# SHERPA: Towards a methodological acquisition of ERP solutions

Francesc Sistach
Luis Felipe Fernandez
Joan Antoni Pastor

Report LSI–98–63–R

N00301012
RR/LSI-98-63-R

# SHERPA: Towards a methodological acquisition of ERP solutions

Francesc Sistach, Luis Felipe Fernández, Joan Antoni Pastor
Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics
Universitat Politècnica de Catalunya
Campus Nord
Jordi Girona Salgado, 1-3
08034 Barcelona
E-mail: {frantach, luisf, pastor}@lsi.upc.es

**Abstract**

In the IS area, methods have been focused mostly on IS development and less in its acquisition. In this last issue, we can find simple methods which give generic advises or series of steps on the acquisition of software, hardware and related services and, on the other hand, some very complex methods, as the Euromethod. However, both these types of methods are generic and represent very extreme positions: or too much simples, or too much completes but requiring at the same time a very important effort in training and execution and being adequate for the biggest acquisitions. In this work we propose SHERPA (*Systematic Help for ERP Acquisition*), a method for the acquisition of an ERP solution which requires a medium effort and, at the same time, has a high level of rigor. This method is the product of a real experience of an acquisition of an ERP solution for a small business.

UPC
BIBLIOTECA RECTOR GABRIEL FERRATE
Campus Nord

# SHERPA: Hacia la adquisición metodológica de soluciones ERP

Francesc Sistach, Luis Felipe Fernández[1], Joan Antoni Pastor
Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics
Universitat Politècnica de Catalunya
Campus Nord
Jordi Girona Salgado, 1-3
08034 Barcelona
E-mail: {frantach, luisf, pastor}@lsi.upc.es

**Resumen**

En el campo de los SI, los métodos se han centrado sobre todo en el desarrollo de SI y menos en su adquisición. En este último campo encontramos, por un lado, métodos simples que proporcionan recomendaciones generales sobre la adquisición de software, hardware y servicios relacionados y, en algunos casos, una serie de pasos a seguir, y por otro lado, algunos métodos muy complejos, como el Eurométodo. Sin embargo, en ambos casos se trata de enfoques generalistas que adolecen de un cierto extremismo: o demasiado simples por un lado, o muy completos pero con un alto nivel de esfuerzo de aprendizaje y ejecución y, por tanto, aptos más bien para las adquisiciones de gran importe económico. El objetivo de este trabajo es aportar SHERPA (*Systematic Help for ERP Acquisition*), un método de adquisición de soluciones ERP que se caracteriza por requerir un nivel de esfuerzo medio a la vez que goza de un alto grado de rigurosidad. Este método es producto de una experiencia real de adquisición de una solución ERP para una pequeña empresa (pyme).

## 1. INTRODUCCIÓN

En el campo de los Sistemas de Información (SI), tradicionalmente el énfasis se ha puesto en el análisis, diseño y programación de software, creándose numerosos métodos que ayudan a realizar estas actividades (como Métrica, Merise, SSADM, Method/1 y tantos otros). Todos estos métodos han sido pensados desde el punto de vista de grupos o empresas que se dedican al desarrollo de software. Sin embargo, los SI no solo involucran el desarrollo de software sino, cada vez más, su adquisición (en inglés, *software acquisition*, *software procurement* o *software selection*). Entendemos por adquisición el proceso de la definición de lo que se necesita adquirir, la localización de posibles productos o servicios, su evaluación, la selección de uno de ellos y la negociación de la compra con el proveedor hasta el momento de la firma del contrato. Opcionalmente, puede considerarse que la detección de la necesidad de adquirir un producto o servicio puede formar parte del proceso de adquisición o, como mínimo, ser su punto de partida.

La adquisición de software no ha merecido hasta ahora una gran atención por parte de la comunidad científica y de la industria en general, algo lógico en parte puesto que durante décadas la implantación de SI se ha basado en el desarrollo a medida. Pero en los últimos años, la adquisición y adaptación de software «empaquetado» ha ido cobrando mayor relevancia, sin que ello se plasme en más métodos de adquisición e implantación de software. Así, si bien hay algunos trabajos publicados sobre la adquisición de software, hardware y servicios relacionados, suelen ser o bastante simples (aquellos que tan sólo proporcionan algunas ideas y recomendaciones, muchas veces enfocados a la adquisición de un determinado tipo de software) o extraordinariamente completos y genéricos (como es el caso del Eurométodo, cuya

[1] Becario de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) con fondos PROMEP.

descripción [CSI97] ocupa unas 250 páginas). En cualquier caso, estos pocos métodos no gozan de gran aceptación entre los profesionales y académicos del mundo de los SI.

Por otra parte, una necesidad muy común hoy en día en todo tipo de organizaciones es la adquisición de software integrado de gestión empresarial, es decir, lo que ha venido a llamarse soluciones ERP (*Enterprise Resource Planning* o Planificación de recursos empresariales). ERP es software de gestión empresarial integrado que opera con un SGBD y que cubre las diversas áreas de una organización. Suele ser software de un alto coste (varios o decenas de millones de pesetas) y que debe pasar por un largo proceso de adaptación (meses o incluso años) a la organización (y de adaptación de la organización al software) antes de poder considerarse que su implantación está terminada. A partir de ese momento, es habitual que su fabricante proporcione nuevas versiones de forma periódica así como servicios de soporte al usuario. Por todo esto, suele hablarse de soluciones ERP, entendiendo con ello que lo que se adquiere es tanto un software como unos servicios de implantación y mantenimiento del mismo, llegando a ser el coste de la implantación superior al del propio software [Pri98].

Las soluciones ERP están experimentando un gran auge debido a problemas como las conversiones del año 2000 —y, en la Unión Europea, del euro—, la creciente preocupación por los estándares de calidad ISO-9000, y el buen momento económico [Kay98, Sis98], lo que lleva a muchas organizaciones a enfrentarse al problema de adquirir una solución ERP. Sin métodos de adquisición específicos para ERP que sean públicos (muchas consultoras y empresas de servicios sí que cuentan con sus propios métodos, pero estos son privados), las organizaciones deben recurrir a métodos genéricos (o a empresas externas). Especialmente en el caso de las pymes, la utilización de un método genérico y complejo como el Eurométodo puede resultar excesivamente costosa, mientras que recurrir a métodos más sencillos puede proporcionar poca confianza en el proceso de adquisición. La gran importancia que tiene una solución ERP para una organización (puesto que abarca todas las áreas de la empresa), su alto coste y su largo tiempo de implantación (desde unos pocos meses hasta un par de años o incluso más) hacen que, además, la adquisición de una solución ERP sea especialmente crítica. En comparación con un desarrollo a lo largo del tiempo de diversas aplicaciones, con una solución ERP se están concentrando un gran número de decisiones. Esto implica que un error en su adquisición sea especialmente grave, durando sus repercusiones muchos años.

Es precisamente esta falta de métodos de adquisición junto con el auge de las soluciones ERP lo que nos ha motivado a proponer SHERPA (*Systematic Help for ERP Acquisition*), creado a partir de una experiencia concreta de adquisición de un ERP para una pequeña empresa (una pyme). SHERPA es un método no excesivamente extenso pero sí suficientemente riguroso y completo, a la vez que específico para las soluciones ERP, como para ayudar a realizar un proceso de adquisición de soluciones ERP exitoso y que contemple todas las variables importantes. El objetivo último es proporcionar a las organizaciones, y especialmente a las pymes para las que métodos como el Eurométodo son demasiado sofisticados y costosos, una manera de mejorar sus procesos de adquisición para algo tan importante y estratégico como son las soluciones ERP.

La estructura de este artículo es la siguiente: En el capítulo 2 exponemos, con mayor detalle, la situación actual de los métodos de adquisición en el ámbito de los SI; en el capítulo 3 ofrecemos la justificación de SHERPA y mostramos una visión general de este método (sus objetivos, fases, equipo de proyecto que debe utilizarlo, planificación, etc.); en el capítulo 4 reflejamos los resultados de la aplicación del método a un caso real; y en capítulo 5 presentamos nuestras conclusiones. Dos anexos presentan SHERPA en mucho mayor detalle e incluyen partes significativas de los resultados obtenidos en el caso real.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS MÉTODOS DE ADQUISICIÓN

A lo largo de las últimas décadas, han aparecido numerosos métodos en el campo de los SI. En su mayor parte, estos métodos están enfocados a la construcción de SI, habiendo quedado otros aspectos igualmente importantes relegados a un segundo lugar. Esto se ha debido principalmente a que durante décadas la implantación de SI se ha basado en el desarrollo a medida. Sin embargo, en los últimos años ha ido cobrando mayor relevancia la adaptación de software «empaquetado», hecho que consideramos no ha quedado suficientemente reflejado en forma de métodos de adquisición e implantación de software.

Para afrontar estas adquisiciones, se han propuesto algunos métodos. Con todo, el número de trabajos en este sentido es bastante reducido y, los pocos métodos existentes no gozan de gran aceptación entre los profesionales y académicos del mundo de los SI. Esto hace que muchas veces se tomen decisiones sin apoyarse en ningún método [Hec97] o basándose en un método desarrollado para la ocasión y que, lógicamente, no suele ser completo ni tan rico como uno creado para su utilización posterior por otras personas.

Analizando brevemente los trabajos anteriores en lo que a adquisición de SI se refiere y que son públicos, podemos distinguir dos dimensiones que nos pueden permitir clasificarlos: genericidad y nivel de esfuerzo requerido. Así, nos encontramos con métodos enfocados a la adquisición de cualquier producto o servicio de SI (como es el caso del Eurométodo) y con otros enfocados a la adquisición de un tipo de producto o servicio de SI concreto (como el software matemático). En cuanto al nivel de esfuerzo, hay desde trabajos que presentan algunas directrices y pasos a seguir en una adquisición (preferentemente en la bibliografía dirigida al mundo profesional) hasta completos métodos que cubren todo tipo de supuestos.

El Gráfico 1 muestra los métodos que se han consultado clasificados según estas dos dimensiones, así como la posición que ocupa SHERPA.

**Gráfico 1: Clasificación de los métodos de adquisición de SI**

| | **Genérico** | **Específico** |
|---|---|---|
| **Mucho esfuerzo** | Eurométodo | **SHERPA** |
| **Poco esfuerzo** | [Con94] [MaC96] | [ReW85],[LuG92] [HlS95] |

El Eurométodo está pensado para la adquisición de cualquier tipo de SI (sea producto o servicio) y destaca por ser muy completo y requerir una inversión en tiempo y formación notables. Conger [Con94], en su libro dedicado a la ingeniería del software, propone una aproximación a un método genérico más o menos estructurado de adquisición de todo tipo de SI, aportando algunas descripciones de tareas, tablas y listas de comprobación y ofreciendo, en su conjunto, un método que requiere menos esfuerzo de aprendizaje y ejecución.

En cuanto a métodos más específicos, Reimann y Waren [ReW85] proponen un método, básicamente consistente en la aplicación de una larga lista de criterios, para la selección de sistemas de soporte a las decisiones (o DSS). Hlupic y Mann, por su parte [HlS95], han desarrollado una herramienta que asiste al usuario en la selección de un software de simulación. Entrando ya en trabajos más teóricos, [SK+91] y [KoS93] tratan de la aplicación de la teoría de la evidencia de Dempster-Shaper a la selección de software.

Otros autores, siguiendo la corriente de considerar numerosos aspectos de la ingeniería del software desde la perspectiva de la gestión del riesgo, han adoptado este enfoque para tratar la adquisición de hardware, software o servicios relacionados. Así, Mayrand y Coallier ([MaC96]) se basan en las ocho fases del proceso de adquisición propuesto en los estándares ISO/IEC-12207 e ISO/IEC 9126 ([ISO91] e [ISO95]) pero centrándose en el software de gran escala, y ampliando el modelo de ISO con temas de riesgo y de comprobación de la calidad del software basada en herramientas.

Otro trabajo que merece ser mencionado es el SA-CMM [SEI97] o Software Acquisition Capability Madurity Model, que es el equivalente al CMM (pensado para el desarrollo de software) pero aplicado a la adquisición de software. En breve, SA-CMM permite a una organización evaluar su proceso de adquisición de software (obtener su nivel de madurez al respecto) y ayuda a mejorarlo de forma progresiva.

Por último, dentro de las escasas publicaciones recientes sobre el tema de la adquisición, hay algunos artículos dedicados a la evaluación de tecnologías, a la decisión de si adquirir o construir, a la búsqueda de empresas externas de desarrollo y otros aspectos relacionados. Así, por ejemplo, Brown y Wallnav [BrW96] proporcionan un marco de referencia para ayudar a seleccionar tecnologías de base. Nelson y otros [NRS96] exploran dos aspectos iniciales en lo referente al software: la decisión de adquirir *versus* construir y, en caso de construir, la decisión de si utilizar un equipo de trabajo interno o externo (es decir, subcontratar el desarrollo de software). Iivari y Ervasti [IiE92] analizan 21 casos de este tipo de decisiones, observando su relación con la implementación y éxito posteriores del sistema. Nielsen y Miller [NiM96], por su parte, tratan de la selección de empresas de desarrollo de software.

## 3. JUSTIFICACIÓN Y VISIÓN GENERAL DE SHERPA

### 3.1 Justificación de SHERPA

El responsable en una organización de una adquisición de SI se encuentra con dos dilemas. Por un lado, debe elegir entre un método específico (si es que lo hay para lo que desea adquirir) y uno más genérico y, por otro lado, entre un método sencillo o que requiera un alto esfuerzo de aprendizaje y ejecución.

Respecto a estos dos dilemas, y dejando de lado lo que podríamos catalogar como consideraciones habituales (ventajas e inconvenientes de la genericidad/especificidad y del nivel de esfuerzo), sí comentamos dos consideraciones claves: por un lado, pocos son los métodos específicos; por otro, los métodos existentes suelen ser o simples o requerir mucho esfuerzo, faltando métodos de una categoría intermedia.

Por otra parte, la adquisición de una solución ERP es algo que se lleva a cabo muy pocas veces (la mayor parte de las empresas o no lo han hecho jamás o lo han hecho una sola vez). Esto hace que esta adquisición sea aún más crítica al tiempo que disminuye en parte la utilidad de SA-CMM, pensado más bien para mejorar un proceso de adquisición que se repite con cierta frecuencia.

Con estos precedentes, hemos desarrollado un método de adquisición de soluciones ERP denominado SHERPA que es específico, requiere un nivel de esfuerzo medio (lo que lo hace especialmente adecuado para las pymes) y permite un alto grado de rigurosidad.

### 3.2 Ciclo de vida de una solución ERP y de SHERPA

SHERPA cubre todo el ciclo de vida de la adquisición de una solución ERP, entendiendo con ello desde la búsqueda de soluciones ERP candidatas hasta la firma del contrato con el proveedor de la solución escogida, proceso que SHERPA divide en cuatro fases.

