

LEY SOBRE EL DERECHO DE AUTOR Decreto Legislativo N.º 822

Artículo 43.- Respecto de las obras ya divulgadas lícitamente, es permitida sin autorización del autor:

a. La reproducción por medio reprográfico, digital u otro similar para la enseñanza o la realización de exámenes en instituciones educativas, siempre que no haya fines de lucro y en la medida justificada por el objetivo perseguido, de artículos, discursos, frases originales, poemas unitarios, o de breves extractos de obras o del íntegro de obras aisladas de carácter plástico y fotográfico, lícitamente publicadas y a condición de que tal utilización se haga conforme a los usos honrados (cita obligatoria del autor) y que la misma no sea objeto de venta u otra transacción a título oneroso, ni tenga directa o indirectamente fines de lucro. (Modificado por el Artículo Único de la Ley Nº 30276)

Gómez, A., Suarez, C., 2009, Capítulo 2: *Sistemas Integrados de gestión (ERP)*, *Sistemas de información: Herramientas prácticas para la gestión empresarial*, p. 63-88, Madrid: Ra-Ma

CAPÍTULO 2

SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN (ERP)

LA NECESIDAD DE UN SOFTWARE DE GESTIÓN INTEGRAL

La evolución de los Sistemas Informáticos de Gestión

El entorno cada vez más competitivo y exigente en el que tienen que desenvolverse actualmente las empresas ha obligado a mejorar de forma drástica la gestión y a facilitar la integración de las distintas áreas funcionales, con el objetivo de poder ofrecer un mejor servicio a los clientes, reducir los plazos de entrega, minimizar los inventarios de productos, etc.

Por su parte, John Rockart y James Short, de la *MIT Sloan School of Management*, defienden que son tres los procesos principales: desarrollo de nuevos productos, entrega de productos a los clientes y gestión de las relaciones con los clientes.

La mayoría de las empresas han identificado entre 10 y 20 procesos clave. Cada uno de estos procesos principales se pueden subdividir en subprocesos, tal como muestra la siguiente tabla (Suárez C. 1998):

Tabla 4. Procesos típicos en empresas de distribución e industriales

PROCESOS PRINCIPALES	SUBPROCESOS
Procesos de dirección	Investigar el entorno y diseñar la estrategia de la empresa. Definir las actividades a desarrollar coherentes con la estrategia y sus responsables. Establecimiento de objetivos generales y control de la empresa. Gestionar la mejora organizativa
Procesos de diseño y desarrollo de nuevos productos o mejora de los productos actuales	Investigar mercados y necesidades cliente Analizar viabilidad comercial, técnica y financiera Diseño básico producto y proceso Desarrollo de nuevos productos o mejora de los productos actuales Diseñar, fabricar y evaluar prototipos Medida de la satisfacción de los clientes
Procesos de marketing y ventas	Planificación comercial Promoción y publicidad Acciones comerciales (presupuestación, visitas, etc.) Proceso de pedidos de clientes Control de ventas
Producción y entrega para empresas orientadas a producción industrial	Planificación de recursos necesarios para la producción (materiales, capital, personal, tecnología, etc.). Transformación de los recursos en productos Entrega/instalación de los productos Control de entregas: seguimiento pedidos, <i>stocks</i> , calidad, etc.

PROCESOS PRINCIPALES	SUBPROCESOS
Ejecución de servicios (empresas orientadas a servicios)	Planificación de recursos necesarios para proporcionar el servicio Desarrollo de las capacidades Entrega del servicio Control de la calidad del servicio
Facturación y servicio post-venta	Facturar al cliente Suministrar servicio post-venta Responder a las sugerencias o reclamaciones
Procesos de compras e inventario	Localizar y seleccionar los proveedores Negociar con los proveedores Realización de pedidos Recepción de pedidos Controlar inventarios Controlar los pedidos realizados
Procesos de personal	Planificación de las necesidades Contratación Formación/Carrera Motivación Retribuciones
Gestión Financiera	Planificación financiera Negociación con bancos y otras fuentes Plan de Inversiones Gestión cobros Gestión pagos Control de tesorería Contabilización
Procesos de Información-Comunicación	Definición necesidades, tratamiento y proceso de la información y de la comunicación. Gestión de los Sistemas de Información. Evaluación de la calidad de la información y de su utilización en la toma de decisiones.

CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN (ERP)

Definición de un Sistema ERP

Los sistemas de gestión ERP surgieron con el objetivo de facilitar un sistema que cubriera todas las áreas funcionales de una empresa de forma integrada: finanzas, producción, compras, ventas, recursos humanos, etc.

Hasta la presentación en el mercado de estos sistemas ERP, se solía utilizar un *software* independiente para cada departamento, dando lugar a múltiples problemas derivados de la dispersión de datos y formatos, que dificultaban la integración de la información: la típica situación de “islas de información” que no se podían interconectar.

Podemos definir un sistema ERP como un sistema integrado de *software* de gestión empresarial, compuesto por un conjunto de módulos funcionales (logística, finanzas, recursos humanos, etc.) susceptibles de ser adaptados a las necesidades de cada cliente.

Un sistema ERP combina la funcionalidad de los distintos programas de gestión en uno solo, basándose en una única base de datos centralizada. Esto permite garantizar la integridad y unicidad de los datos a los que accede cada departamento, evitando que éstos tengan que volver a ser introducidos en cada aplicación o módulo funcional que los requiera (así, por ejemplo, si una factura ha sido registrada en el módulo de clientes, ya no es necesario introducirla de nuevo en el módulo de contabilidad y finanzas).

