

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

1. Identificación de sistemas ERP-CRM y soluciones BI

Las empresas necesitan, para una óptima gestión empresarial, un soporte informático adecuado a las necesidades de la empresa. Por este motivo existen en el mercado diversos programas informáticos: gestión comercial, compraventa, facturación, contabilidad, nóminas, producción, relación con los clientes... muchos de ellos englobados en paquetes que se distribuyen como unidades o de forma modular.

Los **sistemas ERP**, del inglés *Enterprise Resource Planning*, conocidos ampliamente como sistemas de planificación de recursos empresariales, son sistemas que integran o pretenden integrar todos los datos y procesos de una organización en un sistema unificado. Esta definición puede llevar a confundir a los ERP con los paquetes comerciales que engloban varios programas. Es importante conocer la frontera entre ambos tipos de productos.

Los **sistemas CRM**, del inglés *Customer Relationship Management*, conocidos como sistemas de gestión de la relación con los clientes, son sistemas que apoyan la gestión de las relaciones con los clientes, la venta y el marketing.

El centro de terminología de la lengua catalana
(TERMCAT) traduce el término ERP como 'software
de gestión integrada'.

Las **soluciones BI**, del inglés *Business Intelligence*, conocidas como soluciones de inteligencia de negocio o soluciones de inteligencia empresarial, son un conjunto de herramientas destinadas a facilitar datos a los dirigentes empresariales, obtenidas a partir de los datos de los sistemas ERP-CRM, con el objetivo de ayudar a la toma de decisiones. El abanico de soluciones BI es amplio: desde herramientas de elaboración de informes hasta sofisticadas herramientas de gestión de cubos OLAP.

Antes de realizar la instalación, configuración, explotación y adecuación de sistemas ERP-CRM y soluciones BI, nos conviene conocer:

1. Los tipos de licenciamiento actuales.
2. Los tipos de despliegue (implantaciones) actuales y requisitos asociados.
3. Las funcionalidades normalmente proporcionadas por las aplicaciones ERP/CRM/BI.
4. Los principales productos existentes en el mercado.

1.1. Licencias de software

En el mercado actual encontramos un sinnúmero de aplicaciones que pueden tener utilidad en las empresas. Todas ellas van acompañadas de un determinado tipo de licencia. Por otra parte, ha proliferado un gran número de tipos de licencias de software.

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

Una **licencia de software** es la autorización o permiso concedido por los autores del software para poder utilizarlo, bajo unos derechos y deberes.

Debido a que los derechos y deberes que los autores pueden asignar a sus obras son de varios tipos, han aparecido un gran número de tipos de licencias que, básicamente, podemos clasificar en dos grandes grupos: software privativo y software libre.

Por **software libre** (*free software*) entendemos aquel software que respeta la libertad total del usuario sobre el producto adquirido. Por **software privativo** entendemos todo software que no sea libre.

Nuestro objetivo no es conocer la evolución que han tenido los conceptos *software libre* y *software privativo*, sino conocer los conceptos existentes y utilizados en el momento actual.

En cuanto al software libre, debemos saber que, según la *Free Software Foundation*, un software es libre cuando garantiza las **cuatro** libertades siguientes (enumeradas a partir del valor cero); frente a esta definición, cualquier software que viole alguna de las cuatro libertades pasa a ser software privativo. Así, un software es libre cuando se tiene:

Software privativo

Existe bastante controversia en cuanto a la nomenclatura de software privativo. Así, otros términos que se utilizan son software propietario, software esclavo, software cerrado, software privado y software no libre. El motivo de la controversia radica en las connotaciones de las diversas palabras.

1. Libertad de utilizar el programa para cualquier propósito.
2. Libertad de estudiar el funcionamiento del programa, modificándolo y adaptándolo a nuevos requisitos.
3. Libertad de distribuir copias del programa.
4. Libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras, de modo que toda la comunidad se beneficie de ello.



La 'Free Software Foundation' es una organización creada en octubre de 1985 por Richard Stallman y otros promotores del software libre, para difundir este movimiento.

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

- La confusión entre software libre y **software gratuito** es causada por la ambigüedad de la palabra *free* en la lengua inglesa, donde tiene doble significado: libertad y gratuitidad. Ciertamente, la mayoría de software libre suele ser gratuito, pero esto no es obligatorio. Puede haber software libre no gratuito y software gratuito no libre. El concepto inglés a utilizar para hacer referencia al software gratuito (sea o no libre) es *freeware*.
- La confusión entre software libre y **código abierto** (*open source*) es simple de explicar, ya que el software libre, para garantizar las libertades 1 y 3, obliga a tener acceso al código del software, es decir, el software libre tiene el código abierto. Pero detrás de las palabras software libre y código abierto existen dos movimientos bien diferenciados desde el punto de vista filosófico.



La utilización del concepto de código abierto apareció por primera vez en 1998, cuando algunos usuarios del movimiento por el software libre lo utilizaron para sustituir el nombre software libre debido a la ambigüedad del término *free* en la lengua *inglesa*. Pero para algunos seguidores del movimiento por el software libre la sustitución no se consideró adecuada, puesto que se perdía el sentido ético y moral implícito en la palabra libertad utilizada en la definición del software libre. Así se produjo una escisión del movimiento por el software libre, apareciendo la *Open Source Initiative*.

La iniciativa por el código abierto exige que la distribución del **software de código abierto** debe verificar el siguiente decálogo:

1. Libre redistribución: el software debe poder ser regalado o vendido libremente.
2. Código fuente: el código fuente debe estar incluido o debe poder obtenerse libremente.
3. Trabajos derivados: la redistribución de modificaciones debe estar permitida.
4. Integridad del código fuente del autor: las licencias pueden requerir que las modificaciones sean redistribuidas sólo como parches.
5. Sin discriminación de personas o grupos: no se puede dejar a nadie fuera.
6. Sin discriminación de áreas de iniciativa: no se puede restringir a nadie que haga uso del programa en un campo específico de actividad. Por ejemplo, no puede impedirse que el programa sea utilizado en un negocio o que se utilice para la investigación genética.
7. Distribución de la licencia: debe aplicarse los mismos derechos a todo el mundo que reciba el programa.
8. La licencia no debe ser específica de un producto: el programa no puede licenciarse sólo como parte de una distribución mayor.
9. La licencia no debe restringir ningún otro software: la licencia no puede obligar a que algún otro software que sea distribuido con el software abierto deba ser también de código abierto.

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

aceptación de la licencia a través de un clic de ratón o de ninguna forma específica del medio de soporte del software.

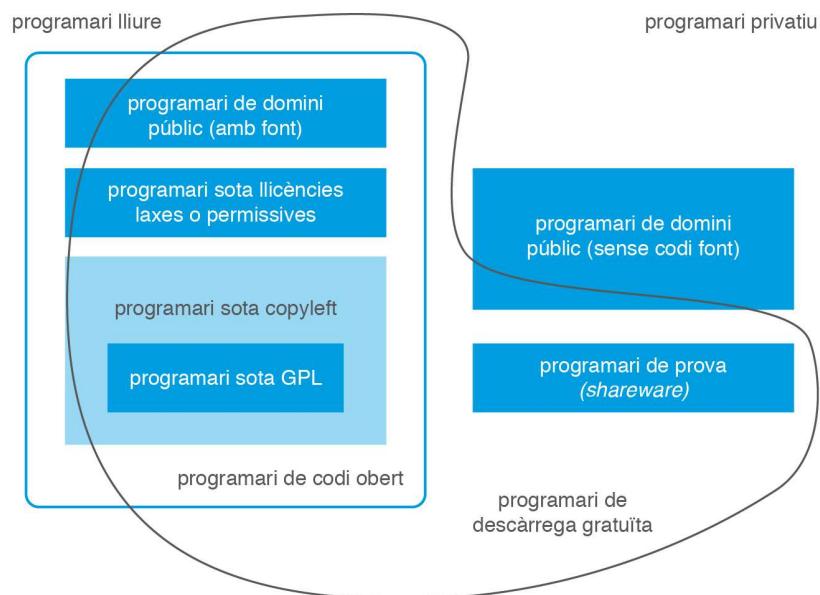
El decálogo del código abierto es compatible con las cuatro libertades del software libre y, desde un punto de vista práctico, ambos movimientos son equivalentes pero son totalmente incompatibles desde un punto de vista filosófico.

Para los defensores del código abierto, tener acceso total al código fuente del software es una cuestión práctica que posibilita que el software evolucione, se desarrolle y mejore a una alta velocidad, más alta que la que se puede alcanzar en los procesos convencionales de desarrollo de software. Para los defensores del código abierto, las libertades esgrimidas por el software libre no tienen importancia; el objetivo es, únicamente, tener acceso al código para conseguir un mejor código. En consecuencia, por el movimiento del código abierto, el código cerrado nunca podrá ser mejor que el código abierto.

Para los defensores del software libre lo que importa es la defensa de las libertades; el acceso al código es consecuencia de las libertades 1 y 3 y la calidad del código cerrado no tiene por qué ser inferior a la del código abierto.

La distinción de los conceptos *software libre*, *software privativo* y *código abierto* es el primer paso para categorizar un software, pero nos falta conocer más conceptos utilizados actualmente. La [figura 1.1](#), original de Chao-Kuei y posteriormente actualizada por otras, sitúa las diferentes categorías del software, que debemos identificar:

Figura 1.1. Diferentes categorías del software



1. Software **de dominio público**: software que no está protegido con copyright. El copyright refleja la posesión del derecho de explotación y, por tanto, sólo puede hacerlo constar el titular o cesionario de este derecho.
2. Software **bajo copyleft** (copia permitida): las licencias *copyleft* son aquellas que ejercen los autores del software, amparados en la legislación de copyright, para permitir la libre distribución de copias y versiones modificadas de una determinada obra. La mayoría de licencias *copyleft* exigen que los derechos concedidos se mantengan en las versiones modificadas del producto.
3. Software **bajo GPL** : la licencia *GPL* (Licencia Pública General de GNU) es una licencia creada por la *Free Software Foundation*, orientada a proteger la libre distribución, modificación y utilización del software, por lo que el software cubierto por esta licencia es software libre y queda protegido de cualquier intento de

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

Software privativo.

4. Software **bajo licencias laxas o permisivas:** las licencias laxas o permisivas son licencias de software libre flexibles respecto a la distribución, de modo que el software pueda ser redistribuido como software libre o privativo. Son licencias sin *copyleft*, ya que consideran que el trabajo derivado no tiene por qué mantener el mismo régimen de derechos de autor que el original. Esto da total libertad a quien recibe el software para desarrollar cualquier producto derivado, permitiéndole escoger entre el amplio abanico de licencias existentes. Sin embargo, desde el punto de vista de los usuarios estas licencias pueden considerarse como una restricción a las libertades que defiende el software libre. Ejemplos de este tipo de licencias son las licencias BSD y MIT.
5. Software **de prueba** (*shareware*) : las licencias *shareware* autorizan la utilización de un programa para que el usuario lo evalúe y posteriormente lo adquiera. Este software suele tener unas limitaciones, ya sea en el tiempo de utilización o en las funcionalidades permitidas.

1.2. Tipo de despliegue y requisitos asociados

Tradicionalmente, las aplicaciones ERP/CRM/BI se han alojado en las instalaciones de las organizaciones compradoras de las licencias de la aplicación; despliegue conocido mayoritariamente como *on-premise* y, en menor medida, como *in-house*. Pero esto está cambiando.