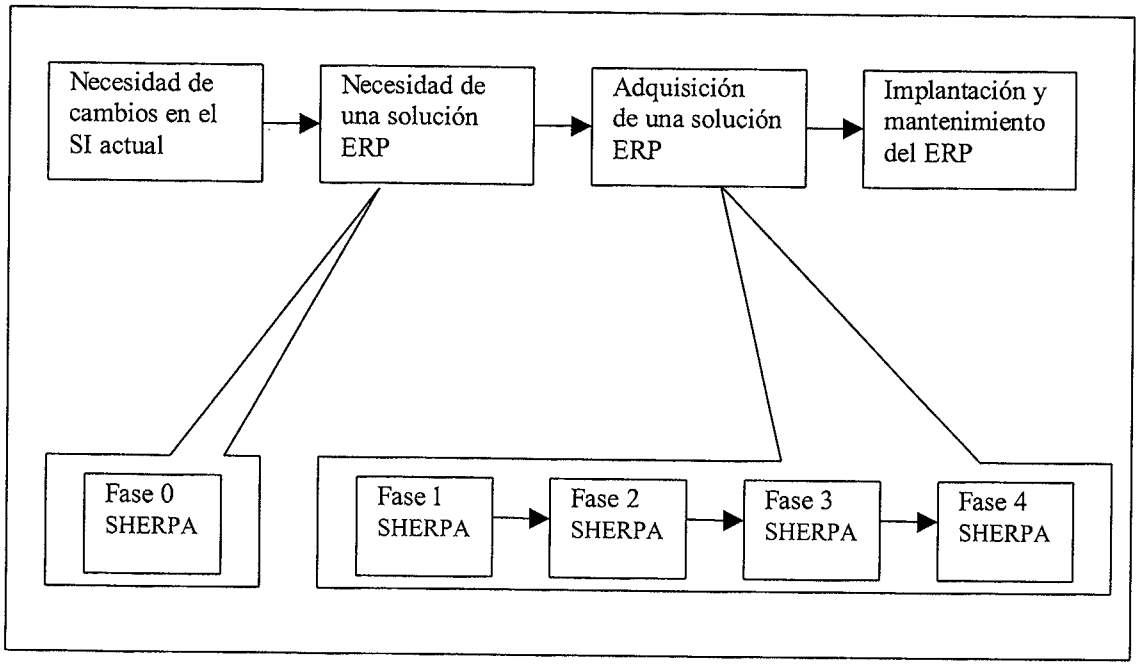
Así pues, SHERPA asume que la decisión de adquirir una solución ERP ya se ha tomado y no cubre, por tanto, el paso previo en el ciclo de vida de una solución ERP de determinar su necesidad, aspecto que consideramos es parte de la planificación de SI, para lo cual sí existen numerosos métodos. Sin embargo, para hacer de SHERPA un método más completo y sólido, proponemos también una fase 0, opcional, encaminada a proveer de elementos de juicio que ayuden tanto a conocer las necesidades de SI de una organización como a tomar la decisión de adquirir una solución ERP frente a desarrollos a medida u otras opciones. Con todo, esta fase tampoco debe contemplarse como una parte muy completa para determinar las necesidades de SI de la organización, cuyo alcance podría superar con creces el de una adquisición de ERP.

En el otro extremo del ciclo de vida de una solución ERP, SHERPA tampoco cubre el paso posterior de implantación (y el siguiente de mantenimiento) de la solución ERP. En este sentido, entendemos que, por una parte, son dos fases del ciclo de vida del software adquirido que exceden, con mucho, el tiempo y el esfuerzo requeridos en la adquisición; y, por otra parte, prácticamente todos los proveedores de soluciones ERP disponen ya de su propio método de implantación y mantenimiento (aunque, de nuevo, hay muy poca información de acceso público). Esto último es lógico, puesto que precisan de estos métodos para poder comercializar sus soluciones, mientras que la selección es un paso previo del que no se encargan los proveedores de ERP, sino sus clientes o, en todo caso, consultoras independientes.

El Gráfico 2 muestra el ciclo de vida de una solución ERP y qué parte cubre SHERPA.

Aunque, como ya veremos, SHERPA es claramente más sencillo que métodos como el Eurométodo, consideramos que sí es suficientemente completo como para asegurar un procedimiento de adquisición riguroso.

**Gráfico 2: Ciclo de vida de una solución ERP**



### 3.3 Fases de SHERPA

Como método, SHERPA se divide en cuatro fases, que presentamos a continuación (junto con la fase 0 mencionada anteriormente). Todas estas fases son llevadas a cabo por un equipo del proyecto de adquisición, cuyas características describiremos más adelante en este mismo apartado. En el Anexo 1 se describe con detalle cada una de estas fases, especificando en qué tareas se descompone y cuáles son los resultados de cada tarea (documentos generados, etc.). En este sentido, cada una de las fases se inicia con una tarea de organización, prosigue con diversas tareas específicas, y finaliza con una tarea en la que se revisan y reúnen todos los resultados de la fase, generando un documento final que debe aprobar un comité de seguimiento del proyecto.

- **Fase 0: Estudio de la estrategia y los procesos de negocio y decisión de adquirir un ERP**

Esta fase opcional se divide en dos etapas muy diferenciadas y que se han agrupado aquí con el único propósito de integrar en una fase 0 dos pasos previos a la adquisición de una solución ERP que suelen estar muy vinculados.

En la primera etapa, el equipo del proyecto estudia el negocio (misión, estrategia, etc.) de la organización para la que se busca la solución ERP, familiarizándose con la organización y conociendo, de forma general, sus áreas y procesos de negocio (algo que consideramos imprescindible para poder determinar luego hasta qué punto se adapta una solución ERP a la organización). Todo esto puede conseguirse estudiando los documentos que definan la misión, estrategia, estructura, etc., de la empresa así como las descripciones de los procesos de negocio y de los procedimientos. En el caso de que estos documentos no existan, deberá realizarse un mínimo estudio mediante entrevistas, consultas a documentos internos, etc. En cualquier caso, entendemos que existen ya diversos métodos (entre muchos otros, [ARV97]) que permiten asistir al equipo del proyecto en esta fase, por lo que no se estudiará con más detalle en posteriores apartados o anexos.

En la segunda etapa (que de hecho puede ser previa o paralela a la anterior), debe tomarse la decisión de adquirir una solución ERP. Esto puede formar parte de una planificación de SI o ser una decisión independiente. De todas formas, dada la escasa bibliografía al respecto (y, de nuevo, a la falta de métodos conocidos y bien establecidos), hemos optado por proponer un sencillo método para comparar, de forma genérica, las soluciones ERP con otras posibilidades, como el desarrollo a medida o la integración de aplicaciones verticales. En algunas organizaciones, puede darse la situación de que esta decisión esté ya tomada o sea impuesta, por ejemplo por política corporativa en una multinacional. En este sentido, incluso se dan casos en los que la solución ERP ya está decidida. En este último caso, SHERPA aún puede ser útil para determinar el proveedor concreto de la solución ERP (siempre que haya más de uno disponible, algo habitual en los ERP de más renombre). Obviamente, en estas condiciones SHERPA podría simplificarse en numerosos aspectos.

- **Fase 1: Búsqueda de ofertas y primer filtro**

A partir del conocimiento sobre la estrategia y procesos de negocio de la organización para la que se busca la solución ERP, así como a partir de unos mínimos requisitos, muy superficiales, sobre el tipo de solución ERP a buscar (mínima apreciación del coste máximo asumible, por ejemplo), el equipo del proyecto realiza un investigación del mercado de ERP en búsqueda de soluciones que pudieran adaptarse a la organización. Esto implica conseguir referencias de ERP por diversas vías (revistas especializadas; guías de software; asistencia a congresos, ferias y salones; conocimientos propios del equipo del proyecto; etc.), siendo normal obtener decenas de soluciones posibles. Mediante contactos (no presenciales sino, por ejemplo, telefónicamente) con sus proveedores se obtienen unos mínimos datos sobre las distintas soluciones, lo que debe permitir restringir el número de soluciones a entre, aproximadamente, 5 y 8. Obviamente, estas

cifras no deben tomarse como algo categórico, pero sí como una indicación pensada para que la siguiente fase, que implica un estudio más detallado, no requiera un esfuerzo excesivo.

• **Fase 2: Profundización en las ofertas filtradas y preselección**
En esta fase, el equipo del proyecto requiere mucha más información de las soluciones seleccionadas en la fase anterior, manteniendo uno o más contactos directos con sus proveedores y aplicando unos criterios de selección mucho más detallados y estrictos. Como resultado de esta segunda fase, se preseleccionan unas pocas soluciones ERP (por ejemplo, 2 o 3).

• **Fase 3: Análisis y demostración de ofertas candidatas y visitas de sus proveedores**
En esta fase, se requiere a los proveedores de las soluciones preseleccionadas que realicen demostraciones de sus productos, a las que asisten tanto los miembros del equipo del proyecto como la dirección de la organización y, al menos, los responsables de las diversas áreas funcionales, pudiendo hacerlo también otros futuros usuarios de estas áreas. El objetivo es obtener un conocimiento amplio de las diversas soluciones, especialmente en el apartado de la funcionalidad y de su posible adaptación a la organización en cuestión. Opcionalmente, esta fase puede incluir la prueba del software en la propia organización cliente, si bien con el buen entendimiento de que esto exige una mayor dedicación por parte de los usuarios y que fácilmente puede retrasar el final de la fase.

Esta fase puede convertirse fácilmente en cíclica, de forma que demostraciones repetidas permitan formar una valoración cada vez más segura (a base de enfocarlas a aspectos cada vez más concretos) y descartar soluciones de forma progresiva.

El equipo del proyecto recoge las opiniones de los diversos responsables de las áreas funcionales y de la dirección así como las suyas propias y elabora una propuesta de selección, que debe ser aprobada por la Dirección de SI primero y, posteriormente, por la dirección general de la organización (dado el gran impacto de una implantación de ERP).

• **Fase 4: Decisión final, negociación y planificación**
El equipo del proyecto se encarga de negociar el contrato con el proveedor, lo que incluye realizar una primera estimación del coste y planificación de la implantación así como esbozar los posibles planes de contingencia. Finalmente, la Dirección de SI y la Dirección General dan su aprobación final y se firma el contrato con el proveedor de la solución ERP.

De forma resumida, SHERPA parte de una necesidad más o menos definida de mejorar el SI actual (o de implantarlo si no existía previamente). A partir de aquí, en la fase 0 acaba de concretar esta necesidad genérica en otra más concreta de adquisición de una solución ERP. Las siguientes cuatro fases se ocupan de todo el proceso de adquisición, que finaliza en el momento de la firma del contrato con el proveedor de la solución ERP. Tras este paso, lo que seguirá será la implantación y posterior mantenimiento de la solución ERP.

La tabla 1 muestra, de forma resumida, las cinco fases y las etapas de cada una de ellas (explicadas en detalle en el Anexo 1).

**Tabla 1: Fases y etapas de SHERPA**

| FASES | ETAPAS |
|---|---|
| **FASE 0.1:** Estudio de la estrategia y de los procesos de negocio | *No cubierto por SHERPA.* |
| **FASE 0.2:** Decisión de adquirir un ERP | A) Organización<br>B) Revisar la organización actual<br>C) Evaluar las diversas opciones<br>D) Selección de una alternativa |
| **FASE 1:** Búsqueda de ofertas y primer filtro | A) Organización<br>B) Revisar la organización y el SI actuales<br>C) Determinar los requisitos mínimos<br>D) Estudio del mercado de ERP<br>E) Investigación de mercado<br>F) Primera selección<br>G) Revisión y aprobación |
| **FASE 2:** Profundización en las ofertas filtradas y preselección | A) Organización<br>B) Concretar los criterios de evaluación<br>C) Evaluación en detalle de las opciones actuales<br>D) Segunda selección<br>E) Revisión y aprobación |
| **FASE 3:** Análisis y demostración de ofertas candidatas y visitas de sus proveedores | A) Organización<br>B) Revisar los criterios de evaluación<br>C) Concertar y asistir a demostraciones de las soluciones ERP<br>D) Evaluación final de las opciones actuales<br>E) Tercera selección<br>F) Revisión y aprobación |
| **FASE 4:** Decisión final, negociación y planificación | A) Organización<br>B) Negociación del contrato<br>C) Revisión y aprobación |

### 3.4 Equipo del proyecto

De la descripción breve de las diversas fases de SHERPA se desprende fácilmente buena parte de la lista de requisitos que debe cumplir el equipo del proyecto. Así, es conveniente que en el equipo del proyecto haya consultores externos en el área de las soluciones ERP. Puesto que la adquisición de una solución ERP es algo que se plantea tan solo ocasionalmente (pocas empresas cambian de ERP una vez implantado uno, dado su alto coste e impacto en la organización), no suele haber experiencia previa en la propia organización (a diferencia, por ejemplo, de la adquisición de ordenadores o del desarrollo de aplicaciones a medida). Esto apoya la idea de recurrir a expertos externos que conozcan el mercado de ERP y algún método de adquisición (como el propio SHERPA) y que aporten experiencias similares previas.

Por otra parte, nos parece imprescindible la inclusión de miembros internos de la empresa que aporten sus conocimientos sobre el SI actual y sobre la organización en general (el responsable de SI, si es que existe, y/o alguien con un amplio conocimiento de la organización). En este sentido, es importante contar con alguien del máximo nivel que aporte una visión lo más general posible sobre la empresa. Idealmente, ha de ser alguien con conocimiento de todas las áreas de la organización, lo que si bien parece apuntar al director general, también es aplicable a miembros del departamento de calidad, auditores internos, *controllers*, responsables de

organización, etc. Esta persona o par de personas deberían ser miembros plenos del equipo de trabajo.

Con estas ideas, proponemos un equipo de trabajo de entre 3 y 5 personas, que permita así disfrutar de diversos puntos de vista, experiencias y conocimientos al tiempo que posibilita una gestión fácil del propio equipo. En la fase 3, cabe incluir a los responsables de los diversos departamentos de la empresa así como a usuarios especialmente destacados de SI. En este caso, sin embargo, se trata de participaciones puntuales que no implican una integración plena en el equipo de trabajo.

Así pues, entre todos los miembros del equipo deben tener conocimientos sobre: la estrategia y los procesos de negocio de la organización que busca un ERP, el mercado de soluciones ERP y algún método de adquisición de ERP (como SHERPA), así como experiencia previa en procesos de adquisición (incluso en lo referente a los aspectos legales de los contratos). Dada la amplitud de la funcionalidad de las soluciones ERP y los importantes requisitos de plataformas de TI que pueden tener asociados, es importante también que los miembros del equipo del proyecto cuenten con conocimientos lo más amplios posibles sobre gestión empresarial y sobre SI. En resumen, interesa un equipo multidisciplinar, tanto para los miembros del equipo de trabajo que provengan de la organización como para los propios consultores.

A pesar de que abogamos por contar con la ayuda de consultores externos, entendemos que también es posible emplear SHERPA sin esta ayuda y que, en este caso, SHERPA representa, al menos, una mejora respecto a un proceso de adquisición llevado a la práctica sin la ayuda ni de consultores externos ni de un método (algo muy habitual hoy en día).

### 3.5 Estimación y planificación

En lo referente a costes, medidos en número de horas dedicadas al proyecto, y a la planificación temporal de estas horas, lógicamente dependen de cada caso particular. En función del número de personas que formen parte del equipo, de la cantidad de responsables de área y usuarios finales que asistan a las demostraciones, del número y detalle de estas demostraciones, del mayor o menor número de soluciones que sobrevivan a cada una de las fases, de la rigurosidad con que se lleve a cabo todo el proceso de adquisición y de otros factores, todo el proceso durará más o menos. Con todo, sí nos permitimos comentar algunas consideraciones para cada fase con especial énfasis en los aspectos críticos en cada una de ellas.

- **Fase 1: Búsqueda de ofertas y primer filtro**

Puesto que esta fase la realiza exclusivamente el equipo del proyecto, y posiblemente sólo una parte de él (la que conoce mejor el mercado de ERP que en muchos casos será la de los consultores externos), es una fase corta y que exigirá poca dedicación en horas en comparación con las siguientes. Aquí, lógicamente, lo crítico es contar con alguien que conozca bien el mercado de las soluciones ERP y pueda elaborar rápidamente una lista de opciones candidatas.

