

METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN DE SISTEMAS ERP PARA PYMES

METHODOLOGY FOR THE SELECTION OF ERP SYSTEMS FOR SMES

Raúl Oltra-Badenes

Dr. Ingeniero Industrial. Departamento de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València. Valencia. España.

E-Mail: rauloltra@doe.upv.es ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1522-8230>

Hermenegildo Gil-Gomez

Dr. Ingeniero de Telecomunicaciones. Instituto de Automática e Informática Industrial (Ai2). Universitat Politècnica de València. Valencia. España.

E-Mail: hgil@ai2.upv.es ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7985-2454>

Vicente Guerola-Navarro

Ingeniero Industrial.

Departamento de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de Valencia. España.

E-mail: viguena@omp.upv.es ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0367-6319>

Recepción: 04/07/2018. **Aceptación:** 03/09/2018. **Publicación:** 23/11/2018

Citación sugerida:

Oltra-Badenes, R., Gil-Gomez, H. y Guerola-Navarro, V. (2018). Metodología para la selección de sistemas ERP para pymes. *3C Empresa. Investigación y pensamiento crítico*, 7(4), pp. 10-33. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2018.070436.10-33/>

RESUMEN

Los Enterprise Resources Planning (ERP) son sistemas de información concebidos para gestionar todos los procesos de una organización, de forma que permiten y facilitan la toma de decisiones desde una perspectiva global de la organización en su conjunto, y no sólo desde un punto de vista departamental. Por ello, este tipo de sistemas se convierten en un factor clave en las organizaciones. Pero evidentemente, no todos los ERP son adecuados para todas las organizaciones, y es muy importante que cada organización implante el sistema ERP más adecuado a sus procesos y características. Para ello, establecer y seguir un proceso de selección es fundamental. Existen diferentes estudios que tratan de identificar y proponer los pasos más adecuados a seguir para una correcta selección de sistemas ERP, pero la mayoría se centran tan sólo en una parte del proceso, y están basados en casos de multinacionales o grandes empresas. Por este motivo, no son aplicables a las pequeñas y medianas empresas (PYMES) españolas. Por ello, en este artículo se presenta la metodología MSERP para la selección de un sistema ERP adecuado a una PYME española que puede servir de guía a este tipo de empresas en selección de un sistema ERP.

ABSTRACT

Enterprise Resources Planning (ERP) is an information system designed to manage all the processes of an organization, allowing and facilitating decision making from a global point of view, of the organization as a whole, and not only from a point of view. departmental view. Therefore, this type of systems becomes a key factor in organizations. Of course, not all ERPs are suitable for all organizations, and it is very important that each organization implement the ERP system that is most appropriate to its processes and characteristics. To do this, establishing and following a selection process is fundamental. However, many of the criteria can be considered, and it is very complex to take them into account. There are different studies that deal with the process for the selection of ERP systems. But most of them cover just part of this process, and are based on the requirements of multinational or large companies, and are not transferable to small and medium enterprises (SMEs) in Spain.

In this paper, we present the methodology MSERP for the selection of an ERP system suitable for a Spanish SME, for which, a serie of steps based on the existing literature and the experience of different experts in the sector.

PALABRAS CLAVE

Selección sistema ERP, ERP, Enterprise Resources Planning, Sistema de información para la Gestión, AHP.

KEY WORDS

ERP system selection, ERP, Enterprise Resources Planning, Mangement Information System.

1. INTRODUCCIÓN

Como indican Gil, *et al.*, (2010) se pueden considerar a los sistemas ERP como la consecuencia de la evolución y sofisticación de los sistemas de gestión de inventarios durante los últimos sesenta años. Fruto de esta evolución, surgen los ERP, que son sistemas capaces de gestionar de forma integrada la información y conocimiento de todos los procesos de una empresa, desde los más primarios como son, por ejemplo, los relacionados con la contabilidad, compras, ventas, producción hasta otros secundarios (aunque igual de importantes) como los relacionados con la gestión de recursos humanos, gestión de costes, calidad, etc. Los sistemas ERP son, por tanto, una plataforma de comunicación entre todas las áreas de la empresa, que pueden conseguir, mediante su explotación, una mayor eficiencia. Pero también son sistemas capaces de conectar entre sí y transferirse información de una forma automática, con el consiguiente ahorro de costes, tiempo, errores, y con la disponibilidad de información on-line en cualquier momento (Oltra, 2012). De este modo, los ERP, no sólo pueden mejorar el funcionamiento interno de una organización, sino que, bien implantados y explotados, pueden mejorar la relación de la empresa con su entorno, pudiendo incluso llegar a aumentar la eficiencia y capacidad de respuesta de una cadena de suministro (Oltra, *et al.*, 2012).

Evidentemente, no todos los ERP son iguales, no tienen las mismas características en cuanto a módulos, opciones, funcionalidades, costes, complejidad de implantación, usabilidad, etc. Existen muchos sistemas ERP en el mercado, y están enfocados a diferentes tipos de organizaciones, como pueden ser grandes empresas, multinacionales, empresas de sectores concretos (estos sistemas son conocidos como “verticales” o “sectoriales”), de un área geográfica, etc.