La historia de los tipos de despliegue de las aplicaciones de gestión empresarial ha ido ligada a la evolución que ha tenido la tecnología. En estos momentos podemos decir que estamos **entrando en una nueva época** : la época de la informática en nube (*cloud computing*) y con ella, varios modelos de despliegue (IaaS, PaaS y SaaS) que se impondrán o convivirán con el modelo tradicional *on-premise* .

Para saber dónde estamos, nos conviene, en un primer lugar, conocer los tipos de despliegue que ha habido a lo largo de la historia y, para poder llevar a cabo despliegues en el momento actual, es necesario poder distinguir los requisitos asociados.

1.2.1. Desde los 'mainframes' hasta el 'cloud computing'

En la **primera época** (la década de los 60 y de los 70) las aplicaciones residían en grandes ordenadores (*mainframes*) ubicados en las dependencias de la organización y los usuarios disponían de terminales (pantallas sin memoria ni capacidad de proceso) conectadas con el ordenador central.

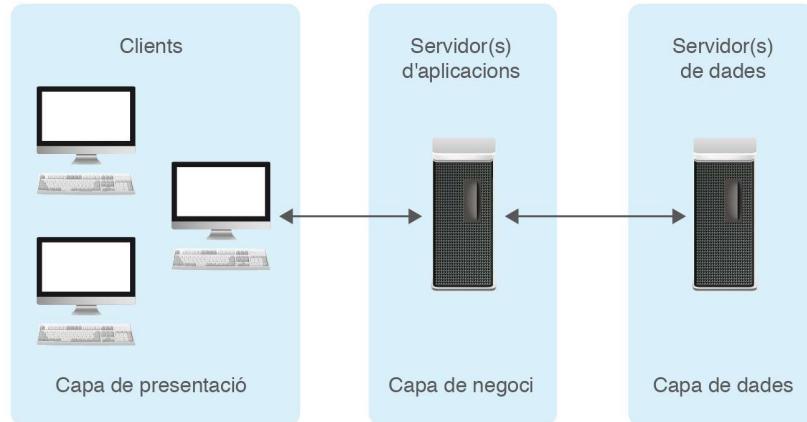
La segunda época llega en la década de los 80, con la eclosión de los ordenadores personales. Las aplicaciones empresariales fueron adoptando la arquitectura de dos capas (cliente-servidor), en las que sigue existiendo el ordenador central (servidor –uno o varios–) que contiene las bases de datos y en la que la terminal del anterior época queda sustituida por el ordenador personal que, al disponer de memoria y capacidad de proceso, incorpora las aplicaciones a ejecutar. La arquitectura cliente-servidor tropieza pronto con el problema del mantenimiento de las aplicaciones, ya que cada vez que la lógica de negocio cambia o evoluciona es necesario actualizar la aplicación en todos los ordenadores personales clientes.

Por este motivo, se adopta en breve la **arquitectura de tres capas** (presentación-negocio-datos) ilustrada en la [figura 1.2](#) , en la que los clientes tienen aplicaciones

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

de la información suministrada por los servidores de la capa de datos.

Figura 1.2. Arquitectura de tres capas



La **tercera época** se inicia a mediados de la década de los 90, coincidiendo con el *boom* de Internet y va acompañada de la continua mejora del ancho de banda. Las aplicaciones empresariales buscan mecanismos para facilitar la conexión de los órganos de mando de las empresas desde ubicaciones remotas. Esto hace que proliferen softwares que, aprovechando Internet, facilitan la conectividad remota y abren en los dispositivos remotos (portátiles y PDA) sesiones cliente contra el servidor de aplicaciones. Seguro que uno de los softwares más conocidos es el escritorio remoto del sistema operativo Microsoft Windows. Pero estos softwares presentan un problema: es necesario tener instalado en el dispositivo remoto el software adecuado para poder establecer la conexión y esto no siempre es factible. Ahora bien, sin miedo a equivocarnos, ¿cuál es el software que tienen hoy en día todos los dispositivos que se conectan a Internet, sea cual sea el sistema operativo utilizado (Windows, Linux, Mac, iOS, Android...)? Un navegador, ¿verdad? Por consiguiente, se trata de conseguir que a través del navegador podamos ejecutar las aplicaciones empresariales.

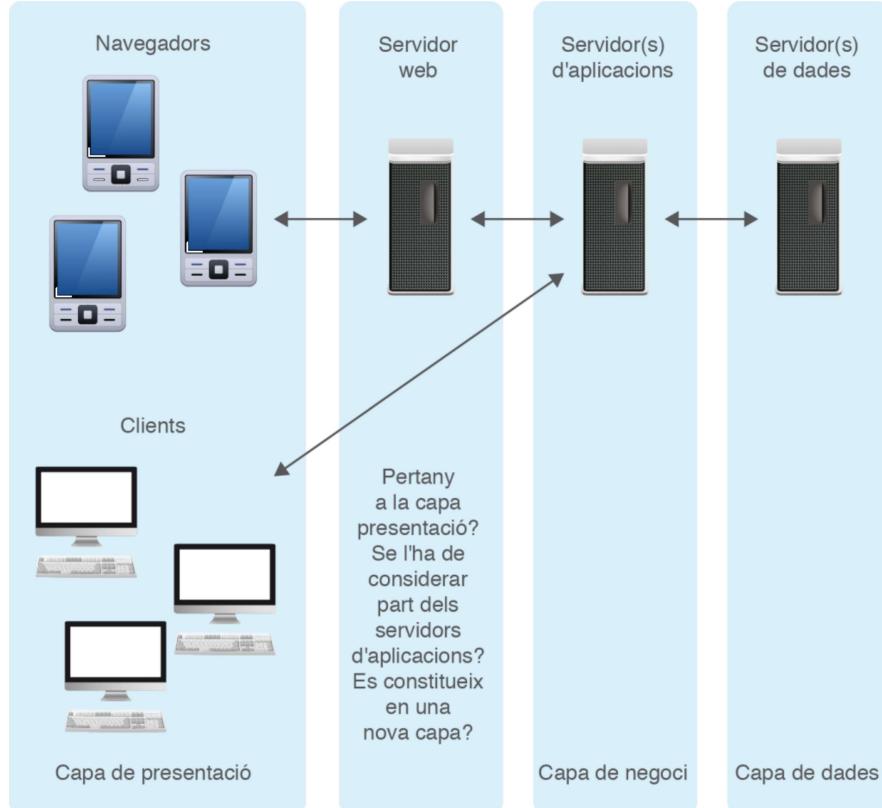
Durante la primera década del **siglo XXI**, todavía en la tercera época, las aplicaciones empresariales se van acomodando a la nueva situación tecnológica y facilitan soluciones accesibles desde los navegadores web. La arquitectura de tres capas sigue siendo válida para la nueva situación. Simplemente es necesario añadir un servidor web ante el(s) servidor(es) de aplicaciones para permitir la conexión desde los navegadores. Los clientes tradicionales pueden seguir existiendo y se comunican directamente con el(s) servidor(es) de aplicaciones. La [figura 1.3](#) ilustra su situación.

En esta nueva arquitectura existen desavenencias sobre la capa donde ubicar el servidor web. Hay autores que debido al hecho de que el servidor web simplemente se encarga de confeccionar las páginas que se visualizan en el navegador, lo consideran como parte de la capa de presentación. Otros, al ser un servidor de aplicaciones, lo juntan con los servidores de aplicaciones donde se encuentra la capa de negocio. Por último, existen autores que hablan de arquitectura de cuatro capas, destinando una capa específicamente al servidor web.

La arquitectura de cuatro capas (aplicaciones empresariales que permiten el acceso web) es de extrema actualidad. Las aplicaciones que no incorporan esta funcionalidad están

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

Figura 1.3. Arquitectura de tres (o cuatro) capas para web



Por último, nos encontramos en el futuro que ya está presente: la **cuarta época**. La informática en nube (*cloud computing*) es un sistema de almacenamiento y uso de recursos informáticos basado en el servicio en red, que consiste en ofrecer al usuario un espacio virtual, generalmente en Internet, en el que puede disponer de las versiones más actualizadas de hardware y software.

Hay tres modelos de informática en nube:

1. **Infraestructura como servicio** (IaaS, de *Infrastructure as a Service*), en el que el usuario contrata únicamente las infraestructuras tecnológicas (capacidad de proceso, de almacenamiento y/o de comunicaciones) sobre las que instala sus plataformas (sistemas operativos) y aplicaciones. El usuario tiene el control total sobre las plataformas y aplicaciones, pero no tiene control alguno sobre las infraestructuras.
2. **Plataforma como servicio** (PaaS, de *Platform as a Service*), en el que el usuario contrata un servicio que le permite alojar y desarrollar sus propias aplicaciones (sean desarrollos propios o licencias adquiridas) en una plataforma que dispone de herramientas de desarrollo para que el usuario pueda elaborar una solución; en este modelo, el proveedor ofrece el uso de su plataforma que a su vez se encuentra alojada en infraestructuras, de su propiedad o ajena. El usuario no tiene control alguno sobre la plataforma ni sobre la infraestructura, pero mantiene el control total sobre sus aplicaciones.
3. **Software como servicio** (SaaS, de *Software as a Service*), en el que el usuario contrata la utilización de unas determinadas aplicaciones sobre las que únicamente puede ejercer acciones de configuración y parametrización permitidas por el proveedor. El usuario no tiene control alguno sobre la aplicación, la plataforma y la infraestructura.

Los modelos IaaS y PaaS ya llevan tiempo utilizándose (desde que el ancho de banda lo ha hecho posible) y el modelo SaaS también en aplicaciones vinculadas a Internet, como por

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

Distinguir entre los modelos IaaS y PaaS

No debemos confundir tener una aplicación empresarial en la nube, de la que nosotros hemos adquirido licencias, pero hemos optado por tenerla instalada en Internet (modelo IaaS o PaaS) en lugar de tenerla en nuestra casa (*on-premise*), con contratar la utilización de una aplicación que alguien tiene alojada en la nube (modelo SaaS) y por la que no debemos adquirir ninguna licencia sino únicamente prestaciones (número de usuarios y funcionalidades).

Entre los **beneficios del modelo SaaS**, cabe considerar:

- Integración comprobada de los servicios en red.
- Prestación de servicios a nivel mundial.
- Ninguna necesidad de inversión en hardware.
- Implementación rápida y sin riesgo. La puesta en marcha sólo precisa de la configuración y parametrización permitida por el proveedor.
- Actualizaciones automáticas rápidas y seguras.
- Uso eficiente de la energía, ante la energía requerida para el funcionamiento de una infraestructura *on-premise*.

Entre los **inconvenientes del modelo SaaS**, cabe considerar:

- Dependencia de los proveedores de servicios.
- Disponibilidad de la aplicación ligada a la disponibilidad de Internet.
- Miedo a sustracción o robo de los datos “sensibles” del negocio, ya que no residen en las instalaciones de las empresas.
- Peligro de monopolios referentes a los servicios facilitados por los proveedores.
- Imposibilidad de personalizar la aplicación, fuera de la configuración y parametrización permitida por el proveedor.
- Actualizaciones periódicas que pueden incidir de forma negativa en el aprendizaje de los usuarios de orientación no tecnológica.
- Existencia de foco de inseguridad en los canales a recorrer para llegar a la información, si no se utilizan protocolos seguros (HTTPS) para no disminuir la velocidad de acceso.
- Posible degradación en los servicios suministrados por el proveedor frente al aumento de clientes.