- **Fase 2: Profundización en las ofertas filtradas y preselección**

Esta fase incluye visitas y contactos con los proveedores de soluciones ERP, lo que puede enlentecer notablemente la fase en función de la disponibilidad, tanto de los proveedores como de los miembros del equipo que pertenecen a la organización que desea adquirir la solución ERP. Aquí el aspecto crítico será, con diferencia, una planificación cuidadosa de la agenda.

- **Fase 3: Análisis, demostración y visitas de ofertas candidatas**

Esta fase es especialmente difícil de coordinar, puesto que en ella participa activamente todo el equipo del proyecto así como numeroso personal de la organización que busca el ERP. Todos ellos deben asistir a demostraciones personalizadas de varias soluciones ERP, lo que puede

implicar numerosos compromisos de calendario. Por el nivel de detalle que se alcanza y por la cantidad de personas involucradas es también la fase que exige mayor dedicación en horas.

**• Fase 4: Decisión final, negociación y planificación**
Fase corta que, con todo, puede alargarse mucho si se lleva a cabo una negociación dura (en términos económicos, por ejemplo), si la adquisición de la solución ERP implica una renovación, ampliación o actualización importantes de la infraestructura de TI o si se desean negociar también las cláusulas del contrato con la ayuda de abogados.

En conjunto, y solo a modo de orientación, sí parece razonable que todo el proceso de adquisición de una solución ERP requiera algunos cientos de horas, pero difícilmente alcance la barrera de las 1.000, y que estas horas se repartan de forma desigual durante unos pocos meses, siendo un trimestre un periodo razonable.

Merece mencionarse que hay que tener en cuenta las horas dedicadas por la dirección de SI y la dirección general para aprobar los resultados parciales de cada una de las fases y las horas dedicadas por los usuarios y por la propia dirección para asistir a demostraciones, comentar valoraciones de los productos, preparar listas de requisitos que deben cumplir las soluciones candidatas y otras tareas relacionadas. En total, esta dedicación puede llevarse un alto porcentaje del coste total en horas (por ejemplo, el 50%).

Por último, reconocemos y recordamos que el alto número de personas implicadas en el proyecto y de contactos con proveedores externos (sobre todo en proporción al coste total del proyecto en horas) hace que la dedicación a lo largo del proyecto sea muy desigual, que la planificación de la agenda sea especialmente crítica y que el riesgo de retrasos sea muy alto.

## 4. APLICACIÓN DE SHERPA A UN CASO REAL

SHERPA ha sido utilizado —y, de hecho, desarrollado— en el marco de un Convenio de Transferencia de Tecnología acordado entre los autores de este trabajo y una pequeña empresa que, a finales de 1997, se planteó la necesidad de adquirir una solución ERP. Posteriormente, durante el primer semestre de 1998, se ejecutó esta adquisición.

La empresa, que denominaremos MAGIC para respetar el acuerdo de confidencialidad establecido, es una pyme que se dedica a la fabricación de pequeñas piezas mediante procesos de inyección de plástico y a su posterior comercialización. Cuenta con unos 40 trabajadores, a los que habría que sumar, en cierto modo, diversos agentes de ventas externos, y factura unos 800 millones de pesetas anuales. Situada en el Área Metropolitana de Barcelona, la empresa está en un edificio propio donde se localizan la totalidad de departamentos de la misma: Dirección, Administración, Comercial, Técnico, Fabricación, Logística y Calidad.

A finales de 1997, MAGIC desarrolló junto con consultores externos, un nuevo plan estratégico de la compañía. Fruto de este proceso de definición de una nueva estrategia de negocio, se planteó la necesidad de adecuar el SI existente, formado básicamente por una plataforma AS/400 más algunos PC y numerosos programas hechos a medida en lenguaje RPG por un programador semi-externo más el anterior gerente de la empresa. Esta necesidad de adecuar estos programas a la nueva estrategia, más su falta de soporte del año 2000 y del euro, llevó a MAGIC a decidir primero entre diversas opciones (adecuar los programas existentes, adquirir una solución ERP, etc.) y posteriormente a optar por esta última opción.

### 4.1 Ejecución de las fases de SHERPA

A continuación, presentamos un breve resumen de cómo se desarrollo el proceso de adquisición de esta solución ERP en la empresa MAGIC.

**Fase 0: Estudio de la estrategia y de los procesos de negocio y decisión de adquirir un ERP**

En el caso de MAGIC, el conocimiento del negocio y de los procesos de negocio por parte del equipo del proyecto era más que aceptable. Ello se debió a que el mismo equipo de consultores externos —los autores de este trabajo— había realizado, previamente, un estudio de los procesos de negocio de la empresa empleando el método descrito en [ARV97]. También, uno de los consultores había participado en la definición de una nueva estrategia de negocio. De esta forma, se conocía tanto la estrategia antigua como la nueva que se deseaba implantar así como los procesos de negocio existentes. En cuanto al miembro del equipo del proyecto de la propia plantilla de la empresa, contaba también, gracias a su puesto de Director de Calidad y a su participación en la definición de la nueva estrategia, de un amplio conocimiento de la empresa, su estrategia y sus procesos de negocio.

En cuanto a la decisión de adquirir una solución ERP, en este caso fue un paso previo al proceso de adquisición que realizó el mismo equipo de consultores externos que posteriormente se encargaría del proyecto de adquisición. Con tal fin, se elaboró un informe completo de evaluación de las cuatro opciones que decidió a MAGIC a sustituir el SI actual por una nueva solución ERP que permitiera asistir a la organización en el desarrollo de la nueva estrategia de negocio a un coste razonable y superando con rapidez los problemas del 2000 y del euro y otros propios del SI actual (no cubría la funcionalidad de la organización plenamente, mantenía datos con baja fiabilidad, adolecía de una interfaz de usuario poco amigable, era poco adaptable y difícil de mantener, etc.).

Dicho informe, denominado "Evaluación de opciones para el futuro SI de MAGIC" incluía una valoración global del SI existente, una presentación de las cuatro opciones de futuro aplicables en el caso de MAGIC, la tabla de criterios completada para cada una de las cuatro opciones (y que incluimos en el Anexo 2; Tabla A.2.1) más, para cada una de las cuatro opciones, una recopilación de ventajas, inconvenientes, otros comentarios y una valoración final. El informe concluía con la propuesta de seleccionar una solución ERP.

**Fase 1: Búsqueda de ofertas y primer filtro**

A partir de esta fase ya se utilizó el método SHERPA, con una alta fidelidad aunque añadiendo, cuando se creyó necesario, documentos o anexos adicionales a los que prevé el método (como, por ejemplo, una explicación genérica sobre el mercado de soluciones ERP). En total, esta fase requirió 2 semanas y 41 horas de trabajo por parte del equipo del proyecto. Debe tenerse en cuenta que las horas dedicadas a este proyecto incluyeron, en buena parte, el desarrollo de SHERPA —que posteriormente se ha formalizado en forma de este documento—, con lo que su aplicación repetida debería implicar un menor número de horas de dedicación.

***A) Organización:*** Se procedió a organizar el proyecto, definir el equipo del proyecto (que incluía a los tres autores más el Director de Calidad de MAGIC, también futuro responsable de SI), planificar todo el proyecto, asignar responsabilidades a los miembros del equipo para esta primera fase y definir el comité de seguimiento.

***B) Revisar la organización y el SI actuales:*** Se estudiaron los documentos recientemente elaborados de la estrategia de negocio de MAGIC y de sus procesos de negocio, si bien en este caso esta tarea requirió poco tiempo, por cuanto los tres consultores externos acababan de realizar un estudio de los procesos de negocio (conocido por el Director de Calidad) y uno de ellos, junto con el Director de Calidad, habían participado en la reciente redefinición de la estrategia de negocio de MAGIC. También se procedió a revisar el SI actual, cuyo

conocimiento ya era amplio gracias a que se había estudiado semanas antes como paso previo para decidir la conveniencia de una solución ERP.

***C) Determinar los requisitos mínimos:*** Del conocimiento de la empresa por parte del equipo del proyecto y a partir de algunas conversaciones mantenidas con los responsables de área, se decidió una lista de requisitos mínimos que debían buscar las soluciones ERP susceptibles de ser adquiridas por MAGIC:

• Segmento del mercado: Que el proveedor trabajara habitualmente con pymes de fabricación y, a poder ser, que tuviera experiencia con empresas similares a MAGIC.

• Coste económico: Que el coste de la solución ERP (considerando tanto el software como su implantación) no superara los 15 millones de pesetas (y esa cantidad ya se consideraba, con todo, muy alta).

• Funcionalidad: Que cubriera todas las áreas funcionales de la empresa, con especial énfasis en las de Comercial y Logística/Producción, que eran las que la nueva estrategia de negocio pretendía potenciar. También se requerían una cierta funcionalidad de Contabilidad, descartándose en esta primera selección la funcionalidad de Calidad y Recursos Humanos.

• Fabricante: Que fuera razonablemente sólido.

• Consideraciones técnicas: Que la solución fuera para AS/400 (la plataforma existente en MAGIC) o para Windows NT (considerada una alternativa de futuro y con un coste aceptable para MAGIC en comparación con otras opciones, como UNIX), se basara en un SGBD abierto, dispusiera de interfaz gráfica de usuario y estuviera desarrollado teniendo en cuenta los últimos avances tecnológicos (soporte de EDI, Internet y comercio electrónico, etc.).

***D) Estudio del mercado de ERP:*** Aquí el equipo del proyecto se encontró con la particularidad de que en España el mercado de soluciones ERP para pymes está muy fragmentado, existiendo decenas de empresas que ofrecen sus soluciones y que, a veces, tan solo tienen unos pocos clientes. Esta particularidad del mercado español (que no se repite en muchos otros países) obligó a un amplio esfuerzo en esta tarea. En total, se elaboró una lista de más de 30 empresas. En realidad, muchas de las soluciones investigadas no eran realmente ERP, sino dos o más aplicaciones verticales con cierta interconexión entre ellas pero que no presentaban las ventajas de una solución uniforme y bien integrada. Con todo, alguna de estas soluciones fue aceptada (y, de hecho, la que resultó ganadora finalmente se encuadra más bien dentro de esta descripción).

***E) Investigación de mercado:*** Se procedió normalmente, con la única salvedad que los propios contactos con los proveedores permitieron ampliar un poco más la lista de empresas a contactar.

***F) Primera selección:*** Se seleccionaron un total de siete soluciones ERP, que incluían tanto opciones para AS/400 como para Windows NT (más una que soportaba ambas plataformas) y de un coste que oscilaba entre los 4 y los 15 millones de pesetas.

***G) Revisión y aprobación:*** Se elaboró un informe completo en el que se hizo especial énfasis en la particularidad del mercado español.

**Fase 2: Profundización en las ofertas filtradas y preselección**

En esta fase se incorporó ya el Director de Calidad de MAGIC, si bien el peso del trabajo lo continuron llevando los tres autores de este trabajo en su calidad de consultores externos. En total, esta fase requirió 3 semanas y 83,5 horas de trabajo.

***A) Organización:*** Se revisó el resultado de la fase 1 y se planificó la 2, asignando responsabilidades a cada uno.

***B) Concretar los criterios de evaluación:*** Se adaptó la tabla de criterios de selección genérica (incluida en la descripción detallada de la fase 2; Anexo A.1.3), obteniéndose una tabla que incluía los criterios estratégicos y algunos otros criterios específicos para MAGIC. El Anexo 2 incluye la tabla de criterios de evaluación (Tabla A.2.2) específica de MAGIC.

***C) Evaluación en detalle de las opciones actuales:*** La tabla de MAGIC se aplicó a las siete soluciones ERP en competición, lo cual exigió estudiar los materiales de márketing de sus fabricantes, realizar entrevistas y numerosas llamadas para pulir detalles. Con todo, en esta fase se aceptó que algún criterio quedara por detallar.

***D) Segunda selección:*** Con toda la información disponible sobre las soluciones ERP, reflejada en las tablas de criterios de evaluación, se optó por seleccionar tan solo dos soluciones ERP, una para AS/400 y otra para Windows NT, y ambas con un coste de unos 5-6 millones de pesetas.

***E) Revisión y aprobación:*** Se elaboró un informe completo, en el que se incluyó un amplio anexo en el que se comparaban las dos plataformas posibles (AS/400 y Windows NT) y se hacía una primera estimación del coste de implantarlas (lo que implicaba actualizar algunos elementos en la plataforma AS/400 o instalar una nueva red de PC con un servidor NT). Este anexo se incluyó ante el alto coste que implicaba la solución NT en cuanto a infraestructura de TI (comparable al de la propia solución ERP).

**Fase 3: Análisis, demostración y visitas de ofertas candidatas**

En esta fase se incorporaron ya la Dirección General y los diversos responsables de área de MAGIC más algunos usuarios finales especialmente relevantes, que asistirían a las demostraciones de las dos soluciones ERP. En esta fase, la principal tarea del equipo del proyecto fue más bien de coordinación de calendarios, preparación de las demostraciones y recogida posterior de las impresiones. También se aprovechó para acabar de detallar las respuestas a algunos criterios de selección. En total, esta fase requirió 7 semanas y 147,5 horas de trabajo.

***A) Organización:*** Se revisó el resultado de la fase 2 y se planificó la 3, asignando responsabilidades a cada uno. Tal y como se preveía, la planificación de esta fase tuvo que reajustarse muchas veces, puesto que había que conjugar la disponibilidad de los fabricantes de ERP con las de los diversos asistentes a las demostraciones.

***B) Revisar los criterios de evaluación:*** Se retocó ligeramente la tabla de criterios de evaluación (obteniéndose la que realmente se muestra en el Anexo A.2.2).

***C) Concertar y asistir a demostraciones de las soluciones ERP:*** Se realizaron, con la única salvedad de que, de las primeras demostraciones surgió la necesidad de realizar otras más enfocadas a aspectos especialmente críticos de funcionalidad, lo que obligó a alargar el plazo para toda la fase.

***D) Evaluación final de las opciones actuales:*** Se pulieron las tablas de criterios para cada una de las dos soluciones en competición y, en especial, se trabajó ampliamente con los proveedores en aspectos de presupuesto, de funcionalidades adicionales que precisaba MAGIC y que no contemplaban las dos soluciones ERP y de conexión de una aplicación específica de MAGIC que se deseaba conservar y que debería conectarse con el ERP. También se contactó con empresas usuarias de las dos soluciones ERP (referencias proporcionadas por los mismos fabricantes) para obtener impresiones al respecto. Como muestra, el Anexo 2 incluye la información de una de las dos soluciones (la que resultó ganadora) que se incluyó en el informe final. (Tabla A.2.3)

*E) Tercera selección:* Con toda la información disponible sobre las soluciones ERP, reflejada en las tablas de criterios de evaluación y en una valoración de las opiniones de los usuarios, se seleccionó una solución ERP candidata (la que opera sobre Windows NT).

*F) Revisión y aprobación:* Se elaboró un informe completo, en el que se incluyó un resumen de las opiniones de los usuarios (decantados en su mayoría por la solución NT) y tres apartados sobre la conexión de la aplicación específica de MAGIC antes mencionada, diversas consideraciones sobre la tarea y perfil de un futuro administrador de una plataforma NT, y otras anotaciones sobre la futura conversión de los datos heredados a la base de datos de la solución ERP. Como anexos, se incluyeron los presupuestos detallados presentados por los dos fabricantes de ERP.