Por tanto, dado que, en muchas organizaciones, los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) son el motor de información que permite la ejecución de los procesos de negocio (Cunha, *et al.*, 2016), la selección del software ERP adecuado a una organización concreta, con sus características particulares, es una decisión extremadamente crítica para dicha organización. Sin embargo, muchas organizaciones, sobre todo las PYME, carecen en la mayoría de los casos del conocimiento adecuado para realizar esta selección. Para facilitar esta toma de decisión y, sobre todo, para poder tomar la decisión de forma más adecuada, se hace necesaria una metodología que proponga paso a paso las actividades a realizar.

Por tanto, el objetivo principal de este artículo es diseñar una metodología que pueda servir como guía de selección de sistemas ERP en las PYMES españolas.

Para ello, se ha realizado un análisis de la literatura científica relativa a la selección de sistemas de información y más en concreto de sistemas ERP, y posteriormente se ha contrastado la información

del estudio teórico en el entorno empresarial, entrevistando a consultores de implantación de sistemas ERP, así como a empresas que han implantado estos sistemas y a expertos reconocido en el sector.

Después de recopilar y analizar de forma conjunta toda la información recogida, y en base a ella, en el siguiente apartado se propone la metodología MSERP, una metodología de selección de sistemas ERP, orientada a las PYMEs españolas.

2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para poder proponer la metodología que se presenta a continuación, previamente se han revisado diferentes trabajos sobre selección de sistemas ERP y los pasos a seguir que se proponen para ello, como son, por ejemplo, la metodología Systematic Help for an ERP Acquisition (SHERPA) (Sistach, 1998) o los trabajos de Pérez-Salazar (2013), Wei, *et al.*, (2005), Bradford (2016) o López e Ishizaka (2017). Estos artículos también recogen referencias a otros trabajos anteriores que tratan sobre la metodología de selección de sistemas ERP, con lo que se puede tener una idea global de las propuestas realizadas en los últimos años. Sin embargo, en todos estos estudios se hace hincapié en una u otra parte del modelo de selección, en alguna de las actividades o fases, pero no se aprecia ninguna metodología propuesta que incluya todas las actividades necesarias con un mínimo nivel de detalle para que pueda llevarse a cabo todo el proceso. Por ejemplo, la metodología SHERPA, pese a ser una metodología específica y muy detallada, no hace comentarios sobre el equipo de proyecto y los perfiles que en él deben participar, además de tener unos criterios funcionales que podrían ser actualizados a la situación actual. En el caso de Bradford (2016) su propuesta comienza directamente por el análisis de requerimientos, sin tener en cuenta pasos previos. En el caso de Wei *et al* (2005) se centra mucho en la valoración comparativa entre alternativas, aunque no indica nada de actividades como las demostraciones de producto, visitas o negociación, entre otras. Rivera y Pérez Salazar (2013) hacen una revisión de la literatura muy interesante, proponen en su trabajo una serie de actividades a realizar para seleccionar un ERP en base a las diferentes fases identificadas en diversos trabajos. Pero su trabajo se centra más en la revisión bibliográfica, y se presenta una metodología en la que se entra en poco detalle a cada actividad, pasando directamente de la constitución del equipo de trabajo al análisis de requerimientos y criterios a evaluar. Tampoco propone un método para la evaluación y comparación de las diferentes alternativas. Por tanto, no llega a ser una propuesta operativa para una PYME.

En la investigación que se presenta en este artículo, se recogió toda la información de estas propuestas revisadas, así como de los trabajos que se citan, y se contrastó con la experiencia de expertos y

empresas usuarias de ERP, que evidentemente, habían tenido que seleccionar previamente el sistema. El panel de expertos se compuso de dos perfiles. Por una parte, académicos especialistas en el área de los sistemas de información, y por otra, profesionales, consultores y responsables de empresas implantadoras y fabricantes de sistemas ERP. Con ello, se compuso un panel de 10 expertos y se utilizó el método Delphi, uno de los métodos que mejor se adecua para abordar campos científicos en continua evolución, como es el que aquí se investiga, fundamentalmente para detectar factores claves en la gestión de los Sistemas de Información, y predecir su evolución futura (Luna Huertas, *et al.*, 2005).

En función de las propuestas de las investigaciones citadas, y de las aportaciones y experiencia de los expertos y empresas usuarias de sistemas ERP con los que se ha contado en esta investigación, se proponen una serie de actividades que se han de llevar a cabo secuencialmente como metodología para la selección de un sistema ERP. En este caso, no se está haciendo desde un punto de vista de gran empresa, ni desde un nivel estratégico, como suele suceder en los estudios revisados, sino que se hace desde un punto de vista de las necesidades de una PYME, y a nivel operativo.

3. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA SELECCIÓN DE UN SISTEMA ERP

En primer lugar, cabe decir que, antes de comenzar a aplicar la metodología de selección del ERP, la empresa u organización que lo quiere implantar, debería plantarse la siguiente pregunta: ¿está la organización realmente preparada para implantar un ERP? Implantar un sistema ERP no es ni mucho menos como instalar un nuevo software, ni como otro proyecto del departamento de TI. Hay que tener en cuenta que supone un cambio estratégico y organizativo que afectará a toda la empresa y que necesitará un proyecto que involucre a toda la organización, que debe estar dispuesta al cambio, impulsado por la más alta dirección. Si no es así, el proyecto debería directamente descartarse y quizá optar por otra alternativa, como puede ser el desarrollo personalizado (interno o externo), la integración de paquetes de software específicos por áreas, el mantenimiento de los sistemas existentes, etc.