El modelo Saas y las aplicaciones empresariales (ERP/CRM/BI)

Parece que el modelo SaaS es una tendencia de futuro, sobre todo por pequeñas y medianas empresas que no disponen de recursos informáticos adecuados para poder responder al reto de adquirir licencias de una aplicación empresarial (ERP/CRM/BI) y proceder a su instalación/configuración/personalización (sea bajo modelo *on-premise*o bajo modelos IaaS/PaaS). Entonces, adentrarnos en la implementación, explotación y adecuación de los sistemas de gestión empresarial parece una incongruencia, ¿verdad? Tomémonoslo por la banda positiva: nos conviene

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

correcto despliegue en aquellas organizaciones que opten por los modelos *on-premise* o IaaS/PaaS.

1.2.2. Requisitos para un despliegue

Los despliegues de aplicaciones empresariales hoy en día pueden tener lugar bajo dos modelos: **on-premise** (en casa del comprador de las licencias) o **IaaS /PaaS** (dos modalidades de informática en nube). En cualquier caso, debemos pensar que la aplicación empresarial está desarrollada bajo la arquitectura web de tres capas y, por tanto, hay que disponer de:

- Servidor de aplicaciones.
- Servidor web, que posiblemente compartirá hardware con el servidor de aplicaciones.
- Servidor de datos (SGBD) que muy posiblemente será un SGBD relacional u objeto-relacional.

Para atender a estas necesidades, es necesario **evaluar qué necesitamos y qué tenemos**. Sin embargo, esta tarea se escapa de las capacidades de un desarrollador de software y son tareas para contagiar a consultores y administradores de sistemas. Sin embargo, es posible que nos toque hacerlo en una PYME que nos haya pedido consejo y no haya consultores ni administradores de sistemas. En un caso así, será necesario:

- Identificar los requisitos directos de hardware (básicamente RAM, CPU y capacidad de disco duro) especificados por el software de gestión empresarial a instalar, teniendo en cuenta la conveniencia o no de virtualizar los servidores.
- Identificar el SGBD con el que puede trabajar el software a instalar. Algunas veces, un mismo software de gestión empresarial permite utilizar diferentes SGBD, situación en la que es necesario analizar cuál de ellos es mejor en función de las necesidades de la empresa y de su coste, teniendo en cuenta que las hay mucho potentes con versiones gratuitas. Así, por ejemplo, una tienda de bicicletas que adquiera un ERP para llevar la gestión informatizada de los circuitos compraventa, inventario y contabilidad es posible que le baste con un SGBD ofimático, como Microsoft Access, mientras que un supermercado, con el mismo ERP, es posible que no tenga suficiente con un SGBD ofimático y precise uno de mayor potencia.
- Identificar los requisitos indirectos de hardware a partir de los requisitos de maquinaria propios del SGBD escogido.
- Identificar mecanismos idóneos para realizar copias de seguridad de los datos que permitan la recuperación según las necesidades de disponibilidad de la organización. Todo software de gestión empresarial debe ir acompañado de un mecanismo de recuperación adecuado que es necesario testar periódicamente. En una organización con disponibilidad 24×7 (es decir, que no puede detenerse en ningún momento) habrá que prever una estrategia de copias de seguridad en caliente y esto repercutirá en la elección del SGBD. En cambio, en una organización que se detenga unas horas al día, podemos prever una estrategia de copias de seguridad en frío. En cualquier caso (copias en caliente o en frío), es necesario pensar en la necesidad o no de disponer de un sistema de copias que permita, ante una catástrofe, la recuperación de todos los movimientos efectuados desde la última copia de seguridad hasta el momento de la catástrofe.

Es decir, si la última copia de seguridad (en caliente o en frío) es de las 0.00 h de la noche anterior ya las 11.30 h se produce una catástrofe que nos obliga a tensar de la copia de la noche anterior, podemos asumir ¿haber perdido todos los movimientos efectuados desde la noche anterior hasta el momento de la catástrofe? Los grandes SGBD permiten activar mecanismos de registro diario (*log* inglés) que almacenan cronológicamente en un fichero las operaciones de procesamiento de datos efectuadas

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

- Identificar mecanismos para recuperar el sistema informático frente a un error de hardware. Ante un mal funcionamiento de cualquier pieza de hardware (placa base, memoria, procesador o disco duro), aunque tengamos contratado un servicio de mantenimiento, ¿podemos asumir tener el sistema parado? Hay ocasiones en las que es posible (tienda de informática, en la que si hacemos alguna venta podemos anotarla a mano) y ocasiones en las que no es posible (os imagináis una tienda online de Internet en la que falla el sistema informático y debe estar parada unas horas?). En caso de que no sea posible un paro de horas, ¿cuál es la mejor solución?
 Hoy en día, la utilización de servidores NAS para el almacenamiento con funcionalidades RAID activadas conjuntamente con la virtualización de los servidores es, posiblemente, la mejor solución. Hay sistemas que permiten tener los servidores virtualizados en un servidor de virtualización que cabe en un lápiz óptico (es decir, puede no ser en un disco duro) por lo que, ante un paro de la máquina (problema de placa base, procesador o memoria) podemos utilizar el lápiz óptico para poner en marcha rápidamente el servidor de virtualización en cualquier otra máquina (aunque tenga menos prestaciones). Además, un problema en el almacenamiento en el servidor NAS queda cubierto por las funcionalidades RAID activadas, por lo que la recuperación puede ser muy rápida.

1.3. Sistemas ERP

Los sistemas ERP, del inglés *Enterprise Resource Planning*, conocidos ampliamente como sistemas de '**planificación** de recursos empresariales', son sistemas que integran o pretenden integrar todos los datos y procesos de una organización en un sistema unificado.

Así pues, según la definición anterior, un ERP debe permitir la gestión de la producción (si la organización incorpora procesos productivos), la gestión completa de los circuitos de compraventa (logística, distribución, inventario y facturación) y la gestión financiera. Pueden incorporar también, en muchas ocasiones, una gestión de recursos humanos. En la actualidad, muchos de ellos incorporan una **gestión de CRM** (gestión de relación con los clientes).

Como técnicos, nuestro objetivo es instalar el ERP y configurarlo, parametrizarlo o adecuarlo a las necesidades de la organización. Para poder abordar con garantías este objetivo necesitamos conocer previamente cómo son los ERP, al igual que un mecánico de coches, antes de introducirse en la mecánica, debe conocer cómo es un automóvil.

1.3.1. Requisitos para ser considerado ERP

En el mercado existen muchas aplicaciones de gestión empresarial y no todas ellas pueden ser consideradas un ERP; son simplemente aplicaciones de gestión y existen diferencias fundamentales entre las aplicaciones de gestión y los ERP, a pesar del intento de muchas empresas, mediante estrategias de marketing, de intentar vender sus productos con la denominación ERP para obtener un valor agregado a sus productos sin incrementar su funcionalidad.

Hay tres características fundamentales que definen un ERP:

- **Es un sistema integral:** la misma definición de ERP indica que es una aplicación que integra en un único sistema todos los procesos de negocio de la empresa, así mantiene los datos de una forma centralizada. Esto implica que la información no puede estar duplicada y sólo se introduce una única vez. Esta definición descarta:

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

automáticamente).

- Programas que no centralizan la información en una única base de datos.
- Programas que no almacenan los datos en un SGBD sino que utilizan sistemas gestores de archivos, anteriores a los SGBD.
- **Es un sistema modular:** un ERP se compone de varios módulos, donde cada módulo se centra en un área de negocios de la empresa. Normalmente los ERP tienen unos módulos troncales (básicos) que se adquieren con la compra del ERP (gestión de compraventa, control de inventario, contabilidad) y otros módulos que se adquieren según las necesidades de la organización (gestión de proyectos, gestión de campañas, gestión de terminales punto de venta, comercio electrónico, producción por fases, trazabilidad, gestión de la calidad, gestión de la cadena de suministro...). Es muy posible que una empresa no necesite utilizar, en un inicio, todos los módulos que facilita el ERP, pero es importante saber que el ERP los contempla de cara a posibles necesidades de futuro. En caso de que sea necesaria su utilización,
- **Es un sistema adaptable:** no existen dos empresas iguales y, por ello, los ERP deben permitir la adaptación a necesidades diversas, objetivo que se alcanza a través de la configuración y parametrización de los procesos empresariales. Incluso algunos ERP disponen de herramientas de desarrollo integradas que permiten desarrollar procesos en función de las necesidades de cada empresa.

1.3.2. Funcionalidades de los sistemas ERP

Un ERP integra en un único sistema todos los procesos de negocio de la empresa: compraventa, producción, contabilidad... Para una persona que nunca haya tenido contacto con un ERP o con una aplicación de gestión empresarial, ¿qué significa esto? Seguro que, si no se ha interaccionado nunca con un ERP o aplicación de gestión, debe hacerse cuesta arriba entender qué significa “integra en un único sistema todos los procesos de negocio”.

Es importante presentar, en un lenguaje comprensible para personas no formadas en la rama administrativa-comercial, las funcionalidades que suelen facilitar los programas de gestión empresarial. Y ya que estos materiales están dirigidos a informáticos, utilizaremos palabras de la jerga informática.

El software de gestión empresarial suele estar **presentado en apartados** (menús) que se corresponden bastante a los módulos instalados. Además, siempre existen unos apartados básicos, existentes independientemente de los módulos instalados.

Administración o configuración

El apartado de administración o configuración es básico y es una opción a la que sólo tienen acceso los usuarios administradores del producto y **desde la que se debe poder**:

- Definir los datos de la organización (nombre, razón social, domicilio fiscal, NIF...)
- Configurar los parámetros de funcionamiento que permita el software de acuerdo a los requisitos de la organización.
- Definir el esquema de seguridad (usuarios, grupos de usuarios/roles y permisos de acceso de las distintas opciones del software a los usuarios/roles).

El proceso de instalación suele crear un usuario administrador que es el que después podrá definir todo el esquema de seguridad y también un conjunto de roles predefinidos.

Archivos maestros: terceros y productos

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

la aplicación. Así, por ejemplo, en una aplicación de gestión podríamos hablar del archivo maestro de clientes, proveedores, vendedores, productos, plan de cuentas y pedidos, albaranes o facturas de compra o venta. Por otra parte, se sigue utilizando la palabra archivo, proveniente de la época en que los datos se almacenaban en sistemas gestores de archivos, a pesar de que hoy en día los datos se almacenan en SGBD.

Tradicionalmente, en el software de gestión empresarial cuando se habla de **archivos maestros** nos referimos a las entidades cliente, proveedores y productos, que existen por sí mismas y por las que se facilita un formulario de mantenimiento, que normalmente se llama ficha del cliente, proveedor o producto, desde el que gestionar los correspondientes registros. El resto de entidades, a escala informática, como pedidos, albaranes y facturas, no suelen incorporarse en el paquete de los ficheros maestros, porque sus registros no existen por sí mismos, sino que necesitan la existencia de otras entidades, como clientes, proveedores y productos.

