuestión de supervivencia: “Fundamentalmente, cualquier compañía con unos ingresos superiores a 5-10 millones de dólares necesitará un sistema de soporte al negocio integrado para poder operar y ser competitiva”.

En España, según una investigación realizada por Grupo Penteo, un 69% de las empresas españolas tiene implantado un paquete ERP, uno de cuyos aspectos más valorados es su facilidad de integración con aplicaciones e-business, tal como se desprende de un estudio realizado por Grupo Penteo, en colaboración con el e-Business Center PriceWaterhouseCoopers & IESE. El estudio, publicado bajo el título "Aplicaciones Corporativas. Situación en España y tendencias futuras–Año 2002", se basa en una investigación de mercado realizada a 342 empresas españolas con una facturación superior a 20 millones de euros, así como en un análisis sobre los orígenes y evolución de las aplicaciones corporativas y sus tendencias. Para completar la investigación, Grupo Penteo se ha entrevistado con los principales proveedores de ERP [16-20].

Las empresas usuarias de este tipo de paquetes muestran confianza en los proveedores y sus soluciones de software para llevar a cabo la integración con los procesos necesarios para desarrollar proyectos de e-business. Por el contrario, los usuarios de aplicaciones a medida no muestran una confianza tan elevada en su aplicación. Estas valoraciones reflejan el gran esfuerzo realizado por los proveedores de ERP para satisfacer las necesidades de la demanda creciente en torno al e-business. (*Aplicaciones Corporativas. Situación en España y tendencias futuras–Año 2002*).

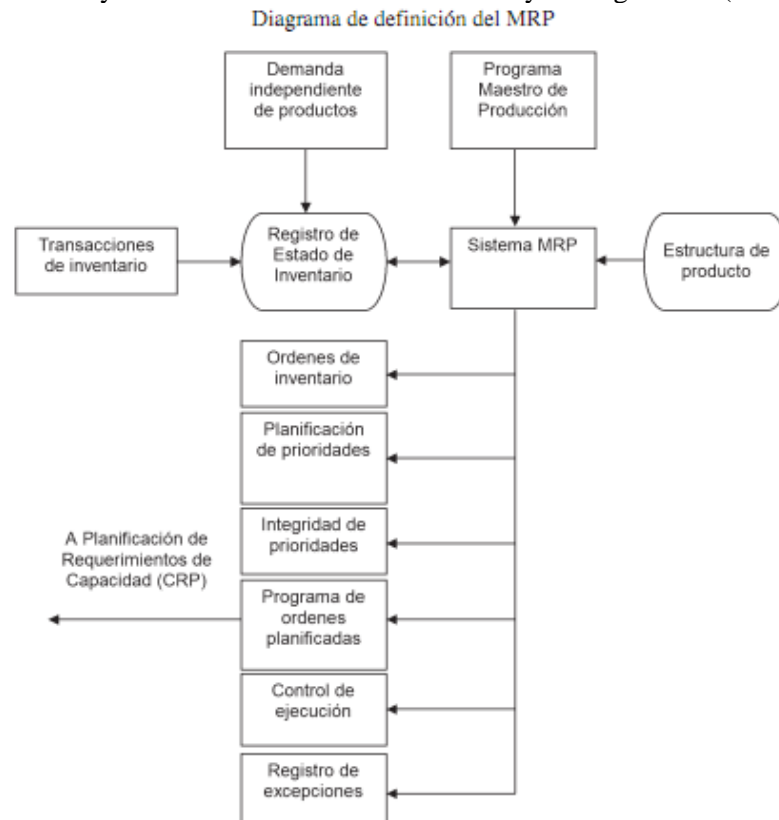
En resumen:

- Los ERP son mucho más que el software de planificación de recursos, y también incluyen soporte para otros procesos empresariales. De hecho, deberían cubrir todos los ámbitos de la empresa.
- Este tipo de herramientas tratan de resolver los problemas de operativa y gestión de los pedidos (retrasos, entregas erróneas...) que ocurren en las empresas por problemas en la gestión de los pedidos y los recursos. La replicación e inconsistencia de datos, producen errores y también hacen a la empresa menos eficiente.
- El ERP es un único elemento de gestión centralizada, que integra todas las partes de la cadena de valor. Deben integrarse e interactuar con el resto de elementos y sistemas de la empresa.
- No todas las compañías son iguales, por lo que no todas las soluciones deben ser iguales. Los ERP deben ser modulares y flexibles, para ser capaces de adaptarse perfectamente a las características concretas de cada empresa.

A nivel estratégico, operativo y táctico, todas las partes de la empresa deben estar perfectamente alineadas, y los ERP ayudan a conseguir este objetivo.

1. La evolución hasta los ERP

Los sistemas de Planificación y Manufactura (MPC - *Manufacturing Planning and Control*) existen desde mediados del siglo pasado. Joseph A. Orlicky está considerado como el padre del MRP moderno. En la siguiente figura se muestra el diagrama de definición del sistema MRP de su obra «MRP, The New Way of Life in Production and Inventory Management» (1975).



Fuente: Orlicky (1975).

Según la definición de Orlicky, el MRP consiste en una serie de procedimientos, reglas de decisión y registros diseñados para convertir el *Programa Maestro de Producción* en *Necesidades Netas* para cada *Periodo de Planificación*. El objetivo con el que se desarrolló la metodología MRP, fue sustituir los sistemas de información tradicionales de planificación y control de la producción.

Las dos hipótesis de base de los sistemas MRP son las siguientes (Orlicky 1975):

- La planificación y el control de la producción no dependen de los procesos.
- Los productos terminados son determinístico.

Durante los 60 los sistemas Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP - Material Requirement Planning) fueron sustituyendo a los puntos de reorden (ROP) ya que ofrecían una búsqueda hacia delante, con enfoque basado en la demanda de la planificación y orden de manufactura de productos e inventario. Estos sistemas además introdujeron reportes básicos computerizados que podían servir para estudiar la viabilidad.

A mediados de los 70 los MRP II (Manufacturing Resource Planning) fueron ganando terreno a los MRP como principal sistema de manufactura. Estos sistemas agregaban la capacidad de planificación de requerimientos. Por primera vez se intentaba integrar los requerimientos de materiales y capacidad de producción.

La Tecnología de la Información que caracterizaba los ambientes de manufactura en los 60,70 y 80 estaba enfocada principalmente en automatizar el poder de la tecnología que pudiera ser usada para hacer las grandes operaciones de manufactura más eficientes. Los sistemas mencionados se caracterizaban por usar grandes ordenadores centrales y, aunque la eficiencia era alta, eran poco flexibles.

Estos sistemas eran poco flexibles. A principio de los 90 aparecieron los MES (Manufacturing Executions Systems), que representan el desarrollo de una fase intermedia crítica entre los sistemas MRP II de las empresas y los sistemas de control. Estos unifican los procesos de manufactura centrales con un sistema de valor de entrega enfocado a los requerimientos y demanda de los clientes.

Aunque los sistemas MES mejoraron mucho el grado de integración vertical, los sistemas ERP generan un mayor grado de integración horizontal de las empresas. Los sistemas ERP marcan un punto significativo en el desarrollo de los sistemas MPC ya que habilitan a las empresas hacia la directriz global de la mejora continua de los procesos de cadena con el proveedor a través de una administración flexible con el cliente [21-25].

El término ERP fue acuñado por la consultora Gartner Group de Stanford a principios de los 70 para describir el sistema de software empresarial resultante de implantar por completo el concepto de MRPII (de implantar todos y cada uno de sus módulos). Los mismos autores señalan que la madurez del concepto no se da hasta finales de los 90, momento en el que los sistemas empresariales se han extendido por las principales funciones “back-office” (gestión de pedidos, gestión financiera, gestión de almacenes, distribución, control de calidad, gestión de activos y gestión de recursos humanos).

Muscatello et al. (2003) afirman que durante el periodo 1988-1994 los términos MRPII y ERP se utilizaban indistintamente. Los mismos autores consideran el lanzamiento en 1994 de la aplicación SAP/R3 como el punto a partir del cuál se va haciendo más evidente la diferencia entre el MRPII y el ERP. Las aplicaciones ERP son aplicables en cualquier tipo de empresa y no se trata de una mera extensión de la aplicación de gestión de la producción.

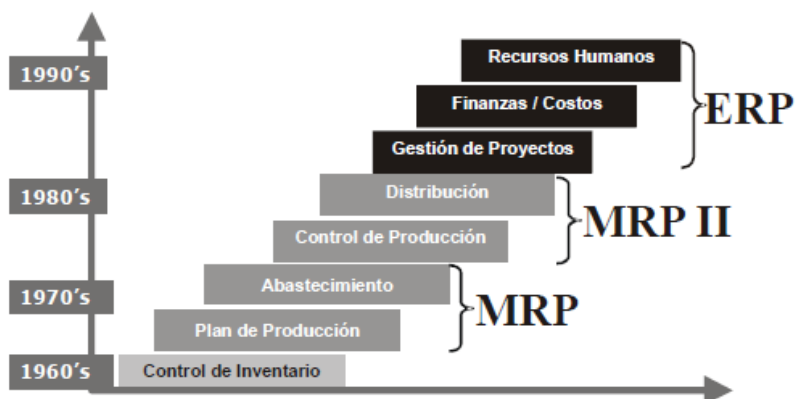
La definición dada por Nah et al. (2001) puede servir para explicar el concepto de ERP. Según los autores, “Un sistema ERP es un sistema de software empresarial empaquetado que permite a la compañía gestionar un uso eficiente y efectivo de los recursos (materiales, recursos humanos, finanzas, etc.). Para lograr ese objetivo, el sistema ofrece una solución integrada para cubrir las necesidades de procesamiento de información de la organización. Soporta una visión orientada a procesos de las organizaciones así como procesos de negocio estandarizados a lo largo de la organización. El hecho de incluir la orientación a procesos en la definición del concepto resalta la importancia del sistema ERP como herramienta para la transformación de los procesos de negocio y no como una herramienta de gestión pasiva.

En resumen, un ERP, o planificación de recursos empresariales, evolucionó hasta convertirse en una completa herramienta de gestión de empresa donde todo lo necesario está integrado en una misma aplicación. La aplicación suele estar formada por diferentes módulos que dan diferentes funcionalidades y abarcan distintas necesidades de la empresa: producción, ventas, compras, logística, contabilidad (de varios tipos), gestión de proyectos, gestión de almacén, inventarios y control de almacenes, pedidos, nóminas etc. Por lo tanto, un ERP sería la integración de todas estas partes. Lo contrario sería una empresa que sólo usara un programa de contabilidad. Un ERP integra todo lo necesario para el funcionamiento de los procesos de negocio de la empresa.

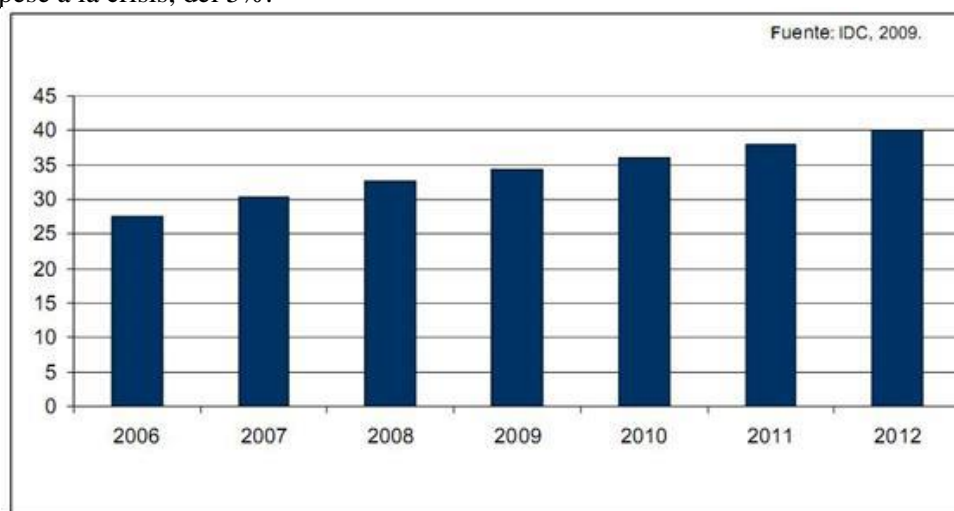
Los **objetivos** de un ERP son:

- Optimización de los procesos empresariales.
- Acceso a toda la información de forma confiable, precisa y oportuna (integridad de datos).
- La posibilidad de compartir información entre todos los componentes de la organización.
- Eliminación de datos y operaciones innecesarias de reingeniería.

La siguiente figura muestra un resumen de la evolución de los sistemas de planificación:



Durante el 2008 el mercado del ERP experimentó un crecimiento del 7% hasta alcanzar un volumen de negocio de 33 millones de euros. Las previsiones para el 2009 señalan un crecimiento, pese a la crisis, del 5%.



| Millones € | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|
| ERP España | 350 | 387 | 415 | 431 | 451 | 477 | 507 |
| Crecimiento | | 11% | 7% | 4% | 5% | 6% | 6% |

IDC Spain <http://www.idcspain.com/>

2. Planificación e implantación de los ERP

En este punto del documento ya deberíamos de tener claro que todos los elementos de la cadena de valor de una compañía se verán impactados en mayor o menor medida por la implantación de un ERP, y también se verán beneficiados del mismo. Los primeros proyectos de este alcance que se desarrollaron fueron diseños a medida para una única empresa, y, como es obvio, esta forma de actuar, teniendo en cuenta el alcance del proyecto, causaba grandes costes y no pocos problemas. Como es lógico, frente a este modelo comenzaron a aparecer paquetes de software estándar. En un primer momento, estos paquetes eran muy generales y cubrían todos los sectores, pero poco a poco se fueron aportando elementos propios de cada sector. Así surge un modelo en el que dentro del paquete hay una parte común a todas las empresas, como las finanzas, y una parte propia del sector en el que se engloba la empresa. Los procesos comunes a todas las empresas son aproximadamente el 80% de los mismos, el 15% son propios del sector y el 5% restante son exclusivos de cada empresa concreta.

A partir de lo expuesto, se intuye claramente que la puesta en marcha de un ERP dentro de una compañía supone un reto importante para la misma y no poco trabajo y cambios. Por esta razón, es un proyecto que ha de llevarse a cabo con extremo cuidado y teniendo en cuenta todas las implicaciones. Como veremos posteriormente, no son pocos los proyectos de implantación de ERP dentro de empresas que no han sido culminados de forma satisfactoria e incluso en algunos casos, este proyecto ha llevado al cierre de la empresa.

Es importante contar con la ayuda de expertos y consultores externos a la compañía. Este grupo de expertos colaborará de forma estrecha con grupos de trabajo internos, y entre todos deberán de ser capaces de radiografiar la compañía en todos sus niveles, como por ejemplo:

- Cultura de la compañía.
- Organización interna.
- Procesos.
- Flujos de información.
- Relaciones con el exterior.
- Proceso de toma de decisiones.

Es imprescindible la colaboración de grupos internos, porque nadie conoce mejor la compañía que sus empleados. Pero por otra parte, la ayuda de expertos es esencial, no sólo porque poseerán en la mayoría de los casos un conocimiento mayor de los sistemas ERP y su implantación, al fin y al cabo son expertos en ello, sino que también están libres del día a día de la empresa.

En muchas ocasiones, los gestores de una empresa están tan ocupados en lo inmediato que esto no le deja tiempo para lo importante. Es decir, el día a día consume tantos recursos a la dirección de la empresa, que no disponen de tiempo para preparar y diseñar las líneas estratégicas. Esta situación es un problema en cualquier caso. Para que la planificación y estudio del proyecto ERP no paralice la empresa consumiendo todos los recursos es necesario contar con ayuda externa.

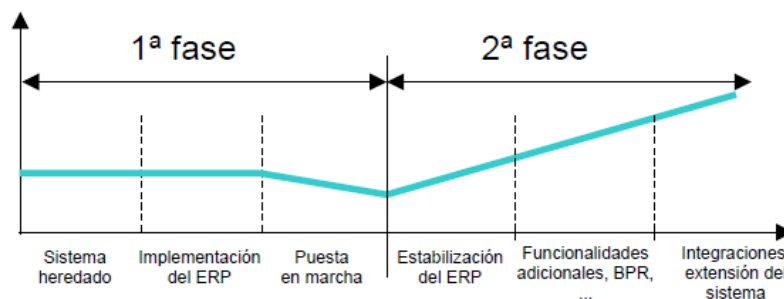
Es importante tener en mente siempre que la necesidad de integración entre la empresa y el ERP es algo elemental. Así, no sólo el ERP deberá ser adaptado a la estructura y forma de organizarse de cada empresa concreta, sino que también la empresa tendrá que afrontar cambios, de mayor o menor envergadura, para conseguir una perfecta adaptación. Por supuesto, que la integración e implantación del ERP no sea total y por lo tanto no alcance a todos los ámbitos de la empresa no

quiere decir que dicha implantación sea un fracaso completo. Lo que sí sucederá en estos casos es que la empresa no sacará del ERP toda la funcionalidad y mejora que potencialmente tiene. Teniendo en cuenta lo crítico e importante de estos sistemas parece claro que el proceso de selección del mismo no debe ser algo trivial y a tomarse a la ligera. Es más, antes de tomar la decisión de implantar un ERP debe estudiarse detenidamente si es necesario un elemento de esta entidad dentro de la empresa, o quizás es suficiente con algún otro tipo de software empresarial. Otra importante cuestión a plantearse es si la empresa está preparada para dicha implantación o si es el mejor momento [26-30].

2.1.1. Implantación

La puesta en marcha del sistema suele ser un proceso largo y duro y no siempre se pueden obtener los resultados deseados. Hillman y Willis-Brown (2002) separan claramente dos fases en la implantación de un ERP. Una primera fase en la que el objetivo es que el sistema funcione y una segunda fase en la que se busca una mejora en el rendimiento del sistema.

Los mismos autores también señalan que la presión por el temido efecto 2000, empujó a diversas empresas a instalar un ERP bajo la presión de dicha fecha límite. Debido a esta urgencia, muchas implantaciones se realizaron apresuradamente y siguiendo lo que en lenguaje informático se denomina una implementación “de vainilla”, es decir, con las opciones estándar del sistema y prácticamente sin personalización. Este tipo de implantaciones provocan un cierto grado de rechazo entre los usuarios, ya que por un lado, los cambios suelen generar una cierta molestia hasta acostumbrarse al nuevo sistema y por otro lado, al dejar las personalizaciones para una segunda fase, el sistema carece de ciertas funcionalidades que sí tenía el sistema antiguo. Los autores denominan este efecto como depresión post-ERP y lo representan gráficamente de la siguiente manera (Fuente: Hillman y Willis-Brown (2002)):



Diversos artículos académicos abordan el proceso de implantación de los Sistemas Empresariales desde el punto de vista de los Factores Críticos de Éxito, es decir, aquellos que pueden influir de manera decisiva en el éxito o el fracaso de una implantación. Nah et al. (2001) realizan una labor de recopilación de la literatura publicada al respecto y realizan una clasificación de los Factores Críticos de Éxito más citados. Utilizando como base diez artículos que abordan los FCE, obtiene la siguiente tabla:

| | Factor Crítico de Éxito | Número de artículos que citan el factor |
|----|--|---|
| 1 | Composición del equipo de trabajo de implantación | 8 |
| 2 | Programa y cultura de gestión del cambio | 8 |
| 3 | Apoyo de la alta dirección | 6 |
| 4 | Plan y visión de negocio | 6 |
| 5 | BPR y personalización mínima | 6 |
| 6 | Comunicación efectiva | 5 |
| 7 | Gestión del proyecto | 5 |
| 8 | Desarrollo del software, pruebas y solución de problemas | 5 |
| 9 | Monitorización y evaluación de las actividades | 5 |
| 10 | Líder (campeón) del proyecto | 4 |
| 11 | Sistemas adecuados de negocio y tecnología heredada | 2 |

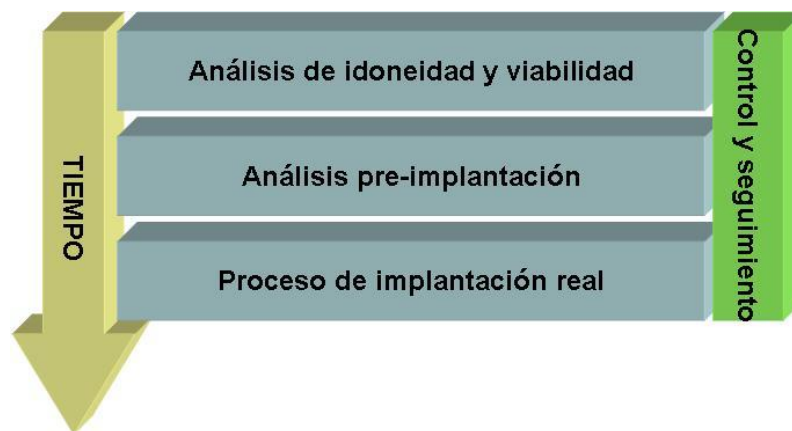
Aún siendo un método de análisis poco preciso, ya que cada autor puede dar una mayor o menor relevancia a cada factor, puede señalarse que la importancia de los aspectos tecnológicos o informáticos es secundaria (factor 8 y 11). Por el contrario, factores relacionados con la estrategia y la cultura de la empresa aparecen en los puestos altos de la tabla (2, 3 y 4) y también son de gran importancia los factores relacionados con las capacidades de gestión y comunicación del equipo de trabajo (1, 5, 6, 7, 9 y 10). Una vez más, se pone de manifiesto que la problemática inherente a la implantación del ERP está más relacionada con la empresa (sus procesos, sus recursos humanos, la habilidad de adaptarse a los cambios, etc.) que con aspectos tecnológicos o informáticos. Los **aspectos básicos** a considerar y estudiar en profundidad de cara a la implantación de un sistema ERP son:

- El propio ERP desde el punto de vista de sistema de gestión de información.
- La cultura de la empresa y las personas que la forman.
- La estrategia de la compañía.
- Los procesos y flujos de información que operan en la empresa.

El proceso de implantación comienza con un análisis del proyecto a afrontar, en el que se definen los objetivos, el alcance, los recursos necesarios para llevar el proyecto a cabo, la planificación y los controles a realizar para evaluar la evolución del trabajo. Es decir, primero se ha realizado un análisis sobre la idoneidad y viabilidad del proyecto de implantación del ERP dentro de la empresa. Y una vez que se acepta que el proyecto de implantación será bueno para la empresa, se lleva a cabo este análisis [31-35].

Después de este análisis previo, se comienza lo que realmente es el proceso de implantación. Durante esta fase del proyecto, habrá que hacer desarrollos a medida para adecuar el software al caso concreto, parametrizaciones, cambios en la organización, formación, etc.

La siguiente imagen muestra a muy alto nivel cuáles son los tres subproyectos principales que conforman el proyecto de implantación del ERP y cómo se deben secuenciar en el tiempo.



Un punto muy importante que pone de relieve la imagen anterior es la necesidad continua de control y seguimiento. Desde el primer momento se deben poner sobre la mesa aquellas acciones de control que permitirán evaluar la evolución del proyecto y por lo tanto realizar un continuo seguimiento.

Esta forma de actuar no es exclusiva de este tipo de proyectos, sino que es la forma de tomar decisiones en cualquier ámbito. La toma de decisiones, y la compra e implantación de un ERP no deja de ser una decisión dentro de una empresa, tiene 4 puntos secuenciales y a la vez recurrentes:

1. Recopilación de información necesaria y relevante para la decisión.
2. Estudio de la información y toma de la decisión.
3. Aplicación de la decisión.
4. Control y seguimiento de la decisión.

Esta secuencia de acciones es elemental y no siempre se respeta en el mundo empresarial. Así, los fallos pueden venir por falta de información o información no adecuada, estudio pobre de la misma, no aplicación de la decisión tomada, o no aplicación con todas sus consecuencias y por último, el fallo más común es la ausencia de control y seguimiento. Es decir, el proceso no finaliza cuando se aplica la decisión tomada, sino que se deben controlar si los efectos que esperamos son los que se están produciendo en realidad.

Por lo tanto, en el proyecto de incorporación de un ERP a la compañía, se deben de establecer unos criterios y magnitudes que permitan en todo momento controlar si el proyecto está siendo llevado por un buen camino, o si por el contrario hay problemas.

En caso de que se detecten problemas, o las cosas no estén discurriendo tal y como se esperaba cuando se tomó la decisión, habrá que tomar la decisión de actuar y corregir. En el mejor de los casos, con pequeñas acciones conseguiremos que el proyecto discurra por los cauces diseñados y en el peor de los casos, el proyecto deberá de ser desechado porque, o bien el estudio previo no se realizó correctamente, o bien las circunstancias han cambiado.