Si la respuesta a esta pregunta es afirmativa, y la empresa está preparada para asumir un cambio de estas características, lo primero que debe hacer es seleccionar el ERP más adecuado a su situación y características particulares, para lo que se propone seguir la metodología compuesta por las actividades que se presentan en la Figura 2 y que se describen a continuación en los apartados siguientes:



Figura 1. Metodología propuesta.
Fuente: elaboración propia.

3.1. CONSTITUIR EQUIPO DE TRABAJO PARA LA SELECCIÓN DEL ERP

Una vez tomada la decisión de implantar un ERP, el primer paso debe ser formar un equipo de proyecto. Es importante destacar en este instante que el equipo al que aquí se hace referencia no es el equipo de “implantación” del ERP. El equipo de implantación se formará posteriormente, en el inicio de la fase de implantación, una vez realizada la selección. En este punto se trata de establecer el equipo del “proyecto de selección del ERP”, que evidentemente deberá tener integrantes en común con el de implantación, pero que no tiene por qué ser el mismo. El equipo del proyecto de selección del ERP debe estar liderado por la alta dirección y debe incluir representantes de todos los departamentos al más alto nivel, así como expertos funcionales de los diferentes procesos. Evidentemente, también es necesario un punto de vista técnico, pero no hay que olvidar que la implantación de un sistema ERP entraña en sí mismo una reingeniería de procesos (Bradford, 2016) y, por tanto, debe tenerse en cuenta desde este punto de vista, y no desde un aspecto meramente tecnológico.

En ocasiones, resulta interesante incluir dentro del equipo la figura de un asesor externo. Pero hay que tener mucho cuidado con ello, dado que estos asesores externos, y las empresas que se dedican a este tipo de trabajos (hay empresas y organizaciones que asesoran en los proyectos de selección de ERP) suelen estar alineados con algún sistema, producto o empresa implantadora determinado, siendo incluso muchas veces la propia empresa asesora.

Sin embargo, esta figura puede ser muy interesante como componente del equipo, dado que los integrantes del equipo de proyecto de la organización en la que se selecciona el ERP no tienen por qué ser expertos en este tipo de sistemas (y generalmente no lo son) y una visión profesional especializada, como lo es la de un asesor externo, puede ser muy valiosa. Pero en su justa medida. El asesor no debe tomar la decisión en ningún caso, es simplemente una fuente de información y conocimiento, una opinión de vista externa y experta, que puede a ser tenida en cuenta.

Por otra parte, hay que resaltar que la alta dirección no puede delegar su papel de liderazgo del proyecto. Es importante destacar de nuevo que es una decisión estratégica, no técnica, y como tal debe acometerse. Este es uno de los principales problemas cuando se selecciona un ERP para una PYME. Habitualmente, al ser un sistema tecnológico, suele dejarse la selección del ERP a los técnicos. Pero eso no debe ser así, porque son necesarios muchos puntos de vista para una decisión como esta, y la técnica es tan sólo una visión más a tener en cuenta, y generalmente, no la más importante.

3.2. RECOPIRAR LA INFORMACIÓN RELEVANTE DE SISTEMAS ERP

En esta etapa, el equipo del proyecto de selección debe recopilar información relevante sobre los sistemas ERP en general, y la situación del sector y el mercado.

Posiblemente el equipo no sea experto en este tipo de sistemas. Pero si se va a abordar un proyecto de esta magnitud, deben empezar a convertirse en ello, formándose en los conceptos básicos (y los no tan básicos) de los sistemas ERP. Para ello, se puede obtener mucha información sobre los sistemas ERP, proyectos, beneficios, desventajas, riesgos a tener en cuenta etc. y a través de libros especializados, revistas profesionales, congresos, exposiciones, anuarios, Internet y otras fuentes.

El equipo de proyecto debe organizarse para saber todo lo necesario antes de comenzar el proceso de selección de un ERP, ya que, una vez implantado, esta será la herramienta que gestione toda la información de su empresa, y se convertirá en un factor crítico para su éxito y desarrollo futuro. Por tanto, todo el tiempo que se emplee para la formación del equipo de proyecto, y que haga que éste sea capaz de seleccionar el ERP más adecuado, será bien invertido.

En este apartado, es también muy interesante la ayuda de un posible asesor externo, experto en la materia, que pueda facilitar la información y formación, siempre que sea de forma no partidista ni interesada. Y no sólo en cuanto a sistemas ERP únicamente, sino también en las diferentes áreas que pueden ser necesarias para la implantación y utilización de este tipo de sistemas, y posibilidades que ofrecen en el momento de la selección. Por ejemplo, en las posibilidades de las diferentes modalidades *cloud* que se pueden utilizar, las opciones de software libre que existen, los diferentes tipos de implantación, etc.

3.3. IDENTIFICAR EL OBJETIVO ESTRATÉGICO Y LAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO

En ocasiones, el motivo fundamental del proyecto de implantación de un ERP no está definido, o no es conocido de forma adecuada por el equipo. Sin embargo, este es un punto primordial que, si no está claro y debidamente transmitido en el momento de hacer la selección, puede llevar a una selección totalmente errónea, basada en criterios no adecuados a ese motivo fundamental. Por ello, en la metodología propuesta se le dedica expresamente un punto específico a esta actividad, debido a la importancia que tiene.