Últimamente, existe una tendencia a englobar clientes y proveedores en una entidad llamada **terceros o interlocutores comerciales**. Esto es debido a que un cliente de la organización puede ser a la vez proveedor y, en consecuencia, sus datos deberían estar duplicados en ambos archivos.

El concepto *tercero* es más genérico y engloba a todos los entes con los que la empresa puede mantener una relación: clientes, proveedores, empleados, bancos y cualquier otro tipo de entes que pueda aparecer. De esta forma, si un empleado pasa a ser, en un momento dado, cliente no tendrá información duplicada en el sistema.

El mantenimiento de terceros suele ser un programa que contiene una pantalla principal que recoge los principales datos del tercero (nombre, NIF, domicilio, teléfono, correo electrónico...) y unas casillas de verificación para marcarlo como cliente, proveedor, empleado, banco, etc. Según el modo en que tenga activadas las diferentes casillas de verificación, se activan diferentes pantallas para informar de los datos necesarios, es decir, si el tercero está marcado como cliente, se activa una pantalla con los datos específicos del tercero cuando actúa como cliente (tarifa asignada, domicilios de envío y de facturación, descuentos especiales...) y de forma similar si el tercero es marcado como proveedor o como empleado, etc.

El archivo de **artículos o productos** es el otro archivo maestro fundamental en el software de gestión empresarial. ¿Qué entendemos por producto? Desde el punto de vista del software de gestión empresarial, dentro del archivo de productos entra:

- Todo lo que la empresa vende (bien o servicio) y que haya sido adquirido o producido por la empresa.
- Todo lo que la empresa adquiere para poder satisfacer las necesidades de producción (materias primas).

En ocasiones, algunas organizaciones también introducen en el fichero de productos los conceptos de gasto (electricidad, agua, alquileres...), ya que utilizan el circuito de compra del ERP para introducir este tipo de gasto en la aplicación contable.

Observamos que existen tipos de productos por los que interesaría llevar un inventario y otros por los que el inventario no tiene sentido (servicios, gastos...). Por tanto, la ficha de

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

Los artículos suelen clasificarse, para poder obtener estadísticas de compra, venta y/o producción de forma agrupada. Así, es muy normal ver cómo los ERP utilizan conceptos como: categoría de producto, familia de producto, grupo de producto, etc.

Los artículos también suelen tener una casilla de verificación para ser marcados como artículo de compra, artículo de venta, artículo de consumo en fabricación o artículo de producción. Según tenga activadas las distintas casillas de verificación, se activan diferentes pantallas para informar de los datos correspondientes.

Otra característica muy importante y que no todos los ERP permiten es el poder **gestionar el artículo bajo diferentes tipos de unidades**. Así, por ejemplo, es posible que compramos el artículo en litros y lo vendamos en kilos o que el tipo de unidad a utilizar esté en función del cliente, en el caso de venta, o del proveedor, en el caso de compra.

Las **existencias mínimas y máximas** que se desean tener de un producto en el almacén es también un dato fundamental. Por un lado, en artículos con mucha rotación puede interesarle garantizar una existencia mínima, para poder efectuar un servicio rápido en caso de venta o utilización en caso de producción (materia de consumo en procesos de fabricación). Y, por otra parte, puede interesar tener asignada una existencia máxima a cubrir en caso de que el stock del artículo sea inferior a la existencia mínima. Es muy interesante que el ERP tenga mecanismos de alerta para detectar los productos que, a causa de un movimiento de salida (venta, consumo de fabricación, regularización), pasan a tener un stock inferior a la existencia mínima indicada, así se avisa al responsable para que inicie el proceso de reposición que corresponda (comprarla o fabricarla); el hecho de que el artículo tenga asignada una existencia máxima, puede servir para indicar la cantidad a reponer.

Muchos ERP también contemplan, a título informativo en la ficha del producto, las cantidades pendientes de recepción (pedidos de compra), las cantidades pendientes de servir (pedidos de venta), las cantidades pendientes de consumir (en orden de fabricación donde el producto intervenga como materia prima) y las cantidades pendientes de fabricar (cuando se trata de un producto que fabrican). Estas cantidades, que nunca son modificables por el usuario y que, de existir, son sólo de visualización, son redundantes, ya que sus valores son calculables a partir de pedidos de compra, pedidos de venta y órdenes de fabricación, pero su cálculo es costoso (implicaría hacer un recorrido por todos los pedidos de compraventa y órdenes de fabricación) y, por eso,

Un buen ERP debería permitir gestionar existencias
de los artículos en varios almacenes e indicar
existencias mínimas y máximas para cada almacén.

Si nuestra organización gestiona productos perecederos, es necesario que el ERP facilite un **control de lotes**, con fechas de caducidad. Esto implica que por cada producto perecedero que tenemos en existencia, es necesario saber los lotes afectados, su fecha de caducidad y el número de unidades de cada lote. Asimismo, es necesario mantener la trazabilidad, controlando a los proveedores y clientes implicados en la compraventa de los productos perecederos.

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

producto que se comercialice. Los ERP deben facilitar también esta gestión. Códigos de producto de los clientes o proveedores

La relación comercial que se tiene con los clientes o proveedores suele ser la compraventa de productos del catálogo, pero seguro que la codificación y denominación de los productos nada tiene que ver con la codificación y denominación de los mismos productos por el cliente o proveedor. En muchas ocasiones, aunque no siempre, es necesario, en la documentación que se intercambia con el cliente o proveedor, incluir la codificación y denominación del producto para el cliente o proveedor.

Esto implica que el ERP debe facilitar la posibilidad de introducir, para los clientes o proveedores que interese, la codificación y denominación de los artículos que nos compra o vende. Normalmente los ERP facilitan dos programas, tal y como muestra la [figura 1.4](#).

Figura 1.4. Pantallas facilitadas por los ERP para relacionar nuestra codificación de artículos con la codificación de los proveedores o clientes

Codi de tercer:		Nom:	
Codi producte nostre	Denominació	Codi producte pel tercer	Denominació

Codi de producte:		Denominació:	
Codi de tercer	Nom	Codi producte pel tercer	Denominació

Tablas básicas

Las tablas básicas son archivos de pocos registros y con poca volatilidad (se modifican muy poco) que contienen definiciones codificadas de conceptos a utilizar en muchos de los programas del ERP.

Algunos ejemplos de tablas básicas son países, provincias, tipos de clientes, tipos de proveedores, zonas, idiomas, familias de productos, grupos de familias, almacenes, unidades de medida, formas de pago, tipos de envío, tipos de pedidos, series de facturación, formatos de impresión, fabricantes, tipos de materias, etc.

Los contenidos de estas tablas, además de ser utilizados en los distintos procesos informáticos del ERP (mantenimientos de ficheros maestros, circuitos de compraventa, procesos de fabricación...) pueden ser básicos a la hora de obtener resultados en los procesos de inteligencia de negocio, ya que son utilizados para realizar agrupaciones.

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

Compras

El apartado de compras comprende los programas necesarios para cubrir el circuito de compras: tarifas de proveedor, pedidos a proveedor, recepción de mercancía y entrada de factura de proveedor.

En referencia a las tarifas de proveedor, en muchas ocasiones los proveedores comunican sus tarifas y por eso interesa tenerlas introducidas en el sistema informático. Esto supone, en principio, un gran trabajo de introducción de datos y los ERP pueden facilitar mecanismos para automatizar la introducción de las tarifas de proveedor. Asimismo, el **módulo de tarifas de proveedor debería** poder contemplar:

- Tarifas y/o descuentos especiales en un intervalo de fechas (ofertas).
- Tarifas y/o descuentos especiales en función de la cantidad de producto, definido según un escalado (a mayor cantidad, menor precio neto o mayor descuento).

La gestión de pedidos a proveedores es un programa que debe permitir introducir en el sistema informático un pedido a proveedor para, una vez introducido, hacerlo llegar al proveedor. La tecnología nos permite, hoy en día, una vez el pedido ha sido grabado, enviarlo por correo electrónico o por fax al proveedor, sin necesidad de llegar a imprimirlo en papel. El ERP, en el proceso de generación del pedido de compra, suele proponer, por defecto, los valores que tenemos pactados con el proveedor y que residen en su ficha (mantenimiento de terceros – pestaña de proveedores) y el usuario simplemente tendrá que validarlos.

Hay que tener en cuenta que el programa de gestión de pedidos a proveedores modifica el campo *cantidad pendiente de recibir* de la ficha de los productos que intervienen en el pedido, en caso de que la ficha de producto contemple este campo (algunos ERP lo contemplan).

La recepción de la mercancía es un programa que debe permitir introducir en el sistema informático la mercancía que llega a nuestras instalaciones, lo que queda registrado en un documento llamado, normalmente, albarán de compra y que debe quedar asociado al documento que acompaña a la mercancía (albarán de venta del proveedor). El programa debe ser lo suficientemente versátil para permitir:

- Recepcionar sólo una parte de la mercancía que había sido solicitada en un pedido de compra (ya que puede que el proveedor no envíe todo lo solicitado) y efectuar el cierre del pedido, a pesar de que no se haya servido todo el cantidad pedida o dejar el pedido parcialmente servido.
- Recepcionar mercancía que haya sido solicitada en diferentes pedidos de compra (al mismo proveedor, por supuesto) y que el proveedor la sirve en una misma entrega.
- Recepcionar mercancía que no haya sido solicitada en un pedido de compra; esta situación no es muy común y el usuario que efectúa la entrada debería tener un protocolo de actuación en este caso –alguien debería autorizarla.
- Localizar cualquier recepción de mercancía efectuada a partir del identificador del documento que le acompañaba.

Debe tenerse en cuenta que el programa de recepción de mercancía modifica el stock de los productos afectados en el almacén donde se está produciendo la entrada y también modifica el campo *cantidad pendiente de recibir* de la ficha de los productos

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

La **entrada de facturas de proveedores es un** programa que debe permitir, de forma muy rápida, introducir una factura de proveedor en su sistema informático. Debe ser lo suficientemente versátil para permitir:

- Introducir una factura de gastos o de inmovilizado sin necesidad de haber introducido ningún albarán previo.
- Introducir una factura de compra correspondiente a uno o varios albaranes de compra (del mismo proveedor, por supuesto) ya introducidos en el sistema informático.
- Recibir facturas electrónicas.

Ventas

Este apartado comprende los programas necesarios para cubrir el circuito de ventas: tarifas a clientes, ofertas a clientes, pedidos de clientes, entrega de mercancía y facturación.

En referencia a las **tarifas de clientes**, el programa debería poder contemplar:

- Tarifas y/o descuentos especiales en un intervalo de fechas (ofertas).
- Tarifas y/o descuentos especiales en función de la cantidad de producto, definido según un escalado (a mayor cantidad, menor precio neto o mayor descuento).

La **gestión de ofertas a cliente es** un programa que debe permitir introducir en el sistema informático una oferta a cliente para, una vez introducida y grabada, enviarla al cliente (vía correo electrónico o por fax).

La **gestión de pedidos de clientes es** un programa que debe permitir introducir en el sistema informático un pedido de cliente que puede haber llegado por varios canales: teléfono, fax, correo electrónico, formulario de una página web... y que puede responder a una oferta previamente enviada al cliente.

A veces, tanto por las ofertas como por los pedidos, los clientes pueden solicitar la generación de la llamada **factura proforma**.