Un sistema de estas características debería estar adaptado para funcionar en entornos internacionales, soportando la gestión de varios idiomas, monedas y sistemas de tributación, así como la generación de informes y documentos adaptados a la legislación vigente en cada país. Se trata de un importante aspecto a tener en cuenta, dada la diversidad de normativas existentes y las variaciones que sufren a lo largo del tiempo.

Por otra parte, ante la demanda por parte del mercado de soluciones específicas para los diferentes sectores industriales o de

servicios, los proveedores de sistemas ERP han desarrollado productos especializados que incorporan aplicaciones y funcionalidades a la medida de un determinado sector, denominadas soluciones “verticales” o “sectoriales”.

Estructura de un ERP

EL SISTEMA BÁSICO DE UN ERP

La mayoría de los ERP adoptan una estructura modular que soporta los diferentes procesos de una empresa: el módulo de gestión financiera, el módulo de gestión de compras, el módulo de gestión de ventas, el módulo de recursos humanos, etc.

Todos estos módulos están interconectados y comparten una base de datos común, garantizando de este modo la coherencia e integración de los datos generados.

El hecho de que estos productos sean modulares posibilita la implantación del sistema por etapas, reduciendo el impacto global en la organización al facilitar la transición desde los sistemas anteriores. Normalmente, el primer módulo que se pone en marcha es el financiero y, posteriormente, se van integrando los restantes, dependiendo de las características particulares de cada empresa.

El sistema básico del ERP está formado por las aplicaciones técnicas y la arquitectura necesaria para servir de plataforma al resto de los módulos. Proporciona herramientas de administración para controlar tanto el sistema en sí (rendimiento, comunicación con otras aplicaciones y otros sistemas, etc.), como la base de datos que constituye el núcleo del producto.

Las principales plataformas de servidores son los sistemas Windows Server y Linux, mientras que las bases de datos más utilizadas son Oracle, Microsoft SQL Server e IBM DB2.

También es importante destacar la proliferación en estos últimos años de ERP de propósito general o verticales, basados en plataformas de

software libre, que por lo general suelen utilizar las bases de datos MySQL o Postgress.

Por otra parte, las últimas versiones de los ERP incluyen el soporte a las tecnologías derivadas de Internet, como el estándar XML o el lenguaje de programación JAVA.

Cada proveedor de ERP define la *modularización* de su solución, atendiendo a razones comerciales o técnicas. En la tabla siguiente se muestran, a modo de ejemplo, la modularización de dos ERP: SAP y LIBRA, ERP desarrollado por la empresa española EDISA.

Tabla 5. Comparativa de módulos en dos productos ERP

Procesos principales	Módulos de SAP	Módulos de LIBRA
Gestión Financiera y Control.	<i>Finance.</i> <i>Treasure Management.</i> <i>Entreprise Controlling.</i> <i>Invest Management.</i>	Libra Financiera.
Aprovisionamiento y Logística Interna.	<i>Material Management.</i>	Libra Compras. Libra Almacenes.
Ventas y Logística Externa.	<i>Sales and Distribution.</i>	Libra Ventas.
Producción.	<i>Production Planning.</i>	Libra Producción.
Gestión de Medios Técnicos.	<i>Plant Maintenance.</i>	Libra Gestión de Medios Técnicos y Mantenimiento.
Gestión de Relaciones	<i>CRM</i>	Libra CRM
Gestión de Recursos Humanos.	<i>Human Resources.</i>	Libra Recursos Humanos.

Seguidamente, se muestran algunas de las funcionalidades incluidas en los principales módulos que constituyen un sistema ERP.

MÓDULO DE APROVISIONAMIENTO

El proceso de aprovisionamiento en una empresa comprende la gestión de materiales y la relación con los proveedores.

En el apartado de gestión de materiales el sistema debe dar soporte a la definición de los datos necesarios para el tratamiento de los materiales a lo largo de toda la cadena logística, así como las transacciones realizadas con ellos, facilitando el control de los *stocks*, la generación de nuevos pedidos, la valoración de inventarios de acuerdo con distintos criterios, etc.

En lo que se refiere al apoyo a la relación de la empresa con los proveedores, el sistema debe proporcionar toda la información sobre precios y condiciones de entrega, historial de compras, disponibilidad, etc., facilitando de este modo el proceso de toma de decisiones de compra.

Así mismo, mediante distintas opciones de análisis, el sistema puede realizar una valoración de los proveedores: cumplimiento de plazos de entrega, estado de los materiales, fiabilidad, etc.

Este módulo se apoya en dos bases de datos fundamentales:

- La *base de datos de materiales*, que permite registrar para cada referencia su código, descripción, peso, dimensiones, calidad, cantidad en *stock*, etc.
- La *base de datos de proveedores*, que almacena los datos sobre cada uno de los proveedores seleccionados: nombre, personas de contacto, dirección de pedido, datos fiscales para facturación, etc., así como precios y condiciones de entrega de los productos que ofrece.

El módulo de aprovisionamiento facilita la planificación de los pedidos a proveedores a partir de las necesidades de compra de la empresa, que pueden venir determinadas por la demanda de productos terminados o por el control de unos *stocks* mínimos de producción.