La implementación de un ERP debe secuenciarse en una serie de fases, perfectamente definidas y estructuradas. De esta forma, las probabilidades de éxito en el proyecto son mayores, ya que afrontamos un cambio enorme en la compañía mediante la consecución de varios cambios de menor alcance. El tiempo estimado para la implantación de un ERP, suele estar entre los 18 y 24 meses, lo que nos permite hacernos una idea de las dimensiones de este tipo de proyectos.

Tres partes básicas para afrontar el proyecto:

1. Análisis de idoneidad y viabilidad.

2. Análisis de pre-implantación.
3. Proceso de implantación real.

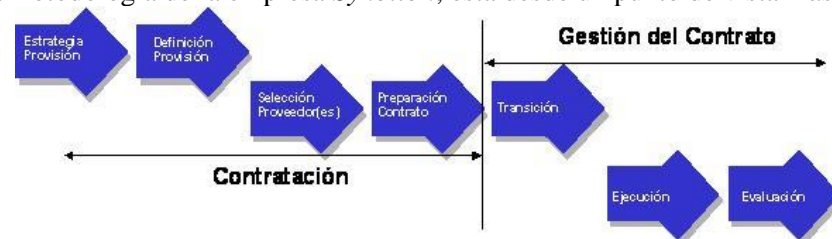
Este último punto es el más importante y representa realmente el cambio y es el que tiene consecuencias en la empresa. Este punto se puede también estructurar de forma general en los siguientes puntos:

1. Planificación del proyecto.
2. Análisis del negocio y de los procesos.
3. Reingeniería y redefinición de los procesos.
4. Instalación y configuración.
5. Entrenamiento del equipo involucrado directamente en el proyecto.
6. Definición de los requerimientos del negocio.
7. Configuración de cada uno de los módulos.
8. Estudio y generación de las interfaces con otros sistemas.
9. Conversión de datos ya existentes.
10. Generación de la documentación personalizada.
11. Formación de los usuarios finales.
12. Pruebas de aceptación finales.
13. Soporte.

La empresa *IBdos* comenta que una buena metodología de implantación será determinante para tener una garantía de "puesta en marcha" de la solución en los plazos previstos, pero además, nos permitirá definir claramente las responsabilidades de las partes implicadas y establecer las bases de un plan de acción conjunto. Para ello, resulta necesario seguir un patrón metodológico. Un diagrama que propone esta compañía es el siguiente:



Desde otro punto de vista, un poco más general, y con el ánimo de plasmar en el documento diferentes visiones o formas de estructurar el proceso de implantación del ERP, se expone a continuación la metodología de la empresa *Synotion*, esta desde un punto de vista más general.



Como hemos visto repetidamente, la implantación de un ERP dentro de una empresa es mucho más que la compra e instalación de un paquete de software. El proyecto de implantación requiere de muchos componentes y el coste de los mismos debe ser tenido en cuenta a la hora de planificar y evaluar el proyecto de implantación. Según un estudio del año 2000, los costes de este tipo de proyectos se estructuran de la siguiente forma:

- Software – 30,2%.
- Consultoría – 24,1%.
- Hardware – 17,8%.
- Equipos de implantación – 13,5%.
- Entrenamiento – 10,9%.
- Otros – 3,3%.

Los costes que conlleva la implantación de un ERP se ven influenciados por ciertos factores como:

- Número de usuarios y su localización.
- Infraestructura ya existente en la compañía.
- Capacidad de la organización para adaptarse al cambio.
- Niveles de formación y capacidad de los empleados.
- Compromiso de la compañía con el proyecto.

Hay muchos costes asociados a un proyecto de este tipo que en ciertas ocasiones son obviados y no son tenidos en cuenta, lo que al final provoca serios problemas. Algunos de estos costes ocultos de los ERP son:

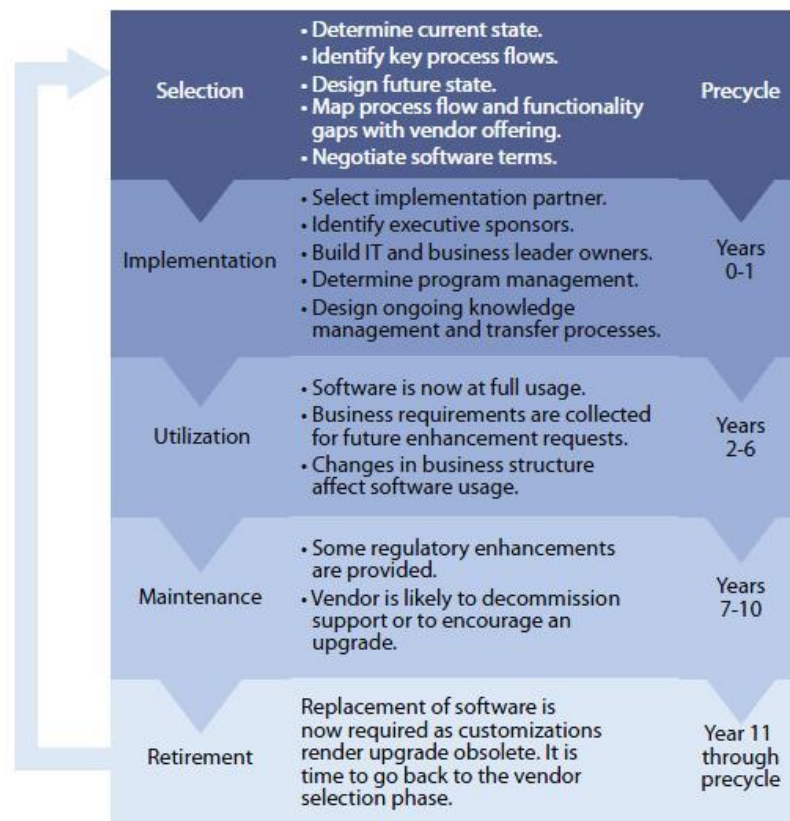
- Entrenamiento y formación.
- Integración con otros sistemas.
- Fase de pruebas.
- Conversión de datos existentes al nuevo modelo.
- Necesidades extra de consultoría.
- Pérdida de *know-how* de la compañía.

Este último punto merece una reflexión adicional. Debemos tener en cuenta que un ERP se implanta cuando empresa está suficientemente madura, y por lo tanto tiene una importante experiencia y *know-how*, lo que supone un valor muy importante. La implantación del ERP supondrá en mayor o menor medida una pérdida de esta experiencia, porque habrá muchos procesos que se verán modificados y es necesario para la empresa volver a aprender cómo llevarlos a cabo y requerirá un tiempo alcanzar el nivel de experiencia anterior. Durante este proceso de aprendizaje, parece claro que la productividad de la empresa se verá mermada en alguna medida y por supuesto, esta merma supone un coste oculto del proyecto, que ha de tenerse en cuenta [36-40].

Por todo lo expuesto, los gestores de la compañía deben medir los costes del proyecto antes de involucrarse en él, porque no todos son tan obvios como parece a primera vista.

A modo de indicación y teniendo claro que es un método poco exacto, podemos utilizar un cálculo sacado de la experiencia. Al parecer, las compañías gastarán entre el 1% y el 3% de sus ventas anuales en la adquisición e implantación del ERP.

Para completar este punto es interesante la siguiente gráfica de Forrester Research, Inc. que nos da una idea más o menos clara de los plazos y tareas que pueden marcar el ciclo de vida de un ERP, desde su “nacimiento” hasta su sustitución por otro sistema.



2.1.2. Aspectos clave en la selección e implantación

Los aspectos más importantes a la hora de seleccionar e implantar un ERP son los siguientes:

- Obtener el apoyo y la participación de la Dirección: un proyecto de implantación de un ERP requiere la intervención de los máximos responsables de la empresa, a todos los

niveles y en todas las fases del proyecto. No es necesario que sea una intervención de usuario pero sí que permita realizar un seguimiento de todo el proyecto, que tome decisiones y participe en las fases clave del mismo sin interferir en el trabajo del resto de usuarios.

- Confeccionar un análisis de requerimientos previos: es fundamental que la empresa tenga un análisis previo de las necesidades que quiere cubrir con el nuevo software. Es necesario pensar qué modelo de negocio queremos tener, desde el punto de vista de los procesos de gestión de los diferentes departamentos. Este análisis no se debe hacer desde el punto de vista informático sino de negocio.
- Formar un equipo de proyecto en la empresa adecuado: las personas que participan en la selección e implantación del ERP no son las mismas, pueden variar según las necesidades y amplitud del proyecto: un proyecto debe tener un responsable, unos superusuarios y usuarios finales, pero también pueden participar otras personas de los diferentes ámbitos. Lo importante es no dejar al margen del proyecto a las personas que utilizarán el ERP.
- Contratar un proveedor que entienda nuestras necesidades y posea el ERP adecuado: buscar el proveedor que nos proporcione un ERP equilibrado a nuestras necesidades y posibilidades es básico para que la implantación sea un éxito, aparte de que el proveedor tenga experiencia en el producto y en nuestro sector/tipo de negocio. Es necesario que el resto de aspectos también se cumplan, como por ejemplo: atención al cliente, consultores que no desaparezcan en medio de la implantación, documentación, metodología de implantación, etc.
- Revisar el contrato por un abogado externo con formación y experiencia en ERPs: es fundamental regular la relación de trabajo y servicio a prestar entre el proveedor y la empresa. Dada las características del software ERP, es necesario estipular todos los servicios a prestar, cómo se van a prestar, los plazos, y los pagos. La revisión del contrato por un abogado especialista en este tipo de software se hace necesario e imprescindible para verificar no sólo la cobertura legal, sino la factibilidad del proyecto en todos sus términos.
- Incentivar a los usuarios participantes y equilibrar su carga de trabajo: en muchas ocasiones no se analiza la importancia que tienen los diferentes tipos de usuarios y no se cuantifica el tiempo y los recursos que se deben dedicar para poder realizar la formación, reuniones diversas y prácticas, y lo que es más importante: llevar a buen fin el trabajo

diario de cada una de los diferentes departamentos que tiene la empresa. El usuario/s deberá sentirse recompensado y apoyado en el proceso de selección e implantación de un ERP.

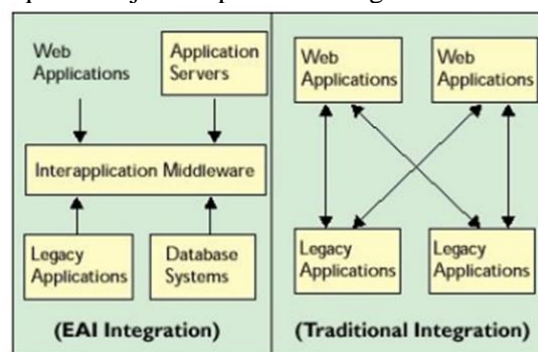
- Controlar el tiempo, los recursos y el planning del proyecto: es necesario que el responsable del proyecto realice el seguimiento y control del proyecto como tal. Por lo tanto, se trata de coordinar el proyecto pero teniendo en cuenta las diferentes etapas y lo que deberá pasar en cada una de ellas.
- Planificar la formación y las prácticas de los usuarios de forma adecuada: es necesario que se planifique muy bien la formación a realizar en tiempo, lugar y forma para los diferentes tipos de usuarios, así como las prácticas posteriores. Sin hacer un esfuerzo es casi imposible que el usuario aprenda por sí sólo, necesita así poder realizar una serie de prácticas que consoliden la formación anterior.
- Hacer una migración de datos adecuada: es de vital importancia poder tener los datos de otros sistemas en el nuevo ERP, pero este tema en diferentes ocasiones presenta dificultades inherentes al tipo de datos, volumen y validez de los mismos. Es necesario analizar y acotar este tema dados los recursos que se utilizan.
- No hacer paralelos innecesarios y sí revisiones: los sistemas en paralelo pueden servir en la época de pruebas, pero no como un sistema definitivo de arranque. Los paralelos se producen por inseguridad o por una gran dificultad en el proyecto debido a un exceso de funcionalidad o programación. Lo anterior no nos libera de tomar todas las precauciones necesarias.
- El coste o precio del proyecto: la empresa debe saber cuánto se puede gastar en un ERP de forma sencilla y práctica. Existen muchos costes en el proyecto que no siempre se tienen en cuenta, por ejemplo: costes de mantenimiento, costes adicionales no previstos, formación adicional, desviación en el presupuesto adicional, adquisición de hardware, costes de funcionamiento del sistema en personal experto, costes de actualización, etc. Pero es clave determinar cuánto nos podemos gastar sin poner en peligro la integridad financiera y de negocio. El poder adquirir un ERP requiere conocer todos los costes que tendremos en la selección e implantación y poder así mitigar los efectos de los costes ocultos que también existen.

2.1.3. Alternativas

La implantación de un sistema ERP requiere de una gran cantidad de tiempo, compromiso y recursos económico. Como alternativa, o tecnología suplementaria, existe el concepto de Integración de las Aplicaciones Empresariales (EAI), el cual consiste en automatizar el proceso de integración con un menor esfuerzo que el requerido por un ERP. EAI implica planes, métodos y herramientas orientadas a modernizar, consolidar y coordinar la funcionalidad computacional de la empresa. Típicamente en las empresas existen sistemas legados, los cuales se desean que se sigan utilizando al mismo tiempo que se agregan o se migra a aplicaciones capaces de explotar nuevas vías como Internet, el comercio electrónico, extranets u otras nuevas tecnologías.

La Integración de Aplicaciones Empresariales puede requerir el desarrollo de una nueva visión del negocio y sus aplicaciones, determinado en qué manera los sistemas actuales ajustarán dentro de la nueva visión, para después determinar la forma en que dichos sistemas serán reutilizados eficientemente, al mismo tiempo que se agregan aplicaciones nuevas. A diferencia de la integración tradicional, en la cual se requería de la reescritura de códigos para poder comunicar los sistemas, muy costoso y lento, en EAI se utiliza software especial de conectividad entre diferentes aplicaciones, que sirven como puente entre las diferentes aplicaciones que serán integradas. De esta manera se logra comunicar libremente las diferentes aplicaciones a través de una interfaz común [41-45].

Esta alternativa de adopción de un ERP para una PyME se considera que tiene un menor impacto en recursos y tiempo, aunque no deja de representar un gran esfuerzo.



El aspecto positivo más importante de EAI en comparación de ERP radica en que la implementación de este último es considerada como “push-oriented”, es decir, el sistema obliga a la empresa a adaptarse a los estándares establecidos por el ERP, lo cual implica que los individuos en la empresa no pueden elegir la manera en que realizarán sus procesos internos. De ahí nace gran parte de la resistencia al cambio que ocurre durante los proyectos de implementación de ERP, uno de los principales problemas que se encuentran. El enfoque de EAI es “pull-oriented”, es decir, que se parte de los procesos y aplicaciones existentes para mapear e integrar funciones que actualmente están desagregadas, lo cual ocurre de una manera más flexible para la empresa, de esta forma una PyME, y cualquier empresa en general, logra que la información almacenada en sus sistemas pueda fluir libremente entre los mismos, sin afectar tan drásticamente los procesos de negocio, como con el caso de los ERP.

| | | ERP | EAI |
|----------|---------------------------|-------------------------|-------------------|
| Técnico | Grado de reingeniería | Medio/Alto | Bajo/Medio |
| | Método de integración | Integración de procesos | Mapeo de procesos |
| | Periodo de implementación | Largo | Medio |
| Cultural | Grado de resistencia | Alto | Bajo |
| | Procesos de negocio | Centralizada | Descentralizado |

5. Funciones de los ERP

En este punto del documento deberíamos tener claro que el ERP es enormemente amplio y variado. Además, en el mercado actual hay un nivel de especialización importante por sectores, de tal forma que los ERP disponen de módulos muy concretos para según qué industrias. Los ERP son sistemas integrales, modulares y adaptables:

- **Integrales:** porque permiten controlar los diferentes procesos de la compañía entendiendo que todos los departamentos de una empresa se relacionan entre sí, es decir, que el resultado de un proceso es punto de inicio del siguiente. Por ejemplo, en una compañía, el que un cliente haga un pedido representa que se cree una orden de venta que desencadena el proceso de producción, de control de inventarios, de planificación de distribución del producto, cobranza, y por supuesto sus respectivos movimientos contables. Si la empresa no usa un ERP, necesitará tener varios programas que controlen todos los procesos mencionados, con la desventaja de que al no estar integrados, la información se duplica, crece el margen de contaminación en la información (sobre todo por errores de captura) y se crea un escenario favorable para malversaciones. Con un ERP, el operador simplemente captura el pedido y el sistema se encarga de todo lo demás, por lo que la información no se manipula y se encuentra protegida.
- **Modulares:** los ERP entienden que una empresa es un conjunto de departamentos que se encuentran interrelacionados por la información que comparten y que se genera a partir de sus procesos. Una ventaja de los ERP, tanto económica como técnica es que la funcionalidad se encuentra dividida en módulos, los cuales pueden instalarse de acuerdo con los requerimientos del cliente. Ejemplo: ventas, materiales, finanzas, control de almacén, recursos humanos, etc.
- **Adaptables:** los ERP están creados para adaptarse a la idiosincrasia de cada empresa. Esto se logra por medio de la configuración o parametrización de los procesos de acuerdo con las salidas que se necesiten de cada uno. Por ejemplo, para controlar inventarios, es posible que una empresa necesite manejar la partición de lotes pero otra empresa no. Los ERP más avanzados suelen incorporar herramientas de programación de 4ª Generación para el desarrollo rápido de nuevos procesos. La parametrización es el valor añadido fundamental que debe contar cualquier ERP para adaptarlo a las necesidades concretas de cada empresa.

- Base de datos centralizada.

Los componentes del ERP interactúan entre sí consolidando todas las operaciones. En un sistema ERP los componentes se introducen sólo una vez y deben ser consistentes, completos y comunes. Gracias al ERP, y a que es un elemento global y tiene por lo tanto una visión general de la compañía y de todas sus partes, será más sencillo gestionarla y conseguir los objetivos propuestos en cada uno de los ámbitos. Por ejemplo:

- Se puede optimizar el proceso de aprovisionamiento y compras, de tal forma que el nivel de stock esté permanentemente controlado y no haya problemas de falta de abastecimiento al proceso productivo y tampoco demasiado stock, lo que supone un coste y una pérdida de eficiencia y rentabilidad. Si conozco el estado de la producción, de las ventas, el stock de producción finalizada, y el inventario de materiales necesarios para la producción, podré prever perfectamente las necesidades de materiales para la producción y las necesidades de producción.
- Se mejora la gestión de la capacidad productiva. Con toda la información, se puede diseñar de forma óptima el proceso productivo y así adecuar la capacidad y producción a la demanda.
- El servicio al cliente es mucho más adecuado. El mejor funcionamiento de la empresa, causa que el cliente obtenga un mejor servicio, ya que la empresa tiene mejor información y puede cubrir de mejor forma las demandas de este. Por supuesto, también el ERP nos ayudará a obtener mejor información sobre el mercado y sobre cada cliente en concreto. Esta información será útil a otros sistemas como la gestión postventa y la gestión comercial.
- La gestión de la tesorería o *cash flow* de la compañía mejora. Este elemento es vital, y al disponer de mayor información y más exacta, se pueden prever los momentos de pago y cobro y las necesidades de disponible. Este punto es clave, ya que la mala gestión de la tesorería es lo que lleva a las empresas a la quiebra en la mayoría de los casos. Empresas rentables, con una mala gestión de sus cobros y pagos, acabarán cerrando. El conocimiento global de todos los elementos de la compañía y de su relación con el exterior, permitirán una mejor gestión de la tesorería.
- La calidad final de los productos o servicios de una empresa, será mejor si esta dispone de información sobre todo el proceso productivo, y también cuando su producción evoluciona de manera controlada y determinada, y no se ve sometida a necesidades temporales o a problemas de aprovisionamiento.

En resumen, las áreas funcionales podrían resumirse en las siguientes:

- Finanzas/Contabilidad. Del libro mayor, cuentas por pagar, gestión de efectivo, activos fijos, cuentas por cobrar, presupuesto, consolidación.
- Recursos humanos .Nómina, de formación, beneficios, 401K, reclutamiento, gestión de la diversidad
- Manufactura. Ingeniería, lista de materiales, Órdenes de trabajo, la programación, la capacidad, flujo de trabajo de gestión, control de calidad, Gestión de costes, procesos de fabricación, manufactura proyectos, fabricación de flujo, costeo basado en actividades, Gestión del ciclo de vida del producto.
- Gestión de la cadena de suministro. Para retirar fondos, inventario, Entrada de pedidos, compra, Configurador de producto, la planificación de la cadena de suministro, la programación de proveedores, inspección de mercancías, la demanda de procesamiento, las comisiones.
- Gestión de proyectos. Cálculo del coste, de facturación, Tiempo y gastos, las unidades de rendimiento, gestión de la actividad.
- Gestión de las relaciones. Ventas y comercialización, comisiones, servicios, contacto con el cliente, centro de llamadas de apoyo.
- Servicios de datos. Varios "autoservicios" de interfaces para clientes, proveedores y / o empleados.
- Control de acceso. Gestión de privilegios de usuario para distintos procesos

3. Problemas y beneficios de los ERP

Por medio de los ERP's las empresas cuentan con una metodología pre-parametrizada que les permite minimizar el tiempo requerido para analizar y realizar informes de gestión y cubrir todas las áreas de la empresa. Su gran adaptabilidad e integración con otras tecnologías permitirá el desarrollo de la tecnología de la información a gran escala [46-50].

Si el fabricante no dispone de un ERP, según sus necesidades, se puede encontrar con muchas aplicaciones software cerradas que no se puedan personalizar, y por lo tanto, no se optimicen para su negocio.

Algunas de las ventajas de los ERP's son:

- Aumento de la productividad de la planta o negocio.
- Reducción de inventarios.
- Incremento en ventas por tiempo de respuesta a clientes.
- Disminución de compras.
- Disminución de comisiones bancarias por cheques expedidos por órdenes.
- Diseño de ingeniería para mejorar el producto.
- Seguimiento del cliente desde la aceptación hasta la satisfacción completa.
- Compleja administración de interdependencias de los recibos de los materiales, de los productos estructurados en el mundo real, de los cambios de la ingeniería y de la revisión y mejora.

Las ventajas de tener un ERP son todas esas y que además esté integrado todo en una única aplicación. Existen los conceptos de mercadeo y ventas, que incluyen el control de calidad para asegurarse de que no haya problemas no arreglados en los productos finales.

La seguridad también está ligada dentro del ERP, para proteger de los crímenes externos, del espionaje industrial y del crimen interno, como la malversación. La seguridad de los ERP's ayuda a prevenir estos abusos. Sin un ERP que controle todo esto puede ser complicado el control de la manufactura, por ejemplo.

No todas las empresas disponen de un sistema de gestión definido, organizado, jerarquizado etc. No hay que caer en la falsa idea de que con la implantación de un ERP todo esto queda solucionado. Un sistema de gestión informatiza el modelo de gestión que ya había previamente en la empresa, no lo crea, aunque sí es cierto que pueda mejorarlo.

La compañía también tiene que tener claros los factores que rodean la puesta en marcha de un ERP y los beneficios concretos que se conseguirán una vez que se lleve a cabo. A esto se le llama los "objetivos no definidos". Si el responsable de la compañía no sabe qué partido va a sacar de este sistema o que problemas le solucionará el ERP tendrá dos problemas.

El primer lugar no sabrá poner de manera satisfactoria el proyecto, ya que no tendrá un objetivo marcado que perseguir.

El segundo es que no tendrá la certeza si la puesta en marcha ha sido un éxito o un fracaso ya que no hay objetivos previstos con los que comparar los resultados reales.

La tercera razón procede de no saber tramitar el rechazo que provoca cualquier tipo de cambio dentro de la empresa. A esto se le conoce como “mala gestión de cambio”.

En cuarto lugar, es necesario disponer de una persona dentro de la organización que se responsabilice, de que se encargue de llevar a buen término el proyecto y le garantice a la dirección que se está llevando a cabo el proceso de puesta en marcha siguiendo las indicaciones del consultor externo. A esta persona dentro de la organización que incorpora el sistema de gestión se le denomina “responsable de implantación interno”, y su ausencia puede hacer fracasar la implantación. Equivocarse de proveedor o de producto sería otro de los errores fatales para el éxito de la implantación del producto. Si no se consigue solucionar todos estos inconvenientes, difícilmente podremos llevar a cabo una correcta puesta en marcha del ERP.

A parte de los estudios sobre la alta rentabilidad en la inversión de este tipo de soluciones, la mejora de la competitividad y un mayor crecimiento son los factores en que se traduce tener un sistema ERP en marcha.