A la hora de introducir el pedido de venta, el ERP suele proponer, por defecto, los valores que se tienen pactados con el cliente, que se encuentran en su ficha (mantenimiento de terceros – pestaña de *clientes*). El usuario simplemente tendrá que validarlos.

Factura proforma

Una factura proforma es un documento basado en una oferta comercial con la indicación exacta de que tendrá la factura final. No tiene valor contable ni como justificante; se utiliza principalmente en comercio internacional para obtener licencias de importación, por apertura de créditos documentarios o por envíos de muestras comerciales. Suele incluir la fecha máxima de validez.

Debe tenerse en cuenta que el programa de gestión de pedidos de cliente modifica el campo *cantidad pendiente de servir* de la ficha de los productos que intervienen en el

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

Si el pedido del cliente se ha recibido por teléfono y no ha quedado constancia documental en nuestra organización es altamente recomendable enviar una copia (por fax o correo electrónico) al cliente para solicitarle su conformidad escrita . En cambio, si el pedido del cliente se ha recibido con un documento del cliente, es necesario registrar en nuestro pedido el identificador de pedido del cliente para facilitar su localización ante cualquier incidencia.

La entrega de la mercancía es un programa que debe permitir generar las salidas de material hacia clientes, para dar respuesta a los requisitos de los pedidos. Normalmente el sistema, a partir de las fechas de entrega existentes en los pedidos de cliente y de las existencias en el almacén afectado, propone una preparación de pedidos (*picking*, en inglés) a servir, generando un informe que contempla todo lo que se puede servir y también lo que no se puede servir. A partir de ahí, algún responsable toma las decisiones necesarias y el sistema debe permitir, finalmente, generar las salidas decididas. Cada salida debe ir acompañada del correspondiente albarán de salida, también llamado albarán de venta y, si el puerto lo realiza una agencia de transporte, es muy usual generar un albarán de agencia (hay que tener presente que el albarán de venta contiene una relación detallada de los productos –valorada o no– y la agencia de transporte no tiene por qué ser conocedora, sino que sólo necesita saber el número de paquetes, el peso y el volumen).

El programa de entrega de mercancía modifica el stock de los productos afectados en el almacén donde se está produciendo la salida y también modifica el campo cantidad *pendiente de servir* de la ficha de los productos entregados que provenían del pedido, en caso de que la ficha del producto contemple este campo (algunos ERP lo contemplan).

El proceso de facturación es un programa que debe permitir, de forma muy rápida, la generación de las facturas a cliente, ya sea a partir del pedido o del albarán de entrega. Hay ERP que obligan, para generar una factura, a disponer de un albarán de entrega de la mercancía. Esto supone un dolor de cabeza, ya que a veces la factura debe generarse una vez el pedido de cliente ha sido aceptado, independientemente de si la mercancía ha sido o no entregada. Así pues, el proceso de facturación debe ser lo suficientemente versátil para permitir:

- Generar la factura a partir del pedido con la obligatoriedad o no de haber servido la mercancía (lo que debe poder ser una característica de la empresa para todos los clientes o configurable en cuanto a cliente o tipología de cliente o tipología de pedido, etc.).
- Generar factura por pedido o poder agrupar varios pedidos en una factura o generar factura por una parte de un pedido (las partes servidas, por ejemplo).
- Generar las facturas que superen un determinado importe, ya que en ocasiones no sale a cuenta, por los gastos de cobro asociados a una factura (giros bancarios, por ejemplo), generar facturas de importe inferior a una determinada cantidad y es mejor esperar que el cliente efectúe más gasto para agrupar en una sola factura varios pedidos del cliente.
- Generar facturas electrónicas.
- Contemplar varios períodos de facturación (diario, semanal, quincenal, mensual...), ya que existen organizaciones que pactan, con cada cliente, los períodos de facturación.

Fabricación

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

contemplar su gestión.

Los procesos de fabricación son distintos en los diversos sectores productivos y, en consecuencia, resulta difícil disponer de un módulo de fabricación que se adapte a todos. Por este motivo, los fabricantes de ERP suelen facilitar **soluciones específicas para cada sector**. A modo de ejemplo:

- Sector de la moda, sea textil o calzado, donde es imperativo poder manejar parámetros como temporadas, tallas o colores.
- Sector de la alimentación, donde es imprescindible la trazabilidad y control de lotes en todas las fases de producción.
- Sector de fabricación de maquinaria.
- Sector de artes gráficas.

No es nuestro objetivo entrar en los procesos de fabricación específicos de cada sector. Sin embargo, podemos introducir los conceptos vinculados a un proceso de fabricación básico consistente en la obtención de un producto a partir de una serie de componentes, que pueden ser adquiridos a proveedores como materia prima o bien ser fabricados previamente al empresa. Los conceptos a conocer son lista de materiales, hoja de ruta y orden de fabricación.

Una **lista de materiales** (*bom* en inglés, de *bill of materials*), consiste en una lista de los componentes necesarios para la obtención del producto final.

En los **componentes** podemos incorporar:

- Artículos definidos en el fichero maestro de productos, que pueden ser materias primas que adquirimos a proveedores o productos obtenidos en procesos de fabricación internos.
- Mano de obra de los operarios.

Los componentes que componen la lista van acompañados de las cantidades necesarias para la fabricación de una determinada cantidad de producto final. En caso de que los componentes aparezcan en cantidades muy pequeñas, las cantidades se basan en la fabricación de una cantidad superior a la unidad. La [tabla 1.1](#) muestra dos ejemplos de **listas de materiales**: una basada en 1 unidad de producto final y la otra basada en 100 unidades de producto final.

Las listas de materiales de la [tabla 1.1](#) son muy simples; en realidad las listas de materiales suelen incorporar más datos, como por ejemplo:

- El código de cada componente, que debería ser obligatorio, puesto que la descripción puede no ser suficiente para identificar el producto.
- La posibilidad de indicar, para cada componente, si la cantidad necesaria es fija o es proporcional a la cantidad de producto final (hay que pensar que a veces, por una determinada fabricación, puede ser necesaria una mano de obra de preparación o unos materiales de preparación, cuya cantidad no depende de la cantidad de producto a fabricar).

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

Producto: Ordenador X Quant.: 1u.		Producto: Abono CKT Quant.: 100 kg.	
Component	¿Cuánto.	Component	¿Cuánto.
Fuente de alimentación A	1 u.	TPF-II Granular G-900	69 kg.
Procesador B	1 u.	Carbonato sódico denso	30 kg.
Disipador C	1 u.	Detergal G4 Blue	1 kg.
Placa base D	1 u.	Horas operario cat. 3	0,3 h.
Memoria RAM E	2 u.		
Disco duro SATA F	1 u.		
DVD G	1 u.		
Cable disco SATA	1 u.		
Caja H	1 u.		
Caracoles I	20 u.		
Mano de obra montador	0,75 h.		
Monitor J	1 u.		
Teclado K	1 u.		
Ratón L	1 u.		
Cable alimentación	2 u.		

Una **hoja de ruta** (*rate routing*, en inglés) incorpora las diferentes fases de fabricación de un producto, con las secciones o zonas de la fábrica que participan en cada fase y con las operaciones de producción a efectuar en cada fase.

Un **orden de fabricación** es la concreción de una fabricación de un producto, con la cantidad de producto a fabricar, la fecha de fabricación y la línea de producción a utilizar.

Para **gestionar las órdenes de fabricación** suele haber tres procesos:

1. Planificación del orden, momento en el que se introduce en el sistema la cantidad, fecha y línea de producción previstas. Este proceso debería comprobar, a partir de las fechas de entrega de los pedidos de compraventa pendientes de recepción o entrega y de las fechas de las órdenes de fabricación planificadas o en ejecución, la previsión de existencias de los componentes de la orden planificada, avisando de las posibles roturas de stock.
2. Lanzamiento de la orden, momento en el que se reservan las cantidades necesarias para proceder a la fabricación de la orden. Si la orden había sido planificada, cambia su estado de planificada a lanzada.
3. Regularización del orden, momento en el que se informa al sistema de la cantidad final de producto producido (que puede ser diferente del indicado en la planificación o lanzamiento) así como las cantidades finales de productos consumidos (que pueden ser diferentes de los previstos en la planificación o lanzamiento) y horas de operario empleadas.

Servicios

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

gestoría... En estas situaciones, las empresas necesitan disponer de un módulo de servicios que les permita:

- Definir el servicio con las diferentes fases, las horas de operario de cada fase (con la asignación del operario concreto o simplemente de la categoría de operario que deberá llevar a cabo la fase) y, en su caso, los materiales necesarios.
- Efectuar un seguimiento de las horas y materiales empleados en cada fase.
- En los servicios de larga duración, es necesario poder controlar el coste del servicio en cada momento, a fin de detectar posibles desviaciones respecto a los costes previstos inicialmente.

Contabilidad y finanzas

La presentación de las funcionalidades básicas de los ERP que hacen referencia a archivos maestros, tablas de apoyo, compras, ventas, producción y servicios se puede llevar a cabo utilizando un lenguaje no muy técnico.

El módulo de contabilidad y finanzas ya no es tan fácil de introducir si no se tienen conocimientos al respecto y no es el objetivo de este material introducirlo. Los técnicos informáticos programadores que tengan que adecuar un ERP a las necesidades de la empresa, desarrollando módulos específicos o utilizando herramientas BI para obtener información para los responsables de la empresa, deben tener unos conocimientos mínimos de contabilidad y finanzas para poder dar respuesta a las necesidades que surjan en este ámbito.

En Internet pueden encontrarse muchos materiales introductorios referentes a contabilidad. En la sección “Anexos” de la web, encontrará el apartado “¿Dónde adquirir conocimientos de gestión empresarial?” con alguna recomendación.

1.3.3. La leyenda de la implantación de los ERP

“*If it's not broken, don't fix it*” dicen los anglosajones, en una frase que podría traducirse a '**si funciona, no lo toques**' y que en el ámbito de la implantación de ERP suele sentirse muy a menudo.

Una vez conocida la teoría de las principales funcionalidades que deberíamos encontrarnos en un ERP, conviene tener un primer contacto con los ERP actuales. En la sección “Anexos” de la web encontrará el apartado “Actualidad del software de gestión empresarial”, que presenta los principales ERP del mercado con enlaces a vídeos en los que se muestra su funcionamiento.

Las empresas le temen, por no decir pánico, a un cambio en su software de gestión empresarial, sea o no ERP, y no les falta razón, ya que se oye hablar mucho de experiencias negativas.

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

1. Los procesos de negocio de la organización no han sido bien definidos.
2. La implantación ha sido más larga de lo planificado.
3. Los costes de la implantación han sido mayores de los planificados.
4. Las actividades previas a la implantación fueron deficientes.
5. El personal de la organización no está capacitado.
6. La previsión de utilización fue demasiado ambiciosa.
7. No se ha producido una metodología clara de implantación.
8. La recepción de información o requisitos por parte de los usuarios no fue completa.
9. No ha existido el apoyo adecuado por parte de los responsables de la organización.
10. No se han gestionado adecuadamente las relaciones interpersonales.

La implantación de un ERP en una organización sobrepasa las responsabilidades de los técnicos que efectúan la implantación técnica del ERP y de los programadores que lo adaptan a las necesidades de la organización, pero técnicos y programadores se encontrarán en medio de implantaciones y es conveniente que tengan conocimiento de las buenas prácticas.