Además, este módulo puede ofrecer la posibilidad de consultar el historial de los proveedores y de los movimientos de materiales que se han realizado.

En definitiva, el módulo de aprovisionamientos deberá dar soporte a todos los procesos de compra, desde la gestión de proveedores y tarifas hasta el control de los procesos de pedidos, conciliación de facturas y otras fases implicadas en el aprovisionamiento, tanto de productos como de materias primas, bienes de inversión o servicios, así como la gestión de contratos de suministro.

MÓDULO DE PRODUCCIÓN

El módulo de producción se encarga de gestionar los materiales y servicios empleados en la cadena de producción de una empresa, así como los recursos (máquinas, utillaje, personal) utilizados en ésta.

Este módulo facilita la planificación de los materiales y de las capacidades de los recursos, lanzando las órdenes de montaje o de fabricación y adaptándose a las características específicas de los distintos sistemas de fabricación: fabricación contra *stock*, fabricación a medida contra pedido (*build to order*) o montaje (únicamente se realiza el ensamblaje final de las distintas piezas que componen el producto).

Para contribuir a una adecuada gestión de los *stocks* de materiales, este módulo debe estar totalmente integrado con el módulo de aprovisionamientos. Además, este módulo puede incorporar diferentes funcionalidades adicionales como la planificación a capacidad finita, la captura de datos en planta, la gestión de subcontrataciones, etc.

MÓDULO DE VENTAS

El módulo de ventas se ocupa de la relación de la empresa con los clientes, dando soporte a todas las actividades comerciales preventiva (contactos, presupuestos...) y post-venta (entrega, factura, devoluciones...).

Así mismo, facilita la gestión y configuración de los pedidos, la logística de distribución, la preparación de entregas, la expedición y el transporte.

Para un correcto funcionamiento, el módulo de ventas deberá estar integrado con los módulos de almacén, logística, módulo financiero, etc. Así mismo, cada vez se exige un mayor nivel de integración entre ventas y compras, reflejo de una progresiva orientación a una operativa "bajo pedido".

MÓDULO DE FINANZAS

El módulo de finanzas se encarga de la contabilidad y de la gestión financiera de la empresa. Se trata de un módulo esencial dentro del sistema ERP, ya que va a estar totalmente integrado con los restantes módulos. Por este motivo, resulta fundamental para la correcta implantación del ERP.

Este módulo proporciona herramientas flexibles y aplicaciones orientadas tanto a la contabilidad financiera, como a la contabilidad analítica o de costes.

Entre sus múltiples funciones relacionadas con la operativa financiera y contable podemos destacar las siguientes:

- Contabilización de las operaciones de la empresa (generación de asientos contables).
- Elaboración de los balances y de la cuenta de resultados.
- Elaboración de presupuestos, generación de informes y análisis de desviaciones.
- Gestión de la tesorería (control de flujos de cobros y pagos, gestión de cuentas corrientes, líneas de crédito y de depósitos, etc.).
- Gestión de activos.

Este módulo también proporciona funciones específicas para el departamento de administración de una empresa:

- Facturación (emisión de las facturas).
- Liquidación de los impuestos (sobre Sociedades, IVA, etc.).
- Gestión de cobros y reclamación de impagados.

En general, todos los sistemas ERP disponen de un gran número de informes financieros y contables estándar e incorporan herramientas de diseño a medida para facilitarles la generación de informes adaptadas a las necesidades de cada cliente, como en el caso de la liquidación de impuestos en cada país.

MÓDULO DE RECURSOS HUMANOS

El módulo de recursos humanos de un ERP permite gestionar la información relacionada con los empleados de una organización (datos personales, formación recibida, experiencia, ocupación, salario, historial profesional, períodos vacacionales, bajas por enfermedad, premios, sanciones, etc.). Entre las múltiples funciones que facilita podemos destacar las siguientes:

- Definición de estructuras organizativas.
- Planificación de las necesidades de personal.
- Soporte al proceso de evaluación y selección de personal (registro de *curricula vitae*, gestión de pruebas de evaluación, clasificación de candidaturas, etc.).
- Control de presencia (gestión de turnos de trabajo y de horarios, así como de períodos vacacionales, bajas por enfermedad, permisos, etc.), relacionado generalmente con el módulo de producción.
- Soporte a la contratación de personal (registro y modificación de los distintos tipos de contratos laborales).
- Gestión de las acciones formativas.

- Registro de gastos de representación y de dietas por desplazamientos.
- Soporte a la generación de nóminas.

MÓDULO DE GESTIÓN DE MEDIOS TÉCNICOS Y MANTENIMIENTO

Este módulo facilita el control de los recursos materiales y técnicos de la empresa, maquinaria, elementos de transporte y repuestos; e integra las funciones empresariales de compras y mantenimiento para asegurar la disponibilidad de estos recursos en las operaciones empresariales.

Además del inventario de todos los recursos materiales, es importante destacar la funcionalidad referida a la gestión de éstos: mantenimientos preventivos y correctivos, reparaciones, alquileres, etc.

Características generales de un ERP

A continuación se presentan de forma detallada algunas de las características comunes a los principales ERP del mercado.

CAPACIDAD DE PARAMETRIZACIÓN

Se trata de la característica diferencial de los ERP frente a la mayor parte de las soluciones de gestión orientadas a pequeñas empresas.