En un primer nivel, **nivel operacional**, un ERP en funcionamiento consigue automatizar los procesos de negocio. Esto implica convertir las tareas que antes se realizaban manualmente en procesos electrónicos automatizados para la captura, registro y recuperación de la información, lo que deriva en un aumento de productividad y reducción de costes para la compañía. Las tareas que antes se realizaban a través de otros medios, se realizan ahora de forma integrada bajo un mismo programa que utiliza criterios y recoge los datos de forma centralizada. Por ejemplo: presupuestos, facturas ... toda la compañía funciona bajo una misma herramienta consiguiendo menos errores, no duplicación de datos etc. Todo ello genera una serie de ventajas para la empresa en beneficio de su competitividad en el mercado: reducción de tiempos de respuesta a sus clientes, respuestas automáticas personalizadas y muchos otros beneficios. En última instancia, este nivel es capaz de aumentar los retornos en las inversiones realizadas en las aplicaciones tecnológicas de este tipo a partir de estas ventajas.

En el segundo nivel, el **nivel analítico** (información destinada a para el control de mandos intermedios), va a permitir que, de forma casi invisible, las personas responsables puedan recuperar tiempo para otras gestiones, al tener la información verdadera para la organización, la planificación y el control al alcance de su mano en todo momento. Con ello se consigue que el control de los procesos básicos esté mucho más definido, lo que supone grandes beneficios (por ejemplo, más fácil obtener un certificado de calidad) [51-54].

Como vamos a disponer de toda la información, podremos adoptar una actitud proactiva y adelantarnos a las necesidades de materiales o capacidad productiva (horas hombre o máquina), lograr una mayor organización, prever con exactitud cualquier tipo de problema y tomar rápidas decisiones que mejoren muchos aspectos de la compañía. Todo ello se traduce en beneficio y rentabilidad, pues la agilidad de los mandos intermedios es muchas veces un factor clave.

El tercer nivel, **nivel estratégico** (información verdadera para decisiones gerenciales), te permite conocer lo que está pasando en la empresa respecto a costes, márgenes y beneficios por operación, o de forma global. Todo esto además se puede comparar con estimaciones previstas definidas previamente. Con esto se pueden tomar decisiones rápidas y seguras, permitiendo actuar velozmente.

Por ejemplo se puede pensar en la información que pueden facilitar los fichajes de los operarios de planta. Al pasar el tiempo, vamos a poder conocer con exactitud cuánto tiempo se emplea en realizar cada operación para cada producto; ello nos va a permitir evaluar cuáles son las operaciones que nos están consumiendo más recursos y evaluar con certeza una hipotética inversión. Este es el fin de un sistema de gestión. El ERP consiste en un recolector de datos que tienen un gran valor si se tratan adecuadamente.

Por lo tanto la correcta implantación de un sistema ERP conlleva incrementos notables en la productividad, así como tener mejor información en la toma de decisiones. El miedo al cambio y a lo nuevo, o el temor a enfrentarse a un proceso complicado, hace retrasar la implantación de este tipo de herramientas. Todos estos argumentos se quedan minimizados al comprender los beneficios que se obtendrán al tener toda la gestión realizada por la empresa, controlada en cada momento. Por lo tanto un mejor control de la información, la optimización de los recursos, la reducción de tiempo por gestión y, en definitiva, adquirir mayor competitividad, son los beneficios evidentes que se obtienen de una correcta implantación de un sistema de gestión potente.

3.1.Limitaciones

Es importante tener en cuenta algunas de las limitaciones que pueden presentar estos sistemas. Muchas de estas limitaciones son debidas a la mala inversión realizada para la formación del personal relevante y su educación continua, con los cambios de implementación y prueba, y una falta de políticas corporativas que afectan a como se obtienen los datos del ERP y como se mantienen actualizados.

Gran parte del éxito depende de las habilidades y experiencia de los usuarios, incluyendo su educación para hacer que el sistema funcione correctamente. Muchas veces se reducen costes en el entrenamiento del personal, lo que significa que el manejo del ERP lo está realizando personal que no está suficientemente capacitado para el manejo del mismo. Además, si se sufre cambio de personal, las compañías pueden utilizar administradores que no están capacitados para el manejo del ERP de la compañía que los solicitó, proponiendo cambios en las prácticas de negocio que pueden no estar sincronizados con el sistema provocando su fallo.

La implementación de un sistema ERP suele ser muy cara, larga y difícil; puede llegar a costar varias veces más que la licencia. Los vendedores pueden hacer pagar sumas de dinero demasiado elevadas para la renovación de las licencias anuales, no relacionadas con el tamaño de la empresa o de sus ganancias.

Estos sistemas pueden ser vistos como poco flexibles y con dificultades de adaptarse al flujo de los trabajadores y del proceso de negocio en algunas compañías, esto suele ser una de las principales causas del fracaso en su implantación. El sistema también puede sufrir de una cierta dificultad en su uso o que la ineficiencia de un departamento o trabajador afecte a otros, haciendo que caiga la productividad. A esto se le puede sumar la resistencia a compartir información interna entre diversos departamentos, reduciendo la eficiencia del software, o problemas de compatibilidad con los diferentes sistemas utilizados por los socios.

Alguna información está organizada en módulos de manera muy compleja, lo cual lo hace poco práctico, y poco funcional el navegar entre varias opciones del sistema. Para solucionarlo hay que entrenar más al personal en cuanto al uso del sistema, organización de los datos y obtención de la información.

No existe la flexibilidad en cuanto a la personalización y elaboración de algunos reportes necesarios por la empresa para la obtención de información. Lo cual debería ser independiente del área de sistemas. Sobre todo hay que considerar que sea la información requerida, en un formato adecuado.

En cuanto a la disponibilidad de algunos datos, se hace lento el proceso por tener que recalcularlos en el tiempo que son requeridos, para lo cual se hacen consultas en el historial, que no está almacenado de manera directa. Existe la dificultad para integrar la información de otros sistemas independientes, o bien que están en otra ubicación geográfica. Esto se da más frecuentemente con empresas que tienen unidades distribuidas en otras localidades, o bien que manejen varios proveedores.

3.2. Conclusiones

Para concluir esta parte en la que se ponen de manifiesto los problemas y riesgos que conlleva la implantación de un ERP, vamos a exponer la visión de la empresa *Synotion*. Una vez más, el objetivo es exponer todo lo relacionado con el proyecto, desde el mayor número de puntos de vista.

Según esta empresa, la implantación de un sistema ERP es una iniciativa de gran envergadura, que afectará a la práctica totalidad de la compañía y cuya gestión reviste un alto grado de complejidad no exenta de riesgos. Algunos de estos riesgos son:

- Falta de alineación con las necesidades del negocio (Estrategia Provisión)
 - Quizás el error más frecuente y más grave, especialmente en empresas españolas, es tratar la cuestión de la compra de un ERP como un tema aislado. Es muy importante desarrollar antes una estrategia de provisión en consonancia con la estrategia corporativa y formando parte del plan director de sistemas.
 - El formular esta estrategia de provisión se deben contestar las siguientes preguntas:
 - ¿Cuáles son los objetivos empresariales y como pueden las TI contribuir a su consecución?
 - ¿Se orienta la cultura de la empresa, en general, hacia la externalización?
 - ¿Cuál es el nivel de madurez de la empresa frente este tipo de proyectos?
 - ¿Tenemos los recursos internos suficientes para afrontar la gestión del cambio que significa la implementación de un ERP?
- Carencias en la definición del ámbito del proyecto (Definición Provisión)
 - Un problema típico en la implantación de un proyecto ERP es la inadecuada definición inicial de su ámbito, pudiendo causar no sólo el incremento de costes, sino incluso la pérdida de datos.
 - En esta fase es importante preguntarse:
 - ¿Qué procesos están necesitados de un ERP y cuales tienen ya un nivel de automatización suficiente?
 - ¿Qué procesos pueden automatizarse mediante módulos estándar de ERP y cuales necesitan software altamente especializado.
 - ¿Qué procesos son críticos para mi negocio y pueden justificar una implementación más compleja?
- Costes de integración con el resto de las aplicaciones (Selección Proveedor)

- El ERP siempre necesitará interactuar con otras aplicaciones informáticas utilizadas por el cliente. Muchas veces, estas aplicaciones no son estándar y por lo tanto resultan desconocidas para el proveedor tecnológico por lo que, antes de iniciar la implementación, es importante que la empresa cliente contrate un proyecto de validación que consiste en analizar las aplicaciones afectadas por el nuevo ERP y para estimar el coste que supondrá enlazar el nuevo sistema con estas aplicaciones que ya utilizaba la empresa.
- En muchos casos, las prisas del cliente y su reticencia a invertir en este proyecto inicial, es la causa para que el proveedor TI se aventure en ofrecer estimaciones sobre el posible coste de la integración, sin que se hayan entendido bien las posibles consecuencias. La no contemplación de este tipo de proyecto de evaluación inicial es la causa de un importante número de los problemas posteriores en la implantación del ERP.
- Falta de consultores preparados (Preparación Contrato)
 - En épocas como la actual, cuando resulta difícil encontrar los recursos necesarios para realizar cualquier proyecto de TI, es muy importante controlar la calidad del equipo de consultores asignados al proyecto. Lógicamente, el cliente está contratando la implementación de una solución ERP y no una serie de consultores individuales, por lo que no se puede pretender hacer una selección exhaustiva como la que se haría en el caso de que la empresa contrate personal propio. Aún en este caso, sí se pueden y deben pedir los perfiles de los principales integrantes del equipo que llevará a cabo la implementación del ERP (director de proyecto, jefes de proyecto, consultores clave) e incluso insistir en una reunión con ellos para evaluar sus capacidades. En el Acuerdo de Nivel de Servicio, asimismo, es importante incorporar una cláusula fijando una rotación máxima del equipo durante el proyecto.
- Establecimiento de relaciones contractuales poco flexibles (Preparación Contrato)
 - Las necesidades del negocio cambian a lo largo de cada proyecto y esto es una realidad, sobre todo, en el entorno actual de incertidumbre y evolución vertiginosa del mercado. En este sentido, siempre hace falta insistir en que los contratos entre el proveedor de TI y la empresa cliente sean redactados con un objetivo claro de flexibilidad. Este objetivo se consigue con la incorporación de las cláusulas que definan

los procesos a seguir, en los casos en los que se decidan introducir cambios en las funcionalidades y/o ámbito de desarrollo.

- Carencias en el establecimiento de garantías (Preparación Contrato)
 - La garantía es un elemento clave en un importante número de productos y servicios. Al tratarse de algo que parece remoto en el tiempo, sin embargo, en las fases de elaboración del contrato se descuida el establecimiento de cláusulas claras y efectivas en relación a estas garantías. Aún así, la gestión de esta fase de elaboración y definición de los contratos siempre es compleja, ya que los proveedores tienen la tendencia de trasvasar sus mejores recursos a los nuevos proyectos, mientras que los recursos con menos experiencia quedan dedicados al período de garantía.
- Preparación del entorno de desarrollo para los equipos externos (Transición)
 - En un proyecto ERP, la empresa cliente no suele tener en cuenta el posible impacto del equipo de desarrolladores en sus infraestructuras. Incluso en los proyectos, en los que en las instalaciones del cliente intervienen sólo 10-15 desarrolladores, estos pueden causar una sobrecarga de trabajo para los administradores de sistemas. En algunos casos, incluso, el equipo de desarrollo se queda parado por no disponer de asistencia del equipo de TI de la compañía cliente, generando unos costes adicionales que luego debe asumir la empresa. En otros muchos casos, además, la compañía cliente no prepara de manera adecuada y con suficiente antelación la llegada del equipo de desarrollo externo, causando la pérdida de las primeras horas o hasta de días de trabajo.
- La compleja Gestión del Cambio (Transición)
 - Todos los paquetes de software (y en el caso de los ERP aún mas) conllevan un cambio en cómo se deben hacer las cosas. De hecho, múltiples empresas han utilizado la implementación de un ERP para efectuar cambios, que ya hace mucho querían introducir, en algunos procesos. Estos cambios pueden afectar a los usuarios (y también al equipo TI) de varias maneras: generarles más (lo que, a continuación, puede suponer un ahorro de tiempo mayor para el resto de los empleados de la organización); reducir su carga de trabajo actual (posiblemente causando en el empleado una sensación de que éste se verá reemplazado por la tecnología) y modificar el tipo de trabajo a llevar a cabo (que puede o no generar malestar).

- Si estos cambios no se comunican de la manera adecuada, pueden generar importantes núcleos de resistencia que pondrán en peligro la implementación del ERP. La involucración de todos los grupos afectados, desde el mismo principio del proyecto, resulta así clave para una adecuada gestión del cambio. Así, existen varias estrategias de comunicación y gestión que se pueden y deben aplicar, en función de la cultura específica de cada empresa.
- Carencias en el seguimiento del proyecto (Ejecución)
 - En muchas implementaciones de ERPs, los Comités de Dirección de las compañías clientes dedican una gran atención a las fases iniciales del proyecto, pero esta atención se acaba con la firma del contrato, descuidando el control posterior. Este enfoque se transmite al resto de la organización y la fase de seguimiento del proyecto queda totalmente desatendida, hasta que las quejas de los usuarios lleguen a ser suficientemente significativas para llamar la atención, algo que por otro lado hay que tratar de evitar a toda costa en este tipo de proyectos.
- El cliente cree que el proveedor TI será el que gestione el proyecto (Ejecución)
 - Y, de hecho, los proveedores normalmente intentan gestionar el proceso de implantación del ERP. El problema consiste en que, en este tipo de procesos, resulta imprescindible una involucración importante por parte de un gran número de empleados de la empresa cliente. Y no nos referimos únicamente al departamento de Organización y Sistemas de la compañía, sino también a usuarios finales de otras áreas afectadas por la implementación del ERP, como pueden ser los departamentos de Finanzas, Compras, Logística, etc. Dado que estas personas no dependen organizativamente de los consultores externos que están llevando a cabo la implantación, para estos últimos surgen muchos problemas a la hora de garantizarse su colaboración, disponibilidad y a la hora de controlar su desempeño.

También parece probado que los beneficios que un ERP aporta a una compañía no son visibles a priori, sino que irán surgiendo con el tiempo. Es decir, el ERP aporta una infraestructura tecnológica y una base de funcionamiento y conocimiento que permite que la empresa en el futuro sea más efectiva y flexible, y por lo tanto acabe siendo mejor empresa.

De forma general, algunos de los **beneficios** más sencillos de detectar en la implantación de un ERP y por lo tanto, aquello que atrae a las empresas a priori son:

- Un único sistema que mantener es mejor que varios sistemas, y más aún cuando estos son diferentes.

- La arquitectura de las tecnologías de la información de la compañía es limitada.
- Acceso a la información de gestión de forma centralizada, siempre es mejor que tener esta información repartida.
- La mejora de las prácticas y de los procedimientos es más sencillo con un sistema centralizado y que vertebra toda la compañía.
- El coste a medio y largo plazo es menor.
- Permite una mejor automatización de la compañía, lo que aportará reducción de costes, aumento de la calidad y en definitiva, más competitividad en el mercado.

Después de ver esta lista de elementos genéricos y visibles fácilmente, vamos a ver de forma más estructurada los beneficios que un ERP puede aportar a una compañía:

| Área | Subárea | Explicación |
|-------------|---|--|
| Operacional | <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de costes • Reducción del tiempo de cada ciclo de proceso • Mejora de la productividad • Mejora de la calidad • Mejora del servicio final al usuario | Los ERP automatizan los procesos y aumentan la flexibilidad. |
| Gestión | <ul style="list-style-type: none"> • Mejor gestión de los recursos disponibles • Mejora del proceso de toma de decisiones • Mejora del rendimiento | Disponemos de una base de datos centralizada y diseñada para poder realizar análisis de datos, por lo que dispondremos de mejor información. |
| Estrategia | <ul style="list-style-type: none"> • Soporte para el crecimiento del negocio • Soporte para alianzas con otras empresas • Innovación en el negocio • Competitividad en costes • Diferenciación de producto • Personalización del producto al cliente • Expansión de la compañía • Puesta en marcha del comercio electrónico | La integración de todas las partes de la compañía con el ERP ayudan a esta a afrontar su estrategia con mayores garantías. |

| | | |
|-----------------------------|---|---|
| Infraestructura tecnológica | <ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad para cambios futuros • Reducción de los costes de IT a medio y largo plazo • Incrementa la capacidad de la infraestructura tecnológica | La arquitectura del ERP proporciona una infraestructura que permite soportar todo esto |
| Organizativa | <ul style="list-style-type: none"> • Soporte para cambios organizativos • Facilidad para el aprendizaje de la organización • Potenciamiento de la organización • Creación de una visión común • Cambios en el comportamiento de los empleados • Mayor satisfacción del empleado | El procesamiento de información integral, mejora las capacidades organizativas de la compañía |

4. Comparación de herramientas ERPs

En este apartado se van a presentar diferentes sistemas ERP's actuales empleados por las empresas.

4.1.SAP

SAP es uno de los grandes exponentes y líder en soluciones corporativas. Fundada en 1972 en Alemania por ex-empleados de IBM, es el segundo proveedor de software empresarial después de Oracle. Tomaron el nombre de la división en la que trabajaban de IBM. Como empresa comercializa un conjunto de aplicaciones de software integradas de negocio, con soluciones escalables, con más de 1000 procesos de negocio.

Considerada como el tercer proveedor de software del mundo, después de Microsoft y Oracle, y el mayor fabricante de software europeo, cuenta con más de 12 millones de usuarios, más de 100 mil instalaciones, y más de 1500 socios, siendo la compañía más grande inter-empresa. SAP da trabajo a más de 35 mil personas en más de 50 países, ofreciendo alternativas para la mayoría de los 25 sectores industriales. La compañía salió en bolsa en el 1988 cotizando en diferentes índices bursátiles, incluyendo la Bolsa de Frankfurt y el NYSE.

SAP es a la vez el nombre de la compañía como el sistema que desarrolla y vende. Este sistema abarca muchos módulos completamente integrados, que comprenden prácticamente todos los aspectos de la administración empresarial. Desarrollado para cumplir con las necesidades crecientes de las organizaciones mundiales, SAP ve el negocio como un todo, de esta manera ofrece un sistema único que soporta prácticamente todas las áreas en una escala global. Así ofrece un sistema modular capaz de substituir diferentes sistemas independientes desarrollados dentro de las empresas. Estos módulos realizan tareas diferentes, pero cada uno está diseñado para trabajar con los demás módulos. Con esta integración ofrecen una compatibilidad real a lo largo de todas las funciones de la empresa.

Después de haber dominado el mercado, la empresa afronta una mayor competencia de IBM y Microsoft. En marzo de 2004 desarrolla su plataforma *NetWeaver*. Es en este punto donde SAP se enfrenta a IBM y Microsoft en la “guerra de las plataformas”. Mientras Microsoft utiliza su plataforma web basada en .NET, IBM desarrolla otra llamada WebSphere.

En 2004 hubo negociaciones para la compra de SAP por parte de Microsoft, que no llegó a ningún acuerdo. De haberse hecho posible habría supuesto uno de los más grandes acuerdos de la historia del software. Ya en 2006 llegaron a un acuerdo para integrar las aplicaciones ERP de SAP con las de Microsoft Office bajo el nombre de proyecto “Duet”.

El mercado de SAP es amplio, sus productos están distribuidos en todo el mundo, desde compañías privadas a multinacionales variados campos como: materias primas, minería, agricultura, energía, química, metalúrgicas, farmacéuticas, construcción, servicios, consultas de software, sanidad, muebles, automoción, textil, papel, sector público, educación o informática.

Su principal producto es **SAP ERP**, llamado hasta mediados del 2007 como SAP R/3, en la que la R significa procesamiento en tiempo real y el número 3 se refiere a las tres capas de la arquitectura de proceso: bases de datos, servidor de aplicaciones y cliente. El sistema es altamente modular utilizando el principio de cliente/servidor aplicado a varios niveles, implementado vía software permite el control de los modos de interacción entre los diversos clientes y servidores. SAP R/3 permite el control de todos los procesos que se llevan a cabo en una empresa a través de módulos:

FI: (Financial) Finanzas:

- GL (General Ledger) Contabilidad general.
- AP (Accounts Payable) Cuentas por pagar.
- AR (Accounts Recivable) Cuentas por cobrar.
- CO: (Controlling) Contabilidad de costos.
- AM (Assets Management) Administración de activos.
- CA (Contract Agreement) Gestión de contratos.

SD: (Sales and Distribution) Ventas y Distribución:

- LETRA (Logistic Execution Transport) Logística y ejecución de Transportes.
- LIS (Logistic Information System) Sistema de información de logística.

MM: (Materials Management) Gestión de Materiales:

- WM (Warehouse Management) Gestión de Almacenes.
- IM (Inventory Management) Gestión de Inventarios.

PP: (Production Planning) Planificación de la producción:

- PM (Plant Maintenance) Control de Piso.
- PI (Product Information) Gestión de Fórmulas.
- QM (Quality Management) Aseguramiento de calidad.
- E&HS (Enviroment and Healt Security) Gestión del medio ambiente.

HR (Human Resources) Recursos Humanos:

- PA (Personal Administration) Administración de personal.
- PD (Personal Development) Desarrollo de Personal.
- PY (Payroll) Nómina.

BC Basis Components :

- STMS Sistema de Corrección y Transporte.
- ABAP Lenguaje nativo de SAP R/3 para programar.

IS: Solución vertical para industrias (Químicas, Aeroespaciales, Mecánicas, etc).

IS-RETAIL: Solución de industria para venta a detalle.

IS-OIL & GAS: Solución de industria Petroleoquímica y de extracción de hidrocarburos.

4.2.mySAP All-in-One

Las soluciones de SAP Business All-in-One se basan en la aplicación ERP de SAP y en los paquetes de SAP Best Practices especialmente configurados para la mediana empresa. Las soluciones de SAP Business All-in-One están orientadas a los requisitos de software de la principal actividad de las empresas medianas más exigentes en todos los sectores y países. Están basadas en las mejores prácticas y procesos de negocios preconfigurados y personalizados, según los requerimientos específicos de su sector, permitiéndole gestionar su negocio con una sola y completa aplicación tecnológica. Estas soluciones agilizan los procesos empresariales básicos, desde la captación de nuevos clientes y la creación de productos innovadores hasta la contratación del personal mejor preparado y la reconciliación de cuentas, destacan el rápido proceso de implementación con el mínimo esfuerzo de personalización, rápida amortización de la inversión y costes predecibles, escalables y capaces de crear beneficios en entornos empresariales de cualquier dimensión.

Las soluciones mySAP All-in-one están creadas y reciben el soporte de una amplia red de partners del canal de distribución de SAP para la PyME, cada uno de los cuales posee una amplia experiencia en diferentes sectores de mercado y zonas geográficas específicas. Estos partners se encargan de desarrollar y configurar los procesos de negocio solución SAP con toda la documentación de ayuda y soporte online necesario.

Estas soluciones ofrecen una integrada y completa gestión de negocio con aplicaciones totalmente integradas, con un proveedor seguro desde el punto de vista financiero, implementación con precio y plazos fijos, con paquetes basados en conocimientos y mejores prácticas del sector, con un significativo retorno de la inversión mediante una rápida inversión, con soluciones sectoriales preconfiguradas para conseguir un máximo ajuste, ampliables y modificables, soporte de roles y con soporte de e-business21, colaboración a lo largo de toda la cadena de valor y con cadenas de suministro flexibles e intranets para clientes y partners. La siguiente tabla muestra un listado de las soluciones mySAP All-in-One disponibles:

| |
|--|
| mySAP All-in-One para Industria Farmacéutica |
| mySAP All-in-One para Industria Química |
| mySAP All-in-One para Industria Textil |
| mySAP All-in-One para Ingenierías |
| mySAP All-in-One para Empresas de Construcción |
| mySAP All-in-One para Concesionarios de Coches |
| mySAP All-in-One para Industria Auxiliar del Automóvil (mecanizado, inyección plástica, componentes electrónicos) |
| mySAP All-in-One para Industria Cerámica |
| mySAP All-in-One para Centros Geriátricos |
| mySAP All-in-One para Empresas de Gestión de Aguas |
| mySAP All-in-One para Empresas de Distribución (Mayoristas y Minoristas) |
| mySAP All-in-One para el sector Hotelero |
| mySAP All-in-One para Fabricantes de Muebles |

Estas soluciones permiten a las PyMES generar nuevo valor empresarial aumentando sus ingresos mediante oportunidades de negocio adicionales, admitiendo niveles más elevados de innovación, mejorando la efectividad de las ventas y de las campañas de marketing, reforzando la visibilidad de la cadena de suministro y la capacidad de respuesta de los clientes y anticipándose mejor a las

necesidades de mercado. Además de permitir una reducción de costes, mayor eficacia y optimización de procesos.