Por tanto, el fin de este paso de la metodología es establecer el objetivo estratégico, el motivo real de la decisión de implantar un ERP. En una gran empresa, por lo general, al llegar a este paso esto ya está más que definido, desde la decisión de abordar un proyecto como este, y luego ya se concreta

y transmite al plan de selección e implantación, como se ve en muchos trabajos de investigación publicados. Pero en una PYME, esto no está tan claro, y muchas veces no se sabe realmente por qué se desea implantar un ERP, cuál es el cometido final de ese camino a recorrer.

Diferentes compañías pueden adoptar un sistema ERP por razones completamente diferentes, incluyendo entre otras, desde razones técnicas y comerciales, a imposiciones por parte de socios o miembros dominantes en una cadena de suministro. El motivo fundamental inicial para adoptar un sistema de ERP influye en la definición del problema, la definición de los objetivos, los métodos para alcanzar dichos objetivos y el resto actividades posteriores.

El equipo de proyecto debe organizarse para saber todo lo necesario antes de comenzar el proceso de selección de un ERP, ya que, una vez implantado, esta será la herramienta que gestione toda la información de su empresa, y se convertirá en un factor crítico para su éxito y desarrollo futuro.

No es lo mismo implantar un ERP por la necesidad de poder hacer frente a un cambio legislativo en un tema contable que el sistema existente no puede cubrir, que por la necesidad de establecer un nuevo modelo de trabajo en la gestión logística, o por la obsolescencia técnica de los sistemas actuales. Evidentemente, el planteamiento de proyecto es muy diferente en cada uno de estos casos, y puede que el ERP a seleccionar también lo sea.

En este paso se pueden utilizar técnicas de identificación y definición de problemas, como por ejemplo las 5W (o los 5 por qué) de Toyota, que pese a ser muy sencillas, pueden aclarar en gran medida esta cuestión (liker, 2005).

Y llegado a este punto, posiblemente sería interesante volver a reflexionar, en base al resultado obtenido, si la empresa realmente necesita un ERP para alcanzar ese “objetivo fundamental”. Además, una vez conocida toda la información recogida hasta el momento, tanto interna como externa, es un buen momento para replantear la pregunta “¿está la organización realmente preparada para implantar un ERP?”

Si esto es así, todo el equipo de proyecto debe asimilar ese objetivo estratégico, y todas las actividades del proyecto de selección (y posteriormente de implantación) deben establecerse en base a él, sin perderlo de vista como punto de referencia al que se debe llegar.

Una vez definido ese objetivo estratégico y asumido como tal por todo el equipo de proyecto, y después de procesar y asimilar la información obtenida en la fase anterior, posiblemente se puedan identificar algunas características básicas para encontrar las soluciones más adecuadas a las

limitaciones de la organización y sus recursos. En este momento se hace referencia a características muy globales, como si interesa que el ERP funcione en modo SaaS, o en una instalación propia en la misma empresa, o si es necesario o deseable un acceso al código fuente. Son cuestiones que, dependiendo del proyecto y su objetivo estratégico, pueden tomarse como criterios de selección en pasos posteriores de la metodología, pero que, en ocasiones, en base al objetivo estratégico del proyecto, como podría ser perfectamente la eliminación del departamento de TI, pueden suponer un punto fundamental a tener en cuenta antes siquiera de pensar en los objetivos detallados del proyecto, que se identifican y estructuran en la siguiente fase.

3.4. ESTABLECER Y ESTRUCTURAR LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Una vez conocidos los motivos de la implantación del ERP, y en función de ellos el objetivo estratégico, el equipo de proyecto debe identificar y definir los objetivos que se esperan alcanzar mediante la utilización del ERP. Estos objetivos pueden ser diversos y de una magnitud e importancia variable. Además, seguramente están relacionados en cierta medida entre ellos. Por tanto, es interesante establecer una estructura que pueda relacionarlos.

Estructurar los objetivos implica organizarlos, para que el equipo del proyecto pueda describir en detalle lo que la empresa quiere lograr mediante la implantación del ERP, y luego incorporar estos objetivos de manera adecuada en el modelo de decisión.

El objetivo estratégico debe en todo momento guiar los objetivos finales que el equipo del proyecto debe esforzarse por lograr; por lo tanto, estos objetivos también sirven como mecanismo para armonizar las opiniones de diferentes personas dentro del equipo del proyecto. Muchas veces se pierden de vista al entrar al detalle de los objetivos particulares, por ejemplo, al establecer los objetivos a cumplir por el sistema a nivel funcional en un área o departamento concreto de la empresa. Si no contribuye al objetivo estratégico, a través de la estructura de objetivos, seguramente no es muy importante. Por tanto, todos los objetivos deben estar alineados para conseguir el alcance del objetivo estratégico y se estructurarán sistemáticamente en base a éste.

Se pueden usar dos métodos para establecer la jerarquía de los objetivos fundamentales del sistema ERP, como son, la descomposición descendente y la síntesis ascendente. En el procedimiento de descomposición de arriba hacia abajo, el equipo del proyecto discute “¿Qué es lo que realmente se quiere decir con ese objetivo de nivel superior?” Las respuestas revelan los objetivos fundamentales de nivel inferior, que ayudan a conseguir el objetivo de nivel superior.

Alternativamente, el equipo de proyecto puede comenzar desde los objetivos de nivel inferior preguntando: “¿De qué objetivo más general es este aspecto?” para encontrar un objetivo más

general y avanzar hacia arriba mediante el procedimiento de síntesis ascendente. Los niveles superiores en la jerarquía se refieren a objetivos más generales y los niveles inferiores contienen elaboraciones más detalladas de los objetivos superiores.