La parametrización de un ERP permite adaptar el funcionamiento del sistema a las necesidades concretas de cada empresa, así como incorporar nuevas funciones o modos de funcionamiento a medida que la empresa en cuestión lo requiere, sin requerir de desarrollos específicos o "a medida del cliente"

La parametrización del ERP exige un gran conocimiento tanto del producto como de las necesidades de la empresa y, por ello, este trabajo requiere de un importante esfuerzo de consultoría, que supone un capítulo fundamental en un proyecto de implantación de un ERP.

La complejidad de un producto ERP está directamente relacionada con el nivel de parametrización que éste permite. Son varios los aspectos que pueden personalizarse a través de este proceso de parametrización:

- Estructura fiscal de la empresa o grupo de empresas que incluye la configuración social del grupo y sus relaciones, estructura de impuestos, etc.
- Localización a nivel de país, para adaptarse a características concretas como pueden ser los usos horarios, las divisas, los impuestos y, sobre todo, los idiomas en los que debe manejarse la información y el acceso al sistema.
- Tipología de productos: estructuras, conjuntos, etc.
- Reglas de negocio: políticas de precio, políticas de distribución, comisiones, etc.
- Estructura física que define las sedes administrativas y operativas, diferenciando en éstas las distintas zonas, almacenes, plantas productivas, llegando hasta la configuración de las ubicaciones en los propios almacenes o la descripción de los muelles de carga para la logística.
- Estructura organizativa y funciones: permite definir los usuarios, roles y perfiles, funciones accesibles, niveles de seguridad en el acceso a datos, etc.
- Flujo de procesos, automatización de tareas y gestión de alertas. Relacionado con este tema cabe destacar la incorporación en los ERP de funcionalidades BPM (Business Process Management), orientadas al establecimiento de flujos de trabajo, que relacionan la estructura organizativa (usuarios de los sistemas) con la información y los eventos registrados en los sistemas de información de la empresa.
- Estructura documental de la empresa.

INTERFAZ DE USUARIO AVANZADA Y FLEXIBLE

Normalmente, los ERP incorporan las últimas tecnologías y avances en la interfaz de usuario, con facilidades gráficas o la posibilidad de definir diversos dispositivos de acceso: ordenadores personales, terminales de radiofrecuencia, PDA, etc.

Destaca en el momento actual la posibilidad de acceso mediante interfaces Web, lo que aporta la posibilidad de acceso a colectivos externos a la empresa desde la extranet de la empresa.