4.3. Microsoft Dynamics NAV

Microsoft Dynamics NAV es el producto ERP de Microsoft. El producto es parte de la familia Microsoft Dynamics, diseñado para ayudar en las finanzas, manufactura, CRM, cadena de suministros, analíticas y comercio electrónico para PyME's. Los revendedores del software, que aumentan las posibilidades de este (VAR (Value-added Resellers, compañías que añaden funcionalidades a productos existentes)), tienen acceso a la lógica del código de trabajo, teniendo una reputación de ser fácil de modificar.

Como solución completa de gestión empresarial permite a los usuarios trabajar de forma rápida y eficaz y ofrece al negocio la posibilidad necesaria para adaptarse a las nuevas oportunidades y previsiones de crecimiento. Esta solución, perfecta para pequeñas y medianas empresas, ofrece una experiencia de usuario e innovaciones tecnológicas que permiten simplificar el acceso a la información, agilizar las tareas organizativas, así como mejorar las capacidades de generación de informes, incluso para sectores y organizaciones altamente especializados.

La compañía fue fundada en el 1984 en Dinamarca como PC&C ApS (Personal Computing and Consulting, consultoría y computación personal). En el 2000, Navision Software A/S se fusionó con su compañero de la firma danesa Damgaard A/S (fundada en el 1983) para formar Navision-Daamgard A/S. Más tarde el nombre cambio a Navision A/S.

El 11 de Julio de 2002 Microsoft compró Navision A/S para ir con su anterior adquisición Great Plains. La nueva división de Microsoft se llamó Microsoft Business Solutions, incluyendo también Microsoft CRM. En Septiembre de 2005 Microsoft renombró el producto y lo relanzó bajo el nombre de Microsoft Dynamics NAV.

El mismo producto ha ido a través de múltiples cambios de nombres a medida que la compañía original de Navision o Microsoft han decidido en que mercados tenían que centrarse. Los nombres "Navision Financials", "Navision Attain", "Microsoft Business Solutions Navision Edition" y el actual nombre "Microsoft Dynamics NAV" han sido utilizados para referirse a este mismo producto.

En Noviembre del 2008, Microsoft sacó al mercado Dynamics NAV 2009, con una nueva interfaz basada en roles. Microsoft originalmente planeó desarrollar un nuevo sistema ERP (Project Green), pero decidió continuar con el desarrollo de todos los sistemas ERP (Dynamics AX, Dynamics NAV, Dynamics GP and Dynamics SL). Los cuatro sistemas están bajo la misma interfaz, reportes y análisis basados en SQL, portal basado en SharePoint, clientes móviles basados en Pocket PC e integración con Microsoft Office.

Microsoft Dynamics NAV 2009 se basa en la investigación de los métodos de trabajo del personal para ofrecer un entorno de trabajo intuitivo con un aspecto similar al de otros productos conocidos de Microsoft. La innovadora interface de usuario incluye el acceso a las vistas y procesos empresariales de forma diferente según la responsabilidad de cada empleado en la organización, mediante los centros de funciones, lo que les proporciona la información y las herramientas necesarias para realizar sus tareas específicas.

De forma predeterminada, Microsoft Dynamics NAV 2009 incluye 21 centros de funciones optimizados para diversas funciones del personal de modo que los empleados puedan organizar y establecer la prioridad de las tareas para aumentar la productividad y la eficacia.

- Proporciona a los empleados una solución que satisfaga sus necesidades individuales mediante información general exhaustiva acerca de su trabajo y tareas, así

como capacidad para personalizar los menús con el fin de reflejar los métodos de trabajo propios.

- Sin necesidad de salir de los centros de funciones o cambiar constantemente de aplicación, los empleados pueden usar sus programas favoritos de Microsoft Office, como Microsoft Office Outlook, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word, etc.
- Minimiza los costes de aprendizaje y agilice la productividad desde el principio mediante un software con un diseño y funcionamiento similares a los de otros productos y tecnologías conocidos de Microsoft.
- Personaliza fácilmente los centros de funciones para proporcionar acceso a tareas específicas de determinadas funciones exclusivas de su negocio o sector.

Los centros de funciones de Microsoft Dynamics NAV proporcionan a los empleados información general exhaustiva de los datos y las tareas más relevantes para realizar su trabajo. La siguiente figura muestra el Centro de funciones de Microsoft Dynamics NAV.

The screenshot shows the 'Chart of Accounts' window in Microsoft Dynamics NAV. The window title is 'PCS Limited - Microsoft Business Solutions-Navision - [Chart of Accounts]'. The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Tools, Window, Help), a toolbar, and a left-hand navigation pane titled 'Financial Management' with various sub-modules like General Ledger, Budgets, and Cash Management. The main area displays a table of accounts with columns for 'No.', 'Name', 'I... A...', 'Totalling', 'G.. G.. G..', 'Net Change', and 'Balance'. The table lists various asset categories and their sub-items, including Land and Buildings, Operating Equipment, and Vehicles, with their respective balances and changes.

| No. | Name | I... A... | Totalling | G.. G.. G.. | Net Change | Balance |
|------|--------------------------------|-----------|------------|-------------|--------------|--------------|
| 1000 | BALANCE SHEET | B.. H.. | | | | |
| 1002 | ASSETS | B.. B.. | | | | |
| 1003 | Fixed Assets | B.. B.. | | | | |
| 1005 | Tangible Fixed Assets | B.. B.. | | | | |
| 1100 | Land and Buildings | B.. B.. | | | | |
| 1110 | Land and Buildings | B.. P.. | | | 1,479,480.60 | 1,479,480.60 |
| 1120 | Increases during the Year | B.. P.. | | P.. N.. M.. | 184.66 | 184.66 |
| 1130 | Decreases during the Year | B.. P.. | | S.. N.. M.. | | |
| 1140 | Accum. Depreciation, Buildings | B.. P.. | | | -526,620.38 | -526,620.38 |
| 1190 | Land and Buildings, Total | B.. E.. | 1100..1190 | | 953,044.88 | 953,044.88 |
| 1200 | Operating Equipment | B.. B.. | | | | |
| 1210 | Operating Equipment | B.. P.. | | | 582,872.18 | 582,872.18 |
| 1220 | Increases during the Year | B.. P.. | | P.. N.. M.. | 25,116.00 | 25,116.00 |
| 1230 | Decreases during the Year | B.. P.. | | S.. N.. M.. | | |
| 1240 | Accum. Depr., Oper. Equip. | B.. P.. | | | -508,176.74 | -508,176.74 |
| 1290 | Operating Equipment, Total | B.. E.. | 1200..1290 | | 99,811.44 | 99,811.44 |
| 1300 | Vehicles | B.. B.. | | | | |
| 1310 | Vehicles | B.. P.. | | | 49,473.91 | 49,473.91 |
| 1320 | Increases during the Year | B.. P.. | | P.. N.. M.. | 87,000.00 | 87,000.00 |
| 1330 | Decreases during the Year | B.. P.. | | S.. N.. M.. | | |
| 1340 | Accum. Depreciation, Vehicles | B.. P.. | | | -60,603.78 | -60,603.78 |
| 1390 | Vehicles, Total | B.. E.. | 1300..1390 | | 75,870.13 | 75,870.13 |
| 1395 | Tangible Fixed Assets, Total | B.. E.. | 1005..1395 | | 1,128,726.45 | 1,128,726.45 |
| 1999 | Fixed Assets, Total | B.. E.. | 1003..1999 | | 1,128,726.45 | 1,128,726.45 |
| 2000 | Current Assets | B.. B.. | | | | |
| 2100 | Inventory | B.. B.. | | | | |
| 2110 | Resale Items | B.. P.. | | | | |
| 2111 | Resale Items (Interim) | B.. P.. | | | | |
| 2112 | Cost of Resale Sold (Interim) | B.. P.. | | | | |
| 2120 | Finished Goods | B.. P.. | | | | |
| 2121 | Finished Goods (Interim) | B.. P.. | | | | |
| 2130 | Raw Materials | B.. P.. | | | | |

Proporciona:

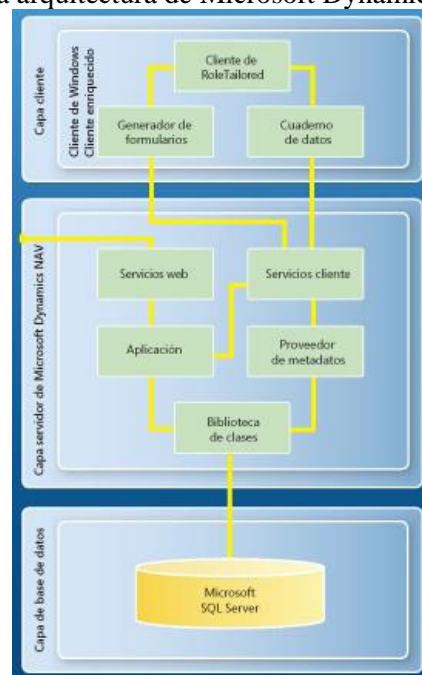
- Análisis de cuentas, información de presupuestos, listas de cuentas bancarias y declaraciones de IVA.

- Listas de clientes, proveedores y productos.
- Pedidos de venta y compra, aprobados y pendientes.
- Facturas de ventas y notas de crédito de ventas vencidas.
- Facturas de ventas pendientes y documentos de interés.
- Diarios de cobros y pagos.
- Listas de documentos registrados.
- Prepara la organización para el trabajo en equipo y la toma de decisiones rápidas y eficaces mediante la conexión del personal, la información y los procesos.
- Obtiene acceso fácilmente y analice los datos en tiempo real para cada aspecto de las operaciones, incluidas las transacciones individuales, los indicadores clave de rendimiento, las tendencias y las oportunidades de crecimiento personalizados.
- Pone a disposición del personal herramientas personalizadas de generación de informes y capacidades de inteligencia empresarial para reducir las solicitudes ad-hoc de informes.
- Genera automáticamente informes personalizados con el Diseñador de informes, una herramienta de consultas ad-hoc y un componente de Microsoft SQL Server Reporting Services, o exporte los datos a Excel u otros programas conocidos para obtener un análisis adicional y una presentación gráfica.
- Obtiene rápidamente información detallada de su negocio y aumente el valor de los datos empresariales mediante la combinación de Microsoft Dynamics NAV con SQL Server Reporting Services y SQL Server Analysis Services (en inglés).
- Multiplica el potencial para establecer una comunicación y colaboración eficaces, y optimice las inversiones en tecnología gracias a la integración con Microsoft Office, incluidos Excel, Windows SharePoint Services y Microsoft Office PerformancePoint Server.
- Proporciona acceso en tiempo real a los datos, informes y herramientas de colaboración mediante Employee Portal de Microsoft Dynamics NAV, una interfaz basada en Web y en Windows SharePoint Services, sin necesidad de configurar ningún usuario ni de enseñarles a usar Microsoft Dynamics NAV.
- La integración óptima con los programas de Microsoft Office facilita la exportación de los datos de Microsoft Dynamics NAV a Excel para el análisis y la generación de informes.

La eficaz infraestructura de Microsoft .NET, la arquitectura de tres capas y los servicios web facilitan la integración de Microsoft Dynamics NAV con los sistemas existentes, el uso compartido de datos en otras aplicaciones y el desarrollo de funcionalidades ampliadas.

- Amplía el negocio en el ámbito internacional con toda confianza mediante la configuración y el mantenimiento de varias divisas, y el uso de más de 30 idiomas.
- Automatiza la colaboración en la cadena de suministro y el intercambio de documentos con socios mediante Microsoft BizTalk Server y Microsoft Office system.
- Elige el paquete de soluciones que necesite mediante una serie de opciones de licencias empresariales flexibles (en inglés) y agregue capacidades de forma rápida y asequible a medida que su negocio crece.
- Aprovecha las ventajas que le ofrece el equipo de soporte técnico de expertos de Microsoft Certified Partner, quienes pueden ayudarle a implementar las soluciones de forma eficaz y rentable, y a beneficiarse de un amplio sistema de ofertas específicas por sectores y complementos personalizados.
- Realiza implementaciones eficaces y coherentes gracias a la metodología de implementación rápida (en inglés) , que forma parte de Microsoft Dynamics Sure Step y consiste en una metodología global estandarizada y un conjunto de herramientas que simplifican los procesos de implementación y actualización.

La siguiente figura muestra la arquitectura de Microsoft Dynamics NAV 2009:



Información sobre la arquitectura:

- La capa cliente de Microsoft Dynamics NAV incluye un acceso integrado basado en roles a los datos y procesos.
- La capa servidor de Microsoft Dynamics NAV contiene toda la lógica de negocios e incluye servicios web para conseguir una integración rápida y asequible con otras aplicaciones.
- La capa de base de datos de Microsoft Dynamics NAV se basa en SQL Server, una de las plataformas de base de datos más sólida y segura del mercado.
- Finalmente, con Business Ready Licensing, Microsoft Dynamics NAV se puede obtener en dos ediciones, así como entre diversos componentes adicionales. Business Ready Licensing ofrece opciones de compra y actualizaciones que permiten ahorrar tiempo, reducir costes innecesarios y agregar capacidades.

Las dos versiones son:

- Business Essentials: para los clientes que necesitan funciones básicas de gestión financiera y comercial con procesos integrados financieros, de cadena de suministro, de inteligencia de negocio y generación de informes que se pueden adaptar fácilmente a medida que crece el negocio:
 - Gestión financiera: libro mayor de cuentas, cuentas por cobrar, cuentas por pagar y gestión de activos fijos.
 - Cadena de suministro: procesamiento de pedido de ventas, procesamiento de pedido de compras, manejo de inventario.
- Advanced Management: para las organizaciones en desarrollo que necesitan una solución aceptable con requerimientos de funcionalidad compleja en el área financiera, de contabilidad, de inteligencia de negocio y de generación de informes. Advanced Management incluye todas las funcionalidades de Business Essentials, además de:
 - Gestión financiera avanzada: gestión de efectivo y gestión de colecciones.
 - Gestión avanzada de la inteligencia de negocio o BI e informes.
 - Gestión de relación con clientes incluyendo Microsoft Dynamics CRM Profesional Server.
 - Manufactura.
 - Gestión avanzada de la cadena de suministro: BOM²⁷ y expropiación de la gestión.

- Componentes adicionales: hay diversa funcionalidad adicional (totalmente personalizable) a disposición de los clientes de Business Essentials y Advanced Management. Cada edición proporciona acceso a un conjunto específico de soluciones personalizadas con una amplia variedad de funcionalidad.

4.4. Openbravo

Openbravo es una aplicación de código abierto de gestión empresarial del tipo ERP destinado a las empresas de pequeño y mediano tamaño. Originalmente fundado en 2001 por Serrano, Ciordia y Aguinaga como Tecnica, en 2006 se convirtió en Openbravo . Se desarrolló en un principio por dos profesores de la Universidad de Navarra, los dos involucrados desde mediados de los años 1990 en la gestión de la universidad. Usaron como base Compiere y orientaron el proyecto como una aplicación Web.

Actualmente Openbravo ERP consta de dos versiones; Openbravo Community Edition (libre y gratuita) y dos ediciones de la Openbravo Network Edition (con elementos privativos y comercial), la basic y la SMB. El código de la versión libre se publicó en abril del 2006.

Con la estructura de los datos está basada en una antigua versión de Compiere, proyecto con el cual no mantiene compatibilidad alguna, Openbravo es una aplicación cliente servidor basada en Java.

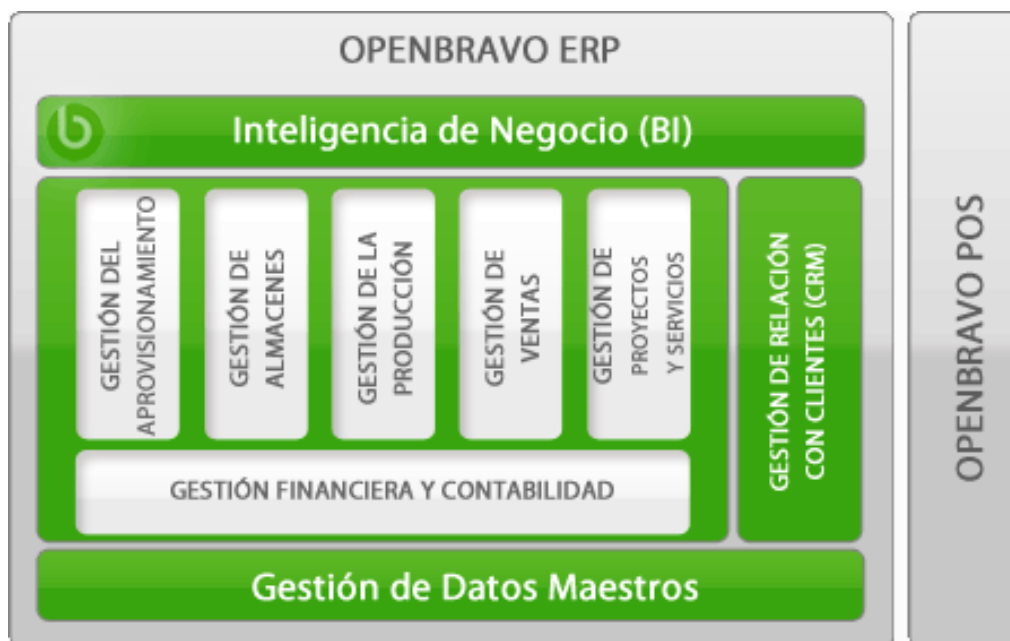
Se ejecuta sobre Apache y Tomcat y con soporte de bases de datos PostgreSQL y Oracle. Disponible en múltiples idiomas como el español, inglés, italiano, portugués, ruso, ucraniano y francés. Inicialmente partió del código de la aplicación de Compiere y otras, práctica conocida como fork (creación de un proyecto en una dirección distinta de la oficial tomando el código del proyecto ya existente) Openbravo Community Edition está licenciado bajo Openbravo Public License Version 1.1 ("OBPL"), que es una adaptación de la licencia libre Mozilla Public License. El código de la versión Network no se publica ni está íntegramente bajo esa licencia, sino que hay partes con licencias privativas diversas. La licencia de Openbravo OBPL aplica además algunas otras restricciones que la hacen incompatible con la licencia GPL.

4.4.1. Openbravo ERP

Openbravo ERP ha sido específicamente diseñado para ayudar a las empresas a mejorar su rendimiento. La cobertura funcional del producto incluye todas las áreas típicas de un sistema de gestión integrado.

Adicionalmente, la misma aplicación se integra de manera natural con otras áreas como la gestión de relaciones con clientes o CRM, BI y terminales punto de venta o POS (Point Of Sale o Punto de Venta).

La siguiente imagen muestra las características de OpenBravo:



1. Gestión de los datos maestros

- Productos, componentes, listas de materiales, clientes, proveedores, empleados, etc.
- La correcta gestión de los datos maestros de su negocio (productos, clientes, proveedores, etc.) constituye un aspecto fundamental para garantizar la coherencia y trazabilidad de sus procesos. Mantener una única codificación, evitar duplicidades y compartir la información relevante entre todas las áreas de su empresa es uno de los retos al que se enfrentan en la actualidad organizaciones de todo tipo y tamaño. Openbravo ERP le ayuda a organizar y centralizar los datos clave de su negocio, facilitando que la información fluya con facilidad y rapidez entre todas las áreas implicadas en los diferentes procesos de negocio.
- Productos y componentes:
 - i. Categorías de productos.
 - ii. Ficha de producto. Tipo de producto (ítem, servicio, gasto), con gestión particularizada para cada uno. Definición particular de gestión en almacén para cada producto (gestión de stock, trazabilidad). Características. Imagen de producto.
 - iii. Unidades de medida. Conversión entre unidades. Unidades de peso variable.
 - iv. Listas de materiales (productos compuestos por otros).
 - v. Proveedores por producto.

- vi. Esquemas de tarificación. Definición de tarifas a partir de otras tarifas (por ejemplo, de tarifas de venta a partir de tarifas de compra). Proceso de generación de tarifas automático.
- vii. Tarifas. Precio tarifa, precio aplicable, precio limite. Reglas particularizables de aplicación de precios. Aplicable a compras y ventas.
- viii. Categorías de portes.
- ix. Transportistas (integrado con terceros).
- x. Productos sustitutivos.
- Terceros:
 - i. Clientes, proveedores, empleados. Direcciones caracterizadas por uso interno (entrega/recepción de material, facturación, cobro, dirección social, otras). Contactos asociados a dirección. Grupo de terceros. Áreas de interés (para análisis comercial).
 - ii. Clientes. Tarifa de venta. Modo de facturación (inmediato, albaranes servidos, pedido completamente entregado, periódico). Forma y plazo de pago (condiciones de pago). Formato de impresión y número de documento específicos por cliente. Riesgo permitido (crédito).
 - iii. Proveedores. Tarifa de compra. Forma y plazo de pago (condiciones de pago).
 - iv. Empleados. Relacionado con comercial de cliente.
 - v. Grupos de terceros (segmentos o categorías).
 - vi. Condiciones de pago (plazo para vencimiento, días fijos de pago, días laborales, múltiples vencimientos).
 - vii. Calendarios de facturación periódica (mensual, quincenal, semanal), con día de corte para cada caso. Posibilidad de uso mixto de calendarios.
 - viii. Rápeles (Descuento comercial que se hace a un cliente al alcanzar cierto volumen de compras) de compra y venta. Relación de artículos. Escalas.
 - ix. Ruteos de atención (rutas de auto-venta, rutas de tele-venta).
 - x. Áreas de interés.
 - xi. Informe de actividad de un tercero.
- 2. Gestión de los aprovisionamientos
 - Tarifas, pedidos de compra, recepción de mercancías, registro y contabilización de facturas de proveedores, planificación de los aprovisionamientos, etc.

- El tratamiento del flujo de aprovisionamiento en Openbravo ERP garantiza la integridad, trazabilidad y homogeneidad de todo el proceso. Cada documento del proceso de aprovisionamiento se basa en la información contenida en el anterior, de forma que se evita la introducción repetitiva de datos y los errores humanos asociados. De esta manera, es posible navegar por los diferentes documentos que conforman un determinado flujo (pedido, albarán de proveedor, factura, pago) y conocer en tiempo real el estado de un determinado pedido (pendiente, entregado, entregado parcialmente, facturado, etc.). La integración natural del proceso con la contabilidad y las cuentas a pagar garantiza que el área económico-financiera disponga siempre de datos fiables y actualizados.
 - Planificación de las necesidades de aprovisionamiento, por explosión de las necesidades de producción, teniendo en cuenta stocks mínimos, plazos de entrega y pedidos en curso.
 - Soporte para solicitud de compras para gestión centralizada de aprovisionamientos.
 - Pedidos de compra. Aplicación de tarifas: precios, descuentos y control de precio límite. Control en almacén de género pendiente de recibir. Corrección de pedidos.
 - Albaranes de proveedores. Creación automática a partir de líneas de pedido pendientes. Automatización de las entradas (ubicación según prioridad). Devoluciones al proveedor (según existencias). Anulación de albaranes.
 - Facturas de compra. Aplicación de tarifas: precios, descuentos y control de precio límite. Creación automática a partir de líneas de pedido o líneas de albarán pendientes de facturación. Facturación de género servido en consigna. Anulación de factura (dejando pendiente de facturación los documentos asociados).
 - Relación entre pedidos, albaranes y facturas.
 - Facturas de gastos.
 - Impresión masiva de documentos.
 - Informes de pedidos de compra, facturas de proveedores.
3. Gestión de almacenes
- Almacenes y ubicaciones, unidades de almacén, lotes, número de serie, bultos, etiquetas, entradas, salidas, movimientos entre almacenes, inventarios, valoración de existencias, transportes, etc. Los procesos de gestión de almacenes que incorpora Openbravo ERP permiten que las existencias en su organización estén siempre al día

y correctamente valoradas. La posibilidad de definir la estructura de almacenes de su organización hasta el mínimo nivel (ubicación) facilita que los stocks estén siempre perfectamente localizados. Adicionalmente, las capacidades para gestionar los lotes de mercancías y la posibilidad de utilizar números de serie aseguran el cumplimiento de los requisitos de trazabilidad impuestos en la mayoría de industrias.