**Fase 4: Decisión final, negociación y planificación**
En esta fase el peso lo llevaron el equipo del proyecto y la Dirección General, apoyada por el Departamento de Contabilidad. Toda la fase requirió 1 semana y 12,5 horas de trabajo.

*A) Organización:* Se revisó el resultado de la fase 3, especialmente en lo referente a criterios económicos, y se planificó la 4.

*B) Negociación del contrato:* Se comunicó al proveedor seleccionado que había sido escogido y se procedió a la negociación final. Al ser este proveedor también el proveedor de la nueva plataforma Windows NT, el proceso de negociación incluyó la elaboración detallada de un presupuesto de la nueva plataforma (servidor, PC, impresoras, cableado estructurado, etc.), lo que exigió visitas a MAGIC. De todo el proceso de negociación se consiguió una rebaja en el coste total (estimado en unos 20 millones de pesetas) del 15% aproximadamente así como la inclusión, de forma gratuita, de ciertas extensiones a la funcionalidad estándar del ERP (y que acabarían convirtiéndose en parte del futuro estándar). Se negoció la forma de pago (mediante *leasing*) y una primera planificación de la implantación, que contemplaba un período de unos 3 meses para empezar a operar con el nuevo software y de 8 meses para la finalización total del futuro proyecto de implantación.

*C) Revisión y aprobación:* Finalmente, se obtuvo un contrato a firmar. Paralelamente, el equipo del proyecto elaboró un informe de finalización del proyecto de selección que incluía diversas recomendaciones de naturaleza estratégica, organizativa y técnica de cara a la inminente implantación del ERP.

### 4.2 Equipo del proyecto
El equipo que se encargó de todo el proceso comentado en el apartado anterior estuvo formado por los tres autores de este documento más el Director de Calidad de MAGIC. De esta forma se consiguió, plenamente, cumplir las recomendaciones sobre el equipo del proyecto presentadas en el apartado 3.2. Uno de los tres autores de este artículo así como el Director de Calidad habían participado en la definición de la nueva estrategia de negocio y los tres autores habían realizado un estudio de los procesos de negocio y del SI actual y habían preparado un informe sobre las opciones del futuro SI de MAGIC (fase 0). El Director de Calidad, por su puesto, conocía bien todos los procesos de negocio de la MAGIC y, por último, los tres autores ofrecían, en su conjunto, una experiencia muy variada (académica, profesional, de implantación de SI, del mercado de soluciones ERP español e internacional, etc.).

### 4.3 Estimación y planificación
En lo referente a costes y plazo, el proyecto de MAGIC se estimó inicialmente en 250 horas y 3 meses (lo que solo englobaba la dedicación de los tres consultores externos). El mayor retraso se produjo en la Fase 3, debido en parte a unos niveles de exigencia y detalle superiores a lo esperado (en especial, reflejados en unas extensas y repetidas demostraciones de productos).

Con todo, este gran detalle permitió que parte de las tareas inicialmente previstas para la Fase 4 (como la discusión del presupuesto de las soluciones ERP) se avanzaran a la Fase 3, lo que se reflejó en una Fase 4 especialmente corta.

La tabla 2 resume las previsiones y los datos reales del proyecto.

**Tabla 2: Previsiones y datos reales del proyecto MAGIC**

| | **Previsión** | **Realidad** |
|---|---|---|
| **Fase 1** | 2 semanas | 2 semanas / 41 horas |
| **Fase 2** | 3-5 semanas | 3 semanas / 83,5 horas |
| **Fase 3** | 4-6 semanas | 7 semanas / 147,5 horas |
| **Fase 4** | 2 semanas | 1 semana / 12,5 horas |
| **TOTAL** | **3 meses / 250 h.** | **3 meses / 284,5 horas (+ unas 200 horas del personal de MAGIC)** |

## 5. CONCLUSIONES

Fruto de un Convenio de Transferencia de Tecnología realizado con una empresa privada, los autores de este trabajo hemos llevado a cabo un proceso de adquisición de una solución ERP y, a la vez, hemos desarrollado un método de adquisición de ERP, cuyas principales ventajas son que está especializado en un tipo de solución concreta y que ofrece un alto grado de rigurosidad a la vez que es lo suficientemente simple como para requerir un nivel de esfuerzo apto para una pyme. SHERPA es un método de adquisición de ERP que cubre todo el ciclo de vida de adquisición de una solución ERP, desde la concreción de la necesidad de adquirir un ERP hasta el momento de la firma del contrato, y que viene a cubrir un vacío existente en lo que a métodos de adquisición se refiere.

Aunque entendemos que SHERPA podría ser utilizado por una gran empresa, creemos que en este caso SHERPA puede ser un marco de referencia pero aún así puede resultar insuficiente. En este caso, proponemos que se considere la utilización de métodos más exhaustivos, como Eurométodo.

Como trabajo futuro, nos proponemos mejorar SHERPA a partir de su experimentación en más casos reales, en especial la etapa de Decisión de adquirir un ERP. En este sentido, entendemos que si bien se han publicado algunos trabajos sobre las decisiones de actualizar un SI existente frente a adquirir otro nuevo, poco se ha hecho en el campo específico de los ERP. Creemos que aquí se puede aportar algo, puesto que el ERP es un tipo de solución de SI relativamente reciente pero de gran impacto para las organizaciones, puesto que alcanza todas sus áreas y sustituye a multitud de aplicaciones verticales, sean fruto de desarrollos a medida o de adquisiciones previas. Ello obliga a pensar con gran detenimiento en esta decisión, que tiene mucho de compromiso entre todas las áreas de una organización, ya que deben renunciar a tener la mejor aplicación a favor de tener todas las áreas una gran aplicación buena, aunque no sea necesariamente la mejor para ninguna área en concreto.

Otro campo en el que pretendemos extender nuestra investigación futura es en la implantación de soluciones ERP. Como ya hemos mencionado, cada fabricante de soluciones ERP dispone de su propio método. Sin embargo, estos métodos no son públicos (o no lo son en detalle) y, en algunos casos, se pueden considerar como deficientes (especialmente cuando el proveedor del ERP es una empresa pequeña). Ante esta situación, una futura línea de investigación podría tratar de establecer un método general de implantación de ERP que fuera público y pudiera,

gracias a ello, servir de base para que los fabricantes de ERP pudieran mejorar sus respectivos métodos y para que sus clientes tuvieran un marco de referencia con el que comparar las diversas ofertas de fabricantes de ERP y tener, así, un criterio de selección (método de implantación) mucho más riguroso.

**AGRADECIMIENTOS**

Queremos agradecer a la empresa, de nombre en clave MAGIC, para la cual realizamos un proceso de adquisición de una solución ERP, por su permiso para publicar un extracto del mencionado proceso. El presente trabajo ha sido fruto indirecto del Convenio de Transferencia de Tecnología firmado entre la UPC y la mencionada empresa.

**REFERENCIAS**

[ARV97] R. Andreu, J.E. Ricart, J. Valor. *La organización en la era de la información*, McGraw-Hill, 1997, cap. 2: *Tareas, procesos de negocio y sistemas de valor.*

[Bac92] J. Bacon. *Use of Decision Criteria*, MIS Quaterly, Vol. 16, No. 3, septiembre 1992.

[BrW96] A.W. Brown, K.C. Wallnav. *A framework for evaluating software technology*, IEEE Software, Vol. 13, No. 5, septiembre 1996.

[Con94] S. Conger. *The New Software Engineering*, ITP, 1994, cap. 16: *Purchasing Hardware and Software.*

[CSI97] Consejo Superior de Informática. *Eurométodo v1*, www.map.es/csi, 1997. La edición inglesa original puede encontrarse en www.esi.es, julio 1996.

[Hec97] B. Hecht. *Seleccione el ERP correcto*, Datamation Edición Española, nº 133, mayo 1997. Traducción de *Choose the right ERP software*, Datamation, Vol. 43, No. 3, marzo 1997.

[HlM95] V. Hlupic, A.S. Mann. *SimSelect: A System for Simulation Software Selection*, Proc. of the 1995 Winter Simulation Conference.

[IiE92] J. Iivari, I. Ervasti. *The Impact of Alternative IS Acquisition Options upon the IS Implementation and Success*, Computer Personnel Research, ACM, 1992.

[ISO91] ISO/IEC 9126:1991. *Information technology – Software product evaluation – Quality characteristics and guidelines for their use*, ISO, www.iso.org, 1991. (Tal y como se referencia en [CSI97] y en [MaC96].)

[ISO95] ISO/IEC 12207:1995. *Information technology – Software life cycle processes*, ISO, www.iso.org, 1995. (Tal y como se referencia en [CSI97] y en [MaC96].)

[Kay98] E. Kay. *Flexibilidad de precios*, Datamation Edición Española, nº 144, mayo 1998. Traducción de *Flexed pricing*, Datamation, Vol. 44, No. 2, febrero 1998.

[Kir98] M. Kirchmer. *Business Process Oriented Implementation of Software*, Springer-Verlag, 1998.

[KoS93] A. De Korvin, M.F. Shipley. *A Dempster-Shafer Based Approach to Compromise Decision Making with Multiattributes Applied to Product Selection*, IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. 40, No. 1, febrero 1993.

[LuG92] M. Lucks, I. Gladwell. *Automated Selection of Mathematical Software*, ACM Transactions on Mathematical Software, Vol. 18, No. 1, marzo 1992.

[MaC96] J. Mayrand, F. Coallier. *System Acquisition Based on Software Product Assesment*, Proc. of ICSE-18, IEEE, 1996.

[NiM96] J. Nielsen, A. Miller. *Selecting Software Subcontractors*, IEEE Software, Vol. 13, No. 4, julio 1996.

[NRS96] P. Nelson, W. Richmond, A. Seidmann. *Two Dimensions of Software Acquisition*, Communications of the ACM, Vol. 39, No. 7, julio 1996.

[Pri98] D. Pringle. *The Agony and the Ecstasy*, Information Strategy, Vol. 3, No. 5, junio 1998.

[ReW85] B.C. Reimann, A.D. Waren. *User-Oriented Criteria for the Selection of DSS Software*, Communications of the ACM, Vol. 28, No. 2, febrero 1985.

[SEI97] SEI. *Software Acquisition Capability Madurity Model Version 1.01*, Technical Report CMU/SEI-96-TR-020, www.sei.cmu.edu, diciembre 1996.

[Sis98] F. Sistach. *El mercado del software ERP en España*, Datamation Edición Española, nº 146, julio/agosto 1998.

[SK+91] M.F. Shipley, A. de Korvin, D.F. Kocaoglu, K. Niwa. *A Dempster-Shafer Based Approach to Technology Assessment Applied to Selection of Software Packages*, Proc. of Technology Management: The New International Language, octubre 1991.

## ANEXO 1: DESCRIPCIÓN DETALLADA DE SHERPA

### A.1.1 Fase 0: Decisión de adquirir un ERP

Como ya se ha comentado en el apartado 3.1, no describiremos la etapa *Estudio de la estrategia y los procesos de negocio* por considerar que existe ya una amplia bibliografía sobre el tema, lo que nos lleva a recomendar el empleo de alguno de los métodos existentes (entre muchos otros, [ARV97]).

En la segunda etapa, *Decisión de adquirir un ERP*, debe tomarse la decisión de adquirir una solución ERP. Como ya hemos indicado, esto puede formar parte de una planificación de SI o ser una decisión independiente pero, de nuevo, hemos constatado una falta de bibliografía y de métodos al respecto. Ello nos has llevado a desarrollar un sencillo método o marco de referencia de ayuda a la toma de esta decisión.

Este método, de evaluación de opciones en lo referente al origen de un SI (básicamente, entre tres opciones: actualización del anterior, nuevo desarrollo a medida, adquisición de un nuevo SI) se presenta a continuación. Parte de una situación en la que se esté cuestionando la validez del SI actual (o incluso de que este SI no exista) y haya un compromiso fuerte de solucionar este problema y pasar a tener lo que podemos denominar como un «SI futuro». (Entendemos que la forma de llegar a esta situación escapa, ahora sí, totalmente del ámbito de este trabajo.)

***A) Organización***

Confirmar el objetivo de esta etapa o proyecto, definir un equipo de trabajo, planificar la etapa, recopilar información sobre la estrategia y los procesos e iniciar el proyecto.

***B) Revisar la organización actual***

El equipo del proyecto estudia la estrategia y los procesos de negocio para familiarizarse con la organización y obtener una visión general más o menos unificada. En caso necesario, esta tarea puede ser tan extensa como para aconsejar la realización de la etapa de Estudio de la estrategia y los procesos de negocio.

***C) Evaluar las diversas opciones***

El equipo de proyecto, con la ayuda del personal de SI y de los usuarios del SI actual, debe evaluar este sistema así como la idoneidad de las cuatro alternativas principales en cuanto a origen, y que son:

• Actualizar el SI actual (en caso de que ya existiera uno), renovándolo y ampliándolo para atender a la evolución de las necesidades de la organización y de las posibilidades tecnológicas.

• Desarrollar a medida un nuevo SI, sea mediante un equipo interno de la organización o contratando los servicios de una empresa externa.

• Adquirir diversas aplicaciones verticales, buscando la mejor para cada área de la organización (lo que se conoce como «lo mejor de cada clase» o, en inglés, «best-of-breed») e integrarlas todas para formar un SI.

• Adquirir un nuevo SI global mediante la adaptación de un software abierto que cubra todas o la mayoría de las áreas de la organización (es decir, una solución ERP).

Cada una de estas opciones debe ser evaluada en el contexto de la organización. Para ayudar a dicha evaluación, proponemos una tabla de criterios de evaluación que contempla aspectos de muy diversa índole. Lógicamente, esta tabla deberá adaptarse a cada caso y, como norma

general, complementarse con otras valoraciones, estudios de costes/beneficios, ventajas e inconvenientes, etc. De forma resumida (en el Anexo 2, Tabla A.2.3, sí presentaremos una aplicación real de esta tabla), se deben analizar, para cada una de las cuatro opciones mencionadas los siguientes aspectos:

• Criterios de futuro: alineación con la estrategia de negocio, utilidad, usabilidad, adaptabilidad a futuros cambios, integración, solidez, riesgo de obsolescencia, tipo de dependencia externa y soporte en la implantación. Así, por ejemplo, un ERP suele puntuar alto en integración y solidez, mientras que un sistema heredado suele tener un alto riesgo de obsolescencia pero puede estar muy bien alineado con la estrategia de negocio.

• Criterios de transición: tipo de actuación (desarrollo o adaptación), duración de la implantación, ritmo del cambio, tipo de cambio (suave, brusco, etc.), adaptación del sistema a las necesidades de los usuarios, ayudas al rediseño de procesos de negocio, criticidad de las interfaces entre aplicaciones, necesidad de participación de los usuarios, nivel de inversión, recuperación de la inversión y riesgo de fracaso en la transición.

• Criterios de presente: aprovechamiento del sistema actual, riesgo de arrastre de los problemas del sistema actual y participación del personal de SI actual.

• Criterio de apreciación estratégica: valoración de aspectos globales (riesgo, grado de conservadurismo, etc.) a corto, medio y largo plazo.