Es importante que los objetivos establecidos tengan las características que proponen Doran (1981), que utilizó la palabra SMART (inteligente) como regla mnemotécnica de las siguientes características que debe cumplir un objetivo:

- S: Specific / Específico
- M: Measurable / Medible
- A: Attainable / Alcanzable
- R: Relevant / Relevantes
- T: Time-Related / Con un tiempo determinado

3.5. CLASIFICAR LOS OBJETIVOS EN FUNCIÓN DE SU PRIORIDAD

Después de crear la estructura de objetivos, el equipo del proyecto debe priorizarlos, determinando cuales son totalmente necesarios para alcanzar el objetivo estratégico, y cuales son deseables, pero con una prioridad menor. Hay que recordar que los recursos son limitados, y que muchas veces no es posible alcanzar todos los objetivos por problemas presupuestarios o de plazos temporales. Pero sí deben alcanzarse los objetivos mínimos para conseguir llegar al objetivo estratégico del proyecto, y por ello, habrá algunos más importantes que otros.

En base a esta priorización, posiblemente ya se pueden identificar atributos pertinentes para evaluar los sistemas ERP. Deberían participar tanto atributos cuantitativos como cualitativos que satisfagan las estrategias y objetivos de la empresa.

3.6. REALIZAR EL ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

El análisis de requerimientos es un paso fundamental en este tipo de proyectos, que permitirá conocer las necesidades que tiene la organización para llevar a cabo sus procesos, y que deberán ser cubiertas por el ERP. Por tanto, es en este momento cuando se establecen los requerimientos detallados que el sistema ERP debe cumplir, tomando en cuenta como punto de partida los objetivos establecidos.

Para ello es imprescindible un conocimiento detallado de los procesos que se llevan a cabo en la empresa. Muchas veces este es el paso más complejo de la selección, sobre todo en el caso de las PYME, ya que, por lo general, estas no tienen documentados los procesos, y es complejo hacer el análisis de requerimientos. De hecho, en muchas ocasiones, los procesos no están ni siquiera

identificados. Por tanto, en primer lugar, habrá que identificar los procesos, definirlos y modelarlos, si es que esto no está hecho ya.

En ocasiones, debido a su envergadura y la posible complejidad que pueda llevar, este paso supone un “subproyecto” del proyecto principal, centrado en la Gestión por Procesos. En muchos casos, no se le da la importancia suficiente a este paso, y se trata de analizar las necesidades concretas que el sistema ERP debe tener, en base a las “formas de hacer” de la empresa, pero sin tener en cuenta que pueden no ser las correctas, o las más idóneas. Por ello, es importante cuestionarse la idoneidad de los procesos de la empresa y actuar en consecuencia.

Una vez los procesos están perfectamente identificados, definidos y modelados, se puede hacer un análisis de requerimientos, empleando para ellos herramientas de análisis de requerimientos tipo, como pueden ser los casos de uso que propone el lenguaje UML (Lenguaje Unificado de Modelado) o la estructura del estándar IEEE/ANSI 830-1998.

Por lo general, los requerimientos serán funcionales, aunque estos puedan derivar en otros requerimientos no funcionales, de naturaleza más bien técnica.

3.7. INVESTIGACIÓN DE MERCADO DE SISTEMAS ERP

Basado en los requerimientos establecidos en la fase anterior, el equipo de proyecto debe buscar sistemas ERP candidatos a ser implantados en la empresa. Por lo general, además de tener en cuenta los requerimientos, se debe establecer un filtro en base a ciertos parámetros básicos (coste máximo asequible, plataforma, módulos cubiertos etc.) y que sea adecuado a la organización y al tipo de proyecto que se plantea.

El equipo del proyecto debe obtener la información mínima suficiente sobre cada ERP que pueda considerar, aplicando los requisitos requeridos. Esta información puede obtenerse mediante diferentes canales, como puede ser inicialmente a través de internet y las páginas oficiales de los sistemas ERP, empresas consultoras, Universidades, foros, asociaciones sectoriales y empresariales, contacto con otras empresas similares que hayan tenido una experiencia similar, o el contacto directo con el fabricante o distribuidor del ERP.

Puede darse el caso de que un sistema ERP sea distribuido e implantado por dos (o más) empresas consultoras. Esto sucede sobre todo en los sistemas ERP más conocidos e implantados. En ese caso, además de información sobre el sistema ERP en sí mismo, hay que buscar también información sobre los “Partners”, las empresas consultoras que se encargan de la implantación. Hay que tener en cuenta que el éxito de un proyecto de implantación de un ERP depende más del Partner que del propio ERP.

3.8. ESTABLECER LISTA DE POSIBLES SISTEMAS ERP

Una vez conocido la información de los diferentes sistemas ERP que pueden ser susceptibles de ser seleccionados, hay que establecer una lista inicial, con un número de candidatas reducido. Debe ser un número pequeño, recomendablemente entre 5 y 8, según recogen Bradford (2016) y la metodología SHERPA.

Posteriormente, se debe ampliar la información sobre los ERP seleccionados en primera instancia, y establecer en base a ello un segundo filtro para reducir la lista. Aquí, el equipo del proyecto necesita mucha más información sobre los ERP obtenidos en la fase anterior. Esta información debe obtenerse mediante entrevistas directas con los proveedores y partners, obteniendo tantas hojas de datos del sistema, catálogos, artículos, etc. como sea posible. Toda esa información se contrasta con los requerimientos y objetivos establecidos para reducir la lista de posibles candidatas.