El **análisis de los problemas que** provocan el fracaso de la implantación de un ERP ayuda a definir los puntos a tener en cuenta para conseguir una buena implantación. Existen numerosos estudios al respecto y, aunque todos quieren lo mismo (lograr una buena implantación), no todos definen el mismo número de puntos a tener en cuenta.

Dado que la palabra *decálogo*, aparte de indicar 10 puntos, connota un conjunto de puntos básicos para el desarrollo de una actividad, intentaremos recoger en un decálogo dirigido a los dirigentes de la organización donde implantar un ERP los puntos clave a tener en cuenta:

1. **Empezar a trabajar con tiempo**. En el momento en que se empieza a intuir que el software actual tiene deficiencias que no se pueden solucionar y que pueden derivar en problemas graves, es necesario poner manos a la obra y empezar la búsqueda de un nuevo software. Esto implica analizar las operaciones de la organización, la información que se gestiona y los sistemas de información existentes, con los puntos fuertes y los puntos débiles, documentando todo el proceso. Es altamente recomendable que este proceso lo efectúe alguien externo a la empresa, puesto que la experiencia dice que el día a día no facilita que este estudio lo desarrolle gente interna.
2. **Escoger el ERP adecuado a la organización**. Para ello, es necesario buscar bien en el mercado y escuchar todas las opciones posibles, tanto las de software propietario como las de código abierto. La organización que desea adquirir un ERP es especialista en su negocio y no puede pretender serlo en ERP y, por tanto, debe confiar directamente en los distribuidores o en el equipo que haya efectuado el estudio del punto anterior. Conviene evaluar, como mínimo, tres softwares alternativos, exigiendo una demostración específica para nuestro negocio y, para cada software y si es factible, conviene evaluar dos distribuidores diferentes, valorando el equipo humano y el despliegue de medios que utilizan en la implantación.
3. **Eximir al máximo la fase de trato comercial**. En esta fase, la empresa candidata a implantar el ERP tiene total disponibilidad. Una vez firmado el contrato, a pesar de que el trato siga siendo correcto, se ajustan a lo firmado y, en consecuencia, es necesario haber dedicado mucho tiempo a comprobar que las funcionalidades del programa se ajusten a nuestros requisitos. En caso de detectar funciones esenciales no soportadas es altamente recomendable buscar otro software que mejor se adecue. Hay que tener en cuenta que las adaptaciones en un ERP son muy costosas y no siempre factibles y, por tanto, es fundamental la elección del ERP adecuado.

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

prevista en el contrato y siempre tienen la razón por el margen, ya que son los únicos que saben la verdad de lo que está delante. Por eso es necesario volver a comentar que es muy interesante mantener los servicios del equipo externo que ha participado en el punto 1 como interlocutor entre la organización y la empresa implantadora. El trabajo a desarrollar debe incorporar, con mucho detalle, los procesos de formación de personal, punto muy importante para conseguir el éxito de la implantación.

- 5. Antes de firmar, es necesario asegurarse de que la solución adquirida cubre el 100% de los requisitos .** De hecho, esto es consecuencia de lo comentado en el punto 3, pero a veces hay funcionalidades cubiertas por módulos que se comercializan aparte y, claro, nadie nos ha engañado porque el ERP lo cubre a través de un módulo adicional; el problema aparece si no forma parte del software adquirido. En especial, es necesario tener muy en cuenta el apartado relativo a la inteligencia de negocio (BI) para poder acceder a la información y generar informes y cuadros de mando.
- 6. Diseño adecuado del hardware necesario .** La plataforma de hardware sobre la que debe basarse el funcionamiento informático de la empresa es suficientemente importante para dedicar un estudio específico y valorar todas las soluciones. Los departamentos de sistemas de empresas a veces pueden ser recelosos al cambio y sentirse incómodos con nuevas plataformas que no dominan. Esto no debería ser un problema si el cambio de plataforma debe suponer un ahorro importante y fiabilidad y rendimiento iguales o mejores.
- 7. Solvencia del proceso de implementación: equipo y metodología .** Es necesario conocer la solvencia del equipo que llevará a cabo la implantación: quién formará el equipo y cuántas implantaciones del software han efectuado en empresas del mismo sector o con funcionalidades similares. Asimismo, es fundamental conocer la planificación y metodología que se seguirá y asumirla para conseguir el éxito en el menor tiempo posible.
- 8. Mínimas modificaciones en el programa .** Ya hemos indicado antes que deben ser las mínimas indispensables y, a veces, es preferible, si cabe, cambiar la operativa de la empresa para adecuarla al funcionamiento del nuevo software, antes que empeñarse en unas modificaciones que pueden provocar problemas de rendimiento e incluso problemas con las actualizaciones del software.
- 9. Máxima atención a los usuarios .** Una implantación de ERP puede suponer un choque para los usuarios, que tendrán que cambiar de pantallas y, en muchos casos, la forma de hacer las cosas. Por tanto, es necesario conseguir la máxima colaboración de los usuarios, habiéndolos hecho participar en los procesos de preimplantación (análisis de las operaciones que se efectúan e información que se gestiona y análisis de los productos candidatos). Una vez iniciada la implantación, deben recibir la formación y acompañamiento adecuados.
- 10. Dedicación directiva a la implantación .** Durante el proceso de implantación, la empresa debe destinar al proyecto recursos de primer nivel en términos de tiempo de la alta dirección. Es esencial un gerente de proyecto de primera línea directiva, con capacidad analítica, visión de negocio, resolutivo y interlocución en todas las áreas funcionales de la empresa. Es imprescindible la disponibilidad de la dirección general para la adopción de decisiones que deben llegarle *masticadas y, en consecuencia*, es muy conveniente el apoyo de recursos externos independientes que aporten experiencia y apoyo (los que habíamos comentado en el punto 1 del decálogo y que deberían acompañarnos en todo el proceso).

Este decálogo está dirigido a los dirigentes de la organización en la que debe implantarse el ERP. El técnico informático que está leyendo estos materiales no acostumbrará a ser dirigente de la organización, pero conviene que sea conocedor, ya que:

- Puede formar parte del departamento TIC de la organización donde implantar el ERP.
- Puede formar parte de un equipo de implantación del ERP.
- En pequeñas empresas, puede haberse convertido en el jefe del departamento TIC y puede tener que erigirse en el responsable interno de la implantación.

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

Fijémonos en que los **puntos del decálogo** se pueden agrupar en tres fases: (1) Análisis, (2) Planteamiento y diseño, y (3) Implantación. Una vez tenemos el ERP implantado y en funcionamiento con total éxito es necesario pasar a una cuarta fase: (4) Postimplantación.

Las necesidades de las empresas evolucionan constantemente y los ERP también lo hacen. En consecuencia, a la organización que ha implantado un ERP le conviene **ir actualizándolo** a partir de las actualizaciones que facilita el fabricante. Esto normalmente se articula a partir de contratos de soporte o mantenimiento postimplantación con la empresa que ha efectuado la implantación.

El contrato de **apoyo o mantenimiento, de pago periódico**, puede incorporar:

- Conjunto de horas de soporte a precio cero o reducido.
- Por las horas que sobrepasen el conjunto anterior, descuento sobre el precio de venta.
- Acceso a los parches y actualizaciones del ERP facilitados por el fabricante.
- Procesos de instalación de parches y actualizaciones a precios especiales.

Los ERP en las PYME

Hasta hace unos años, los grandes fabricantes de ERP dirigían sus productos a grandes empresas y el mercado de las PYME quedaba para fabricantes de aplicaciones de gestión (muchas veces suite) que cubrían las necesidades de la empresa sin que el suyo producto pudiera ser catalogado como un ERP. De hecho, al hablar de un ERP tiende a pensarse en un sistema desarrollado para la gran empresa y con un coste excesivo para la PYME, tanto en el económico del producto como en el de implantación.

Esta situación se ha visto alterada en los últimos años, en los que los grandes fabricantes de ERP han dirigido su mirada hacia las PYME y les ofrecen versiones de sus productos.

1.4. ¿Sistemas CRM y soluciones BI, complementos de los ERP?

Recordamos las definiciones de sistemas ERP, sistemas CRM y soluciones BI:

Puede consultar el punto “Los ERP en las PYME”, en la sección “Anexos” de la web del módulo.

- Los **sistemas ERP**, como software de gestión integrada, integran todos los datos y procesos de una organización en un sistema unificado.
- Los **sistemas CRM** apoyan la gestión de las relaciones con los clientes, la venta y el marketing.
- Las **soluciones BI** son herramientas destinadas a facilitar datos a los dirigentes empresariales, obtenidos a partir de los datos de los sistemas ERP-CRM, con el objetivo de facilitar la toma de decisiones.

Según la definición de ERP, estos sistemas integran todos los datos y procesos de la organización y, en consecuencia, deben incorporar la gestión de las relaciones con los clientes (CRM) y podrían incorporar herramientas de inteligencia de negocio. Por tanto,

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

La mayoría de ERP actuales incorporan un módulo de CRM que en algunos casos forma parte de la base del ERP y en otros es un módulo optativo, un **CRM independiente**. Pero entonces, ¿por qué existen sistemas CRM que se comercializan independientemente de los ERP? ¿Quién los adquiere? Encontramos la respuesta en que:

- Existen sistemas CRM que quizás faciliten más funcionalidades que el módulo CRM incorporado por el ERP y la organización precisa de estas funcionalidades.
- Hay empresas que en vez de tener ERP disponen de varios programas de gestión empresarial y les conviene poder adquirir un CRM.

La implantación de un CRM independiente del software de gestión comporta tener datos duplicados en ambos sistemas (clientes, ofertas, pedidos, ventas, producto...) y, para minimizar la duplicidad de la entrada de datos y las incoherencias, se establecen conexiones con la base de datos del ERP o del software de gestión para alimentar la base de datos del sistema CRM.

En cuanto a las soluciones BI, los ERP actuales también incorporan herramientas que permiten obtener informes a analizar y que suelen formar parte de la base del ERP. Pero, por según qué tipo de informe o análisis a efectuar, es posible que el módulo BI integrado en el ERP aún no facilite su adecuada funcionalidad, aunque muy probablemente los ERP irán evolucionando en la línea de la solución total. Así pues, actualmente es bastante usual adquirir una solución BI para obtener resultados complementarios a la información que facilita el ERP.

Existen soluciones BI que trabajan directamente con la base de datos del software de gestión comercial, pero en muchas ocasiones se utiliza un **almacén de datos (data warehouse)** donde previamente se han volcado los datos a analizar, en un formato inteligente para facilitar los análisis previstos. Así, por ejemplo, para analizar las ventas efectuadas por tipos de producto y tipos de clientes en los diferentes meses comparando los últimos tres años, se obtendrá unos resultados más rápidos si se dispone de los importes de venta agrupados por tipos de producto, tipos de cliente y meses y años, en lugar de tener que efectuar estas agrupaciones cada vez que se desea ejecutar el análisis comparativo. Ciertamente, el hecho de trabajar con almacenes de datos implica redundancia de datos, ya que su contenido es calculable a partir de los datos existentes en la base de datos del software de gestión comercial, pero el ahorro de proceso de datos es tan grande, que está ampliamente justificado.