***D) Selección de una alternativa***

A partir del estudio realizado y conjuntamente con la Dirección General de la organización, la Dirección de SI y opcionalmente algún directivo de otras áreas funcionales, debe escogerse una opción de entre las cuatro vistas y proceder a su ejecución. Alternativamente, puede optarse por una alternativa híbrida, consistente en una de las alternativas como modo de proceder principal más algún aspecto de otras. Este es el caso, por ejemplo, de una organización que opte por una solución ERP más ciertas aplicaciones verticales o desarrollos a medida para aspectos muy propios de su negocio.

### A.1.2 Fase 1: Búsqueda de ofertas y primer filtro

A partir del conocimiento sobre la estrategia y procesos de negocio de la organización para la que se busca la solución ERP, así como a partir de unos mínimos requisitos sobre el tipo de solución ERP a buscar (mínima apreciación del coste máximo asumible, por ejemplo), el equipo del proyecto realiza un investigación del mercado de ERP en búsqueda de soluciones que pudieran adaptarse a la organización. Esto implica conseguir referencias de ERP por diversas vías (revistas especializadas; guías de software; asistencia a congresos, ferias y salones; conocimientos propios del equipo del proyecto; etc.), siendo normal obtener decenas de soluciones posibles. Mediante contactos (no presenciales, por ejemplo telefónicamente) con sus proveedores se obtienen unos mínimos datos sobre las distintas soluciones, lo que debe permitir restringir la lista de soluciones a entre 5 y 8.

***A) Organización***

En esta tarea se confirma el objetivo del proyecto (adquisición de una solución ERP); se identifica y crea el equipo del proyecto, que contará con un jefe de proyecto, así como los usuarios finales que participarán en el proyecto; se planifica todo el proyecto (las cuatro fases) y, con mayor detalle, la primera fase; se recopila información sobre la estrategia y los procesos de negocio de la organización; y se reúne al equipo para iniciar el proyecto. Paralelamente, se establece un comité de seguimiento que se encargará de aprobar los resultados de cada fase y en

el que participan la Dirección General de la organización, la Dirección de SI y opcionalmente algún directivo de otras áreas funcionales.

***B) Revisar la organización y el SI actuales***

El equipo del proyecto estudia la estrategia y los procesos de negocio para familiarizarse con la organización y obtener una visión general más o menos unificada. En caso necesario, esta tarea puede ser tan extensa como para aconsejar la realización de una Fase 0, más amplia, dedicada a determinar esta estrategia de negocio y/o conocer los procesos de negocio.

También debe estudiarse el SI actual a grandes rasgos y, muy especialmente, la infraestructura de TI que lo sustenta. Esto es necesario después para poder evaluar hasta qué punto la infraestructura actual soporta las diferentes opciones de ERP.

***C) Determinar los requisitos mínimos***

Mediante breves entrevistas a los usuarios, a la dirección de SI y a la dirección general, el equipo del proyecto debe determinar unos primeros requisitos básicos acerca de la solución ERP a buscar, como son:

• Segmento del mercado de ERP: Que el proveedor trabaje habitualmente con clientes similares a la organización en cuestión (por sector de actividad, tamaño o facturación). En este sentido, es importante conocer el tipo de organización con la que se trabaja (pequeña, mediana o grande), puesto que los proveedores suelen especializarse en un tipo de mercado de ERP. Así, por ejemplo, empresas multinacionales como SAP, Oracle, J.D. Edwards y PeopleSoft se dirigen a las grandes empresas, mientras que Baan, por ejemplo, se dirige tanto a las grandes como, a través de una empresa del grupo denominada Baan Business Solutions, a las medianas e incluso pequeñas, el mismo sector que cubre Navision. En general, se da la situación de que para las grandes empresas hay una oferta de fabricantes limitada (en torno a 10) y formada por empresas de gran tamaño y solidez contrastada. En cambio, los proveedores de soluciones ERP para pymes suelen ser empresas menos conocidas (hay pocas multinacionales) y que a su vez pueden ser pymes.

• Coste económico: Que el coste de la solución ERP (considerando tanto el software como su implantación) tenga, conjuntamente, un coste que sea aceptable para la empresa. En este sentido, se puede optar por emplear un criterio de porcentaje de los ingresos teniendo en cuenta el tipo de empresa (porcentaje más alto en empresas de servicios y menor en las comerciales, por ejemplo).

• Funcionalidad: Cobertura de las diversas áreas funcionales de la empresa. En especial, debe comprobarse la existencia de funciones de Calidad, Producción, Logística, Recursos Humanos y Dirección (si es que se precisan), puesto que otras áreas como Contabilidad y Finanzas o Comercial sí están contempladas en todas las soluciones ERP, ya que se consideran básicos. En este sentido, son muchas las soluciones ERP que incluyen tan sólo Contabilidad y Finanzas, Comercial y Recursos Humanos, siendo muchos menos los que cubren todas las áreas mencionadas.

• Fabricante: Primeras apreciaciones sobre su solidez y calidad de servicio, oferta de servicios con que cuenta, etc. En este apartado, y volviendo a lo comentado en los requisitos de segmento de mercado, suele pasar que entre los proveedores de soluciones ERP la solidez está más que contrastada, mientras que en el caso de los proveedores de ERP para pymes, la solidez del proveedor puede no ser muy buena y, en cualquier caso, merece una especial atención.

• Consideraciones técnicas: Sistema operativo de base, SGBD con los que trabaja (puede ser uno o varios), interfaz de usuario (textual o gráfica, y cuál), lenguaje y método de desarrollo

con el que ha sido construido, etc. Suele ser importante que la solución permita aprovechar buena parte de la infraestructura de TI existente. En caso contrario, este aspecto puede ser un factor decisivo en el momento de seleccionar una solución ERP.

***D) Estudio del mercado de ERP***

Mediante revistas, asistencia a congresos, ferias y salones, guías de software, contactos profesionales, etc., y el propio conocimiento previo del mercado de ERP del equipo del proyecto debe realizarse una primera apreciación de los posibles proveedores de soluciones ERP que pueden interesar (y que pueden ser varias decenas).

***E) Investigación de mercado***

Mediante contactos no presenciales (telefónicos, de correo electrónico, etc.) debe solicitarse información a los proveedores seleccionados para poder responder a los requisitos mínimos establecidos previamente. Con todo, es normal que en esta fase queden aspectos por clarificar y que no se apliquen los criterios con excesiva rigurosidad, puesto que la información con la que se cuenta no está contrastada y los criterios son muy genéricos.

***F) Primera selección***

Con toda la información disponible sobre las soluciones ERP y los criterios de requisitos mínimos, deben seleccionarse un número reducido de soluciones (entre 5 y 8), sin más justificación por ahora que el cumplimiento de esos requisitos.

***G) Revisión y aprobación***

Finalmente, se reúne todo lo elaborado en la fase y se prepara un informe para el comité de seguimiento, que debe incluir una primera planificación de la siguiente fase. Este informe se presenta y, en caso de aprobación, se pasa a la fase siguiente. Más en detalle, este informe puede incluir los siguientes apartados: visión global del mercado de soluciones ERP, requisitos mínimos exigidos, proveedores contactados, proveedores seleccionados y planificación de la siguiente fase.

**A.1.3: Fase 2: Profundización en las ofertas filtradas y preselección**

En esta fase, el equipo del proyecto requiere mucha más información de las soluciones seleccionadas en la fase anterior, manteniendo uno o más contactos directos con sus proveedores y aplicando unos criterios de selección mucho más detallados y estrictos. Como resultado de esta segunda fase, en la que ya participa más activamente el miembro del equipo de la plantilla de la organización y la propia dirección, se preseleccionan 2 o 3 soluciones ERP.

***A) Organización***

Partiendo de la idea de que el proyecto ya está organizado (en la primera tarea de la fase anterior), ahora tan solo se revisa la documentación proveniente de la fase anterior y, en especial, se revisa y detalla la planificación para toda la fase 2. Por último, se reúne al equipo para iniciar la fase.

***B) Concretar los criterios de evaluación***

Partiendo de los requisitos mínimos obtenidos en la fase anterior, debe ajustarse la tabla de criterios de selección que presentamos a continuación para adecuarla al caso concreto en que se está trabajando. Esta tabla proporciona una extensa lista de unos 30 criterios de evaluación (que a su vez se dividen en muchos más) agrupados en 6 categorías y que, en su conjunto, cubren todos los aspectos típicos que pueden influir en una decisión de la solución ERP. La tabla puede verse como un refinamiento de los criterios de requisitos mínimos obtenidos en la fase anterior, pero con la ventaja en este caso de contar con una tabla de referencia que permite al equipo del proyecto obtener una tabla adaptada a la vez que exhaustiva en poco tiempo. Esto es cierto en todos los casos excepto en los criterios de estrategia, que deben obtenerse directamente a partir

de la futura estrategia de negocio de la organización y/o entrevistas con sus directivos (es decir, aprovechando el trabajo correspondiente a la Fase 0).

Como resultado, la lista detallada de criterios de evaluación se compone ahora de seis categorías de criterios básicos:

- Criterios de estrategia
- Criterios de funcionalidad
- Criterios técnicos
- Criterios relativos al proveedor
- Criterios de servicios ofrecidos
- Criterios económicos

A continuación se muestra la tabla, incluyendo breves explicaciones de los criterios utilizados, bien por categoría bien por criterio específico, según convenga. La tabla de criterios de estrategia no se presenta, puesto que consideramos que debe desarrollarse una a medida de cada organización en función de cuáles sean los aspectos importantes de su estrategia de negocio.

**Criterios de Funcionalidad**

| Puntos de desglose | Definición |
|---|---|
| Cobertura funcional de:<br>- Comercial<br>- Logística<br>- Producción<br>- Contabilidad<br>- Finanzas/Tesorería<br>- Personal<br>- Calidad<br>- Técnica<br>- Dirección | Funciones de la organización que deben ser cubiertas por las opciones evaluadas. Se señalan las funciones cubiertas ampliamente por la opción evaluada. Se comenta algún grado de cobertura menor así como aquellos casos de utilización/integración de programas de terceras empresas para cubrir una función por parte del proveedor de la solución ERP. |
| Orientación principal | Función o funciones principales en la que la opción evaluada resulta más sólida. |
| Adaptabilidad | Grado de personalización aparente de la opción evaluada, en general y a la organización en particular. |
| Apertura del sistema<br>- Desarrollos propios<br>- Conexión con otros sistemas | Grado de facilidad para el desarrollo de programas adicionales por parte de terceros (programas específicos para la organización), así como facilidad de conexión con otras aplicaciones ya existentes (ej. soluciones verticales). |
| Soportes específicos | Por ejemplo, del año 2000, del euro, de ISO-9000, etc. |

## Criterios Técnicos

| Puntos de desglose | Definición |
|---|---|
| Plataformas | Plataformas soportadas por la opción evaluada. |
| Bases de datos | Sistema o sistemas de gestión de bases de datos sobre los que funciona. |
| Lenguajes y herramientas de programación | Lenguajes y herramientas con las que se desarrolló el software. |
| Gestión de usuarios | Soporte funcional a la gestión de usuarios, grupos, niveles de acceso, autorizaciones, etc. |
| Documentos de usuarios<br>- Manual impreso<br>- Ayuda en línea<br>- Tutoriales | Tipo de documentación de usuarios que acompañan a la solución y que apoyan la formación y la utilización del software. |
| Documentación técnica<br>- Esquema de la base de datos<br>- Código fuente<br>- Diseños | Documentación técnica proporcionada sobre la estructura interna de la base de datos y los programas de la solución evaluada. |
| Comunicación externa<br>- Internet<br>- Remota<br>- EDI | Tipos de comunicación que soporta la solución evaluada. |

## Criterios de Proveedor

| Puntos de desglose | Definición |
|---|---|
| Características del implantador: historia, empleados, clientes, facturación, beneficios. | Características principales del proveedor de la opción evaluada. |
| Localización | Localización de los diferentes centros de la empresa proveedora (casa fabricante madre, oficina central, oficina del implantador, etc.). |
| Implantaciones afines | Existencia de clientes similares a la organización donde la solución considerada esté funcionando. |
| Referencia afín | Nombre de alguna referencia dada por el proveedor que pudiera ser consultada, o posibilidad de ello. |
| Experiencia en el sector | Experiencia de la empresa proveedora en instalaciones en empresas del sector de la organización o de un sector afín. |
| Grado de confianza | Grado de confianza del equipo asesor sobre el proveedor y la solución en cuestión. |

**Criterios de Servicios Ofrecidos**

| Puntos de desglose | Definición |
|---|---|
| Método de implantación | Existencia de un método ordenado y documentado de implantación. |
| Servicios de implantación<br>- Instalación, Adaptación,<br>- Formación, Soporte,<br>- Desarrollos a medida,<br>- Conexión a otros sistemas,<br>- Mantenimiento anual,<br>- Servicios de plataforma, Otros. | Servicios que ofrece el proveedor a la empresa durante la implantación de la solución y con posterioridad a su puesta en marcha. |
| Tipo de implantación | Estrategia o estrategias propuestas por el proveedor para la implantación en la organización. |
| Tiempo estimado | Estimación temporal del proveedor para la implantación en la organización. |

**Criterios Económicos**

| Puntos de desglose | Definición |
|---|---|
| Método de tarificación | Elementos utilizados para establecer el precio del software (usuarios, módulos, etc.) |
| Precios de software ERP, implantación, mantenimiento, desarrollos a medida, actualización de plataforma, etc. | Precios de la solución evaluada según los diferentes servicios que ofrece el proveedor. |
| Contrato | Comentarios sobre el tipo de contrato que el proveedor ofrece. |

***C) Evaluación en detalle de las opciones actuales***

Siguiendo con el proceso iniciado en la tarea *Investigación de mercado* de la fase anterior, se debe conseguir mucha más información acerca de las opciones que se seleccionaron en la fase anterior. Ello se consigue mediante contactos presenciales y no presenciales con los respectivos proveedores, siendo altamente recomendable la visita a alguna sede del proveedor así como los contactos tanto con comerciales como con técnicos, jefes de proyectos de implantación, gerentes, etc. Con todos estos contactos debe poder contestarse, de forma bastante completa, la tabla de criterios de evaluación obtenida en la tarea anterior.

***D) Segunda selección***

Con toda la información disponible sobre las soluciones ERP, reflejada en las tablas de criterios de evaluación, debe seleccionarse un número muy pequeño de soluciones ERP, que estimamos debe ser de 2 o 3.

***E) Revisión y aprobación***

Finalmente, se reúne todo lo elaborado en la fase y se prepara un informe para el comité de seguimiento, que debe incluir una primera planificación de la siguiente fase. Este informe se presenta y, en caso de aprobación, se pasa a la fase siguiente. Puesto que en la siguiente fase se requerirá la participación activa de los usuarios, debe tratarse la mencionada planificación con el comité de seguimiento (que incluye a la Dirección General) para asegurar una marcha normal de esa fase.

Más en detalle, este informe puede incluir los siguientes apartados: definición y descripción de la tabla de criterios de evaluación, aplicación de la misma a las soluciones ERP seleccionadas en la fase anterior, soluciones ERP seleccionadas y planificación de la siguiente fase. El informe también puede contener, opcionalmente, información diversa que se considere relevante en cada caso concreto. Así, entre otros aspectos, puede ser necesario incluir de forma detallada explicaciones sobre los cambios necesarios en la infraestructura de TI (puesto que su coste puede representar un alto porcentaje del monto total), la comunicación de las soluciones ERP con aplicaciones existentes en la organización que se desean conservar, la necesidad de ampliar los ERP con desarrollos propios para aspectos particulares del negocio, conversión de los datos heredados, necesidad de personal de SI para soportar la infraestructura de TI y solución ERP futuros, etc.