- Almacenes y ubicaciones (multi-almacén).
 - Stock por producto en doble unidad (por ejemplo, en kilogramos y cajas).
 - Atributos del producto en almacén personalizables (color, talla, descripción de calidad, etc.).
 - Lote y número de serie.
 - Impresión de etiquetas. Códigos de barras (EAN, UPC, UCC, Code, otras.).
 - Gestión de bultos en almacén.
 - Control de reposición.
 - Trazabilidad configurable por producto.
 - Movimiento entre almacenes.
 - Gestión automática de salidas de stock (vaciado según existencias, con reglas de prioridad por caducidad, ubicación, etc.).
 - Inventario físico. Planificación de inventarios. Inventario continuado.
 - Informes de movimientos, seguimiento, stocks, entradas/salidas, caducidades, inventario, ubicaciones, etc. Informes personalizables.
 - Integrado con Openbravo POS.
 - Sincronización y control del stock en la misma tienda.
4. Gestión de proyectos y de servicios
- Proyectos, fases, tareas, recursos, presupuestos, control de gastos y facturación, compras asociadas, etc.
 - Orientado a empresas cuya actividad se basa en la entrega y/o realización de proyectos o servicios. Con relación a los proyectos, Openbravo ERP permite gestionar, de manera perfectamente integrada con el resto de la aplicación, el presupuesto, las fases, los costes y las compras asociados a cada proyecto individual. El componente de servicios, permite la definición de servicios y recursos y el control de todas las actividades, facturables o no, realizadas para un cliente externo o interno, así como la monitorización detallada de los gastos incurridos.

- Tipos de proyectos, fases y tareas.
 - Gastos asociados a un proyecto.
 - Categorías salariales históricas asociadas a costes de proyecto.
 - Proyectos de pedidos. Generación de pedidos a partir de plantillas.
 - Proyectos de obra civil. Factura a origen (por proyecto).
 - Tarifas por proyecto.
 - Informe de presupuestos. Seguimiento de acciones sobre presupuestos.
 - Generación de pedidos de compra.
 - Informe de rentabilidad de proyectos.
 - Recursos.
 - Registro de servicios.
 - Gastos internos.
 - Gastos facturables.
 - Facturación de servicios.
 - Niveles de servicio.
 - Informe de actividades.
5. Gestión de la producción
- Estructura de planta, planes de producción, MRP, órdenes de fabricación, partes de trabajo, costes de producción, incidencias de trabajo, mantenimiento preventivo, partes de mantenimiento, etc.
 - Las funciones de producción y gestión de planta en Openbravo ERP permiten el modelado de la estructura productiva de cada organización (secciones, centros de coste, máquinas y utillajes), así como de los datos relevantes para la producción: planes de producción (secuencias de operaciones) y productos involucrados en las mismas. En la actualidad, la funcionalidad suministrada por Openbravo ERP se orienta a cubrir las necesidades habituales de los entornos de producción discreta: planificación de la producción y de los aprovisionamientos relacionados mediante MRP, creación de órdenes de fabricación, partes de trabajo (notificación de tiempos y consumos), cálculo de los costes de producción, notificación de incidencias de trabajo y partes de mantenimiento.
 - Estructuras de la planta.

- GFH (Grupos Funcionales Homogéneos) o Centros de Coste.
 - Centros de trabajo y máquinas.
 - Planificación de la producción (MRP), teniendo en cuenta, previsiones, pedidos de cliente, existencias, stock mínimo y órdenes de fabricación en curso.
 - Planes de producción con múltiples productos de entrada y de salida.
 - Órdenes de fabricación.
 - Edición de las secuencias y de los productos de cada orden fase.
 - Partes de trabajo pre-rellenados con los datos del plan de producción de la secuencia.
 - Cálculo de los costes de producción con posibilidad de añadir costes indirectos.
 - Incidencias de trabajo.
 - Tipos de utillajes y gestión de cada utillaje individual.
 - Mantenimiento preventivo y partes de mantenimiento.
6. Gestión comercial y gestión de las relaciones con clientes (CRM)
- Tarifas, escalados, pedidos de venta, albaranes, facturación, rápeles, comisiones, CRM, etc.
 - La funcionalidad de Openbravo ERP en el área de gestión comercial está expresamente diseñada con el objetivo de permitir la máxima flexibilidad y agilidad en la ejecución, determinantes en cualquier proceso comercial. Es posible encadenar los documentos (pedido, albarán, factura) en cualquier orden que la empresa precise o incluso prescindir de alguno de ellos si no es necesario. Todo ello se consigue sin sacrificar la coherencia e integridad de los datos y garantizando la trazabilidad del proceso. Las capacidades de integración con sistemas de captura de pedidos en PDA extienden la potencia de la solución más allá de los límites físicos de la propia empresa.
 - Para minoristas con múltiples tiendas, el sistema puede integrarse de manera natural con Openbravo POS.
 - Zonas de ventas.
 - Pedidos de venta. Auto-venta. Preventa. Tele-venta. Aplicación de tarifas: precios, descuentos y control de precio límite. Reserva de género en almacén para pedidos no servidos. Aviso de riesgo cliente superado. Corrección de pedidos.

- Tipos de documento de pedido: presupuesto (con y sin reserva de género), estándar, almacén (generación automática de albarán), punto de venta (generación automática de albarán y factura).
 - Albaranes. Creación automática a partir de líneas de pedido pendientes. Automatización de las salidas (vaciado según existencias, con reglas de prioridad por caducidad, ubicación, etc.). Anulación de albaranes.
 - Generación automática de albaranes.
 - Proceso de facturación. Para todos los tipos de facturación: inmediata, género servido, pedido completamente servido, periódica (semanal, quincenal, mensual).
 - Edición de facturas. Aplicación de tarifas: precios, descuentos y control de precio límite. Creación automática a partir de líneas de pedido o líneas de albarán pendientes de facturación. Aviso de riesgo cliente superado. Anulación de factura (dejando pendiente de facturación los documentos asociados).
 - Impresión masiva de documentos (pedidos, albaranes, facturas), con criterios de selección específicos definidos por el usuario.
 - Posibilidad de creación de documentos en cualquier orden y de prescindir de documentos no requeridos (Pedido-Albarán-Factura, Pedido-Factura-Albarán, Albarán-Factura, Factura).
 - Comisiones.
 - Informes de pedidos, pedidos de venta suministrados, albaranes, facturas, pedidos no facturados, detalles de facturación.
 - Integrado con sistemas de captura de pedido en PDA (palm y pocketPC).
 - Información unificada de clientes (visión 360°).
 - Gestión de peticiones. Integración con correo electrónico.
 - Integrado con Openbravo POS:
 - i. Gestión centralizada de listas de precios.
 - ii. Sincronización de las ventas diarias llevadas a cabo en la tienda.
7. Gestión financiera y Contabilidad
- Plan de cuentas, cuentas contables, presupuestos, impuestos, contabilidad general, cuentas a pagar, cuentas a cobrar, contabilidad bancaria, balance, cuenta de resultados, activos fijos, etc.

- La funcionalidad económico-financiera proporcionada por Openbravo ERP está diseñada para minimizar la introducción manual de datos por parte del usuario, librándole así de tareas pesadas y rutinarias y permitiendo, por tanto, que pueda focalizarse en otras de mayor valor añadido. Este incremento de productividad es debido a que el área financiera actúa como un recolector de todos los hechos relevantes que se van generando desde el resto de áreas de gestión, de manera que éstos tienen un reflejo automático en la contabilidad general, en las cuentas a cobrar y en las cuentas a pagar en cuanto se producen.
- Contabilidad general:
 - i. Planes por defecto.
 - ii. Definición de planes contables.
 - iii. Ejercicios contables y gestión interanual.
 - iv. Presupuestos.
 - v. Categorías de impuestos.
 - vi. Rangos de impuestos. Determinación flexible de impuestos en función del producto, tercero y región.
 - vii. Enlace contable. Navegación directa de asientos contables a documentos y viceversa.
 - viii. Asientos manuales. Asientos tipo.
 - ix. Diario de asientos.
 - x. Balance de sumas y saldos.
 - xi. Libro mayor.
 - xii. Cuenta de resultados.
 - xiii. Balance de situación.
 - xiv. Cuadros del plan general contable.
- Cuentas a pagar y cuentas cobrar:
 - i. Generación de efectos (a partir de facturación).
 - ii. Edición de efectos.
 - iii. Gestión (cancelación, unión y división) de efectos. Remesas (según cuadernos bancarios).
 - iv. Edición de cajas. Multi-caja.

- v. Diario de caja (arqueo). Apuntes de caja de tipo gasto, ingreso, diferencia, efecto, pedido (para forma de pago contado albarán: posibilidad de cobrar efectos antes de facturar). Generación automática de apuntes para las formas de pago efectivo y contado albarán.
 - vi. Extractos bancarios. Asistente de selección de efectos en cartera.
 - vii. Liquidaciones manuales. Otros efectos (nómina, impuestos, etc.).
 - viii. Informes de caja, banco, efectos por situación.
 - Activos fijos:
 - i. Definición de grupos de activos, activos, con su precio de adquisición correspondiente y valoración contable.
 - ii. Amortización lineal en porcentaje o temporal.
 - iii. Planes de amortización.
 - Internacionalización:
 - i. Soporte para múltiples monedas.
 - ii. Soporte para múltiples esquemas contables, lo cual permite que la misma transacción sea contabilizada según reglas distintas, esquemas contables varios, distintas monedas o incluso diferentes calendarios.
 - iii. Soporte para números de cuentas bancarias internacionales.
 - iv. Soporte para múltiples idiomas, definidos a nivel de usuario.
8. Inteligencia de Negocio
- Informes, análisis multidimensional (OLAP35), cuadros de mando predefinidos.
 - Las organizaciones empresariales manejan, en la actualidad, muchos datos en la práctica de su actividad, pero ello no significa necesariamente que dispongan de información útil para la gestión de su negocio. El componente de BI de Openbravo ERP, integrado en el propio sistema de gestión, le ayudará a realizar un seguimiento continuo del estado de su negocio, proporcionándole la información relevante para la toma de decisiones. Los cuadros de mando predefinidos le permitirán verificar, mediante la monitorización de una serie de indicadores clave, si la estrategia definida está siendo correctamente implantada en su organización.
 - Integrado con el sistema de gestión.
 - Informes definibles por el usuario.

- Dimensiones preestablecidas (tercero, grupo de terceros, producto, categoría de producto, proyecto, campaña, etc.) y dimensiones definidas por el usuario.
 - Cuadros de mando predefinidos.
9. Otras características
- Usabilidad, seguridad, facilidad de integración, modularidad.
 - El sistema ha sido diseñado para asegurar una experiencia de usuario online superior y productiva, a la vez que permanece accesible de manera segura desde cualquier lugar.
 - Usabilidad:
 - i. Menú principal configurable por rol de usuario.
 - ii. Idioma de trabajo configurable a nivel de usuario.
 - iii. Alarmas programables por rol de usuario o usuario concreto.
 - iv. Navegación a través de teclas rápidas para una operativa más rápida.
 - v. Interfaz de usuario modificable a través de skins o temas.
 - vi. Ayuda contextual (actualmente disponible en español e inglés).
 - vii. Posibilidad de anexar documentos, imágenes u otro tipo de ficheros a cualquier entidad de la aplicación.
 - viii. Información navegable (historial, documentos relacionados, etc.).
 - ix. Generación de informes en múltiples formatos: excel, pdf y html.
 - x. Filtros configurables y búsquedas flexibles.
 - xi. Selectores incrustados en los formularios para las entidades más usadas (productos, terceros, cuentas, pedidos, facturas).
 - xii. Procesos en lote configurables para tareas que deban ser procesadas a intervalos periódicos.
 - Seguridad:
 - i. Niveles de acceso por usuario definidos según roles.
 - ii. Auditoría de cada transacción.
 - iii. Soporte para conexión segura a través de https.
 - Integración:
 - i. Soporte para proceso de identificación único (single sign-on) basado en CAS.
 - ii. Fácil integración con otras aplicaciones a través de servicios web.
 - iii. Pre-integrado con Openbravo POS y la suite de Pentaho BI.

- Modularidad:
 - i. Soporte para módulos y verticales sectorizados de terceros

De Openbravo podemos destacar su facilidad de configuración. Con una arquitectura de desarrollo basada en modelos permite adaptar la funcionalidad existente a las reglas de negocio e incorporar nuevas funcionalidades sin programación adicional. Openbravo ERP ayudará a una empresa a diferenciarse de la competencia.

Con una tecnología web nativa, al contrario que muchos otros sistemas ERP tradicionales, para los que el uso de Internet es una incorporación a posteriori, Openbravo ERP se ha diseñado de forma que su interfaz natural es un navegador web. De esta manera, no sólo se consigue reducir espectacularmente los costes de implantación, sino también facilitar a todos los usuarios el acceso a la aplicación, independientemente de su ubicación y de la plataforma que utilicen. Y todo ello sin necesidad de instalar software adicional.

A pesar de ser una aplicación basada en web, Openbravo ERP se ha diseñado de forma que se puede trabajar con él exclusivamente mediante el teclado, sin necesidad de utilizar el ratón. Los usuarios avanzados pueden ahorrar tiempo y realizar las tareas rutinarias con mayor rapidez.

Los usuarios pueden acceder desde cualquier registro de la aplicación a cualquier otro registro vinculado a él, siempre cuando tengan los permisos necesarios para ello. Localizar facturas, contactos o cualquier recibo de envío específico es muy fácil. Con Openbravo ERP, los usuarios gozan en todo momento de una visión completa de todos los datos de la aplicación.

Los usuarios de diversos perfiles pueden acceder a Openbravo ERP mediante roles diseñados a medida de sus hábitos de trabajo y que garantizan la seguridad de la información que pueden consultar y modificar. Los roles permiten controlar qué pantallas son accesibles desde el menú y son visibles para los usuarios de una determinada organización y accesibles en modo de edición o bien de sólo lectura. También es posible configurar para cada usuario el idioma y otros valores predeterminados.

Es posible auditar cada registro del sistema, y determinar qué usuario lo creó o cuál fue el último usuario que lo editó. Además de ser posible programar notificaciones para alertar a los usuarios en caso de que se cumpla una determinada condición, por ejemplo una rotura de stock.

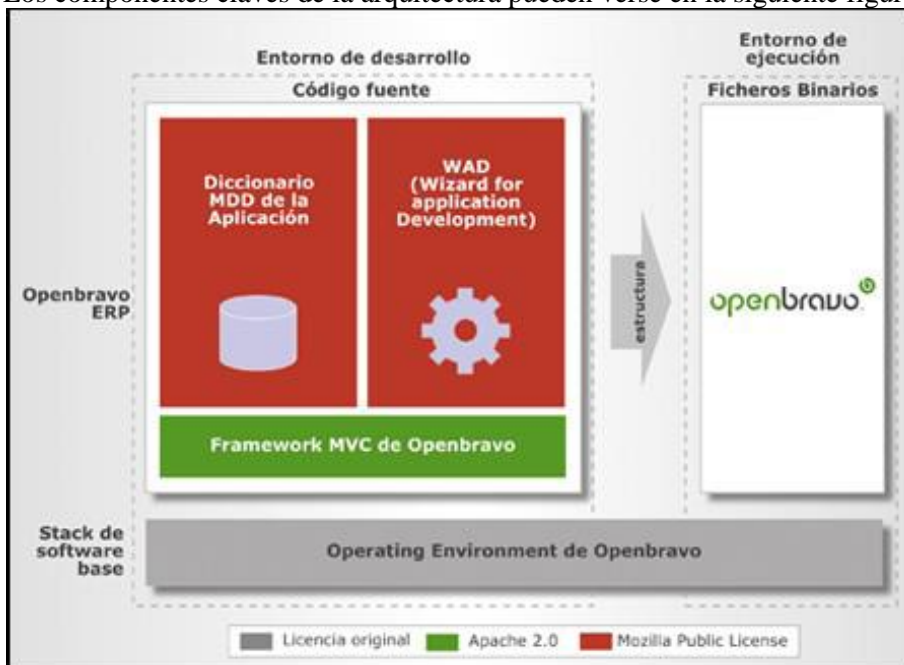
Multiidioma, multimoneda, multiesquema contable, multiorganización, etc. Openbravo ERP está preparado para su implantación en entornos multinacionales y multicliente. Y puede implantarse en un solo servidor o en un cluster de servidores, prestando servicio a miles de usuarios. Los servidores pueden estar ubicados in situ, en el centro de datos, o en la nube (por ejemplo, en Amazon EC2).

Openbravo ERP utiliza tecnologías modernas, pero sólidas y suficientemente probadas, para cumplir los requerimientos estrictos de rendimiento y escalabilidad de cualquier entorno empresarial:

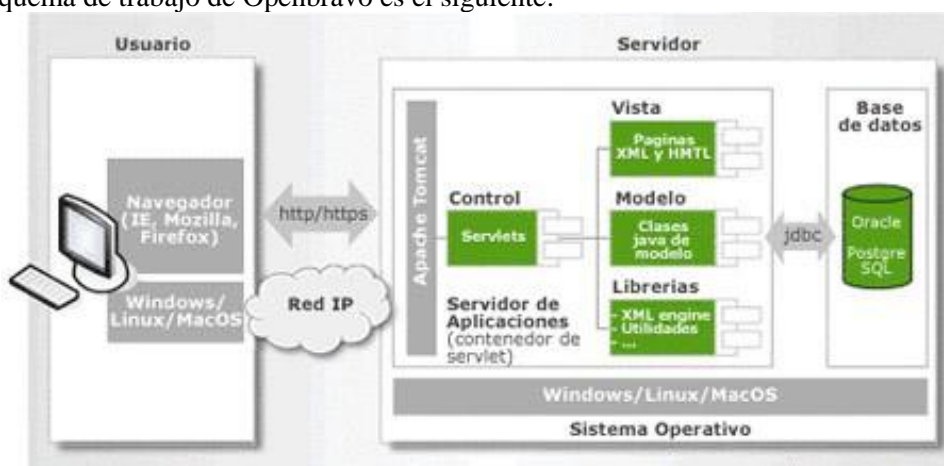
- Java y Javascript.
- SQL y PL/SQL.
- XML.
- HTML.

Openbravo también aprovecha lo mejor de un número de reconocidos marcos en el mundo de software libre para llevar a cabo un proceso de desarrollo más eficaz. La licencia del producto asegura el acceso público al código fuente y la posibilidad de modificar dicho código libremente.

Los clientes únicamente pagan por los servicios que ellos realmente quieren, cuando los necesitan. Los componentes claves de la arquitectura pueden verse en la siguiente figura:



El entorno operativo está compuesto de aplicaciones de terceros bien conocidas como Apache http Server y Tomcat, y una base de datos PostgreSQL™ u Oracle®, que pueden ser instalados en multitud de sistemas operativos, incluyendo GNU/Linux o Microsoft® Windows®. El esquema de trabajo de Openbravo es el siguiente:



Finalmente, de Openbravo ERP existen tres ediciones, una edición de Comunidad, y dos con suscripción Network, la Basic y la SMB. La Comunidad es una versión gratuita, con acceso a todas las funcionalidades del ERP, pero limitado en los demás aspectos y sin soporte de usuario. Actualizaciones manuales, sin copias de seguridad automáticas, sin garantía, sin testeo, pudiéndose instalar en cualquier sistema operativo, cualquier servidor de aplicaciones y con Oracle® o PostreSQL™

4.4.2. Openbravo POS

Openbravo POS ofrece toda la gama de funcionalidades que el sector minorista demanda: ventas, reembolsos, informes diarios, gestión de efectivo, gestión de almacenes, etc. Además, está integrado de forma completa y transparente con Openbravo ERP, pudiéndose utilizar de forma independiente o junto con él en función de las necesidades del usuario y garantizando así un flujo uniforme de la información desde la planta de ventas al sistema de administración sin necesidad de desarrollo adicional alguno.

- Diseñado específicamente para pantallas táctiles.
- Solución muy flexible y con gran capacidad de personalización.
- Idóneo para una amplia gama de negocios de venta minorista.
- Configurable para cualquier entorno de POS.
- Permite una mejor asistencia a sus clientes.
- Optimización de los distintos procesos; mayor rapidez y eficacia.
- Incremento de la productividad de sus empleados por su facilidad de uso.
- Sin costes ocultos o costes de licencias. Minimice su inversión.
- Gran número de sólidas prestaciones.
- Sin ataduras a proveedor alguno.



1. Gestión de Datos Maestros

- Productos, categorías y subcategorías, imágenes, impuestos, almacenes, áreas de restaurante y disposición de las mesas, usuarios y roles, etc.
- Organice y centralice como es debido los datos clave de su empresa.
- Garantice la coherencia y trazabilidad de los procesos.

2. Gestión de Ventas, Reembolsos y Efectivo
 - Edición de recibos, búsqueda de productos, gestión de impuestos, códigos de barras, descuentos, promociones, pagos, etc.
 - Edite de forma flexible y simultánea varios recibos desde uno o más terminales.
 - Disponga de diversos métodos de pago.
 - Integre con total facilidad el sistema de punto de venta con sistemas periféricos de terceros.
 - Gestione eficazmente los reembolsos.
 - Evite dolores de cabeza a la hora de gestionar dinero en efectivo.
3. Gestión de Almacenes
 - Propiedades de productos, movimientos de productos, recuento de inventario, recibos de productos, etc.
 - Gestione múltiples almacenes de manera transparente.
 - Mantenga su inventario siempre actualizado.
 - Conozca siempre la localización exacta de sus existencias.
4. Informes y Gráficos
 - Elaboración de informes, filtrado, gráficos, etc.
 - Supervise el estado de su negocio de venta minorista.
 - Obtenga la información que necesita en el momento en que la necesita.
 - Mejore el proceso de toma de decisiones de su empresa.
5. Módulo para Restaurantes
 - Gestión de reservas, áreas de restaurante personalizables, ocupación, etc.
 - Gestione sus reservas de principio a fin.
 - Personalice las diversas áreas de su restaurante para facilitar su identificación.
 - Conozca el índice de ocupación de su restaurante siempre que lo desee.
6. Seguridad
 - Roles, usuarios, restricciones de acceso, etc.
 - Asegure el acceso a su solución de punto de venta.
 - Gestione diferentes roles y perfiles de usuario.
 - Proteja las acciones más sensibles.

Desarrollado con tecnología libre, sacando todo el partido de este rico ecosistema.

- Totalmente desarrollado en Java.
- Uso de Swing (Conjunto de herramientas de Java desarrolladas para ofrecer un sofisticado conjunto de componentes para interfaces gráficas) para garantizar la consistencia y sofisticación de la interfaz de usuario.
- El uso de la interfaz estándar JDBC (Java Database Connectivity) para proporcionar independencia respecto de la base de datos.
- Informes y gráficos disponibles de la mano de las potentes herramientas JasperReports y FreeChart.
- Compatibilidad con una amplia gama de hardware de punto de venta.
- Compatibilidad con las tecnologías de punto de venta más populares.
- Proceso de localización simple y directo.
- Fácil integración con soluciones de terceros a través de servicios web.

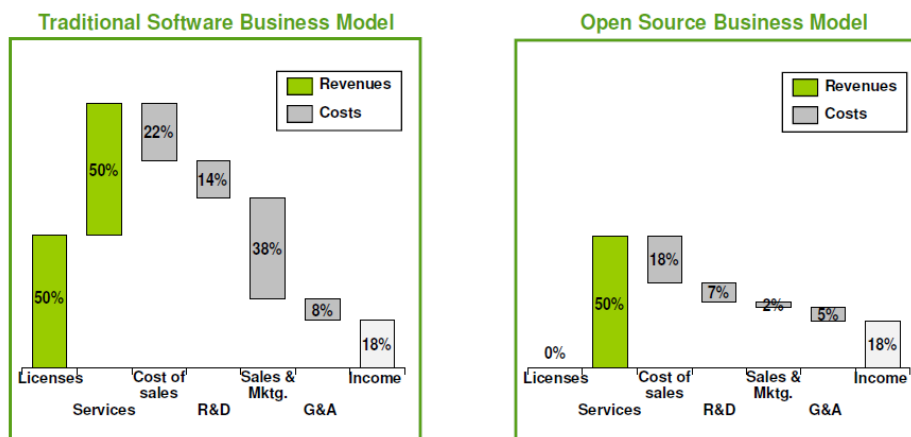
El producto goza además de una alta capacidad de configuración, pudiéndose adaptar a las necesidades de cualquier usuario. Las diversas plantillas de configuración le

4.5. Panorama actual

El negocio mundial de los ERP está dominado en gran medida por empresas enormes, como pueden ser SAP, Oracle o Microsoft. Pero poco a poco van haciéndose lugar en dicho mercado otras empresas más pequeñas y que en algunas ocasiones provienen del mundo del open source.