Finalmente, el equipo del proyecto debe seleccionar 2 o 3 (máximo 4) soluciones ERP candidatas.

3.9. SOLICITUD DE PROPUESTAS

En esta fase se deben solicitar propuestas de proyecto de implantación de los ERP que han quedado en la lista resultado de la fase anterior. Esta solicitud de propuestas debe conseguir que quede reflejado por escrito el alcance, las áreas que se cubren, los plazos, hitos de control, etc. del proyecto, así como los costes desglosados al máximo nivel de detalle, con los términos de pago también incluidos.

En las propuestas, los costes deben recoger todo el proyecto de implantación, completo, incluyendo tanto software como hardware, horas de consultor o programador, las licencias del software y sus posibles actualizaciones. En el apartado de software hay que tener en cuenta que a veces, además del software ERP concreto, hace falta otro tipo de software para su buen funcionamiento, como pueden ser sistemas de gestión de bases de datos, o herramientas de desarrollo. Y por supuesto, también debe incluir el futuro mantenimiento, tanto en servicios de soporte o desarrollo, como en actualizaciones de licencias.

Además, se deben cerrar al máximo los posibles desarrollos para solucionar los posibles “GAP’s” que puedan existir entre los procesos del ERP y los requisitos de la empresa. Ninguna empresa encaja al 100% con un ERP, y muchas veces, por no decir siempre, es necesario hacer desarrollos o modificaciones en el sistema, aunque sean mínimos. Los desarrollos que puedan ser necesarios para cubrir los requerimientos identificados, deben estar perfectamente definidos y presupuestados.

También es más que recomendable que la propuesta solicitada a los proveedores incluya información del equipo de proyecto que va a participar en la implantación si su propuesta resulta seleccionada.

En esa información debe constar la estructura y composición del equipo que participaría, su currículum y experiencia en implantaciones del ERP en empresas con características similares, y garantías para asegurar que ese equipo de proyecto será estable y realmente el que se haga cargo del proyecto durante toda su duración. En muchas ocasiones, las empresas implantadoras de ERP presentan unos equipos de proyecto compuestos por personas, consultores, que posteriormente no son los que llevan a cabo la implantación por diferentes motivos (por ejemplo, que los consultores han sido asignados a otro proyecto, o que hayan abandonado la empresa consultora). Debe quedar asegurado que puede cambiar la persona, pero el perfil que se encargará de la implantación debe ser similar.

3.10. DEMOSTRACIONES DE LOS ERP

En este punto, los proveedores de los ERP que han resultado seleccionados en la fase anterior, deben de mostrar sus productos, sus ERP, de forma que quede clara su validez para llevar a cabo los procesos de la empresa. Esta demostración debe hacerse en una sesión para cada ERP en las que estén presentes: el equipo del proyecto de selección, la alta dirección, la dirección de nivel medio (directores o jefes de departamento) y un grupo seleccionado de futuros usuarios finales. El objetivo aquí es obtener un conocimiento mucho más profundo sobre cada solución, específicamente sobre su funcionalidad y adaptabilidad a la organización.

Es imprescindible que la empresa, para la demostración, tenga identificados sus principales procesos y las características particulares de cada uno de ellos, para poder observar cómo el sistema ERP que se va a mostrar puede gestionar dichos procesos. También es muy interesante facilitar un juego de datos a la empresa que va a hacer la demostración, de forma que esta se haga ya con datos lo más reales posibles, y que los asistentes a la demostración se hagan una idea de cómo podría funcionar el ERP en un entorno lo más similar posible al suyo.

Si es necesario, se pueden hacer demostraciones de un ERP en varias sesiones. Por ejemplo, por área funcional, para que los directores de departamento y usuarios finales puedan ir pasando por turnos tan sólo a la sesión en que se vea cómo van a ser cubiertas sus necesidades.

Por supuesto, se debe ir recogiendo la información extraída de cada una de las demostraciones, tanto en el aspecto técnico del ERP como de respuesta del equipo de consultoría.

3.11. ANÁLISIS DE ADECUACIÓN DE LOS ERP AL NEGOCIO

Una vez realizadas todas las demostraciones, el equipo del proyecto reúne toda la información y las opiniones, para revisar la adecuación de cada ERP a la lista de requerimientos.

Si hay dudas en cuanto a la adecuación del sistema a la empresa y viceversa, debe resolverlas, bien contactando con la empresa del ERP, o la consultora que lo implantará, o de forma interna, según sea el origen de la posible duda. Pero debe quedar clara la adecuación de cada ERP a los procesos y requisitos de la empresa.

Es interesante en este caso utilizar tablas comparativas para recoger la adecuación de los ERP a los requisitos. Además, estas tablas pueden servir para hacer comparativas entre diferentes sistemas.

3.12. VISITAS A EMPRESAS DE REFERENCIA

En este paso, se pretende observar cómo el ERP que se quiere evaluar funciona en un entorno real. Para ello, se hacen visitas a empresas en las que cada uno de los ERP hayan sido implantados y estén funcionando. Evidentemente es interesante que la empresa que se visita tenga unos requerimientos lo más parecidos posibles a los establecidos, y tenga unas características (de tamaño, sector, zona geográfica, etc.) lo más similar posible.

Si es posible, también es muy aconsejable hacer la visita sin la compañía de la empresa consultora, de forma que los interlocutores de la referencia que se visita puedan expresar sus opiniones de forma totalmente libre. Aunque eso es realmente difícil en la inmensa mayoría de los casos.