Por todo ello, se puede responder afirmativamente a la pregunta que encabeza este apartado: los sistemas CRM y las soluciones BI son compañeros de viaje de los ERP.

1.4.1. Funcionalidades de los sistemas CRM

El acrónimo CRM se utiliza indistintamente, para dos conceptos:

1. CRM como **estrategia de negocio** de la organización focalizada en el cliente, consistente en centrar los esfuerzos en el conocimiento de los clientes, detectando sus necesidades con el objetivo de aumentar su grado de satisfacción, incrementar la fidelidad al organización y de incrementar la rentabilidad o beneficios del cliente en la organización.
2. CRM como **sistema informático** ideado para que la organización pueda administrar todos los aspectos vinculados con la gestión de sus clientes, por lo que un sistema CRM puede incluir de todo, desde tecnología para recoger datos de las

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

~~Incorporan una información proveniente del circuito de venta del software de gestión empresarial.~~

Nuestro objetivo es conocer al CRM como aplicación informática, que debe permitir alcanzar la estrategia CRM adoptada por la organización. Normalmente, en un sistema CRM encontramos los siguientes módulos:

1. **Módulo de clientes:** permite introducir a los clientes de la organización. Si el CRM forma parte del ERP, el módulo de clientes coincide con el módulo del ERP y, a lo sumo, incorpora más campos propios de la gestión del CRM, pero no se produce ninguna duplicidad de datos. En caso de un sistema CRM independiente, la situación más usual es que la organización ya disponga de un software de gestión empresarial (sea o no ERP) desde donde se efectúan las ventas a clientes y, en consecuencia, éste módulo supone una duplicidad de datos, necesaria para poder ejecutar las funcionalidades que aporta el CRM. En estas situaciones, para minimizar la posibilidad de errores y mantener al día los archivos de clientes de ambos softwares (gestión comercial y CRM),
2. **Módulo de clientes potenciales:** permite introducir a las personas u organizaciones que representan alguna oportunidad de ser futuros clientes.
3. **Módulo de contactos:** permite gestionar a las personas u organizaciones asociadas a un cliente (real o potencial) con las que la organización se comunica con la intención de generar una oportunidad de negocio con el cliente.
4. **Módulo de productos:** permite gestionar los artículos susceptibles de ser vendidos. De la misma forma que con el módulo de clientes, en el caso de un sistema CRM independiente se produce una duplicidad con los productos de la aplicación de gestión empresarial de la empresa.
5. **Módulo de soporte :** debe permitir recoger todos los contactos entre la organización y los clientes (reales o potenciales), sea cual sea el canal por el que se establezcan (telefónico, correo electrónico, fax, visita comercial, stand de una feria , visita identificada en el sitio web...), registrando los detalles del contacto y las posibles acciones pendientes de ejecutar a raíz del contacto, con la fecha, el responsable y el contenido.
6. **Módulo de informes y gráficos:** para ayudar a la organización a obtener informes personalizados, para ayudar a tomar decisiones oportunas de negocio. Este módulo no deja de ser una solución BI para el CRM.

Los CRM independientes aportan, también, los módulos que facilitan las acciones propias del software de gestión comercial y que son necesarias de controlar para poder tener toda la información en torno a los clientes. Por eso, la lista de módulos anteriores se puede ver ampliada con:

1. **Módulo de ofertas .**
2. **Módulo de gestión de pedidos de venta .**
3. **Módulo de gestión de órdenes de entrega .**
4. **Módulo de facturación .**

En caso de tener implantado un sistema de gestión empresarial, al igual que con los clientes y los artículos, es necesario alimentar la base de datos del CRM con la información básica de ofertas, pedidos, envíos y facturas efectuadas a través del sistema de gestión empresarial, a fin de disponer en el CRM de toda la información y poder obtener informes adecuados.

Así pues, por no vernos obligados a tener duplicidad de datos en el ERP y en el CRM, se impone que los ERP incorporen el módulo de CRM.

1.4.2. Funcionalidades de las soluciones BI

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

muchas ocasiones, en plataformas diferentes. A todas ellas se suman los documentos impresos, archivos de diversas herramientas ofimáticas, etc. lo que convierte a la organización en un mar de información en el que es difícil encontrar aquella que es determinante a la hora de tomar decisiones para el negocio. A veces, peor que no tener información es tener mucha.

En la sección “Anexos” de la web encontrará el punto “Toma de contacto con sistemas CRM” que nos da a conocer algunos de los productos CRM más utilizados y existen presentaciones que nos muestran las principales funcionalidades de un CRM.

La inteligencia de negocio (BI) se adentra en la información de la organización con el objetivo de generar escenarios, pronósticos e informes que son suministrados a los responsables de la toma de decisiones.

Una aproximación de las áreas más comunes en las que se aplican las técnicas de la inteligencia de negocio son:

- **Ventas:** análisis de ventas, detección de clientes importantes, análisis de productos y tipos de productos, análisis de mercados, pronósticos y proyecciones.
- **Marketing:** segmentación y análisis de clientes, seguimiento de los nuevos productos.
- **Finanzas:** análisis de gastos, rotación de cartera, razones financieras.
- **Fabricación:** productividad de las líneas de fabricación, análisis de residuos, análisis de calidad, rotación de stock, partes críticas.

Por otra parte, en las organizaciones suele existir una jerarquía que determina el tipo de acciones que se realizan dentro de ella y, en consecuencia, el tipo de decisiones a tomar. Tradicionalmente se han establecido tres niveles jerárquicos:

1. **Estratégico**, en el que la directiva decide el camino que debe seguir la organización.
2. **Táctico**, en el que la gerencia organiza y planifica las diversas áreas de la empresa conjuntamente con los correspondientes jefes (marketing, ventas, finanzas, fabricación).
3. **Operativo**, en los que se ejecutan las operaciones cotidianas de la organización (diarias y rutinarias): operaciones de los circuitos de compraventa y fabricación y operaciones contables y financieras.

Este modelo tradicional de tres niveles se ha visto ampliado últimamente por la llegada de las TIC, con un cuarto nivel que se ubica entre el táctico y el operativo, llamado el nivel del conocimiento, en el que ubicamos todos los **profesionales** que añaden valor a la empresa por medio de sus habilidades en las TIC.

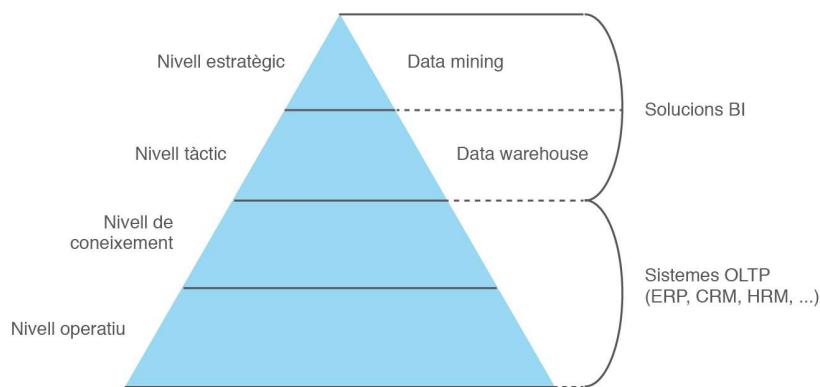
Los diferentes niveles, que también podríamos llamar roles, tienen diferentes necesidades de acceso a los datos (el director general no tiene por qué conocer cómo se introduce en el sistema una oferta a cliente y en cambio sí puede necesitar conocer si se está alcanzando

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

los niveles necesitan informes, pero la complejidad de elaboración es muy diferente (el auxiliar del departamento comercial puede necesitar un simple listado de las ofertas diarias, mientras que el director general necesita gráficas que pueda visualizar desde distintas dimensiones) . Por tanto,

La [figura 1.5](#) muestra la correspondencia entre los niveles jerárquicos de organización de una empresa y los tipos de sistemas de gestión de la información usados normalmente, teniendo en cuenta las necesidades de información de cada nivel. El contenido de la [figura 1.5](#) no se tomará al pie de la letra; es decir, los actores de los niveles estratégico y táctico pueden utilizar informes facilitados por los sistemas OLTP y los actores del nivel del conocimiento también pueden utilizar algún informe proporcionado por las herramientas BI externas a los sistemas OLTP.

Figura 1.5. Correspondencia entre los niveles de la empresa y los tipos de sistemas de gestión de la información



La [figura 1.5](#) incorpora conceptos (OLTP, *data mining*, *data warehouse*) que debemos reconocer junto con otros que están vinculados al mundo BI: ETL, OLAP, KPI, *fecha marte*, dashboard y cubos multidimensionales.

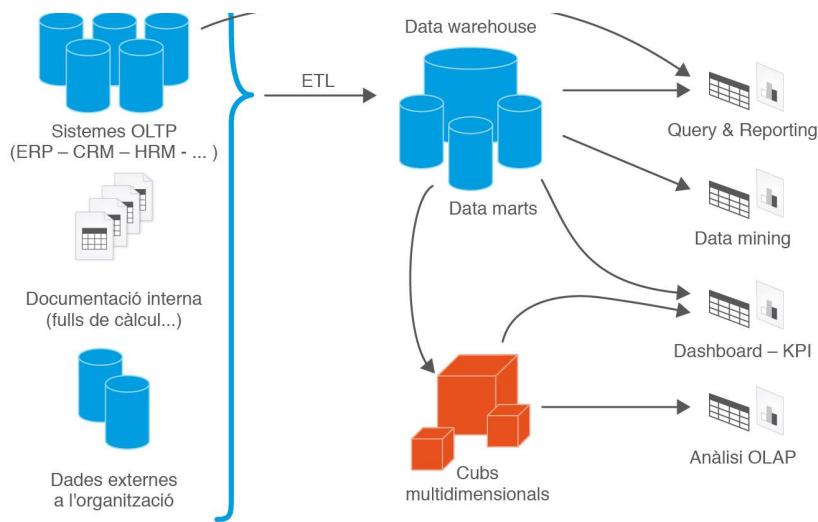
Una herramienta BI debe ser capaz de reunir información dispersa por toda la compañía e, incluso, de diferentes fuentes, a fin de proporcionar a los departamentos la accesibilidad, poder y flexibilidad necesarios para analizar la información. La [figura 1.6](#) muestra todos los componentes que pueden intervenir en una solución BI. La parte izquierda de la figura muestra los distintos orígenes de datos de donde puede provenir la información que la solución BI reunirá en el repositorio de la solución.

OLTP es el acrónimo inglés de **Proceso de Transacciones En Línea** (*OnLine Transaction Processing*) para hacer referencia a los sistemas que facilitan y administran aplicaciones transaccionales, como es el caso de los ERP-CRM en los que continuamente se efectúan transacciones.

El **repositorio de** la solución BI es el sitio centralizado donde la solución BI almacena los datos recogidos de los diversos orígenes de datos, principalmente de sistemas OLTP. En el repositorio de una solución BI podemos distinguir dos tipos de componentes: *data warehouse* (siempre presente) y cubos multidimensionales (presentes si la solución BI facilita el análisis OLAP).