No son pocas las ocasiones en las que las empresas recurren a las tecnologías *open source* para no depender de un proveedor y de sus políticas de evolución y entrega del producto. Si bien es cierto que los modelos de código abierto ofrecen mayor libertad y control sobre el producto final, también lo es que es complicado afrontar un proyecto de implantación de un ERP open source sin la colaboración de una empresa especialista en el producto. Por supuesto, una vez implantado y si se forma a las personas de la manera adecuada, cierta evolución y control sobre el producto estará en manos de la compañía que ha optado por esta solución. Uno de los valores básicos de la comunidad open source, y que se traslada también al ámbito que nos ocupa, es la búsqueda del control individual del software y la capacidad de este para ser modificado y adaptado a las necesidades concretas de cada caso.

La siguiente imagen, realizada por la compañía Open Bravo, muestra las diferencias entre modelos de negocio habituales y open source:



Otra cuestión que decanta a muchas empresas a favor de la compra de un producto open source, es la imposibilidad de encontrar un producto que se acople a su tamaño y necesidades. A pesar de que los ERP son modulares, en muchas ocasiones, y aún más en el caso de las pymes, los ERP ofrecen elementos no opcionales y que la empresa final no requiere. En estos casos también se opta por un producto de código abierto, ya que este tipo de productos son “adaptables” a cada negocio concreto de una manera más sencilla y viable que los productos comerciales, como es lógico por el mismo modelo de venta y desarrollo.

El modelo de negocio de una empresa que provee una solución *open source* es muy similar al modelo de negocio de una empresa con una solución propietaria. El punto clave está en que el propio software puede ser incorporado al proyecto sin coste. Y por supuesto, al ser *open source*, cualquier empresa puede disponer de este software. Bien para modificarlo potenciarlo y adaptarlo después de su implantación, como para afrontar de forma autónoma el proyecto de implantación. En cualquier caso, siempre es recomendable la ayuda externa de expertos, como ya se ha indicado. Una cosa importante a poner claramente de manifiesto, es que habitualmente las empresas cuando adquieren e instalan un paquete de software, y más si se trata de algo de la entidad de un ERP, buscan una empresa que respalde dicho software. Hablar de *open source* no elimina esta situación, ya que muchas empresas ofrecen soporte, formación... sobre paquetes de software *open source*. Además, estos paquetes de software suelen ser evolucionados por una legión de programadores, lo que permite la continua evolución de los mismos y la apertura constantes de vías de investigación.

También hay que tener claro que una solución *open source* conlleva algún riesgo adicional. Normalmente los trabajos que realizan los desarrolladores en los proyectos *open source* no tienen garantía y son entregas “*as is*”, es decir, tal y como están. Este riesgo se ve mermado cuando una empresa se compromete en la instalación y soporte del software.

Resumiendo, podríamos concluir que los riesgos del *open source* son mayores cuando no se tiene una empresa detrás que ofrezca soporte para el proyecto. En estos casos, el ahorro de costes es mayor. En cambio, si se contrata el proyecto con una empresa que se encargue de adaptar e instalar el software y ofrecer soporte, los riesgos se minimizan, pero en cambio el ahorro no es tan grande y habrá que buscar los beneficios en la propia solución, y no tanto en el coste.

Algunas soluciones ERP *open source* disponibles en el mercado son:

- *Compiere* – Esta solución contiene tanto funcionalidad ERP como CRM (*Customer Relationship Management*). Es uno de los paquetes más completos y útiles del mundo *open source*. Está implantado en gran número de empresas, lo que es una importante garantía,

y el número de módulos de que dispone es considerable. Este paquete dispone de traducción al español.

- *Openbravo* – Su oferta incluye tanto el propio software, como la consultoría estratégica orientada al sector de las pymes. También apoyan a la empresa durante todo el proceso de implantación de la solución y por último, ofrecen soporte y mantenimiento. El producto ya está implantado en algunas pymes.
- *Openxpertya* – Proyecto español, está basado en Compiere aunque aporta variaciones y elementos adicionales. Según la documentación del propio producto: “*Dispone de una biblioteca constantemente actualizada de desarrollos sectoriales que van siendo incorporados a la versión de uso general periódicamente por los desarrolladores*”.
- *TinyERP* – Este paquete no dispone de muchos módulos. Este paquete dispone de traducción al español.
- *OfBiz* y *Sequoia* – Es un ERP pensado para el comercio electrónico.

Cualquiera de estas soluciones encaja a priori en las necesidades de las pymes españolas, por lo que son productos a tener en cuenta, siempre que las condiciones de consultoría y soporte sean aceptables para la compañía.

Si bien el mercado está liderado de forma clara por los productos de las empresas SAP y *Oracle*, empresas menos conocidas como *Infor Global Solutions* o QAD Inc también están conquistando una importante cuota de mercado, Según un estudio de *Aberdeen Group*, basado en encuestas sobre 1000 empresas de todos los tamaños.

Infor Global Solutions compró en marzo de 2006 a su rival *SSA Global*, por un importe de 1,4 billones de dólares, y se convirtió en el tercer jugador del mercado, después de *Oracle* y SAP.

Oracle ha recorrido un importante camino en este mercado, pero el liderazgo de SAP sigue dándose como algo inamovible, al menos en el corto plazo. Parte del avance de *Oracle* en el mercado se ha realizado mediante la adquisición de *PeopleSoft Corp*.

5. Las herramientas de trabajo en grupo

5.1. Introducción

El incremento en la automatización de la información y del trabajo en sí, ha traído consigo una serie de retos que se están teniendo que superar. Dos de estos retos han sido, por un lado la integración de todo el conocimiento que se genera en una empresa, y por otro lado en un nivel inferior, la integración de la información, la comunicación y la organización de los grupos de trabajo de la propia empresa. En el primer caso, los ERP (*Enterprise Resource Planning*) han dado una solución tanto a la gestión del conocimiento generado, como un apoyo a la toma de decisiones a nivel directivo. En el segundo caso, cuando se trata de compartir información en grupos más pequeños y reducidos se habla de *software colaborativo* o *groupware*.

Aunque posteriormente se introducirá el concepto con mayor precisión y detalle, el *software colaborativo* se puede definir, a grandes rasgos, como un conjunto de herramientas que permiten mejorar la productividad de los grupos de trabajo. Como se puede imaginar, el término es muy amplio, englobando todo el software que permite a las personas trabajar en equipo a la hora de realizar una serie de tareas (independientes o relacionadas), pero con el mismo objetivo.

5.2. El grupo

Tal y como se acaba de afirmar, las herramientas de trabajo en grupo permiten mejorar la eficiencia y productividad. No obstante, antes de definir en detalle qué es *groupware*, conviene introducir algunas de las características principales tanto de los grupos, como de los equipos de trabajo. Por un lado, un grupo de trabajo se puede definir como un conjunto de dos o más personas que interactúan con interdependencia para alcanzar objetivos comunes, por lo que no es necesario que trabajen juntos. Estos grupos se forman a partir de la estructura de la organización para satisfacer determinadas necesidades. Por otro lado, un equipo de trabajo es una forma específica de grupo de trabajo en el que sus miembros coordinan sus esfuerzos aportando ideas y conocimientos, transfiriendo habilidades y tomando decisiones de pleno consenso para cumplir una meta común. Tanto los comportamientos, formas de trabajar, responsabilidades y liderazgo de un grupo son muy diferentes a los de un equipo, tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

| Grupo | Equipo |
|---|---|
| Hay un sólo líder | Liderazgo compartido |
| El líder decide, discute y delega | El equipo decide, discute y realiza un verdadero trabajo en conjunto |
| La finalidad del grupo es la misma que la misión de la organización | La finalidad del equipo la decide el mismo equipo |
| Responsabilidad individual | Responsabilidad individual y grupal compartida |
| El producto del trabajo es individual | El producto del trabajo es grupal |
| Se mide la efectividad indirectamente | La medición del rendimiento es directa por la evaluación del producto del trabajo |
| Las reuniones son propuestas por el líder | El equipo discute y realiza reuniones para resolver problemas |

5.3. El concepto de groupware

El desarrollo de los diferentes proyectos de una empresa demanda el trabajo colaborativo. Sin embargo, la distribución espacio-temporal de los miembros de equipos y grupos es diversa, de la misma forma que la distribución de sus tiempos y obligaciones varía, ya que es común la participación en diferentes proyectos o actividades. La no coincidencia espacio-temporal de los miembros de un proyecto hace necesario aplicar métodos y técnicas de trabajo que tengan en cuenta este hecho; y además buscar y aplicar herramientas tecnológicas que permitan llevar a cabo exitosamente las misiones encomendadas a los miembros del equipo de trabajo.

Una de las características más importantes del trabajo en grupo (o cooperativo) asistido por ordenador es el diseño y ejecución de los flujos de trabajo, en inglés *workflows*. El flujo de trabajo es la estructuración y secuenciación de las fases, tareas y funciones necesarias para alcanzar un conjunto de objetivos finales. Para definir el flujo de trabajo será necesario tener en cuenta tres aspectos relevantes: (i) el conjunto de recursos disponibles (o necesarios); (ii) la información que fluye en el flujo de trabajo; y (iii) el control acerca del cumplimiento de los subjetivos de cada flujo de trabajo. Dentro de un flujo de trabajo se pueden identificar tres actividades principales:

- **Actividades colaborativas.** Un conjunto de usuarios trabajan sobre un mismo repositorio de datos para obtener un resultado común. Señalando que tiene entidad el trabajo de cada uno de ellos en sí mismo.
- **Actividades cooperativas.** Uno conjunto de usuarios trabajan sobre su propio conjunto particular de datos, estableciendo los mecanismos de cooperación entre ellos. Es importante señalar que no tiene entidad el trabajo de ninguno de ellos si no es visto desde el punto de vista global del resultado final.
- **Actividades coordinación.** Conjunto de enlaces coherentes entre las actividades y personas involucradas.

Llegados a este punto , ya se puede enunciar qué es lo que se entiende por *Groupware*. En la bibliografía relativa a Groupware existen una gran cantidad de definiciones formales que tratan de acotar y determinar con precisión el concepto, entre las más importantes, cabe destacar:

Sistemas de herramientas lógicas para facilitar la cooperación de las personas en el trabajo.

Engelbart, 1988

Cooperación asistida por computador, que aumenta el rendimiento de los procesos de comunicación interpersonales.

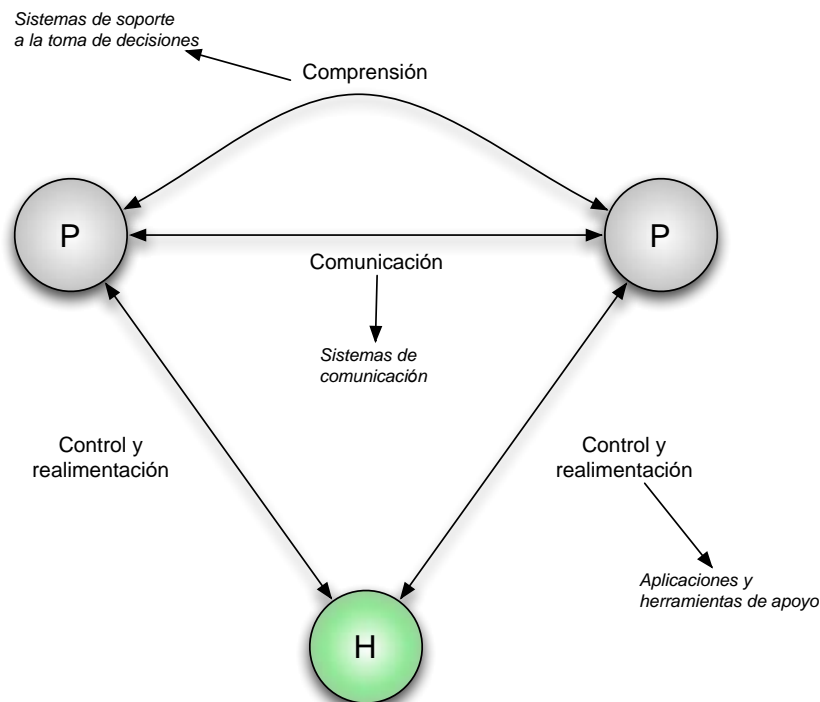
Coleman, 1992

Software que ayuda a los grupos de personas a comunicarse electrónicamente.

Goldberg, 1994

En general, se puede afirmar que el groupware sería el conjunto de hardware y de software que da soporte al trabajo colaborativo de equipos y grupos de personas incluyendo las actividades colaborativas, cooperativas y de coordinación. Es decir, se trata de herramientas informáticas especialmente diseñadas para ayudar a los usuarios a trabajar en grupo de la forma más eficaz valiéndose para ello de una red de comunicaciones. Por lo tanto, las funcionalidades básicas que tienen que soportar las herramientas groupware son:

- **Comunicación.** Ayuda a los miembros de un grupo o equipo a intercambiar información entre ellos.
- **Coordinación.** Ofrece mecanismos para ajustar el desarrollo de las tareas y funciones entre los miembros del equipo, las diferentes fase de las tareas, así como su control y seguimiento.
- **Colaboración.** Herramientas para que los miembros del equipo puedan trabajar colaborando y cooperando sobre los mismo contenidos, ya sea de forma estructurada o no.



5.4. Implantación de una herramienta de trabajo en grupo

Al igual que sucedía con los ERP, la implantación de una herramienta groupware es una fase crítica. Como cualquier otro proyecto de implantación se requiere que se hayan fijado los objetivos del mismo, así como el equipo participante. Pero además en este caso, al tratarse de software de trabajo en grupo hay que tener en cuenta:

- En primer lugar, tal y como veremos a continuación hay un gran número de herramientas que se pueden englobar dentro del software de trabajo en grupo, cada una con diferentes objetivos y características.
- En según lugar, como consecuencia de la gran cantidad de herramientas existentes en el mercado, es necesario fijar de forma previa y rigurosa las actividades a soportar por las nuevas herramientas, con independencia de las características de las herramientas que se vayan a utilizar.

- Y por último en tercer lugar, y no menos importante, es necesario la aceptación plena y el compromiso total por parte de los participantes (empleados), ya que sin ellos es difícil una implantación plena de la herramienta.

Habitualmente se presentan dos modelos a seguir a la hora de realizar la implantación de una herramienta para el trabajo en grupo:

- **Implantación para la mejora de procesos.** El uso de una herramienta *groupware* está motivada por la mejora en la eficiencia de un proceso dentro de la organización.

Dentro de este modelo se distinguen a su vez los siguientes fases dentro de la implantación:

- Identificación de los procesos susceptibles de mejora.
 - Identificación de los problemas dentro de cada proceso.
 - Desarrollar las mejoras que resuelvan los problemas encontrados.
 - Desarrollar un plan de implementación del nuevo proceso desarrollado.
 - Implementar el desarrollo del nuevo proceso.
- **Implantación enfocada al usuario.** El objetivo de la implantación es facilitar el trabajo a los empleados de la organización, por lo que resulta vital que éstos acepten esta implantación. Además resulta necesario tener que realizar la implantación de forma progresiva.

Las etapas a seguir para implantar este *groupware* según este modelos serían:

- Identificar los usuarios, grupos o equipos preparados.
- Selección del grupo e inicio de la colaboración.
- Modificar el sistema de recompensas.
- Identificar las necesidades de software orientado al trabajo colaborativo.
- Realizar una prueba piloto.
- Desarrollar un proyecto piloto.
- Entusiasmar al usuario final de forma previa a la implantación.

5.5. Clasificación de las herramientas para el trabajo en grupo.

Existen diferentes clasificaciones taxonómicas de *groupware* dada la gran variedad y características de las herramientas. A continuación se presentan dos de las clasificaciones más extendidas en el bibliografía relacionada.

5.5.1. Groupware enfocado a tiempo y lugar

Esta es, seguramente, la clasificación más extendida. Agrupa el conjunto de herramientas de trabajo colaborativo según el tiempo y el lugar en el que se producen las interacciones entre los usuarios. Distinguiéndose cuatro tipos básicos según se muestra en la siguiente tabla.

| Lugar \ Tiempo | Mismo tiempo | Diferente tiempo |
|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Mismo lugar | Interacción síncrona y local | Interacción distribuida asíncrona |
| Diferente lugar | Interacción distribuida síncrona | Interacción distribuida asíncrona |

5.5.2. Groupware según el objetivo principal de la atención

Esta clasificación agrupa a las herramientas groupware en función de qué es lo que más atención se le presta dentro del proceso de colaboración. Encontramos tres posibles grupos:

- **Groupware centrado en el individuo.** El sistema groupware gestiona localmente el trabajo de cada individuo perteneciente a un grupo o equipo de trabajo.
- **Groupware centrado en el documento.** El sistema es el encargado de gestionar las tareas relacionadas con un documento común (consulta, actualización, creación, cierre, almacenamiento, etc.).
- **Groupware centrado en el proceso.** El sistema controla todo el proceso de una actividad desde su inicio hasta su conclusión y cierre.

5.5.3. Otras clasificaciones

En la bibliografía existente se pueden encontrar otras clasificaciones que también es importante tenerlas en cuenta:

- **Clasificación de acuerdo al manejo de información.** Se clasifican según el soporte que ofrecen al trabajo en grupo:
 - Sistemas para compartir información.
 - Sistemas cooperativos.
 - Sistemas concurrentes.
- **Clasificación de acuerdo al propósito de la aplicación.** Se distinguen dos grupos:
 - Aplicaciones de propósito general. Son aplicaciones comerciales que dan algún soporte a los grupos de trabajo en general.
 - Aplicaciones de propósito específicos. Diseñadas y desarrolladas para dar algún soporte a un grupo en particular

5.6. Herramientas Groupware

5.6.1. Interacción síncrona

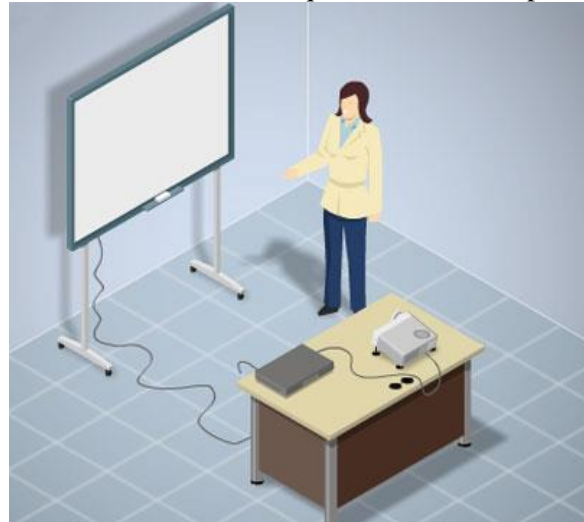
5.6.1.1. Pizarras electrónicas o digital.

La Pizarra Digital Interactiva (PDI) es uno de los avances de la técnica que más se está imponiendo en el entorno empresarial dado el impulso que se le está dando desde la administración. Un sistema PDI está compuesta de cuatro componentes tecnológicos enlazados entre sí:

- Un ordenador multimedia.
- Un proyector digital.
- La propia pantalla interactiva.
- Software específico de la pizarra interactiva.

Las pantallas interactivas son efectivas en un amplio abanico de escenarios, permitiendo la realización de una gran cantidad de actividades:

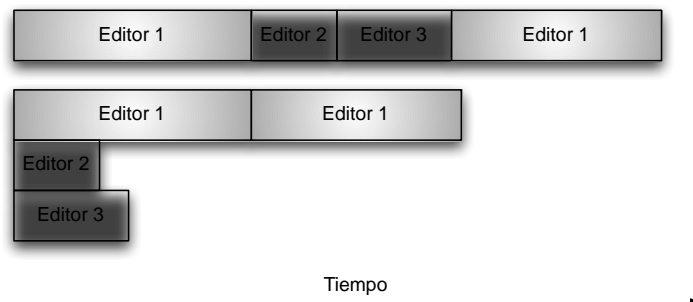
- Los ponentes pueden hacer su presentación utilizando texto, sonidos, vídeos y vínculos con Internet.
- Se pueden realizar anotaciones y resaltar con diferentes colores aquellos puntos que consideren oportunos sobre lo que aparece en pantalla, incluyendo documentos, diagramas y páginas web.
- Se pueden interactuar con la pizarra manipulando las palabras, los números y las imágenes.
- Toda la información que se muestra en una pantalla interactiva puede imprimirse, guardarse, enviarse por correo electrónico o publicarse en un sitio web.



5.6.1.2. Editores colaborativos y cooperativos.

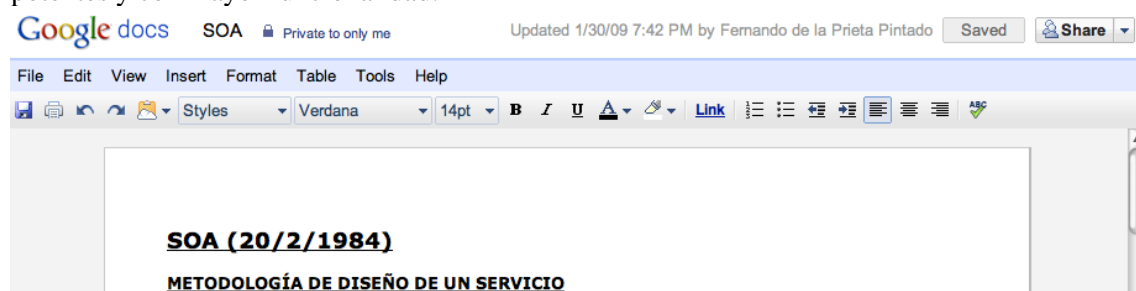
La creación de documentos ya sean de progreso de las actividades o de resultados, es una de las principales actividades que se realizan dentro de un grupo de trabajo. Por lo que los editores que permiten crear, actualizar, modificar documentos de forma colaborativa entre los distintos miembros de un grupo de trabajo son uno de las principales herramientas disponibles para la gestión eficaz del tiempo y el flujo de trabajo de la organización.

En un editor de tipo colaborativo y síncrono dos o más trabajadores pueden trabajar de forma simultánea sobre un mismo documento. El sistema será el encargado de dar soporte a todo el proceso de creación, fusión de información y trabajo en paralelo. Esta forma de trabajar da como resultado una disminución del tiempo de creación del documento.



El problema que se observa en este tipo de editores es que pueden existir colisiones entre dos miembros del grupo que estén modificando de forma simultánea la misma parte del documento. No obstante, en las versiones más avanzadas de este tipo de herramientas este problema cada vez es mejor y la herramienta solventa los problemas de forma casi transparente al usuario. En el caso de que la herramienta no pueda solventar por sí sola las colisiones, lo ideal es que exista un consenso entre los editores cuyos trabajos entran en conflicto, de tal forma que cada uno justifique su trabajo y se tome la mejor decisión posible de cara a la generación del documento.

En la siguiente captura se observa una captura de pantalla de la herramienta Google Docs, que es uno de los claros ejemplos de este tipo de herramientas además de ser también uno de los más potentes y con mayor funcionalidad.



Aunque hemos situado los editores en el apartado de herramientas síncronas, también existen editores asíncronos. En este caso, se suele hablar más de **Control de Cambios**. Esta característica está disponible en la mayoría de suites ofimáticas como Open Office, Microsoft Office, etc. Esta funcionalidad permite mantener un riguroso histórico sobre los cambios realizados por cada uno de los editores. El histórico de cambios suele incluir:

- Autores de las versiones.
- Fecha y hora de la edición.
- Línea de trabajo a la que pertenece.
- Almacenamiento y recuperación de las versiones.
- Bloqueo de documentos mientras están siendo editados por otros usuarios.

Los sistemas de control de versiones están pensados para trabajar con múltiples versiones de un documento. Nos permiten almacenar y recuperar cada una de ellas en un documento, que el grupo de trabajo actualiza. Así se podrán posteriormente fusionar en un único documento final, los trabajos realizados por varios editores.

Gestión competitiva en PYMEs [¶]

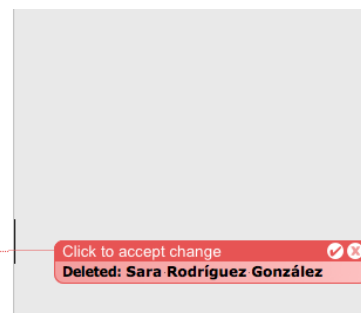
Herramientas ERPs y Groupware [¶]

Febrero 2011 [¶]

[¶]

~~Sara Rodríguez González~~ [¶]

Fernando de la Prieta Pintado [¶]



5.6.1.3. Sistemas de conferencia y reuniones

Las reuniones son un elemento esencial dentro un equipo o grupo de trabajo. Una reunión, como no podía ser de otro modo comienza con una preparación previa. Este trabajo de preparación previa incluye sobre todo preparación de documentos como:

- Planificación de la reunión (hora y fecha).
- Objetivos a alcanzar.
- Características del proyecto o los proyectos en curso que es necesario consensuar.
- Informe del seguimiento.
- Etc.