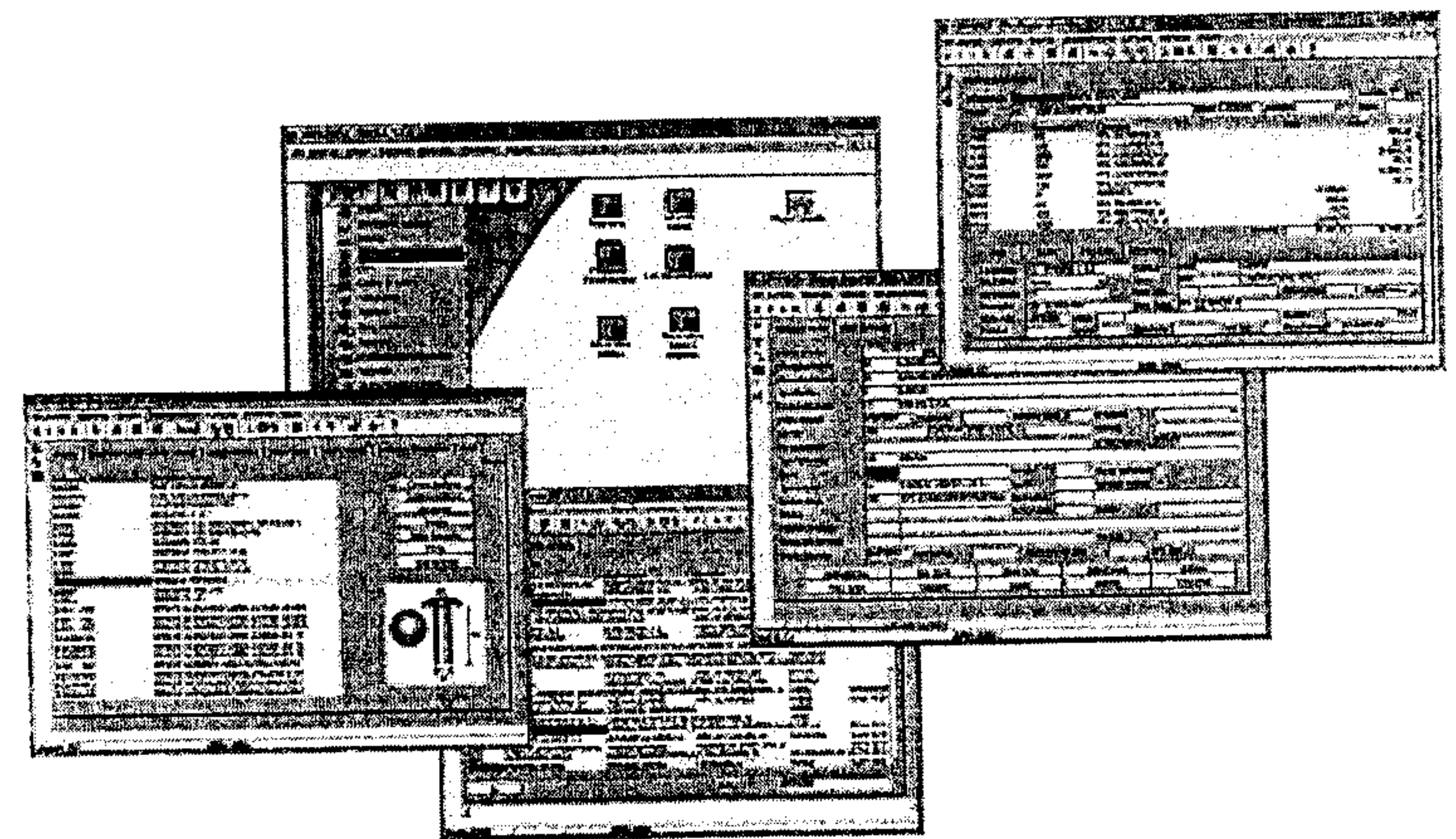


Figura 11. Ejemplo de interfaz de usuario de un sistema ERP (corresponde al sistema LIBRA de la empresa EDISA)

INTEGRACIÓN CON OTRAS APLICACIONES

Esta característica facilita la comunicación e intercambio de datos por medio de interfaces estandarizadas con paquetes de *software* EDI, herramientas de Internet, aplicaciones ofimáticas, soluciones de *Business Intelligence*, etc.

CAPACIDAD DE ACCESO A INFORMACIÓN

Los ERP cuentan con un conjunto de salidas e informes predefinidos y, además, posibilitan la interacción desde distintas

herramientas de acceso a datos: OLAP, generadores de informes, aplicaciones ofimáticas, herramientas de Business Intelligence, etc.

OTRAS CARACTERÍSTICAS

Entre estas otras características de los ERP, podríamos citar la incorporación de herramientas de seguridad, ayudas en línea, etc.

METODOLOGÍA Y CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN SISTEMA ERP

En este apartado se presentan una serie de criterios que se deberían tener en cuenta a la hora de elegir el sistema ERP más adecuado para una organización:

- **Funcionalidad del ERP:** módulos que ofrece el sistema para dar soporte a las necesidades de las distintas áreas funcionales de la empresa. Si el ERP presenta carencias en alguna de estas áreas, es importante que pueda integrarse con otros productos que suplan dichas carencias, o bien, que facilite la realización de desarrollos a medida.
- **Criterios técnicos:** plataformas técnicas soportadas por el ERP, bases de datos utilizadas, lenguajes de programación incorporados, herramientas de desarrollo, facilidad de comunicación con otros sistemas y aplicaciones, soporte a los estándares de las tecnologías Internet (XML, EDI-Web...), etc.
- **Criterios económicos:** coste de las licencias, del proceso de implantación y de los servicios de consultoría asociados, así como de las posteriores revisiones y actualizaciones. En este apartado conviene realizar un análisis del retorno de la inversión, teniendo en cuenta tanto los beneficios tangibles, como los intangibles, que puede generar para la organización la implantación del sistema ERP.

- **Criterios organizativos:** evaluación del impacto y de los cambios en los procesos y en la organización necesarios para la correcta implantación del ERP.
- **Facilidad de uso** de las herramientas del sistema.
- **Proveedores:** es necesario conocer tanto al fabricante del ERP como a las empresas de consultoría encargadas de su implantación.

Así mismo, es importante constatar su experiencia real en empresas del mismo sector y con características similares (volumen de negocio, dispersión geográfica, número de empleados, etc.). Por otra parte, es conveniente tener en cuenta todos los servicios ofrecidos para dar soporte a su correcta implantación: formación, desarrollo de aplicaciones a medida, integración con otros sistemas, actualizaciones futuras, etc.

- **Referencias de implantación,** tanto del producto como de la empresa consultora encargada del proyecto, siendo de especial importancia el nivel de referencias en el propio sector de actividad.

Además de considerar los criterios anteriores, es importante seguir un proceso adecuado a la hora de seleccionar tanto el producto a implantar como la empresa que llevará a cabo dicha implantación, es decir, se necesita definir el binomio producto - proveedor.

En la selección del producto y del proveedor se suele hacer un análisis de la oferta disponible, siguiendo para ello un proceso más o menos formalizado. Con frecuencia las empresas identifican posibles soluciones, a las que solicitan documentación sobre el producto, referencias, o cualquiera de los aspectos recogidos anteriormente, para identificar los posibles candidatos, restringiendo la selección final a una lista corta (*short list*), que habitualmente incluye entre 3 y 5 candidatos.

En el proceso de selección se suele hacer partícipe a las áreas más implicadas de la organización, ya que la decisión tendrá una gran repercusión, pues se trata de un proyecto que además de ser complejo en

lo que se refiere a la implantación, suele orientarse como una solución a largo plazo o de futuro.

Para reducir la dedicación que supone el análisis de toda la información de los productos y proveedores del mercado, lo más habitual es establecer una “comisión de selección del producto” y un responsable de la misma, que habitualmente será el responsable de Sistemas de Información de la empresa.

Esta comisión es la que participa en las reuniones de presentación de los proveedores, la que debe encargarse de trasladar todos los requisitos y la que finalmente realiza la valoración de las alternativas planteadas, elaborando un informe para la dirección general, que tomará la decisión final.

En el proceso es importante partir de unas especificaciones o descripción de las necesidades funcionales a cubrir en los distintos procesos, como base de trabajo para los proveedores, a la hora de diseñar sus presentaciones o demostraciones y también para la realización de sus ofertas.