### A.1.4 Fase 3: Análisis y demostración de ofertas candidatas y visitas de sus proveedores

En esta fase, se requiere a los proveedores de las soluciones preseleccionadas que realicen demostraciones de sus productos, a las que asisten tanto los miembros del equipo como la dirección de la organización y, al menos, los responsables de las diversas áreas funcionales. El objetivo es obtener un conocimiento amplio de las diversas soluciones, especialmente en el apartado de la funcionalidad y de su posible adaptación a la organización en cuestión.

El equipo del proyecto recoge las opiniones de los diversos responsables de las áreas funcionales y de la dirección así como las suyas propias y elabora una propuesta de selección, que debe ser aprobada por la Dirección de SI primero y, posteriormente, por la dirección general de la organización (dado el gran impacto de una implantación de ERP).

***A) Organización***

Se revisa la documentación proveniente de la fase anterior y, en especial, se revisa y detalla la planificación para toda la fase 3. Con todo, puesto que en esta fase se contempla la asistencia de los usuarios a demostraciones de los proveedores, será normal estar revisando la planificación a lo largo de toda la fase, puesto que coordinar calendarios de un buen número de personas se convierte en esta fase en el principal factor que puede alargar o no el plazo de ejecución de la fase. Por último, se reúne al equipo para iniciar la fase.

***B) Revisar los criterios de evaluación***

Se revisa y refina la tabla de criterios de evaluación. El objetivo de esta revisión es eliminar algún criterio que se considere poco relevante y, sobre todo, añadir criterios que, o bien sean nuevas aportaciones que no vieron la luz en la fase anterior, o bien sean nuevos criterios introducidos intencionadamente ahora para ayudar a diferenciar las pocas soluciones ERP (2 o 3) que han sobrevivido a las cribas de las dos fases anteriores.

***C) Concertar y asistir a demostraciones de las soluciones ERP***

Se acuerdan con los proveedores de las soluciones ERP la realización de demostraciones de sus productos a las que puedan asistir no solo el equipo del proyecto sino también la Dirección General, la Dirección de SI y determinados usuarios (tal y como se acordó al principio del proyecto, incluyendo como mínimo a los responsables de las diversas áreas funcionales y preferiblemente a algunos usuarios de los que luego deberán utilizar el ERP en su trabajo diario). Los proveedores deberían visitar la empresa primero para conocerla mínimamente y poder así ajustar sus demostraciones (esto puede incluir recolectar formularios e incluso datos de la empresa, así como descripciones de procesos existentes, por ejemplo, en el departamento de calidad). El personal que vaya a asistir a las demostraciones, por su parte, debería preparar una lista de las tareas que realiza normalmente así como de la funcionalidad que aprovecha del SI actual para así prepararse a evaluar qué le ofrece cada solución ERP y poder llevar a cabo comparaciones rigurosas. Las demostraciones pueden organizarse por áreas funcionales, minimizando así el impacto para los usuarios y, opcionalmente, pueden ampliarse con sucesivas

demostraciones de aspectos concretos hasta alcanzar un nivel de conocimiento suficiente por parte de los asistentes.

***D) Evaluación final de las opciones actuales***

Siguiendo con el proceso iniciado en la tarea *Investigación de mercado* de la fase 1 y continuado en *Evaluación en detalle de las opciones actuales* de la fase 2, se toma la Tabla de criterios de evaluación revisada en esta misma fase y se aplica a las opciones actuales. Para ello se parte de las tablas completadas en la fase anterior y de la nueva información obtenida durante las demostraciones y en contactos adicionales con los proveedores. En especial, es en este momento cuando se exige a los proveedores que presenten unos presupuestos bastante definitivos y detallados de sus soluciones. Gracias a sus visitas a la organización y a las propias demostraciones –interactivas- es viable ya que los proveedores puedan afinar bastante sus ofertas. Junto con las tablas y presupuestos, es recomendable añadir un resumen valorativo de cada opción así como cualquier comentario adicional que no esté contemplado en las tablas pero que se considere relevante para la decisión final.

Como parte de esta tarea, se entrevista a los usuarios y directivos que asistieron a las demostraciones para obtener de ellos tanto información relevante para la tabla de criterios de evaluación como sus valoraciones generales de las diferentes soluciones (cuál prefieren, hasta qué punto aceptarían la/s que no prefiere, si piensan que alguna de ellas les puede ayudar significativamente en su trabajo, etc.). Por último, se entrevista a clientes actuales de las diversas soluciones ERP en liza para conocer impresiones al respecto (clientes que suelen ser proporcionados por los mismos proveedores de ERP).

***E) Tercera selección***

Con toda la información disponible sobre las soluciones ERP, reflejada en las tablas de criterios de evaluación y en una valoración de las opiniones de los usuarios, debe seleccionarse una solución ERP candidata.

***F) Revisión y aprobación***

Finalmente, se reúne todo lo elaborado en la fase y se prepara un informe para el comité de seguimiento, que debe incluir una primera planificación de la siguiente fase y la propuesta de presupuesto de la opción escogida. Este informe se presenta y, en caso de aprobación, se pasa a la fase siguiente.

Más en detalle, este informe puede incluir los siguientes apartados: definición y descripción de la tabla de criterios de evaluación en su forma final, aplicación de la misma a las soluciones ERP seleccionadas en la fase anterior junto con los resúmenes valorativos y los presupuestos de cada proveedor, valoración de los usuarios, valoración de otras empresas que ya utilicen estas soluciones ERP, propuesta de selección y planificación de la siguiente fase. Al igual que en la fase anterior, puede ser necesario incluir explicaciones detalladas, en forma de anexos, sobre aspectos puntuales como los mencionados en la fase anterior y, muy especialmente ahora, incluyendo detalles de costes económicos (por ejemplo, con una previsión presupuestaria para los primeros años de vida del ERP en la organización).

### A.1.5 Fase 4: Decisión final, negociación y planificación

El equipo del proyecto, junto con la Dirección General y la Dirección de SI, se encarga de negociar el contrato con el proveedor, lo que incluye realizar una primera estimación del coste y planificación de la implantación así como esbozar los posibles planes de contingencia. Finalmente, la Dirección de SI y la Dirección General dan su aprobación final y se firma el contrato con el proveedor de la solución ERP.

*A) Organización*
Se revisa la documentación proveniente de la fase anterior, con especial énfasis en los criterios económicos. También se revisa y detalla la planificación para toda la fase 4. Por último, se reúne al equipo para iniciar la fase.

*B) Negociación del contrato*
Se comunica al proveedor seleccionado que ha sido escogido y se lleva a cabo una negociación definitiva del contrato. Como parte de esta negociación deben contemplarse los siguientes aspectos:

- económicos: licencias del ERP que se adquieren, descuentos por volumen, formas de pago como *leasing* y *renting*, cuota anual de mantenimiento, etc.
- del contrato: revisión de las cláusulas.
- de infraestructura de TI: adquisición, al mismo o a otro proveedor, del hardware y software de base necesario para actualizar la infraestructura existente.
- de servicios: por ejemplo, el servicio técnico para el hardware y software de base.
- de añadidos al software ERP específicos: comunicaciones con aplicaciones ya existentes en la organización, extensiones de la funcionalidad del software ERP para cubrir necesidades específicas del negocio, etc.
- de conversión de los datos heredados.
- planificación aproximada de la implantación de la solución ERP, que suele durar meses o incluso años.
- planes de contingencia durante la implantación.
- otros.

Como se deriva de esta lista, se trata de una tarea muy crítica en la que deberían participar profesionales de muy diversas áreas. Así, aparte del equipo del proyecto, la Dirección General y la Dirección de SI, es recomendable contar con la ayuda de personal financiero que ayude a evaluar las ventajas de las diversas formas de pago, de los diversos responsables de áreas para ayudar a una primera planificación de la implantación y del área jurídica (o de servicios jurídicos externos) para la revisión de las cláusulas del contrato. Con todo, en este último aspecto debemos reconocer que una práctica muy extendida por parte de los proveedores de soluciones ERP –y de software en general- consiste en incluir cláusulas que les eximen de cualquier responsabilidad en caso de mal funcionamiento del software, cláusulas además que suelen ser innegociables.

En el caso poco probable de que las negociaciones llevaran a una situación de descontento tal que se pensara en desestimar al proveedor escogido, deberá retrocederse a la tarea E de la fase anterior y optar por otra solución ERP.

*E) Revisión y aprobación*
El resultado final de esta fase, más que un informe a aprobar es un contrato a firmar. Cuando todos los aspectos contractuales se han resuelto, se firma el contrato con el proveedor de la solución ERP escogida, aspecto que marca claramente el final del proyecto.

Con todo, de todos los contactos finales, reuniones, etc., realizados es conveniente que el equipo del proyecto realice un último informe de finalización del proyecto en el que se da por terminado el proyecto y se incluyen cuantas consideraciones adicionales se consideren útiles de cara a la posterior implantación de la solución ERP.

## ANEXO 2: TABLAS DE LA APLICACIÓN DE SHERPA A UN CASO REAL

**Tabla A.2.1: Evaluación de opciones para el futuro SI de MAGIC**

| Opciones / Criterios | Rehacer a partir del stma. actual | Fabricar a medida nuevo stma. | Combinar aplicaciones verticales | Adaptar stma. integrado |
|---|---|---|---|---|
| **De futuro** | | | | |
| Alineación con estrategia | Baja lenta | Alta lenta | Media depend. de integración | Alta con stma. abierto |
| Utilidad y usabilidad stma. | Baja o media | Media | Alta heterogénea | Alta homogénea |
| Adaptabilidad a cambios | Baja muy lenta | Baja muy lenta | Media implícita | Alta implícita |
| Integración-solidez stma. | Medias, inestables | Altas, inestables | Medias, según interfaces | Altas, estables en evolución |
| Riesgo de obsolescencia | Alto | Alto | Medio, diversa actualización | Bajo, única actualización |
| Tipo de dependencia | Actual (ampl.) conocida | Arriesgada desconocida | Diversa conocible | Concentrada probaba |
| Soporte en implantación | Actual conocido | Variable | Diverso difícil | Alto probado |
| **De transición** | | | | |
| Tipo de actuación | Desarrollo casi total | Desarrollo total | Desarrollo de interfaces | Adaptación |
| Duración de la implantación | Larga (5 años) | Media (3 años) | Media (2 años) | Corta (1 año y medio) |
| Ritmo del cambio | Muy lento | Lento | Moderado por áreas | Rápido generalizado |
| Cambio desde stma. actual | Suave progresivo | Suave escalonado | Moderado escalonado | Radical escalonable |
| Adaptación stma. - usuarios | Usuarios a stma. | Stma. a usuarios | Usuarios a stma. | Mutuo |
| Rediseño de procedimientos | Difícil por inercias | Deseable pero difícil | Posible pero condicionado | Implícito con ayuda |
| Criticidad de las interfaces | Alta | Media | Muy alta | Baja |
| Necesidad de participación de usuarios | Alta, constante, costosa, lenta, desmotivada | Alta, constante, costosa, lenta, desmotivadora | Alta, puntual en selección | Alta en selección y adaptación |
| Nivel de coste de la inversión | Alto progresivo | Alto progresivo | Medio escalonado | Alto/medio puntual |
| Recuperación de la inversión | Tardía lenta | Tardía lenta | Media | Pronta rápida |
| Riesgo fracaso en transición | Muy alto (2000, euro) | Alto | Medio | Bajo |

**Tabla A.2.1: Evaluación de opciones para el futuro SI de MAGIC (cont.)**

| **De presente** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Aprovecham. sistema actual | Implícito pero muy limitador | Posible localmente | Posible localmente | Mínimo aunque posible |
| Riesgo arrastre problemas del sistema actual | Muy alto (en datos, proceso e interacción) | Bajo (nuevas herramientas de desarrollo) | Bajo | Nulo |
| Participación equipo técnico actual (ampl.) | Imprescindible, automotivada | Posible, ofrecida | Posible (en interfaces), no automotivada | Baja |
| **Apreciación estratégica** | Conservadora a corto, arriesgada a medio y largo | Muy arriesgada a medio y largo | Medianamente arriesgada a medio y largo | Conservadora a medio, progresista a largo |

**Tablas A.2.2: Tablas de criterios de MAGIC**

**Criterios de Estrategia**

| Puntos de desglose | Definición |
|---|---|
| Gestión general por unidades de negocio | Grado de soporte posible para la organización de la información en función de las unidades de negocio decididas en la estrategia de MAGIC, tanto a nivel de gestión comercial como a otros niveles de interés (logístico, financiero, etc.) |
| Gestión avanzada de materiales y producción | Grado de soporte posible para la gestión global de materiales, tanto lo que afecta a compras, logísticas de entrada, salida e intermedias, como a planificación, programación y control de la producción. |
| Gestión avanzada de clientes, productos y servicios | Grado de soporte posible para la gestión flexible de diversos tipos de clientes (grandes superficies, cooperativas y centrales de compras, minoristas, etc.) y para actividades de marketing y operativas relacionadas con productos y servicios actuales y futuros de MAGIC (p.e., diseño y gestión de lineales). |
| Control avanzado de costes | Nivel de detalle posible en el control de diversos tipos de costes incurridos en el desarrollo de la actividad general de MAGIC. |
| Responsabilización de los empleados | Alineación con los deseos de mayor responsabilización decisional de los empleados y de su mayor utilización del sistema de información para tal propósito. |
| Dirección estratégica | Grado de soporte en el seguimiento de la estrategia de negocio por parte de la dirección, con posibilidad de ayuda en el establecimiento de objetivos y acciones a realizar, así como de la monitorización de los resultados obtenidos. |

## Criterios de Funcionalidad

| Puntos de desglose | Definición |
|---|---|
| Cobertura funcional de:<br>- Comercial<br>- Logística<br>- Producción<br>- Contabilidad<br>- Finanzas/Tesorería<br>- Personal<br>- Calidad<br>- Técnica<br>- Dirección | Funciones de MAGIC que deben ser cubiertas por las opciones evaluadas. Se señalan las funciones cubiertas ampliamente por la opción evaluada. Se comenta algún grado de cobertura menor así como aquellos casos de utilización/integración de programas de terceras empresas para cubrir una función por parte del proveedor de la solución ERP. |
| Orientación principal | Función o funciones principales en la que la opción evaluada resulta más sólida. |
| Adaptabilidad | Grado de personalización aparente de la opción evaluada, en general y a MAGIC en particular. |
| Apertura del sistema<br>- Desarrollos propios<br>- Conexión con otros sistemas | Grado de facilidad para el desarrollo de programas adicionales por parte de terceros (programas específicos para MAGIC), así como facilidad de conexión con otras aplicaciones ya existentes (ej. Soluciones verticales). |
| Soporte año 2000 | Solución preparada para soportar la gestión de fechas con 4 dígitos. |
| Soporte Euro | Solución preparada para soportar operaciones en Euros. |
| Soporte otros | Soporte adicional a otros estándares. |

## Criterios Técnicos

| Puntos de desglose | Definición |
|---|---|
| Plataformas | Plataformas sobre las que funciona la opción evaluada: AS/400, red C/S basada en Windows NT, o ambas. |
| - AS/400 interfaz texto | Soporte de uso de terminal o PC con emulación de terminal. |
| - AS/400 interfaz gráfica | Soporte de uso de PC y Windows. |
| - Red NT | Servidor NT y red de PC con Windows. |
| - Bases de datos | Sistema o sistemas de gestión de bases de datos sobre los que funciona la opción evaluada. |
| - Lenguajes y herramientas de programación | Lenguajes y herramientas con las que se desarrolló el software. |
| Gestión de usuarios | Soporte funcional a la gestión de usuarios, grupos, niveles de acceso, autorizaciones, etc. |