Una buena práctica a seguir es distribuir esta información de forma previa entre todos los asistentes a la reunión. De este modo, al tener todos los asistentes la información precisa es más fácil llegar a acuerdos y establecer pautas de trabajo. Del mismo modo, una vez acabada la misma es necesario elaborar un acta con los acuerdos y planes de trabajo acordados. Esta acta debe tener al menos la siguiente información:

- Nombre de los invitados inicialmente y de los asistentes finales.
- Temas tratados en la reunión y pequeño resumen de la misma.
- Conclusiones finales.

Las reuniones tal y como las conocemos se realizan entre un conjunto de personas en el mismo sitio y lugar debatiendo sobre temas de interés común. No obstante, las nuevas tecnologías nos permiten eliminar una de las restricciones anteriormente citadas. Hoy en día se pueden realizar reuniones al mismo tiempo, pero no es indispensable que todos los asistentes estén en el mismo lugar. Así, se evitan desplazamientos que siempre son un coste y suponen una pérdida de tiempo como daño colateral. No es extraño que cuando a una reunión acuden personas de diferentes ciudades, una de ellas “pierda” todo el día de trabajo para mantener una reunión de una hora de duración. Esto tiene un coste importante para la empresa, tanto en tiempo, como en dinero y también supone un problema en muchos casos para el asistente a la reunión, ya que habitualmente no es agradable estar viajando constantemente para mantener reuniones. Cuando la reunión es en una misma ciudad, el impacto en costes y tiempo es menor, pero los efectos son los mismos.

Para mantener reuniones remotas, disponemos de gran número de sistemas y utilidades, que aportarán una serie de funcionalidades adicionales, manteniendo todas, la funcionalidad básica de gestión de una reunión en la que sus integrantes no están en la misma sala:

- **Chats y mensajería instantánea.** Los *chats* y la mensajería instantánea son elementos de comunicación que permiten mantener conversaciones y reuniones a distancia. Pueden servir tanto para comunicar a diferentes empleados que trabajan en un mismo edificio, como para comunicar a personas que no sólo no están en el mismo edificio, sino que están en cualquier otra parte del mundo. Los sistemas de mensajería instantánea y *chat*, funcionan mediante el tecleo de los mensajes, que otros usuarios visualizan en su pantalla. Esta comunicación básica basada en mensajes de texto, se complementa con la posibilidad de compartir imágenes y documentos. Por lo tanto, a priori estas herramientas permiten la comunicación de forma síncrona, pero pueden ser una forma de comunicación más lenta que una llamada de teléfono, por ejemplo. A cambio, permiten evitar llamadas, realizar conversaciones con varias personas a la vez de forma más sencilla que a través del teléfono y en ciertos lugares de trabajo, en los que las zonas diáfanas son comunes, son un buen método para crear un ambiente más sosegado.

Quizás el principal inconveniente de este tipo de sistemas, sea que es un método totalmente electrónico y por lo tanto no se ve o escucha a la persona con la que se está hablando. Esto hace que en ocasiones sea complicado detectar el carácter real de algún comentario o frase. Aunque comúnmente se trata de salvar este tipo de problemas con la utilización de pequeñas imágenes que permiten de forma sencilla transmitir sentimientos (*emoticones*) es habitual que el uso de la ironía y los dobles sentidos se pierdan en este canal y provoque algunos malentendidos.

- **Videoconferencia.** Con los sistemas de videoconferencia podremos mantener una reunión con otra u otras personas a las que escuchamos y vemos en tiempo real. Así, los problemas que comentábamos en el punto anterior sobre la cierta frialdad del canal y la pérdida de aspectos de la comunicación como la ironía y los dobles sentidos, quedan salvados con estos sistemas ya que vemos y escuchamos perfectamente al emisor de la comunicación.

Además la mayoría de herramientas de videoconferencia hoy en día permiten compartir documentos, una pizarra electrónica, presentaciones, etc. También es común que las herramientas más avanzadas aporten algo similar a una pizarra virtual, en la que cada uno de los asistentes a la reunión pueda dibujar o escribir, y esta información sea vista por el resto de los asistentes. Es decir, una forma electrónica de disponer de una pizarra dentro de la sala de reuniones.

Pero estas herramientas también presentan algunas deficiencias o elementos negativos. Desde un punto operativo, mantener una videoconferencia cuando el número de asistentes a la reunión es elevado, es complicado. Complicado porque el número de pantallas, aunque sean virtuales, se dispara y se pierde la visión del resto del grupo y porque la moderación del grupo también se hace mucho más complicada.

En algunos casos, un sistema de votación que aporte autenticación, seguridad y confidencialidad, puede ser útil, cuando las reuniones sean para tratar algún tema que requiere este tipo de características en las votaciones a realizar.

La mayor parte de las grandes empresas tienen algún tipo de sistema que permite realizar reuniones mediante mensajería instantánea, voz y video. Sin embargo, las pequeñas y medianas empresas no pueden permitirse un sistema de estas características ya que suelen tener un precio considerable. No obstante, existen herramientas gratuitas que si bien no tienen la potencia de las herramientas anteriormente especificadas si que se pueden utilizar para realizar reuniones en línea de una forma rápida, sencilla y también eficaz.

La herramienta gratuita que más está extendida en el entorno empresarial es Skype (<http://www.skype.com/>), ya que permite realizar la mayoría de funcionalidades que vimos anteriormente:

- Realizar reuniones telefónicas.
- Mensajería instantánea.
- Video en tiempo real y con diferentes usuarios.
- Permiten compartir ficheros.
- Permite compartir presentaciones en tiempo real.
- Permite compartir el escritorio completo, con todas las capacidades que esto implica.

En definitiva, hoy en día, las herramientas que permiten realizar reuniones en línea son indispensables en cualquier entorno empresarial, gracias a ellas se permite ahorrar mucho dinero a la empresa y mucho tiempo a los trabajadores, por lo que en general todos los involucrados terminan satisfechos.



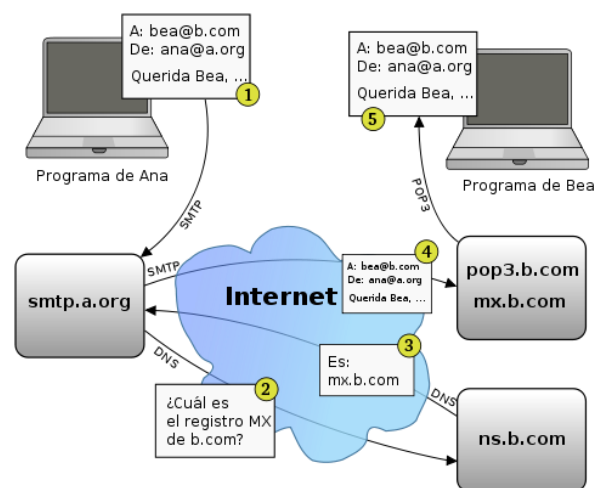
5.6.2. Interacción asíncrona

5.6.2.1. Correo electrónico

El correo electrónico no sólo permite compartir texto, sino también ficheros, imágenes, videos, etc. con independencia del tiempo y el lugar. Es uno de los métodos de comunicación más sencillos y rápidos. Es la herramienta de trabajo colaborativo que más está extendida en las empresas. Además, tiene la ventaja de que no sólo se utiliza en el entorno empresarial, sino que está ampliamente extendida en toda la sociedad, en general.

La principal ventaja que tiene el comercio electrónico, más allá de la facilidad a la hora de compartir información, es la asíncrona. El emisor envía un mensaje en un momento dado y el receptor puede contestar (o no) al mismo cuando lo considera oportuno. La principal ventaja que se observa de esta asincronía, es que mientras que el emisor inicia la comunicación en el momento que es más adecuado para sus intereses, el receptor puede hacer exactamente lo mismo, gestionando el mensaje con total libertad y recibiendo la información del correo electrónico en el momento adecuado, aumentando de este modo su productividad.

Describir los aspectos técnicos del proceso de envío de un mensaje de correo electrónico es largo y complicado. Podemos observarlo de forma resumida en la siguiente figura. El proceso comienza con el envío de un correo electrónico por parte del emisor (Ana o Alice), este mensaje es enviado al servidor de correo utilizado por el emisor (mediante el protocolo SMTP). El servidor emisor se pone en contacto con el servidor receptor utilizando un conjunto de protocolos de Internet, transfiriéndole el mensaje. Finalmente, el servidor receptor se pone en contacto con el receptor en sí (Bea o Bob) y éste recibe el mensaje.



El proceso que abarca desde que se envía el mensaje hasta que lo recibe el servidor del usuario receptor es muy rápido, depende sólo del tamaño del mensaje, de los ficheros adjuntos, etc. No obstante, la recepción final del mensaje se demorará hasta que el usuario receptor solicite la descarga de los mensajes pendientes. Esta demora puede ser considerada como un debilidad del correo electrónico.

Para realizar este último paso necesitamos un cliente de correo, entre los que destaca:

- **Gestor de correo de escritorio.** Este tipo de sistemas nos permiten leer, enviar y organizar los correos electrónicos en nuestro ordenador de forma sencilla y rápida a través de una aplicación que se instala en nuestro ordenador.
- **Correo Web.** Son aplicaciones Web que permiten leer, enviar y organizar los correos pero a través de Internet. Hoy en día prácticamente tienen las mismas características que un cliente de escritorio, con las limitaciones que obviamente implica trabajar en un entorno Web.



A continuación, se presentan las principales características del comercio electrónico y como se pueden utilizar para aumentar la productividad de los empleados:

- 1 **Prioridad en los mensajes.** El emisor, de forma previa al envío puede asignar una prioridad al mensaje. De esta forma el receptor podrá saber la importancia o urgencia del mensaje incluso antes de leer la información contenida.

Los problemas que se observan es cuando el emisor envía la información siempre con la misma prioridad, los receptores después de un tiempo ignorarán la prioridad y por lo tanto se anulará la ventaja que aporta esta característica a este medio de comunicación. Del mismo modo y en sentido contrario, si el receptor hace caso omiso a las advertencias de prioridad que le envía el emisor, esta funcionalidad tampoco aportará ventajas a la hora de mejorar la productividad de los empleados.

No obstante, todos estos problemas pueden ser resueltos fijando políticas de uso del correo electrónico definidas previamente en el grupo de trabajo.

- 2 **Listas de destinatarios.** Las listas de destinatarios permiten enviar el mensaje a varias personas de un mismo grupo de trabajo, con lo que es posible compartir de forma sencilla mensajes y ficheros adjuntos con un grupo de personas.
- 3 **Filtros.** La mayoría de las herramientas disponibles en el mercado para la gestión del correo electrónico, permiten definir filtros de forma que los mensajes de los destinatarios se organicen antes de leerlos. Este método permite organizar de forma rápida y sencilla

el tiempo del receptor, de forma que pueda atender de forma ordenada los mensajes en función de su procedencia o temática.

- 4 **Gestión documental.** Los correos electrónicos incluyen fecha y hora del envío, además permiten incluir ficheros adjuntos; estas características hacen que puedan ser utilizados como una herramienta de gestión documental de la información generada en un grupo de trabajo.
- 5 **Opciones de envío.** El correo electrónico además de indicar el destinatario del mensaje incluye los campos cc y Cco tal y como se parecía en la figura de la derecha. El campo Cc (con copia) permite enviar una copia del mensaje enviado al destinatario y los receptores incluidos en Cc recibirán también una copia del mismo. Por su parte, el campo Cco (Con copia oculta), realiza la misma acción con la diferencia que el destinatario principal no sabe que el conjunto de destinatarios incluidos en Cco también están recibiendo el mensaje.

El diagrama muestra tres campos de texto horizontales con sus respectivos encabezados a la izquierda: 'Para:', 'Cc:' y 'Cco:'. Cada campo está representado por una línea horizontal con un borde superior y inferior, indicando un área de entrada de texto.

Aunque no es una característica de la propia herramienta en sí, sino que muestra más bien la forma en la que se suele utilizar, la brevedad y sencillez con la que habitualmente se redactan los correos electrónicos es también otro importante valor de estos. Por alguna razón, quizás la falta de contacto físico, el correo electrónico no suele acompañar el mensaje principal con información no necesaria y lo único que conseguiría en muchos casos, sería enturbiar el mensaje principal y hacerlo menos claro.

Además el envío de mensajes breves y concretos no se toma habitualmente como una falta de consideración ni de educación. Si se cumplen los parámetros básicos de envío de una pequeña presentación y una pequeña despedida, que perfectamente pueden ser un par de palabras en cada caso, el mensaje no será tomado como algo extraño u ofensivo en cierto término. Este detalle, que no se cumple en todos los canales ni en todas las formas de comunicación, es una gran ventaja, ya que ahorra tiempo en el momento de la redacción, ahorra tiempo en el momento de la lectura, y hace que el mensaje en sí mismo sea más claro, al no estar envuelto con información ornamental. Para poder utilizar el correo electrónico de esta forma tan avanzada, tendremos que definir, implementar y respetar una serie de políticas que se definan en el grupo la forma de actuar, ya que de forma natural el correo electrónico y los programas habituales que nos permiten utilizarlo, no soportan este tipo de funcionalidad. En cualquier caso, una herramienta sencilla y muy extendida en el mundo de la empresa, puede servirnos para trabajar en grupo y gestionar la documentación e información que el mismo necesite o vaya generando.

Estamos tan acostumbrados a utilizarlo dentro de nuestra vida profesional, que quizás pasé un poco desapercibido como herramienta de trabajo en grupo, pero aparte de para muchas otras cosas, el correo electrónico es una muy buena herramienta de trabajo en grupo, que complementada con algunas políticas y formas de actuar estandarizadas, se convierte en herramienta aún mucho más potente.

5.6.2.2. Gestión del flujo de trabajo

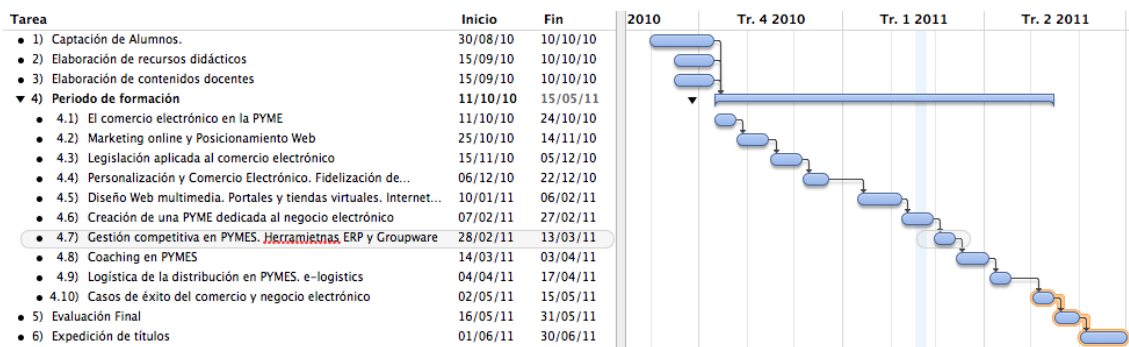
Las herramientas de gestión de flujo de trabajo permiten organizar y controlar las tareas que debe realizar un grupo de trabajo, así como relacionar tareas, definir responsables, etc. Solamente serán útiles cuando se pueda dividir las diferentes tareas en subtareas que puedan ser asignadas a los diferentes miembros que forman el equipo de trabajo.

La utilización de herramientas para definir el flujo de trabajo del equipo dentro de un proyecto es una herramienta esencial para el responsable o responsables de dicho proyecto. Aunque no siempre es posible sacar el máximo rendimiento de este tipo de sistemas, cuando el equipo está perfectamente organizado y hay suficiente experiencia en proyectos similares, una herramienta de definición del flujo de trabajo permitirá que en todo momento cada miembro del equipo sepa cuál es su responsabilidad. Así, si este mapa de trabajo está suficientemente detallado, todos los miembros del equipo conocerán en todo momento:

- La tarea que tienen asignada o en qué tarea deben trabajar.
- Las fechas que delimitan el comienzo y finalización de su tarea.
- Qué otras personas del equipo están trabajando en su misma tarea.
- Qué tareas están relacionadas con la suya a todos los niveles. Es decir, qué tareas dependen de la que él está llevando a cabo, qué tareas son predecesoras obligatorias de la suya y qué tareas no tienen relación alguna.
- Cuál es la siguiente tarea en la que debe trabajar, una vez finalizada la que le ocupe actualmente.
- Con suficiente nivel de detalle, puede saber a qué personas debe comunicar los avances en resultados de su trabajo.
- Las prioridades de su tarea frente a otras, y las prioridades de las tareas, en caso de que puede estar trabajando de forma simultánea en varias tareas no dependientes.

Así, los gestores, directores o responsables de un proyecto o una parte del mismo, pueden saber en todo momento el estado del mismo, siempre que la situación de cada una de las tareas esté correctamente actualizada. Así, podrán controlar:

- Que las tareas están siendo llevadas a cabo dentro de los plazos establecidos.
- Los riesgos de retraso y por lo tanto fracaso del proyecto.
- Saber cómo actuar frente a situaciones problemáticas, ya que se conoce en todo momento las tareas que son críticas, en qué están siendo empleados todos los recursos.
- Qué parte del proyecto ya ha sido finalizada y qué parte queda por hacer.
- Qué ocurriría si se destinaran los recursos de otra forma o se estableciera otro flujo de trabajo para el proyecto.



5.6.2.3. Sistemas de gestión documental y gestión de versiones

De forma general, podríamos decir que el objetivo principal de un sistema de gestión documental, diseñado para su uso dentro de un equipo, será una aplicación software dónde cualquiera de los miembros del equipo tenga acceso a los servicios necesarios para llevar a cabo el trabajo:

- De forma transparente, el sistema debe ser transparente para el usuario, de tal forma que este no debe preocuparse sobre los sistemas de almacenamiento, cómo se está gestionando el fichero, sus versiones o los permisos.
- En tiempo real, tanto para la provisión de un nuevo documento en el sistema como para la recuperación o gestión de documentos ya insertados, el acceso y disponibilidad deben ser inmediatos.
- De forma ubicua, la ubicuidad hace referencia a la necesidad de acceder a la información, a los documentos y a los servicios, independientemente de la situación física del usuario y también independientemente del dispositivo o medio de acceso, en la medida de lo posible.
- Gestión de versiones, se llama control de versiones a la gestión de los diversos cambios que se realizan sobre los elementos de algún producto o una configuración del mismo.
- Con control sobre los accesos, los permisos y los propios documentos.

Es decir, un sistema de gestión documental no es únicamente un módulo o software que permite archivar, clasificar y recuperar documentos por el equipo, sino que debe ser mucho más que eso. Estos aspectos básicos se dan por supuestos y se toman como un punto de partida, sin el cual la utilidad del sistema es mínima cuando no nula.

5.6.2.4. Calendarios y gestores de agenda

Los gestores de agenda son herramientas esenciales y ampliamente utilizadas dentro de los sistemas orientados a la gestión de tiempo en grupos. Permiten tanto la gestión del tiempo de cada individuo de forma individual como la gestión del tiempo de un grupo.

Un gestor de agenda típico permite definir diferentes calendarios donde el usuario podrá definir de forma temática sus diferentes reuniones, tareas pendientes, etc. Este tipo de sistemas permiten que estos calendarios tengan una visibilidad de forma que el resto de usuarios del grupo puedan

ver de la disponibilidad del resto de miembros del grupo. Habitualmente cada evento del calendario suele tener la siguiente información adicional:

- Nombre del evento.
- Lugar, hora y duración del evento.
- Periodicidad del evento.
- Invitados a la reunión o evento.
- Posibilidad de adjuntar ficheros adjuntos.
- Comentarios que se deseen agregar.



En cuanto al trabajo colaborativo, una de las características más importantes es que este tipo de herramientas es habitual verlas integradas con el cliente de correo electrónico. Por lo que todas las funcionalidades que vimos en el apartado dedicado al comercio electrónico también se podrían utilizar como gestores de calendarios. Además, gracias a esta característica, se puede tanto responder, como enviar peticiones de reunión junto con toda la información de ésta rápidamente. La última característica de este tipo de sistemas en relación al trabajo en grupo es que permiten definir la visibilidad de cada uno de los eventos del calendario. Gracias a ello, el resto de miembros del grupo podrían conocer a priori la disponibilidad de otro miembro del mismo grupo para concertar una reunión en una fecha determinada.

5.7. Herramientas de la Web 2.0

Lo que se ha denominado web 2.0, son una serie de servicios y formas de trabajar en Internet, que plantean una nueva orientación con respecto a lo que venía siendo Internet hasta hace poco tiempo. Así, muchas de las técnicas, herramientas y formas de actuar que ahora mismo están dando forma a la web 2.0, las vemos también dentro de las empresas, como herramientas de trabajo en equipo.

La web 2.0 no es únicamente tecnología, sino que también implica actitudes sociales y formas de actuar en la comunidad, creando un entorno común de trabajo e interacción. Como vemos, esto

encaja en lo que se planteó con respecto a que el *groupware* no es únicamente tecnología, sino que también tiene mucho que ver con las personas, los equipos, las políticas y las formas de actuar. Entre las herramientas de la Web 2.0, cabe destacar las siguientes:

- **Plataformas Wiki-Wiki.** Las plataformas de tipo Wiki permiten que sus contenidos sean modificados por los usuarios a través de Internet. En este sentido, los usuarios pueden crear, editar o borrar un mismo documento Web de forma online. El principal problema del que adolecen este tipo de sistemas es conocido como vandalismo y consiste en hacer ediciones de contenido introduciendo errores, contenido no apropiado u ofensivo.

Este tipo de contenidos están teniendo un gran éxito para la construcción de enciclopedias colectivas, aunque existen muchas

- Plataformas:
 - Media Wiki (<http://www.mediawiki.org/>). Es, sin duda, el sistema wiki más importante, soporta una gran cantidad de características sin disminuir el rendimiento de los sistemas construidos a partir de esta plataforma.
 - TWiki (<http://www.twiki.org>). Plataforma flexible, potente y fácil de utilizar soportando la colaboración entre usuarios de una organización.
 - Otros: Dokowiki, Twiki, Tiki Wiki CMS Groupware, etc.
- Ejemplos:
 - *Wikipedia* (<http://www.wikipedia.org>). Wikipedia es una enciclopedia libre y políglota más grande en Internet.



- **Sistemas WebBlog.** Un sistema de tipo blog, bitácora o lista de sucesos es un sitio Web periódicamente actualizado que recopila cronológicamente textos o artículos de uno o varios autores dónde el más reciente aparece al principio. La principal característica de este tipo de sistemas reside en que cada uno de estos textos o artículos tiene un enlace único y permanente que se utiliza a lo largo de todo el ciclo de vida. De forma opcional

este tipo de sistemas pueden incluir sindicación a través de RSS (*Really Simple Syndication*) o a través de ATOM, además también permiten comentarios por parte de los usuarios.

- Plataformas:

- Wordpress (<http://wordpress.org/>). Sistema que permite crear un blog de Internet de forma personalizada, aunque para ello es necesario conocimientos técnicos.
- Blogger (<http://www.blogger.com/>). Plataforma que permite crear blogs de forma online de forma rápida y sencilla.
- Ejemplos: El uso de Blogs por parte de personas de reconocido prestigio es cada vez mayor.:
 - El blog de Tim Berners Lee:
<http://dig.csail.mit.edu/breadcrumbs/blog/4>



- **Sistemas Foro.** Este tipo de sistemas dan soporte a discusiones en línea. Son plataformas que dan la posibilidad a sus usuarios de compartir o discutir información sobre un tema determinado.

- Plataformas:

- phpBB (<http://www.phpbb.com/>). Es sin duda el mejor ejemplo de plataforma tipo foro, está construido en lenguaje PHP y proporciona una gran funcionalidad y personalización.
- vBulletin (<http://www.vbulletin.com/>). Plataforma para crear foros en línea potente, extensible y segura.

- Ejemplos: Existe una gran cantidad variedad de ejemplos, es normal que cada comunidad de usuarios en la red tenga su propio foro de discusión orientado a una temática concreta.



6. Sistemas groupware complejos

En este apartado se incluirán todos aquellos sistemas de *groupware* que en lugar de tener una única función o estar orientados a un único ámbito, tratan de cubrir muchos aspectos dentro del trabajo en equipo. Es decir, son herramientas que integran funcionalidades que ya hemos visto: gestión documental, foros, mensajería, correo, gestión de agenda y tareas, etc. Es importante destacar que estas herramientas no pueden ser únicamente una unión de funcionalidades diferentes e independientes, sino que su gran ventaja está en la integración de todas ellas y en el funcionamiento común y en conjunto, ofreciendo así una mayor eficiencia y una información más completa en todo momento.