Así mismo también es importante establecer otros requisitos, como el número de usuarios que accederán a los sistemas, las ubicaciones de estos usuarios (para poder definir el esquema de comunicaciones necesario), las necesidades de migración de datos, etc.

Uno de los aspectos que suele ser muy importante en los procesos de selección de una solución ERP para la empresa es la identificación de los desarrollos a medida que pueden necesitarse, es decir, aquellas funcionalidades que no puedan realizarse con el ERP. Los desarrollos a medida suelen ser un elemento de riesgo importante en cualquier proyecto y su delimitación constituye por lo tanto un factor clave.

Todo este proceso suele requerir varios meses de trabajo, en los que se llevan a cabo las siguientes actividades:

- Delimitación del alcance del proyecto: Se trata de una fase eminentemente interna en la que la empresa debe definir sus necesidades y establecer las expectativas en las distintas áreas a las que afectará la implantación. Es una fase en la que

puede requerirse el apoyo de una empresa externa para apoyar en el diagnóstico y la definición de necesidades.

- Identificación de posibles candidatos: Es la fase en la que se envían a los proveedores el documento de solicitud de ofertas RFP (*Request for proposal*), y en los que se analiza la documentación de un número importante de candidatos. Con frecuencia se lleva a cabo parte de este proceso sin implicar a cada posible proveedor, aprovechando la información que se ofrece a través de las páginas Web de éstos.
- Entrevista y demostración de la solución de los candidatos seleccionados: En esta fase participa habitualmente la comisión de selección y se implica, si se considera necesario, a alguna persona adicional en parte de las presentaciones. Es importante destacar la importancia de mantener la visión de conjunto de la empresa a lo largo de todo el proceso de selección, evitando que existan presentaciones departamentales en las que solamente estén presentes usuarios de dicho departamento. Esta es precisamente la razón por la que suele recurrirse a la figura de la comisión, que suele tener una visión completa de la organización y que debería estar presente en la totalidad de las presentaciones, con independencia de que en algún momento se incorporen usuarios de un departamento concreto.
- Análisis de las ofertas.
- Firma del contrato con el proveedor seleccionado.

El mercado de los ERP

A la hora de seleccionar un producto o un proveedor de una solución ERP, las empresas se suelen formular preguntas como las siguientes:

- ¿Qué conviene más, un producto – proveedor local, nacional o internacional?

- ¿Qué es más conveniente, incorporar un producto sectorial (aplicación vertical) o por el contrario merece más la pena un producto multi-sectorial?
- ¿Es posible que no exista nada en el mercado que satisfaga nuestras necesidades?

En primer lugar, conviene destacar que no existe una única respuesta a las preguntas anteriores, sino que más bien dependerá de cada caso concreto. Las variables que más condicionan la respuesta a las cuestiones anteriores son la dimensión de la empresa y el sector de actividad en el que se encuentra. También los condicionantes de geográficos (localización de la empresa), tienen su influencia.

Algunos ERP utilizan un “canal de distribución” para llegar a los clientes finales. En otros casos, el fabricante del ERP (editor del *software*) es quien asume directamente esta implantación. En la tabla se muestra el tipo de solución más frecuentemente adoptada por los distintos segmentos empresariales.

Tabla 6. Tipología de productos ERP en función del segmento empresarial

Segmentos empresariales	Tipología de productos más frecuente
Micropymes (menos de 10 empleados)	Aplicaciones sencillas desarrolladas por proveedores locales Aplicaciones estándar nacionales de carácter general o sectorial, implantadas por proveedores locales
Pequeña empresa (entre 10 y 50 empleados)	Aplicaciones desarrolladas por proveedores locales Aplicaciones sectoriales nacionales ERP nacionales o internacionales implantadas por la empresa desarrolladora o por <i>partner</i> regional
Mediana empresa (50-250 empleados)	ERP nacionales o internacionales implantadas por la empresa desarrolladora o por <i>partner</i> regional

Segmentos empresariales	Tipología de productos más frecuente
Empresas grandes (más de 250 empleados)	Desarrollos propios combinados con módulos estándar de los ERP de mercado ERP nacionales o internacionales implantadas por la empresa desarrolladora o por <i>partner</i> regional
Empresas multinacionales, con presencia mundial	Desarrollos propios combinados con módulos estándar de los ERP de mercado Soporte de empresas consultoras con presencia internacional para el despliegue.

Son muchas las alternativas que ofrece en estos momentos el mercado, si bien en muchas ocasiones no es sencillo encontrar el binomio producto-proveedor que se adapte a las necesidades de una empresa. No sólo se necesita contar con un producto que se adecúe a las necesidades de la empresa, sino que es igualmente importante que la empresa implantadora cuente con experiencia en el sector, para entender adecuadamente los procesos de la empresa.

Todo ello, hace que en muchas ocasiones las opciones disponibles se vean reducidas de forma considerable, ya que con frecuencia y sobre todo para las pequeñas y medianas empresas, la cercanía del proveedor constituye un elemento importante en el proceso de selección.

También es importante destacar la entrada en este mercado de soluciones de “código abierto” que propugnan un modelo de negocio basado en los servicios de implantación y de personalización para cada empresa.