**Criterios Técnicos (cont.)**

| | |
|---|---|
| Documentos de usuarios<br>- Manual impreso<br>- Ayuda en línea<br>- Tutoriales | Tipo de documentación de usuarios que acompañan a la solución y que apoyan la formación y la utilización del software. |
| Documentación técnica<br>- Esquema de la base de datos<br>- Código fuente<br>- Diseños | Documentación técnica proporcionada sobre la estructura interna de la base de datos y los programas de la solución evaluada. |
| Comunicación externa<br>- Internet<br>- Remota<br>- EDI | Tipos de comunicación que soporta la solución evaluada. |

**Criterios de Proveedor**

| Puntos de desglose | Definición |
|---|---|
| Características del implantador: historia, empleados, clientes, facturación, beneficios. | Características principales del proveedor de la opción evaluada. |
| Localización<br>- Barcelona<br>- Madrid<br>- Otros | Localización de los diferentes centros de la empresa proveedora (casa fabricante madre, oficina central, oficina del implantador, etc.). |
| Implantaciones afines | Existencia de clientes similares a MAGIC donde la solución considerada esté funcionando. |
| Referencia afín | Nombre de alguna referencia dada por el proveedor que pudiera ser consultada, o posibilidad de ello. |
| Experiencia en el sector | Experiencia de la empresa proveedora en instalaciones en empresas del sector de MAGIC o de un sector afín. |
| Grado de confianza | Grado de confianza del equipo asesor sobre el proveedor y la solución en cuestión. |

**Criterios de Servicios Ofrecidos**

| Puntos de desglose | Definición |
|---|---|
| Método de implantación | Existencia de un método ordenado y documentado de implantación. |
| Servicios de implantación<br>- Instalación, Adaptación,<br>- Formación, Soporte,<br>- Desarrollos a medida,<br>- Conexión a otros sistemas,<br>- Mantenimiento anual,<br>- Servicios de plataforma, Otros. | Servicios que ofrece el proveedor a la empresa durante la implantación de la solución y con posterioridad a su puesta en marcha. |

**Criterios de Servicios Ofrecidos (cont.)**

| | |
|---|---|
| Tipo de implantación | Estrategia o estrategias propuestas por el proveedor para la implantación en MAGIC. |
| Tiempo estimado | Estimación temporal del proveedor para la implantación en MAGIC. |

**Criterios Económicos**

| Puntos de desglose | Definición |
|---|---|
| Método de tarificación | Elementos utilizados para establecer el precio del software (usuarios, módulos, etc.) |
| Precios de software ERP, implantación, mantenimiento, desarrollos a medida, actualización de plataforma, etc. | Precios de la solución evaluada según los diferentes servicios que ofrece el proveedor. |
| Contrato | Comentarios sobre el tipo de contrato que el proveedor ofrece. |

**Tabla A.2.3: Aplicación de la tabla de criterios a una solución ERP concreta**

Aunque se presenta como un software integrado de gestión, PROD[2] es fruto, realmente, de la combinación de varios productos, unos desarrollados por FABRIC y otros por terceras empresas (Atres, ELECSoft y PROA). Un enfoque de combinación de productos proporciona, en general, una mejor funcionalidad, puesto que se busca el mejor producto en cada área. En este sentido, A3 es muy conocida por su software de nóminas y PROA por su contabilidad Supergés. (En el área de calidad, bastante reciente, no hay ningún fabricante que goce de una posición destacada.)

Por otra parte, combinar productos suele implicar que éstos están poco integrados entre sí y que difieren en su utilización. En este sentido, FABRIC, al ser el único proveedor final de toda la solución, ha realizado un esfuerzo para integrar todas las aplicaciones de forma que todas comparten una única base de datos. En cuanto a la interfaz de usuario, es cierto que difiere según los módulos, pero al estar estos dirigidos a personal de diferentes áreas, el impacto es bastante reducido (sólo usuarios que utilicen numerosos módulos pueden sentirse molestos en este sentido). También, el empleo de Windows, que favorece una cierta estandarización de las interfaces gráficas, minimiza las diferencias entre módulos.

**Estrategia - FABRIC / PROD**

En términos generales, PROD puede muy bien servir de base para la construcción (parametrización y desarrollos particulares) de un nuevo SI de MAGIC que ayude a la consecución de los grandes objetivos estratégicos planteados en la nueva estrategia de negocio de la entidad. Debidamente implantado, PROD puede permitir desarrollar tanto el cambio de enfoque comercial implicado (unidades de negocio, trato más personalizado, mayor importancia de los servicios ofrecidos en paralelo a los productos) como la consecución de mayores eficiencias logísticas y productivas. Todo ello lógicamente sólo podrá suceder si la construcción del SI se realiza con los cambios organizativos adecuados a la consecución de la estrategia, cambios que debieran intentar realizarse en paralelo con la implantación de PROD.

[2] Para respetar la confidencialidad se ha sustituido el nombre del producto por PROD y el de su fabricante por FABRIC.

En particular, PROD ofrece una amigabilidad en el uso y una flexibilidad en su definición inicial y posterior que pueden ayudar a integrar y motivar al personal de MAGIC en el ambicioso proyecto comenzado. Una vez implantados y probados los cambios organizativos y de SI, debe esperarse un mejor aprovechamiento de la estructura de MAGIC así como una mayor satisfacción en el trabajo de los empleados, que en muchos casos podrán transferir gran parte del esfuerzo burocrático actual a nuevas e importantes tareas decisionales más motivadoras.

| **Criterios de estrategia (I)** | **Comentarios** |
|---|---|
| Gestión general por unidades de negocio | Aunque PROD no gestiona directamente el concepto de unidad de negocio, su flexibilidad en la definición de diversos tipos de clientes y de combinaciones de éstos facilita la gestión comercial por unidades de negocio. Podrá alcanzarse una gestión más general por unidades de negocio si se definen adecuadamente versiones de productos para las diferentes unidades así como su adecuado tratamiento financiero-contable (mediante codificación diferenciada o gestión multiempresa). Las herramientas EIS actualmente en desarrollo deberían permitir la dirección estratégica por unidades de negocio. |
| Gestión avanzada de materiales y producción | PROD está entre los productos más avanzados de su gama en gestión logística y de producción. La posibilidad de definir diversos tipos de almacenes (externos, internos, de entrada, de salida, intermedios, reales, virtuales, etc.) permite la definición y gestión de complejos circuitos de gestión de materiales, incluyendo pasos realizados externamente a MAGIC. Su gestión de compras a proveedores es suficiente aunque debe sofisticarse con algunas funcionalidades tanto del actual SI de MAGIC (p.ej. conjunción de compras a un proveedor según necesidades, previsiones y condiciones particulares del proveedor) como otras no presentes en el actual SI de MAGIC (p.ej. autofacturación a proveedores). PROD dispone de una muy completa funcionalidad en control y programación de la producción que pueden ayudar a mejorar mucho estos aspectos en MAGIC. La planificación de producción ofrecida por PROD es adecuada para MAGIC, aunque convendría completarla con funcionalidades del actual sistema SNK, que se puede utilitzar en paralelo mientras tanto. |

| Criterios de estrategia (II) | Comentarios |
|---|---|
| Gestión avanzada de clientes, productos y servicios | Además de la posible gestión de diversos tipos de clientes, productos y servicios mencionados arriba, la flexibilidad documental de PROD y su facilidad de comunicación e intercambio de información con herramientas ofimáticas permiten integrar actividades tanto de gestión comercial como de marketing (p.ej. diseño de lineales, definición de nuevos productos). En el futuro, PROD deberá ser ampliado para la gestión avanzada de lineales. |
| Control avanzado de costes | PROD permite definir una estructura de costes logísticos y de producción muy detallada a nivel de estructura de productos, muy en la línea de la actual definición de costes de MAGIC. Igualmente, su agregación se realiza automáticamente. Las funcionalidades de control automatizado de almacenes y recursos productivos pueden hacer más confiable por real el control de costes. PROD permite niveles altos de trazabilidad en la gestión general, lo que también es aplicable al seguimiento de costes. |
| Responsabilización de los empleados | Puede resultar más fácil involucrar a los empleados de MAGIC, especialmente a los responsables de área, en la definición, uso, desarrollo y evolución de un SI basado en PROD, ya que PROD se distingue claramente funcional y tecnológicamente del SI actual. Además, los usuarios pueden ellos mismos adaptar inicial y posteriormente PROD a sus necesidades. PROD está en la línea de los conocimientos y herramientas informáticos del personal más joven de MAGIC. |
| Dirección estratégica | En estos momentos PROD sólo incorpora facilidades de consulta de información. Sin excluir éstas, las herramientas EIS que FABRIC está desarrollando deben permitir la definición y seguimiento de objetivos de negocio, a partir del establecimiento de acciones estratégicas y de la monitorización de sus resultados. También deben permitir la gestión global por unidades de negocio. Todo esto debe ser exigido a FABRIC. |

**Funcionalidad - FABRIC / PROD**

A grandes rasgos, PROD cubre la funcionalidad requerida por MAGIC. FABRIC, empresa especializada en pymes de fabricación, cuenta con un excelente módulo de fabricación que incluye planificación de la producción (con diversas opciones de criterios a emplear), programación (mediante una vistosa interfaz gráfica tipo diagramas de Gantt, con un buen soporte de trabajos exteriores y posibilidad de simulación) y control (posibilidad de emplear tarjetas magnéticas o lápices ópticos). Esta área es el punto más fuerte de PROD.

El área de compras también parece bastante cubierta. En comercial ofrece una funcionalidad completa (si bien no tan destacada), siendo además un área en la que se prevén, para este mismo año, algunos módulos avanzados bastante interesantes (flujo de trabajo y gestión de los comerciales). Contabilidad, personal y calidad están bien cubiertas gracias a las aplicaciones de terceros fabricantes integradas, política que se va a emplear en una próxima versión para el módulo de Calidad.

La única área floja en estos momentos es la de dirección, donde en estos momentos no se ofrece nada de forma estándar. Sin embargo, las dos próximas versiones van encaminadas, precisamente, a iniciar esta área, con lo que esta carencia no sería total para cuando se hubiera implantado PROD en MAGIC. Por otra parte, la utilización de la base de datos SQL Server (de Microsoft), la existencia de opciones de conexión directa con hojas de cálculo y procesadores de texto (como Excel y Word) y la posibilidad de definir campos de datos del usuario (incluso una vez acabada la implantación) y, en general, la forma en que se ha construido PROD, sugieren que esta solución es abierta y adaptable.

| **Criterios de funcionalidad** | | | **Comentarios** |
|---|---|---|---|
| Áreas cubiertas | Comercial | • | Incluirá gestión del flujo de trabajo en la versión del 6/98. Próximo módulo de gestión de los comerciales. |
| | Logística | • | |
| | Producción | • | Muy completo (planificación, programación y control), con simulación y muy gráfico. Módulo de compras. Planificación basada en varios criterios mediante un algoritmo heurístico y utilizada junto con SAP. |
| | Contabilidad | • | Es la de PROA (muy conocida), en su nivel 3 (hay de 1 a 4). Integrada con la base de datos global. |
| | Finanzas/ Tesorería | • | PROA (ídem). |
| | Personal | • | Es la de Atres (muy conocida). Integrada con la base de datos global. |
| | Calidad | • | Es la de ELECSoft. Calibres, paretos, AMFES, ISO 9000 y mantenimiento de utillajes. Estará integrada con PROD en la versión de finales de 1998. |
| | Técnica | • | Gestión de proyectos. Soporte de datos multimedia (p.e. gestión de documentos de AutoCAD). |
| | Dirección | • | Cuadro de mando en la versión del 6/98. EIS sencillo en la versión del 9/98. Por ahora sólo consultas vía Crystal Reports (herramienta muy popular tipo Microsoft Access) u otras herramientas. |
| Orientación principal | | | Especialistas en empresas de producción, desde 500 millones de pesetas hasta multinacionales. |

| Criterios de funcionalidad (II) | | | Comentarios |
|---|---|---|---|
| Adaptabilidad | | | Alta. Solución muy flexible. Abundancia de campos de datos definibles por el usuario. Buena adaptabilidad una vez puesto en marcha. |
| Apertura del sistema | Desarrollos propios | | Vía cualquier herramienta que acceda a SQL Server o a ODBC. |
| | Conexión con otros stmas. | | Vía SQL Server o OLE de Microsoft. |
| Soporte año 2000 | | • | |
| Soporte Euro | | • | |
| Soporte otros | | | |

**Técnico - FABRIC / PROD**

PROD es una solución exclusivamente para el entorno Windows (servidor con Windows NT y cliente con Windows 95 o NT). Como base de datos emplea SQL Server (también de Microsoft), considerada adecuada para entornos de tamaño pequeño o medio (como es el caso de MAGIC).
PROD, desarrollado con Visual Basic (herramienta moderna, también de Microsoft), aprovecha bien las posibilidades de Windows: interfaz gráfica con ayuda en línea y tutoriales y fácil comunicación con software ofimático (hoja de cálculo Excel, procesador de textos Word, base de datos Access). También cuenta con buenas opciones de comunicaciones (correo electrónico integrado, telefonía integrada) y, gracias al propio SQL Server, dispone de algunas posibilidades, limitadas, de creación de páginas Internet. Con todo, crear una sede Web sigue requiriendo trabajo adicional que no cubre SQL Server, si bien la próxima versión de SQL Server (7.0) promete ayudar aún más en este sentido.

| Criterios de tipo técnico | | | Comentarios |
|---|---|---|---|
| Plataforma | AS int.textual | | |
| | AS int.gráfico | | |
| | Red NT | • | |
| | Base de Datos | | Microsoft SQL Server |
| | Leng.Progr. | | Visual Basic |
| Gestión de usuarios | | • | Muy completa (usuarios, grupos, etc.) |
| Docum. de usuario | Manual | • | |
| | Ayuda en línea | • | |
| | Tutoriales | • | |
| Docum. técnica | Esq. BD | • | |
| | C.fuente/Dise. | | |
| Comunicaciónes ext. | Internet | • | Web vía SQL Server, correo electrónico y telefonía integrados. |
| | Remota | • | Vía NT. |
| | EDI | • | ODET (automoción), etc. |

**Entidad proveedora - FABRIC / PROD**

FABRIC, fabricante e implantador de PROD, es una empresa relativamente conocida. Con sede en Barcelona y diversas oficinas en España y en otros países, más de 600 clientes, el respaldo de Microsoft (que la ha seleccionado junto con otras pocas empresas para recomendar soluciones basadas en Windows NT) y contactos con la UPC y con IESE, da la impresión de una empresa bastante sólida y que destaca entre los numerosos proveedores de soluciones ERP de gama media. FABRIC está en pleno crecimiento y ha empezado a desarrollar versiones específicas de su software enfocadas a mercados verticales (como el textil).
Las impresiones que se han recogido de los diversos contactos son de una empresa seria y, sobre todo, con una plantilla muy profesional.
Igualmente, las impresiones regogidas de los primeros contactos con empresas clientes de FABRIC (referencias afines) apuntan en el mismo sentido y valoran muy positivamente los productos de la empresa.

| **Criterios de entidad proveedora** | | | **Comentarios** |
|---|---|---|---|
| Características | Implantador | | Fabricante e implantador. Relativamente conocido. Buena impresión. Seleccionado por Microsoft para las instalaciones de NT en empresas de fabricación. Empresa con fuerte crecimiento. |
| | Historia | | 1986 |
| | Empleados | | 65 en Barcelona |
| | Clientes | | 624 (unos 12.000 usuarios) de todas las versiones de sus productos. Más de 50 clientes de PROD. |
| Localización | Barcelona | • | |
| | Madrid | • | |
| | Otros | • | 7 oficinas en España más Venezuela (con varias suboficinas por Sudamérica) y EE.UU. |
| Implantaciones afines | | • | Braun, Casbega, Hoesch Pinturas, RJR Reinols. |
| Referencia afín | | • | BioProt (Tarragona), Aguilar y Salas (Barcelona), Matri Valles (Barcelona), Talleres Viza (Vigo). |
| Experiencia en sector | | • | Conocimiento de empresas de inyección y de montadores externos |
| Grado de confianza | | | Alto. Presentes en CeBIT'98 e Informat'98, socios de ASCAM, con contactos en la UPC y en IESE (estudio de 4 rechazos sobre 500), plantilla muy profesional, comercial con buenos conocimientos, agentes de Compaq, HP e IBM. |

**Servicios - FABRIC / PROD**

FABRIC ofrece una gama de servicios muy completa. Empezando por los propios de PROD, cuenta con un método de implantación muy detallado y bien documentado. Dicha implantación/adaptación incluye, hasta cierto punto, consultoría en procesos de negocio y, especialmente, en temas propios de producción. Se estima que la implantación tarda entre 6 y 8 meses.