3.13. EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS ERP (MÉTODO AHP Y CRITERIOS BÁSICOS)

Llegado a este punto, ya se tiene toda la información de los diferentes sistemas ERP y las empresas consultoras que los implantan. Ahora es necesario comparar las opciones, para tomar una decisión.

Esta decisión se basa en múltiples criterios, que no siempre son iguales ni con la misma importancia para cada organización. Depende de los objetivos establecidos, de los requerimientos asociados y de cómo se cubren cada uno de ellos en cada ERP. Por tanto, la decisión es muy compleja y difiere en cada caso, con lo que se hace muy útil una herramienta o método que ayude a la toma de decisión, teniendo en cuenta que debe ser capaz de considerar diferentes criterios y prioridades entre ellos.

En la literatura científica hay muchos estudios sobre la aplicación de diferentes métodos para la selección de paquetes de software. Concretamente, Jadhav y Sonar (2009) realizaron un estudio sobre la evaluación y selección de paquetes de software que incluye una revisión sistemática de metodologías para seleccionar paquetes y técnicas de evaluación de software. Dicho estudio concluye que la aplicación del método del “proceso de análisis jerárquico” (más conocido como AHP por sus siglas en inglés Analytic Hierarchy Process) a la evaluación de paquetes de software se ha aplicado

con éxito en muchos estudios de investigación.

De hecho, el método AHP se ha aplicado en diferentes ocasiones a la selección de un sistema ERP, pero desde el punto de vista de grandes empresas y multinacionales, y en base a criterios de selección adecuados a estas. Posiblemente esto es debido a que los ERP, en el pasado, han estado dirigidos a grandes empresas. Sin embargo, actualmente los fabricantes de ERP's, buscan ampliar su mercado de clientes, acercándose y adecuándose al mercado de las PYMES (Ferran y Salim 2008), y es en este tipo de empresas donde se enmarca la metodología que se presenta en este trabajo, MSERP.

Cabe decir que el método AHP fue presentado por Thomas Saaty (1990) y ha sido utilizado ampliamente como herramienta toma de decisiones multicriterio en áreas tan diversas como Sociedad, Ciencia, Educación, Economía, Transporte, Localización y Asignación de Recursos, Marketing, Producción, Aplicaciones ambientales, Planificación urbana, Sector Público, Sanidad, Evaluación de sistemas, Decisión en grupo, Resolución de conflictos internacionales, Nuevas Tecnologías, Pensamiento y Ética, entre otros como se puede observar en Vaidya y Kurnar (2006).

El potencial del método se debe a que se adecua a distintas situaciones, su cálculo es sencillo, y puede utilizarse tanto individualmente como en grupo. En el caso de la metodología que se propone, MSERP, esto es esencial, ya que está enfocada principalmente a las PYME, y la capacidad de adaptación y sencillez se hacen imprescindibles para su uso. En esencia, puede afirmarse que el método AHP es un método de selección de alternativas (estrategias, inversiones, etc.) en función de una serie de criterios o variables, las cuales suelen estar en conflicto. Para ello, pondera tanto los criterios como las distintas alternativas, utilizando una serie de matrices de comparación pareadas y la Escala Fundamental para comparaciones por pares. De este modo, el método AHP permite una comparación sistemática de alternativas y es aplicable a prácticamente todas las áreas de toma de decisiones (Saaty y Vargas, 2006).

El principio central de AHP es dividir el problema de decisión en una jerarquía de subproblemas, estructurando así la decisión, lo que lo hace adecuado para manejar decisiones complejas (Saaty, 1990).

De este modo, primero se descompone el problema de decisión en una serie sub-problemas o criterios de decisión jerarquizados, cada uno de los cuales puede ser analizado de forma independiente en relación a cada alternativa. Evidentemente, de este modo, la decisión multicriterio compleja se descompone en decisiones en base a un criterio, siendo más fáciles de comprender y analizar.

En la metodología que se expone en este trabajo se propone el uso del AHP como herramienta para

comparar las alternativas y decidir, en función de los criterios establecidos, la opción más adecuada. Por tanto, hay que establecer, los criterios que se van a aplicar en el método AHP, así como sus relaciones y sus pesos relativos. Esto, evidentemente se extrae de los objetivos y su estructura y prioridad, así como de los requerimientos, previamente establecidos. Por supuesto, en estos criterios no sólo entran en juego características del ERP, del software en sí, sino que también hay que considerar criterios en relación al fabricante del software y al partner o empresa implantadora, muchas veces más importantes en el éxito del proyecto que el ERP en sí mismo.

Se presenta a continuación una clasificación de criterios extraídos de los trabajos de Wei, *et al.*, (2005) Tsai, *et al.*, (2012) y Cruz-Cunha, *et al.*, (2016) que a su vez estudian la literatura existente al respecto. Estos criterios fueron consensuados con el grupo de expertos, y además se les presentaron a un grupo de 15 gerentes/CIO de empresas que habían seleccionado e implantado recientemente un sistema ERP.

Después de ello, como resultado, la metodología MSERP establece una serie de criterios básicos que las PYME pueden tener en cuenta en la selección del sistema ERP. Cabe decir que, en esta propuesta, se estructuran los criterios en 3 categorías, bien sean relativos al Sistema ERP, al fabricante del mismo, o al partner o empresa implantadora. La clasificación en 3 categorías que se presenta en la metodología MSERP y que se puede ver a continuación en la figura 2 no se observa en ninguno de los trabajos publicados.