En la actualidad, el ERP de mayor notoriedad en el mercado a nivel mundial es el producto de la empresa *SAP*. De hecho, en algunos sectores se ha convertido en la solución más implantada en las grandes empresas. Otros fabricantes importantes dentro de este sector a nivel mundial son *JD Edwards*, *PeopleSoft*, *Dynamics*, *Ross Systems*, *Adonix*, *Sage*, etc.

También conviene destacar algunas soluciones desarrolladas por empresas nacionales, como el ERP *LIBRA* de *EDISA*, basado en Oracle, que nos ha permitido acceder a un importante número de ejemplos y experiencias prácticas de gran utilidad en la elaboración de este libro.

IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA ERP

Los proyectos de implantación de un sistema ERP suelen ser complejos y costosos, debido a la dificultad técnica y organizativa que conllevan. La adquisición de estos productos, así como los servicios de consultoría requeridos para su correcta implantación, tienen un coste bastante elevado, ya que suelen dirigirse a empresas de dimensión media y grande.

Con frecuencia, estos proyectos de implantación de un ERP no se valoran correctamente, ya que se suele producir una infravaloración de los plazos de ejecución y los recursos que se necesitan. Ambos factores casi siempre tienen que aumentarse en las diferentes etapas del proyecto, con el consiguiente incremento del coste global.

Por otra parte, la implantación de un sistema ERP puede implicar cambios importantes en los procesos, que pueden afectar tanto a la estructura organizativa, como a las actividades y puestos de trabajo desempeñados por el personal.

Por este motivo, para minimizar los problemas derivados del proceso de implantación, es muy importante prestar una especial atención a la participación y formación de los empleados de la organización que se van a convertir en los principales usuarios del sistema.

Así mismo, se debería contar con el compromiso de la alta dirección y los promotores del proyecto han de estar involucrados en la definición de los objetivos. El papel desempeñado por el implantador (consultora especializada o el propio proveedor del ERP en algunos casos) también suele ser de gran importancia durante todo el proceso de implantación.

La implantación del sistema comienza con el estudio técnico y funcional, que debe tener en cuenta las restricciones económicas y temporales para la ejecución del proyecto. Ya desde esta primera etapa puede contarse con el apoyo de empresas consultoras con amplia experiencia en la implantación del sistema elegido, a fin de garantizar la coherencia y fiabilidad del estudio.

Una vez tomada la decisión sobre qué ERP se va a implantar, se debería realizar un estudio de viabilidad para detectar las posibles carencias funcionales, que se manifiestan como diferencias entre los requerimientos definidos y la cobertura del ERP en cuanto a dichos requerimientos.

En esta primera etapa, por lo tanto, se definen el alcance funcional (qué módulos se van a implantar), el alcance organizativo (qué departamentos y procesos se verán afectados) y la viabilidad del proyecto, teniendo en cuenta las restricciones económicas (presupuesto disponible), las restricciones técnicas (integración con otros sistemas y plataformas disponibles), las restricciones temporales (calendario de implantación), así como el nivel de compromiso interno de la empresa.

Así mismo, se determinan los desarrollos específicos necesarios para cubrir la funcionalidad requerida por la empresa.

Para el posterior desarrollo del proyecto, se puede adoptar una estrategia de implantación progresiva por módulos o de implantación progresiva por unidades organizativas.

Este es un aspecto importante a tener en cuenta a la hora de establecer los objetivos del proyecto. Es importante fijar objetivos realistas que posiblemente pasarán por establecer fases sucesivas para la implantación de distintos módulos del producto. En las grandes empresas es frecuente la implantación “por módulos” ya que el impacto de los cambios no hace viable una implantación completa. En las empresas medianas suelen definirse los siguientes subproyectos:

- Módulo financiero, compras, ventas y gestión de inventarios como un proyecto completo o a lo sumo, separando el módulo financiero de los restantes módulos y estableciendo una interfaz de integración de datos.

- Módulo productivo.
- Otros módulos: Recursos Humanos, mantenimiento, etc.

Algunos de los ERP del mercado incorporan herramientas que facilitan la definición y el control del proyecto de implantación, con el objetivo de optimizar dicho proyecto en términos de calidad y esfuerzo, minimizando los riesgos y problemas derivados de la implantación.

También puede resultar de gran ayuda la utilización de prototipos para mostrar la funcionalidad del sistema a los usuarios, validar distintas alternativas de implantación e identificar posibles mejoras en los procesos de la organización.

El ajuste técnico del sistema (*tunning*), las demostraciones prácticas y la formación de los usuarios constituyen las últimas etapas del proyecto de implantación. Sin embargo, durante todo el proyecto se debe tener en cuenta la gestión del cambio organizativo: acciones encaminadas a minimizar el posible impacto que la introducción del nuevo sistema pueda tener sobre la organización, en cuanto a que puede suponer un importante cambio de cultura, el rediseño de los procesos, nuevos métodos de trabajo, etc. Estas acciones deberían, además, contar con el compromiso firme de la alta dirección de la empresa.

La documentación de todo el proyecto de implantación también juega un papel importante, por lo que no se debería descuidar la preparación de diversos materiales, entre los que podríamos citar:

- Documentación técnica del sistema.
- Manuales de procedimientos: pasos a seguir, codificación, etc.
- Manuales de usuario final.
- Material de formación (ejemplos, casos prácticos, etc.).

Por último, no deberíamos olvidar el posterior mantenimiento y actualización del sistema ERP para hacer frente a los cambios en los procesos de negocio, fusiones y reestructuraciones empresariales,

cambios en el entorno legal y normativo, introducción de nuevos estándares técnicos, etc.