La integración en un único punto de más información y más servicios, permite que el trabajo del equipo esté mejor orientado, y se tomen mejores decisiones. No se tienen varias fuentes de información y por lo tanto el resultado es más consistente.

Lo más común es que este tipo de herramientas se comiencen a utilizar dentro de la empresa para gestionar de forma conjunta y sencilla:

- La agenda.
- El correo.
- La gestión de contactos.
- El directorio de la empresa.
- Las tareas a realizar.

6.1.]project-open[

Project Open es una herramienta software a medio camino entre una herramienta Groupware, un una herramienta ERP, una herramienta CRM y un gestor de proyectos. Integra una gran cantidad de funcionalidad y puede ser utilizada en diferentes contextos empresariales, desde grandes a pequeñas y medianas empresas.

Este software se ofrece de forma gratuita a través de <http://www.project-open.com/>, aunque también dispone de versiones de pago.



A continuación se resumirán algunas de sus características principales, sobre todo aquellas relacionadas con el software groupware:

- **Gestión de proyectos.** Permite gestionar de forma integral un proyecto, creando y relacionando tareas mediante diagramas de Gantt. También permite asignar personal a cada una de esas tareas, además de definir los responsables de las mismas.

Por otro lado, tiene la capacidad de realizar un seguimiento de los proyectos, permitiendo elaborar informes, gestionando y controlando los riesgos.

| Nombre de tarea | Material | CC | Inicio | Fin | Plan | Estatus | Fact | RegistrarUM | Hecho |
|-------------------------|---------------------|----------|------------|------------|------|---------|------|-------------|---------------|
| Desarrollo USB Bus Dr | | | 2010-04-22 | 2010-09-24 | | | | 493.3 | Hora 2.5 |
| Inventory Category | co_installation.dav | Cachyrid | 2010-11-23 | 2011-09-26 | 20.0 | Abierto | 2 | 20.0 | Hour 20.0 |
| Project Management: B | default | | 2010-04-01 | 2010-07-16 | 10.0 | Abierto | 2 | 10.0 | 81.6 Hour 0.0 |
| Project Management: B | default | | 2010-04-01 | 2010-05-27 | | Abierto | 1 | | 28.4 Hour 0.0 |
| Project Management: B | default | | 2010-04-01 | 2010-04-15 | | Abierto | 1 | | 11.4 Hour 0.0 |
| Defining the Security | default | | 2010-04-21 | 2010-05-12 | | Abierto | 1 | | 6.4 Hour 0.0 |
| Defining Research&Dev | default | | 2010-05-20 | 2010-06-10 | | Abierto | 1 | | 7.2 Hour 0.0 |
| Analysis | default | | 2010-06-18 | 2010-07-23 | | Abierto | 2 | | 31.1 Hour 0.0 |
| Business Requirements | default | | 2010-06-18 | 2010-07-16 | | Abierto | 2 | | Hour 0.0 |
| System Requirements | default | | 2010-07-08 | 2010-07-29 | | Abierto | 1 | | 1.2 Hour 0.0 |
| System Requirements | default | | 2010-07-09 | 2010-07-29 | | Abierto | 1 | | 13.2 Hour 0.0 |
| Brainstorm concepts | default | | 2010-12-19 | 2011-02-06 | 5.0 | Abierto | 1 | 5.0 | 6.2 Hour 13.0 |
| Project Management: Acc | default | | 2010-04-01 | 2010-07-01 | 30.0 | Abierto | 1 | 30.0 | 74.4 Hour 0.0 |
| Project Management: B | default | | 2010-04-01 | 2010-06-27 | | Abierto | 2 | | 24.8 Hour 0.0 |
| Project Management: B | default | | 2010-04-01 | 2010-04-19 | 25.0 | Abierto | 1 | 25.0 | 12.2 Hour 0.0 |
| Defining the Security | default | | 2010-04-21 | 2010-04-12 | 25.0 | Abierto | 1 | 25.0 | 15 Hour 0.0 |
| Defining Research&Dev | default | | 2010-05-20 | 2010-04-10 | 8.0 | Abierto | 1 | 8.0 | Hour 0.0 |
| Analysis | default | | 2010-06-18 | 2010-07-23 | 20.0 | Abierto | 1 | 20.0 | 26.9 Hour 0.0 |
| Business Requirements | default | | 2010-06-18 | 2010-07-16 | 20.0 | Abierto | 1 | 20.0 | 6.2 Hour 0.0 |
| System Requirements | default | | 2010-07-08 | 2010-07-29 | 10.0 | Abierto | 1 | 10.0 | 12 Hour 0.0 |
| System Requirements | default | | 2010-07-09 | 2010-07-29 | 20.0 | Abierto | 1 | 20.0 | 8.2 Hour 0.0 |

- **Gestión documental.** La herramienta permite compartir documentación de forma rápida entre los miembros de la organización. Así mismo permite definir roles y permisos de acceso.

| Proyecto : | | | | |
|-------------------|------|------------|------|-----------------|
| 01_Beheer | | - | vrwa | - vrwa - vrwa - |
| BigFixInstall.log | 0 Kb | 10/01/2011 | | |
| Majn | | - | vrwa | - vrwa - vrwa - |
| desktop.ini | 0 Kb | 20/09/2010 | | |
| taskiugaler | | - | vrwa | - vrwa - vrwa - |
| try | | - | vrwa | - vrwa - vrwa - |

- **Trabajo colaborativo.** Esta herramienta facilita el trabajo colaborativo a través de Foros, Wikis, Buscadores, Calendarios, etc.

| P | Tipo Objeto | Asunto | Pendiente |
|---|-------------|--|---|
| 3 | ⚡ | A test incident | 2006-06-17 |
| 5 | ✓ | 2010 Sales & Marketing | Small Subtask |
| 5 | ✓ | Enter subject nnnn | 2006-08-26 |
| 5 | ✎ | Maxi-Buster Localization | Clarification of specifications |
| 5 | ⚡ | EPM Tool | Enter subject |
| 5 | ✎ | Maxi-Buster Localization | Delivery Instructions |
| 5 | ✓ | Yowzers! | 2006-09-16 |
| 5 | ✓ | asdfasf Enter subject | 2006-12-25 |
| 5 | ⚡ | They called... | 2006-11-19 |
| 5 | ⚡ | Analyse initial situation | Analysis of Cost Drivers |

(3 more) >> Marcar como leídos Ejecutar

Por otro lado, esta herramienta como se ha dicho está a medio camino entre ERP y CRM, por lo que incorpora funcionalidades como:

- Gestión de personal.
- Control de proyectos.
- Gestión financiera.
- Creación de facturas.
- Gestión de recursos humanos.

- Gestión de agenda de contactos
- Gestión de clientes.

6.2. eGroupware

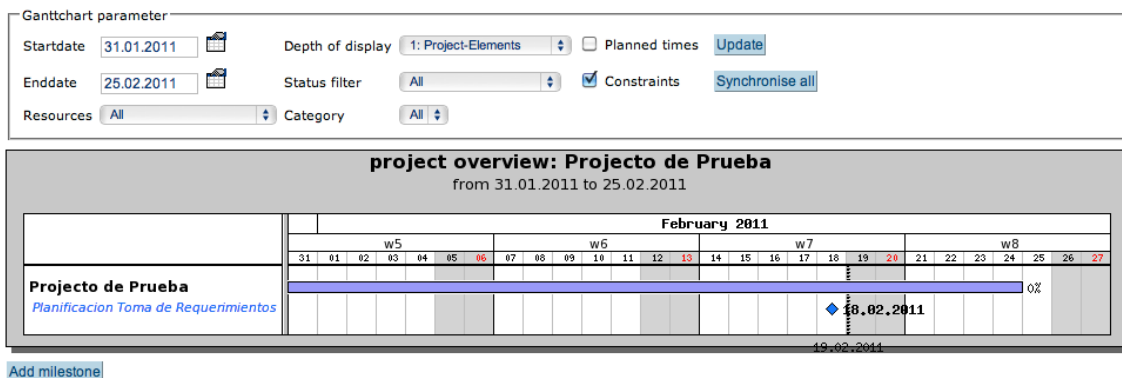
eGroupware es el claro ejemplo de una herramienta complejo de trabajo en grupo. A diferencia de Project Open, que está más orientada, a la gestión integral de una empresa centrándose en la gestión de proyectos; eGroupware está más orientada a facilitar y dar soporte al trabajo en grupo.



Al igual que la herramienta anterior puede descargarse de forma gratuita de su página Web (<http://www.egroupware.org/>), ofreciendo también versiones de pago.

Entre las características más destacables de esta herramienta destacan las siguientes, no entraremos en detalles, ya que todas ellas se han visto ampliamente a lo largo del desarrollo del módulo.

- Chat.
- Cliente de correo Web.
- Libreta de direcciones.
- Wiki.
- Gestor de archivos.
- Encuestas
- Gestión de recursos (espacios, ordenadores, etc.).
- Informes.
- Gestión de tiempo y calendarios.
- Gestión de proyectos



7. Ubicuidad

Los ordenadores con cierta capacidad de cálculo y almacenamiento están presentes en todos ámbitos y se integran plenamente en nuestra vida diaria. También la conexión a redes de comunicaciones es omnipresente y la capacidad que ofrecen estas redes es suficientemente elevada como para construir sobre ellas servicios avanzados que envíen y reciban información:

- Teléfonos móviles (*Smartphones*) con conexiones de alta velocidad.
- Tablets con conexiones móviles de alta velocidad.
- Ordenadores portátiles o notebook que pueden trabajar con redes WIFI, o redes móviles, y por supuesto, con redes de banda ancha.

La computación ubicua llevará el trabajo en equipo a un nuevo nivel, en el que se dan las siguientes características:

- Incorporación en los sistemas de apoyo al trabajo en equipo de máquinas y elementos nuevos, no humanos, que incorporan información al equipo y ayudan en los procesos y en la toma de decisiones. Estos dispositivos no se limitan a los habituales ordenadores personales y grandes computadores, sino que serán todo tipo de dispositivos y elementos.
- Disponibilidad de las herramientas en cualquier sitio y lugar, independiente del momento del día y de la localización geográfica del usuario. Es decir, para aquellos usuarios en movilidad, también estarán disponibles todas las herramientas y toda la información necesaria.

Así, gracias a estos dispositivos y a esta idea de la computación ubicua, tendremos la posibilidad de que las herramientas de *groupware* salgan fuera de las oficinas y estén allí donde se necesiten. Por ejemplo, si una empresa dispone de un sistema para la gestión de la fuerza de ventas, en la que el responsable de la red de comerciales asigna los clientes a visitar, cada uno de los vendedores podrá en todo momento consultar qué clientes tiene asignados o cuál es el siguiente cliente a visitar.

References

1. Anderson Sergio, Sidartha Carvalho, Marco Rego (2014). On the Use of Compact Approaches in Evolution Strategies. *ADCAIJ: Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal* (ISSN: 2255-2863), Salamanca, v. 3, n. 4
2. Casado-Vara, R., & Corchado, J. (2019). Distributed e-health wide-world accounting ledger via blockchain. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 36(3), 2381-2386.
3. Casado-Vara, R., Chamoso, P., De la Prieta, F., Prieto J., & Corchado J.M. (2019). Non-linear adaptive closed-loop control system for improved efficiency in IoT-blockchain management. *Information Fusion*.
4. Casado-Vara, R., de la Prieta, F., Prieto, J., & Corchado, J. M. (2018, November). Blockchain framework for IoT data quality via edge computing. In *Proceedings of the 1st Workshop on Blockchain-enabled Networked Sensor Systems* (pp. 19-24). ACM.
5. Casado-Vara, R., Novais, P., Gil, A. B., Prieto, J., & Corchado, J. M. (2019). Distributed continuous-time fault estimation control for multiple devices in IoT networks. *IEEE Access*.
6. Casado-Vara, R., Vale, Z., Prieto, J., & Corchado, J. (2018). Fault-tolerant temperature control algorithm for IoT networks in smart buildings. *Energies*, 11(12), 3430.
7. Casado-Vara, R., Prieto-Castrillo, F., & Corchado, J. M. (2018). A game theory approach for cooperative control to improve data quality and false data detection in WSN. *International Journal of Robust and Nonlinear Control*, 28(16), 5087-5102.
8. Chamoso, P., González-Briones, A., Rivas, A., De La Prieta, F., & Corchado J.M. (2019). Social computing in currency exchange. *Knowledge and Information Systems*.
9. Chamoso, P., González-Briones, A., Rivas, A., De La Prieta, F., & Corchado, J. M. (2019). Social computing in currency exchange. *Knowledge and Information Systems*, 1-21.
10. Chamoso, P., González-Briones, A., Rodríguez, S., & Corchado, J. M. (2018). Tendencies of technologies and platforms in smart cities: A state-of-the-art review. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2018.
11. Chamoso, P., Raveane, W., Parra, V., & González, A. (2014). Uavs Applied to the Counting and Monitoring Of Animals. In *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 291, pp. 71–80). https://doi.org/10.1007/978-3-319-07596-9_8
12. Chamoso, P., Rodríguez, S., de la Prieta, F., & Bajo, J. (2018). Classification of retinal vessels using a collaborative agent-based architecture. *AI Communications*, (Preprint), 1-18.
13. Choon, Y. W., Mohamad, M. S., Deris, S., Illias, R. M., Chong, C. K., Chai, L. E., ... Corchado, J. M. (2014). Differential bees flux balance analysis with OptKnock for in silico microbial strains optimization. *PLoS ONE*, 9(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102744>
14. Corchado, J. A., Aiken, J., Corchado, E. S., Lefevre, N., & Smyth, T. (2004). Quantifying the Ocean's CO2 budget with a CoHeL-IBR system. In *Advances in Case-Based Reasoning, Proceedings* (Vol. 3155, pp. 533–546).
15. Corchado, J. M., & Aiken, J. (2002). Hybrid artificial intelligence methods in oceanographic forecast models. *Ieee Transactions on Systems Man and Cybernetics Part C-Applications and Reviews*, 32(4), 307–313. <https://doi.org/10.1109/tsmcc.2002.806072>
16. Corchado, J. M., & Fyfe, C. (1999). Unsupervised neural method for temperature forecasting. *Artificial Intelligence in Engineering*, 13(4), 351–357. [https://doi.org/10.1016/S0954-1810\(99\)00007-2](https://doi.org/10.1016/S0954-1810(99)00007-2)
17. Corchado, J. M., Borrajo, M. L., Pellicer, M. A., & Yáñez, J. C. (2004). Neuro-symbolic System for Business Internal Control. In *Industrial Conference on Data Mining* (pp. 1–10). https://doi.org/10.1007/978-3-540-30185-1_1
18. Corchado, J. M., Corchado, E. S., Aiken, J., Fyfe, C., Fernandez, F., & Gonzalez, M. (2003). Maximum likelihood hebbian learning based retrieval method for CBR systems. In *Lecture Notes in Computer Science (including sub-series Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 2689, pp. 107–121). https://doi.org/10.1007/3-540-45006-8_11
19. Corchado, J. M., Pavón, J., Corchado, E. S., & Castillo, L. F. (2004). Development of CBR-BDI agents: A tourist guide application. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 3155, pp. 547–559). <https://doi.org/10.1007/978-3-540-28631-8>
20. Corchado, J., Fyfe, C., & Lees, B. (1998). Unsupervised learning for financial forecasting. In *Proceedings of the IEEE/IAFE/INFORMS 1998 Conference on Computational Intelligence for Financial Engineering (CIFER)* (Cat. No.98TH8367) (pp. 259–263). <https://doi.org/10.1109/CIFER.1998.690316>

21. Costa, Â., Novais, P., Corchado, J. M., & Neves, J. (2012). Increased performance and better patient attendance in an hospital with the use of smart agendas. *Logic Journal of the IGPL*, 20(4), 689–698. <https://doi.org/10.1093/jigpal/jzr021>
22. Eva L. Iglesias, Lourdes Borrajo, R. Romero (2014). A HMM text classification model with learning capacity. *ADCAIJ: Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal* (ISSN: 2255-2863), Salamanca, v. 3, n. 3
23. Fdez-Riverola, F., & Corchado, J. M. (2003). CBR based system for forecasting red tides. *Knowledge-Based Systems*, 16(5–6 SPEC.), 321–328. [https://doi.org/10.1016/S0950-7051\(03\)00034-0](https://doi.org/10.1016/S0950-7051(03)00034-0)
24. Fernández-Riverola, F., Díaz, F., & Corchado, J. M. (2007). Reducing the memory size of a Fuzzy case-based reasoning system applying rough set techniques. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics Part C: Applications and Reviews*, 37(1), 138–146. <https://doi.org/10.1109/TSMCC.2006.876058>
25. Fyfe, C., & Corchado, J. (2002). A comparison of Kernel methods for instantiating case based reasoning systems. *Advanced Engineering Informatics*, 16(3), 165–178. [https://doi.org/10.1016/S1474-0346\(02\)00008-3](https://doi.org/10.1016/S1474-0346(02)00008-3)
26. Fyfe, C., & Corchado, J. M. (2001). Automating the construction of CBR systems using kernel methods. *International Journal of Intelligent Systems*, 16(4), 571–586. <https://doi.org/10.1002/int.1024>
27. García Coria, J. A., Castellanos-Garzón, J. A., & Corchado, J. M. (2014). Intelligent business processes composition based on multi-agent systems. *Expert Systems with Applications*, 41(4 PART 1), 1189–1205. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.08.003>
28. Glez-Bedia, M., Corchado, J. M., Corchado, E. S., & Fyfe, C. (2002). Analytical model for constructing deliberative agents. *International Journal of Engineering Intelligent Systems for Electrical Engineering and Communications*, 10(3).
29. Glez-Peña, D., Díaz, F., Hernández, J. M., Corchado, J. M., & Fdez-Riverola, F. (2009). geneCBR: A translational tool for multiple-microarray analysis and integrative information retrieval for aiding diagnosis in cancer research. *BMC Bioinformatics*, 10. <https://doi.org/10.1186/1471-2105-10-187>
30. Gonzalez-Briones, A., Chamoso, P., De La Prieta, F., Demazeau, Y., & Corchado, J. M. (2018). Agreement Technologies for Energy Optimization at Home. *Sensors (Basel)*, 18(5), 1633-1633. doi:10.3390/s18051633
31. González-Briones, A., Chamoso, P., Yoe, H., & Corchado, J. M. (2018). GreenVMAS: virtual organization-based platform for heating greenhouses using waste energy from power plants. *Sensors*, 18(3), 861.
32. Gonzalez-Briones, A., Prieto, J., De La Prieta, F., Herrera-Viedma, E., & Corchado, J. M. (2018). Energy Optimization Using a Case-Based Reasoning Strategy. *Sensors (Basel)*, 18(3), 865-865. doi:10.3390/s18030865
33. Jamal Ahmad Dargham, Ali Chekima, Ervin Gubin Moug, Sigeru Omatu (2014). The Effect of Training Data Selection on Face Recognition in Surveillance Application. *ADCAIJ: Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal* (ISSN: 2255-2863), Salamanca, v. 3, n. 4
34. Juan Carlos Alvarado-Pérez, Diego H. Peluffo-Ordóñez, Roberto Therón (2015). Bridging the gap between human knowledge and machine learning. *ADCAIJ: Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal* (ISSN: 2255-2863), Salamanca, v. 4, n. 1
35. Sittón-Candanedo, I., Alonso, R. S., Corchado, J. M., Rodríguez-González, S., & Casado-Vara, R. (2019). A review of edge computing reference architectures and a new global edge proposal. *Future Generation Computer Systems*, 99, 278-294.
36. Laza, R., Pavn, R., & Corchado, J. M. (2004). A reasoning model for CBR_BDI agents using an adaptable fuzzy inference system. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 3040, pp. 96–106). Springer, Berlin, Heidelberg.
37. Li, T., Sun, S., Corchado, J. M., & Siyau, M. F. (2014). A particle dyeing approach for track continuity for the SMC-PHD filter. In *FUSION 2014 - 17th International Conference on Information Fusion*. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84910637583&partnerID=40&md5=709eb4815eaf544ce01a2c21aa749d8f>
38. Li, T., Sun, S., Corchado, J. M., & Siyau, M. F. (2014). Random finite set-based Bayesian filters using magnitude-adaptive target birth intensity. In *FUSION 2014 - 17th International Conference on Information Fusion*. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84910637788&partnerID=40&md5=bd8602d6146b014266cf07dc35a681e0>
39. Lima, A. C. E. S., De Castro, L. N., & Corchado, J. M. (2015). A polarity analysis framework for Twitter messages. *Applied Mathematics and Computation*, 270, 756–767. <https://doi.org/10.1016/j.amc.2015.08.059>
40. Margherita Brondino, Gabriella Dodero, Rosella Gennari, Alessandra Melonio, Daniela Raccanello, Santina Torello (2014). Achievement Emotions and Peer Acceptance Get Together in Game Design at School. *ADCAIJ: Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal* (ISSN: 2255-2863), Salamanca, v. 3, n. 4

41. Mata, A., & Corchado, J. M. (2009). Forecasting the probability of finding oil slicks using a CBR system. *Expert Systems with Applications*, 36(4), 8239–8246. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.10.003>
42. Méndez, J. R., Fdez-Riverola, F., Díaz, F., Iglesias, E. L., & Corchado, J. M. (2006). A comparative performance study of feature selection methods for the anti-spam filtering domain. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 4065 LNAI, 106–120. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-33746435792&partnerID=40&md5=25345ac884f61c182680241828d448c5>
43. Miki Ueno, Naoki Mori, Keinosuke Matsumoto (2014). Picture models for 2-scene comics creating system. *ADCAIJ: Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal* (ISSN: 2255-2863), Salamanca, v. 3, n. 2
44. Ming Fei Siyau, Tiancheng Li, Jonathan Loo (2014). A Novel Pilot Expansion Approach for MIMO Channel Estimation. *ADCAIJ: Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal* (ISSN: 2255-2863), Salamanca, v. 3, n. 3
45. Mohamed Frikha, Mohamed Mhiri, Faiez Gargouri (2015). A Semantic Social Recommender System Using Ontologies Based Approach For Tunisian Tourism. *ADCAIJ: Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal* (ISSN: 2255-2863), Salamanca, v. 4, n. 1
46. Pablo Chamoso, Henar Pérez-Ramos, Ángel García-García (2014). ALTAIR: Supervised Methodology to Obtain Retinal Vessels Caliber. *ADCAIJ: Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal* (ISSN: 2255-2863), Salamanca, v. 3, n. 4
47. Pérez, A., Chamoso, P., Parra, V., & Sánchez, A. J. (2014). Ground Vehicle Detection Through Aerial Images Taken by a UAV. In *Information Fusion (FUSION), 2014 17th International Conference on*.
48. Prieto, J., Alonso, A. A., de la Rosa, R., & Carrera, A. (2014). Adaptive Framework for Uncertainty Analysis in Electromagnetic Field Measurements. *Radiation Protection Dosimetry*, ncu260.
49. Prieto, J., Mazuelas, S., Bahillo, A., Fernandez, P., Lorenzo, R. M., & Abril, E. J. (2012). Adaptive data fusion for wireless localization in harsh environments. *IEEE Transactions on Signal Processing*, 60(4), 1585–1596.
50. Prieto, J., Mazuelas, S., Bahillo, A., Fernández, P., Lorenzo, R. M., & Abril, E. J. (2013). Accurate and Robust Localization in Harsh Environments Based on V2I Communication. In *Vehicular Technologies - Deployment and Applications*. INTECH Open Access Publisher.
51. Rodríguez-Fernandez J., Pinto T., Silva F., Praça I., Vale Z., Corchado J.M. (2018) Reputation Computational Model to Support Electricity Market Players Energy Contracts Negotiation. In: Bajo J. et al. (eds) *Highlights of Practical Applications of Agents, Multi-Agent Systems, and Complexity: The PAAMS Collection*. PAAMS 2018. *Communications in Computer and Information Science*, vol 887. Springer, Cham
52. Rodríguez, S., Gil, O., De La Prieta, F., Zato, C., Corchado, J. M., Vega, P., & Francisco, M. (2010). People detection and stereoscopic analysis using MAS. In *INES 2010 - 14th International Conference on Intelligent Engineering Systems*, Proceedings. <https://doi.org/10.1109/INES.2010.5483855>
53. Silvia Rossi, Francesco Barile, Antonio Caso (2015). Dominance Weighted Social Choice Functions for Group Recommendations. *ADCAIJ: Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal* (ISSN: 2255-2863), Salamanca, v. 4, n. 1
54. Tapia, D. I., & Corchado, J. M. (2009). An ambient intelligence based multi-agent system for alzheimer health care. *International Journal of Ambient Computing and Intelligence*, v 1, n 1(1), 15–26. <https://doi.org/10.4018/jaci.2009010102>