Parte de la formación se realiza en la empresa del cliente, trabajando con datos reales. Esta formación, que puede ampliarse posteriormente sin cargo alguno, más una hotline (16 horas/día) son el mecanismo pensado para dar soporte a los usuarios. Formación, hotline y 3-4 nuevas versiones componen el contrato de mantenimiento anual estándar.

En cuanto a los desarrollos a medida, si bien este no es el principal negocio de FABRIC, parecen dispuestos a efectuarlos, incluyéndolos en algunos casos de forma estándar en FABRIC (lo que reduciría su coste a la mitad). También facilitan la integración con SNK, si bien afirman que su propio módulo de planificación de la producción, al tener en cuenta multitud de criterios, ya proporciona unos buenos resultados.

La oferta de servicios incluye los de plataforma (cableado, servidores y PC, etc.), siendo agentes de Compaq, HP e IBM. En general, pues, FABRIC destaca por su amplia oferta de servicios, que permiten considerarlo como proveedor único de sistemas de información y, gracias a servicios como la consultoría, más bien unos socios tecnológicos.

| **Criterios de servicios ofrecidos** | | | **Comentarios** |
|---|---|---|---|
| Método de implant. | | • | Muy detallado y bien documentado (desde hace poco). Exige un coordinador. |
| Servicios de implant. | Instalación | • | |
| | Adaptación | • | Incluye, hasta cierto punto, consultoría. |
| | Formación | • | Formación en FABRIC, con las sesiones de apoyo en la propia Gilma. |
| | Soporte | • | Hotline (16 horas/día + acceso remoto vía módem). |
| | Desarrollo a medida | | En manos del usuario (vía herramientas estándar), pero buena predisposición a ampliar PROD con funcionalidades propuestas por el cliente o a desarrollar extensiones específicas. |
| | Conexión con otros stmas. | • | Ídem. Dispuestos a integrar SNK. |
| | Mantenimiento anual | • | Incluye hotline, formación de nuevo personal en FABRIC y 3-4 nuevas versiones al año. |
| | Servicios de Plataforma | • | Agentes de Compaq, HP e IBM, instalación de redes/cableado, etc. |
| | Otros | • | Servicios de consultoría en procesos de negocio y en especial en producción. |
| Tipo de implantación | | | Implantación progresiva y muy asistida (hasta cierto punto con consultoría). |
| Tiempo estimado | | | De 6 a 8 meses. |

**Económico - FABRIC / PROD**

El monto total de la inversión para la opción FABRIC/PROD asciende a 8.627.000 Ptas. para software (ERP PROD más Personal) con un mantenimiento de 707.000 Ptas. anuales. La inversión en plataforma asciende a 9.400.000 Ptas. aproximadamente.

| Criterios de tipo económico | | | Comentarios |
|---|---|---|---|
| Método tarificación | | | Por usuarios concurrentes de módulos concretos. |
| Precios | Software ERP | | 6.600.000 Ptas. (sin Personal) para 20 usuarios, incluyendo las diversas amplicaciones y adaptaciones solicitadas por MAGIC.<br>127.000 Ptas. módulo base de Personal de A3; opción futura de ampliación a módulos más avanzados Profesional y Plus de A3. |
| | Implantación | | 1.300.000 Ptas. incluyendo un máximo de 10 sesiones de apoyo. |
| | Conversión de datos | | No incluida en presupuesto. Se propone encargar su preparación al Sr. Arturo y José Luis, con los que colaborarían. |
| | Mantenimiento | | 660.000 Ptas. anuales (10%) para software ERP (sin Personal),<br>47.000 Ptas. anuales para Personal a partir del séptimo mes. |
| | Desarrollo a medida | | Se incluyen en el precio del software ERP e implantación aquellas ampliaciones y adaptaciones que se derivan de la lista aportada por Alicia Arrufat. Hay disponibilidad para realizar otros desarrollos, a 10.000 Ptas./hora. |
| | Actualización de plataforma | • | 8.963.500 Ptas. de la Red NT compuesta de: Un servidor, con mantenimiento SuportPack para 3 años, y 20 PC clientes con el software de base (sistema operativo, sistema de gestión de bases de datos, utilidades varias); cableado estructurado categoría 5 e instalación (presupuesto aproximado de 1.300.000 Ptas. pendiente de visita de instaladores).<br>500.000 Ptas. aprox. de impresora laser de red. |
| | Otros | • | 600.000 Ptas. de programación de las interfaces con SNK.<br>Ahorro posible de 700.000 Ptas. si se prefieren 20 PC clientes clónicos de Computer 2000. |
| | Forma de pago | • | 20% en firma de contrato y 80% en instalación inicial del ERP. |
| Contrato | | | Cerrado llaves en mano. |

**Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics**
Universitat Politècnica de Catalunya

**Research Reports – 1998**

LSI-98-1-R "Optimal Sampling Strategies in Quicksort and Quickselect", Conrado Martinez, Salvador Roura.

LSI-98-2-R "Query, PACS and simple-PAC Learning", J. Castro and D. Guijarro.

LSI-98-3-R "Interval Analysis Applied to Constraint Feasibility in Geometric Constraint Solving", R. Joan-Arinyo and N. Mata.

LSI-98-4-R "BayesProfile: application of Bayesian Networks to website user tracking", Ramón Sangüesa and Ulises Cortés.

LSI-98-5-R "Some reflections on applying Workflow Technology to Software Process", Camilo Ocampo and Pere Botella.

LSI-98-6-R "Surface Fairing for Ship Hull Design Application", P. Brunet, A. Vinacua, M. Vivó, N. Pla, A. Rodríguez.

LSI-98-7-R "Trust Values for Agent Selection in Multiagent Systems", Karmelo Urzelai.

LSI-98-8-R "The use of SAREL to control the correspondence between Specification Documents", Núria Castell and Àngels Hernández.

LSI-98-9-R "Intervalizing colored graphs is NP-complete for caterpillars with hair length 2", C. Àlvarez, J. Diaz and M. Serna.

LSI-98-10-R "A unified approach to natural language treatment", Jordi Àlvarez.

LSI-98-11-R "Collision Detection: Models and Algorithms", Marta Franquesa and Pere Brunet.

LSI-98-12-R "Height-relaxed AVL rebalancing: A unified, fine-grained approach to concurrent dictionaries", Luc Bougé, Joaquim Gabarró, Xavier Messeguer and Nicolas Schabanel.

LSI-98-13-R "HyperChromatic trees: a fine-grained approach to distributed algorithms on RedBlack trees", Xavier Messeguer and Borja Valles.

LSI-98-14-R "Asynchronous Interface Specification, Analysis and Synthesis", Michael Kishinevsky, Jordi Cortadella, Alex Kondratyev and Luciano Lavagno.

LSI-98-15-R "Heuristics for the MinLA Problem: Some Theoretical and Empirical Considerations", Josep Diaz, Jordi Petit i Silvestre and Paul Spirakis.

LSI-98-16-R "Sampling matchings in parallel", Josep Diaz, J. Petit i Silvestre, María Jose Serna and Paul Spirakis.

LSI-98-17-R "The Parallel Approximability of the False and True Gates Problems for Nor Circuits", M. Serna and F. Xhafa.

LSI-98-18-R "Basic Geometric Operations in Ruler-and-Compass Constraint Solvers using Interval Arithmetic", R. Joan-Arinyo and N. Mata.

LSI-98-19-R "HDM: AN HETEROGENEOUS STRUCTURES DEFORMATION MODEL", Montse Bigordà and Dani Tost.

LSI-98-20-R "Visualization of Cerebral Blood Vessels", Anna Puig.

LSI-98-21-R "Cerebral Blood Vessels Modelling", Anna Puig.

LSI-98-22-R "Discrete Medial Axis Transform for Discrete Objects", Anna Puig.

LSI-98-23-R "Incorporating the Behavioural Information to the Schema Construction Processs of Federated Data Bases System", Luis Carlos Rodríguez G.

LSI-98-24-R "Del Texto a la Información", J. Atserias, N. Castell, N. Català, H. Rodríguez and J.Turmo.

LSI-98-25-R " Construcción automática de diccionarios de patrones de extracción de información", Neus Català and Núria Castell.

LSI-98-26-R "Syntactic Connectivity", Glyn Morrill.

LSI-98-27-R "Geometric Distance Constraint Satisfaction by Constraint-to-constraint relaxation", Lluis Solano Albajes and Pere Brunet Crosa.

LSI-98-28-R "Modelling Surfaces from Planar Irregular Meshes", Josep Cotrina Navau and Nuria Pla Garcia.

LSI-98-29-R "Computing Directional Constrained Delaunay Triangulations", Marc Vigo Anglada .

LSI-98-30-R "On the complexity of moving vertices in a graph", Antoni Lozano (Universitat Politècnica de Catalunya) and Vijay Raghavan (Vanderbilt University).

LSI-98-31-R "Defining and Translating Visual Schemas for Deductive Databases", Jordi Puigsegur, Joan A. Pastor, and Jaume Agustí.

LSI-98-32-R "A framework for Animation in Global Illumination Environments", I. Martin, X. Pueyo and D. Tost.

LSI-98-33-R "Fuzzy Heterogeneous Neurons for Imprecise Classification Problems", Julio J. Valdés, Lluís A. Belanche, René Alquézar.

LSI-98-34-R "Query Containment Checking as a View Updating Problem", C. Farré, E. Teniente and T. Urpí.

LSI-98-35-R "A Computational Characterization of Collective Chaos", Jordi Delgado and Ricard V. Solé.

LSI-98-36-R "Lexicographic product and Boustrofedonic product in Unrank", Xavier Molinero Albareda.

LSI-98-37-R "Fringe analysis of synchronized parallel algorithms on 2-3 trees", R. Baeza-Yates, J. Gabarró and X. Messeguer.

LSI-98-38-R "Invocació explícita versus invocació implícita: Anàlisi comparativa de dos enfocaments de disseny de Sistemes d'Informació", Cristina Gómez, Luis Felipe Fernández, Juan Ramón López and Antoni Olivé.

LSI-98-39-R "Practical Algorithms for On-line Sampling", Carlos Domingo, Ricard Gavaldà and Osamu Watanabe.

LSI-98-40-R "A Geometric Relaxation Solver for Parametric Constraint-Based Models", Lluis Solano Albajes and Pere Brunet Crosa .

LSI-98-41-R "A role of constraint in self-organization", Carlos Domingo, Osamu Watanabe and Tadashi Yamazaki.

LSI-98-42-R "Heuristics for the MinLA Problem: An Empirical and Theoretical Analysis", Josep Díaz, Jordi Petit i Silvestre, María José Serna and Paul Spirakis.

LSI-98-43-R "Efficient Read-Restricted Monotone CNF/DNF Dualization by Learning with Membership Queries", Carlos Domingo, Nina Mishra and Leonard Pitt.

LSI-98-44-R "Approximating Layout Problems on Random Sparse Graphs", J. Díaz, J. Petit, M. Serna and L. Trevisan.

LSI-98-45-R "The hardness of Intervalizing Four Colored Caterpillars", Carme Alvarez, Josep Diaz and Maria Serna.

LSI-98-46-R "Incremental Processing and Acceptability", Glyn Morrill.

LSI-98-47-R "Random Geometric Problems on $[0,1]^2$", Josep Díaz Jordi Petit María Serna.

LSI-98-48-R "Randomized K-Dimensional Binary Search Trees", Amalia Duch, Vladimir Estivill-Castro and Conrado Martínez.

LSI-98-49-R "A survey on curve and surface fairing", Manuel Vivó and Àlvar Vinacua.

LSI-98-50-R "Bounding the expected length of longest common subsequences and forests", Ricardo A. Baeza-Yates, Ricard Gavaldà, Gonzalo Navarro and Rodrigo Scheihing.

LSI-98-51-R "Data Structures and Algorithms for Navigation in Highly Polygon-Populated Scenes", Carlos Saona-Vázquez, Isabel Navazo, Pere Brunet.

LSI-98-52-R "Un motor de generació categorial", Josep Maria Merenciano.

LSI-98-53-R "Partial match queries in relaxed multidimensional search trees", Conrado Martínez, Alois Panholzer and Helmut Prodinger.

LSI-98-54-R "ESSENCE: a Portable Methodology for Building Information Extraction Systems", Neus Català.

LSI-98-55-R "NP-Hardness in Geometric Construction Problems with One Interval Parameter", N. Mata and V. Kreinovich.

LSI-98-56-R "Approximating Layout Problems on Geometric Random Graphs", Josep Diaz, Mathew D. Penrose, Jordi Petit and Maria Serna.

LSI-98-57-R "Distributed Maintenance of Multiple Product Views", C.M. Hoffmann and R. Joan-Arinyo.

LSI-98-58-R "Monotone Term Decision Lists", David Guijarro, Victor Lavin and Vijay Raghavan.

LSI-98-59-R "Exact Learning when Irrelevant Variables Abound", David Guijarro, Victor Lavin and Vijay Raghavan.

LSI-98-60-R 'Multiresolution for algebraic curves and surfaces using wavelets'", Jordi Esteve, Pere Brunet and Alvar Vinacua.

LSI-98-61-R "Self-Organization and Evolution on Large Computer Data Structures", Joaquim Gabarró Llorenç Roselló.

LSI-98-62-R "The Complexity of Modular Graph Automorphism", Vikraman Arvind, Richard Beigel and Antoni Lozano.

LSI-98-63-R "SHERPA: Towards a methodological acquisition of ERP solutions", Francesc Sistach, Luis Felipe Fernandez and Joan Antoni Pastor.

---

Hardcopies of reports can be ordered from:

Núria Sánchez
Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics
Universitat Politècnica de Catalunya
Campus Nord, Mòdul C6
Jordi Girona Salgado, 1-3
08034 Barcelona, Spain
secrelsi@lsi.upc.es

See also the Department WWW pages, http://www-lsi.upc.es/

UPC
BIBLIOTECA RECTOR GABRIEL FERRATE
Campus Nord