Para ello, es necesario contar con los medios técnicos y humanos necesarios, así como dotar de un presupuesto que permita garantizar el mantenimiento del ERP implantado.

Factores clave en la implantación de un ERP

Entre los **factores críticos de éxito** para la implantación de un sistema ERP podríamos citar:

- Planificación realista, teniendo en cuenta las restricciones técnicas, económicas y organizativas.
- Compromiso de la dirección con el proyecto.
- Definición precisa de los objetivos.
- Gestión del cambio organizativo.
- Formación y soporte técnico a los usuarios (redacción de procedimientos, diseño de manuales de usuario, diseño e impartición de cursos a usuarios finales, etc.).
- Equipo de implantación con experiencia en el sistema elegido y dedicación a tiempo completo, integrado por usuarios funcionales del sistema, técnicos informáticos propios y consultores externos.

ANÁLISIS ECONÓMICO

Para evaluar desde el punto de vista económico el proyecto de implantación de un sistema ERP, deberíamos considerar las siguientes partidas:

Inversión en *hardware* y *software* básicos

Se debe tener en cuenta qué plataforma técnica va a soportar el ERP: servidores, sistemas operativos y gestores de bases de datos relacionales.

También es necesario considerar cuáles son el *hardware* y el *software* mínimo que han de tener todos los equipos clientes, utilizados por los usuarios finales del sistema, así como los requisitos de los sistemas de comunicaciones.

Por otra parte, hay que prever cuánto se deberá invertir en impresoras y otros dispositivos como terminales de radiofrecuencia, lectores de códigos de barras, etc.

Inversión en licencias del ERP

Los fabricantes de los ERP aplican tarifas en función del número de usuarios y/o módulos que se van a utilizar, por lo que la empresa deberá adquirir un determinado número de licencias de acuerdo con estos parámetros.

También comienza a ofrecerse en estos momentos la modalidad de funcionamiento ASP (*Application Service Provider*), que repercute en los costes de licencia y comunicaciones por usuario y mes, con un enfoque más orientado al alquiler que a la compra.

La exigencia del mercado y la competencia ha llevado al establecimiento de modelos mixtos en los que se combina el alcance funcional (módulos a incluir), con el número de usuarios, llegando incluso a distinguir entre usuarios de ámbito administrativo (perfil de usuarios que introducen datos al sistema y que operan con el sistema la mayor parte de la jornada de trabajo) y usuarios esporádicos que, por lo general, son usuarios que acceden al sistema para consultar alguna información o para introducir algún dato, pero no de forma continuada.

Coste de la implantación

En este apartado se incluirían todos los gastos derivados del proyecto de implantación, incluidos los servicios de empresas consultoras externas, la parametrización del ERP, los gastos de formación del personal, la preparación de documentación, etc.

Migración de datos

Un ERP es un sistema que integra los datos procedentes de las distintas áreas de la empresa, para funcionar en torno al concepto de un *dato único* y una *explotación múltiple*. Esto exige que los datos sean correctos y el concepto de producto integral facilita el que se alcance este nivel de calidad. Sin embargo, la puesta en marcha de un ERP suele presentar dificultades derivadas de la migración de datos de los sistemas anteriores.

Con frecuencia los criterios de codificación y sobre todo la calidad de los datos en los sistemas de partida, exigen un esfuerzo importante para identificar el origen de cada dato, valorar su calidad, depurar e insertar en los ficheros del ERP.

El desconocimiento del modelo de datos de partida, la existencia de redundancias, falta de integridad o los errores derivados de la falta de integración del programa de partida son algunas de las razones que llevan a que la migración de datos pueda ser un capítulo significativo dentro de del presupuesto total de implantación de un ERP, llegando a ser incluso uno de los más importantes.

Coste de los servicios de telecomunicaciones

Estos servicios son necesarios para poder intercambiar datos e información entre las distintas oficinas, almacenes y centros de producción de la empresa que van a estar gestionados por los módulos del sistema ERP.

Internet no siempre garantiza los anchos de banda que se necesitan para introducir los datos en los sistemas, sobre todo en las

transacciones que condicionan la operativa empresarial: entradas de producto, salidas o traspasos. Por ello las empresas suelen contratar líneas de datos con niveles garantizados de ancho de banda y, en ocasiones, suelen establecer redes privadas en base a líneas dedicadas o redes privadas virtuales, para lograr mayores prestaciones y niveles de seguridad.

Desarrollos específicos

Existen costes que surgen del diseño e implementación de nuevas funciones en el ERP para cumplir con todos los requisitos de la organización.

Casi siempre en todo proyecto de implantación de ERP surge la necesidad de desarrollo de listados, documentos de trabajo (pedidos, hojas de carga, albaranes) y también funcionalidades que no cubre la aplicación. Por este motivo, será importante detallar este capítulo al máximo, ya que puede ser una fuente importante de desviación de costes, al no quedar claro el alcance previsto.

Así mismo, conviene indicar que si en un proyecto de implantación de un ERP el capítulo de desarrollos específicos fuese muy elevado, cabría plantearse si la elección del producto ha sido la adecuada.

Gastos de mantenimiento

Los gastos anuales del mantenimiento de un sistema ERP podrían estimarse en torno a un 15% o un 20% de la inversión inicial. En este capítulo se suele incluir el suministro de actualizaciones o nuevas versiones del producto.