Figura 1.6. Componentes de una solución BI completa

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL



Un **data warehouse** (almacén de datos) es una base de datos destinada a contener una colección de datos orientada a un determinado ámbito (empresa, organización, materia...), integrada, no volátil y variable en el tiempo, que debe servir de base para la aplicación de herramientas analíticas con el objetivo de obtener información útil para la toma de decisiones. Es decir:

- **Orientada a un ámbito:** los datos contenidos están organizados de forma que todos los elementos relativos a un mismo evento del mundo real quedan relacionados.
- **Integrada:** contiene los datos de todos los orígenes de datos posibles, de forma consistente.
- **No volátil:** la información introducida no se modifica ni elimina, es información de sólo lectura que se mantiene para futuras consultas.
- **Variable en el tiempo:** los cambios producidos en los datos a lo largo del tiempo quedan registrados para que los informes puedan reflejar las variaciones.

Uno de los principales problemas a la hora de implementar un *data warehouse*, radica en que los datos a integrar, al provenir de orígenes diversos, presentan inconsistencias en formato y codificación y esto implica la necesidad de diseñar un proceso de filtrado, reestructuración de los datos y eliminación de inconsistencias antes de ser almacenadas en el *data warehouse*. Este proceso es conocido como **ETL**, acrónimo de **Extract, Transform and Load**.

La [tabla 1.2](#) muestra las principales diferencias entre las bases de datos de los sistemas OLTP, dedicadas a las operaciones del día a día, y un *data warehouse*, dedicado a concentrar información completamente orientada al análisis.

Tabla 1.2. Comparación entre las BD de los sistemas OLTP y los data warehouse

BD de sistemas OLTP	Fecha warehouse
Datos operacionales	Datos del negocio relevantes por información
Orientada a las aplicaciones	Orientado al analista
Datos actuales	Datos actuales + datos históricos
Datos al por menor	Datos resumidos con cierto detalle

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

El *fecha warehouse* puede estar organizado en *fecha martes*. Un **data mart** (escaparate de datos) es un subconjunto de datos del *data warehouse*, correspondiente a una unidad de negocio (área) de la organización. Tiene como objetivo solucionar la problemática de análisis de la correspondiente área.

Un *data warehouse* puede considerarse como la colección de *data mart*s implementados en las diferentes áreas de negocio de la organización.

Las soluciones BI aportan herramientas analíticas y la potencia de una solución BI se mide a partir del número de herramientas analíticas que facilita y de la potencia de cada una de ellas.

Hoy en día las herramientas analíticas se tipifican en: *query&reporting*, *data mining*, KPI y *análisis OLAP*.

Las herramientas **query&reporting** (consultas e informes) son las tradicionales herramientas que permiten diseñar y ejecutar consultas sobre una base de datos y formatear el resultado en informes. La [figura 1.6](#) muestra que estas herramientas se aplican sobre las bases de datos de los sistemas OLTP y sobre el *data warehouse* y *data marts*.

La mayoría de sistemas OLTP (ERP, CRP...) facilitan herramientas *query&reporting* de fácil aprendizaje que un usuario aventajado puede utilizar para diseñar los informes que necesita y que no están predefinidos en el sistema.

Las herramientas **data mining** (minería de datos) son herramientas de alto nivel que sobrepasan el objetivo de este material. A título informativo cabe saber que la minería de datos consiste en la extracción no trivial de información que reside de forma implícita en los datos, que era previamente desconocida y que puede resultar útil para algún proceso. En otras palabras, la minería de datos prepara, sondea y explora los datos para obtener información oculta en ellos.

Query&reporting ofimático

Las bases de datos ofimáticas se utilizan en muchas ocasiones como herramientas query&reporting de los sistemas OLTP y *data warehouse*, a través de la conexión ODBC con las BD del sistema OLTP o *data warehouse*.

OLAP es el acrónimo inglés de **Proceso Analítico en Línea** (*OnLine Analytical Processing*) para hacer referencia a los sistemas que almacenan grandes cantidades de datos resumidos obtenidos a partir de sistemas OLTP, con el objetivo de efectuar consultas.

El concepto OLAP va muy ligado al concepto *data warehouse* y en ocasiones se confunden. La diferencia radica en que *data warehouse* es un término que se utiliza para hacer referencia a los datos y OLAP es un concepto que se utiliza para hacer referencia a las herramientas disponibles para evaluar y analizar los datos de los *data*.

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

dimensiones) de los datos planos representados vía filas y columnas en una tabla relacional, utilizado en el análisis OLAP.

Ejemplo simplificado de construcción de 'data warehouse' e hipercubo

La base de datos de un ERP (suponemos BD relacional) seguramente tiene una tabla en la que se registran las ventas que se efectúan. Supongamos el siguiente diseño:

```
VENTA (#Cliente, #Producto, #Fecha, Cantidad, PrecioUnitario)
DÓNDE {Cliente} REFERENCIA CLIENTE
Y {Producto} REFERENCIA PRODUCTO
```

Los diseñadores del *data warehouse* han decidido que a nivel de análisis no interesa mantener el cliente, ni el producto ni la fecha, pero sí se necesita incorporar el tipo de cliente, la familia de producto y el mes y año en que se ha efectuado las ventas. Por tanto, en el *fecha warehouse* se ha diseñado la siguiente tabla, que agrupa las cantidades y la media de los precios de venta:

```
VENTA_DW(#TipCli, #FamPro, #MesAño, SumCantidad,
AVGPrecio)
```

El proceso ETL que rellena la tabla VENTA_DW se preocupa de buscar todas las ventas del período que corresponda, agrupándolas por tipos de cliente, familia de producto y mes o año, sumando las cantidades de producto vendidas y calculando la media de los precios aplicados.

Con este diseño, en el *data warehouse* se ha perdido la información de detalle de cliente, producto y fecha de venta. Es decir, se ha disminuido la granularidad y, en consecuencia, el análisis basado en el *data warehouse* podrá dar resultados en cuanto al tipo de producto, tipos de clientes e intervalos mensuales, pero no a nivel de cliente, de producto y de fecha de venta. Si en el *data warehouse* se hubiera decidido almacenar los datos en una estructura similar a la de la tabla VENDA de nuestro ERP, la herramienta de análisis tendría mayores posibilidades analíticas, puesto que podría analizar los datos a nivel de detalle y también por lo que hace al resumen que facilita VENDA_DW, pero para ello es necesario más espacio en el *data warehouse*.

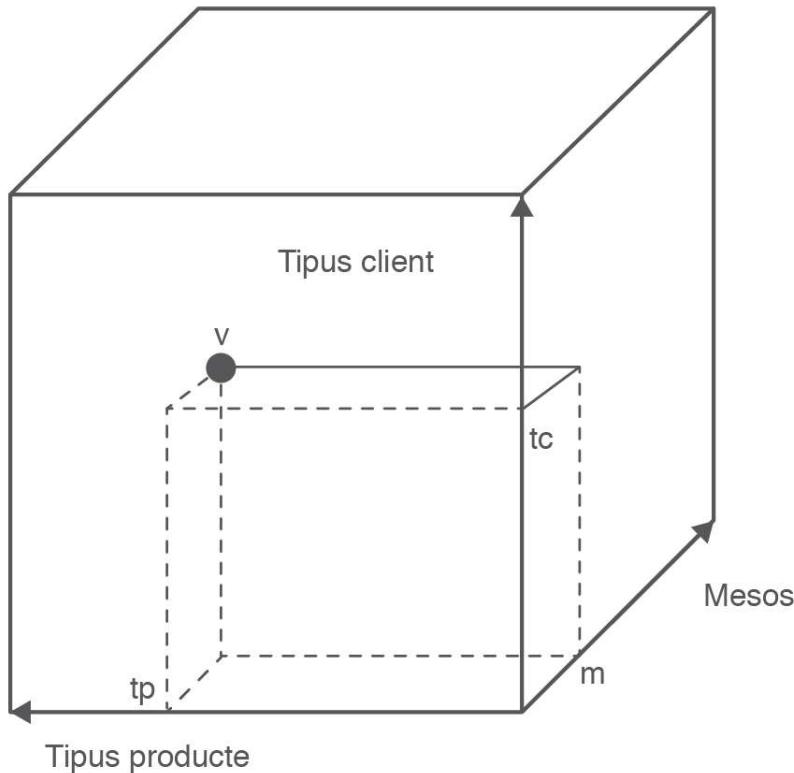
En terminología de BI, la tabla VENDA es una tabla de hechos (graba los hechos que se han producido) y la tabla VENDA_DW es una tabla agregada de hechos. Los análisis a nivel resumen se ejecutarán más rápidamente si disponemos, en el *data warehouse*, de tablas agregadas de hechos adecuadas al resumen a analizar. No es sencillo decidir qué datos se almacenan en el *data warehouse* y con qué nivel de granularidad.

Los datos de la tabla VENDA_DW nos permiten construir varios cubos multidimensionales, en los que los atributos a analizar se representan en los diversos ejes (dimensiones) del cubo.

Así, si queremos analizar la cantidad de ventas por tipos de producto, tipos de cliente y meses, podemos construir el cubo tridimensional de la [figura 1.7](#). Observamos que en el

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

Figura 1.7. Ejemplo de cubo OLAP tridimensional



Es muy común que la información del *data warehouse* se estructure en cubos multidimensionales, ya que éstos preparan la información para responder a consultas dinámicas con buen rendimiento (tiempo de respuesta). Sin embargo, los cubos multidimensionales no son las únicas estructuras de datos que utilizan los *data warehouse*.

Para facilitar el diseño de consultas OLAP, debido a que el lenguaje SQL obligaba a escribir consultas complejas, se creó el lenguaje MDX (*MultiDimensional Expressions*) que está pensado específicamente para efectuar consultas sobre cubos OLAP y, por tanto, las consultas son mucho más simples que las correspondientes al lenguaje SQL. El lenguaje MDX ha sido acogido por la mayoría de proveedores de herramientas OLAP.

Para finalizar con la percepción de los conceptos más utilizados en torno a las soluciones BI, aparecidos todos ellos en la [figura 1.6](#), nos falta presentar los *dashboards* y los KPI.

KPI es el acrónimo inglés de **Indicadores Claves de Desempeño** (*Key Performance Indicators*) para hacer referencia a métricas utilizadas para cuantificar los objetivos que reflejan el rendimiento de una organización y que generalmente se recogen en su plan estratégico.

Los responsables de la organización tienen por dogma que "no se puede mejorar lo que no se puede medir". En consecuencia, la organización define el conjunto de KPI importantes para su evolución y para su correcto seguimiento se hace necesario disponer de cuadros de mando o dashboards .

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

conocer algunos de los productos BI más utilizados y nos facilita presentaciones que nos muestran las principales funcionalidades de una solución BI.

Un **dashboard** es un tipo de interfaz interactiva de usuario, diseñada para proporcionar al usuario información específica relativa al estado de la empresa, representada normalmente a través de indicadores clave de desempeño (KPI) y enlaces a informes relevantes. Existen señales visuales, gráficas y controles de proceso que centran la atención del usuario en las tendencias, cambios y excepciones importantes.

Debemos imaginar un *dashboard* como un gran tablero de la organización, donde hay indicadores (como el tablero de un vehículo) que muestran la realidad de las distintas áreas de negocio. Imaginemos que cuando un valor de un indicador baja por debajo de un límite normal, se enciende una luz de alerta que indica que hay que prestarle atención y, si se excede de un valor tolerable, no sólo se enciende la luz sino que además lo indica mediante una señal auditiva.