Estos criterios propuestos pueden ser adaptados en función de las necesidades de cada una de las empresas que apliquen la metodología, que también deberán establecer los pesos relativos de importancia de cada uno de ellos, en función de los requerimientos de cada caso concreto.

La metodología MSERP establece una serie de criterios básicos que las PYME pueden tener en cuenta en la selección del sistema ERP.

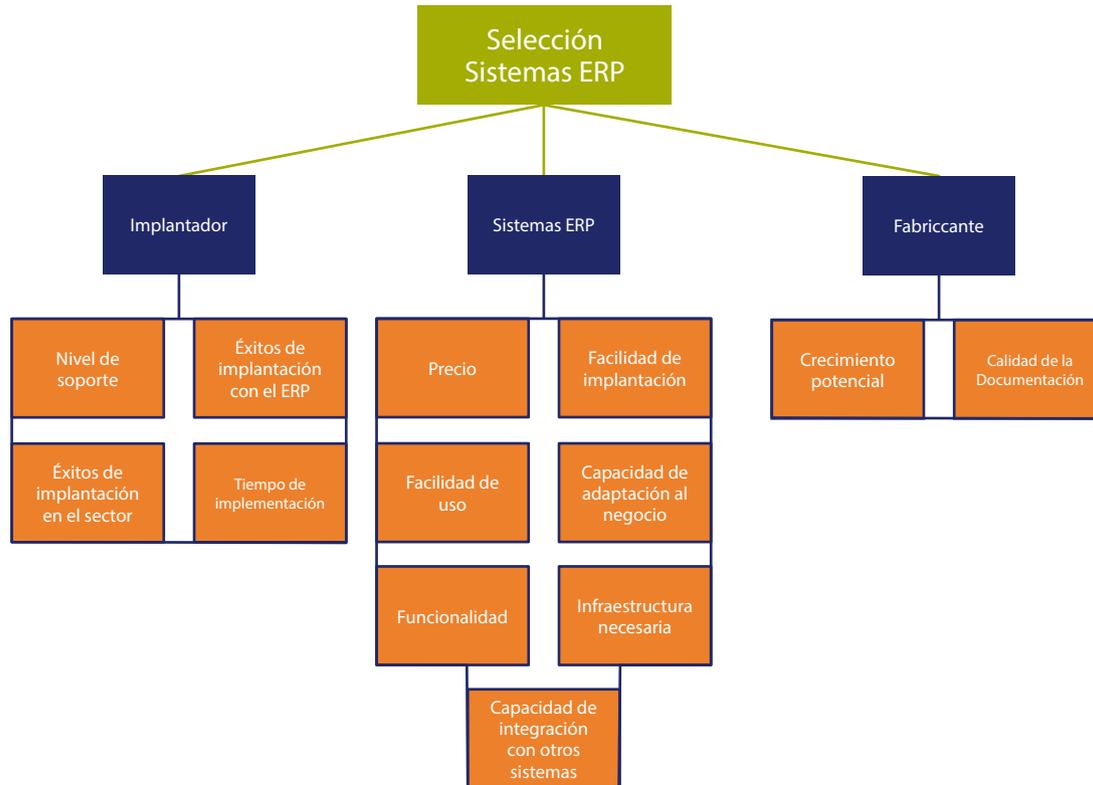


Figura 2. Jerarquía de criterios básicos.
Fuente: elaboración propia.

3.14. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este momento, ya se tiene un resultado de evaluación de cada ERP, fruto de toda la recogida de información sobre cada sistema, y su comparativa con los requerimientos concretos de la empresa, para alcanzar sus objetivos.

Este resultado debe ser analizado por el equipo del proyecto y por la dirección. Puede ser que haya algún error de apreciación, o en el establecimiento de criterios o requerimientos. Incluso que haya todavía alguna duda sin resolver, o que no haya quedado suficientemente documentada. Este es el momento de revisar todas esas cuestiones, antes de pasar a la siguiente fase de negociación con el proveedor seleccionado.

3.15. NEGOCIACIÓN

Finalmente, ya se tiene una decisión sobre el ERP más adecuado. Una vez seleccionado el ERP (o la combinación del ERP y la empresa consultora, si fuera el caso) el equipo del proyecto negocia el contrato con el proveedor de ERP seleccionado. Aquí se debe revisar todo el futuro proyecto de implantación de nuevo, incluida la planificación, las fases, recursos, costes, etc. Finalmente, la alta dirección da su aprobación final, por supuesto con el beneplácito del equipo de proyecto, y se realiza la firma del contrato con el proveedor de ERP.

En esta fase de negociación, es posible que, en base a ella, cambien algunos parámetros de los tenidos en cuenta en el proceso de selección. Es frecuente que algunos proveedores, si no han sido seleccionados, puedan “reformular” sus propuestas de proyecto, sobre todo en el área económica, o en cuanto a plazos y dedicación de recursos. Si esto es así, hay que volver a la fase de “Evaluación comparativa de los ERP”, y modificar los valores necesarios para obtener la decisión en base a la nueva situación.

Estas negociaciones se pueden extender bastante, e incluso pueden llegar a modificar la decisión, si es que realmente se ven modificados los valores de los criterios de selección. Hay que tener en cuenta que, por lo general, el tiempo dedicado por los proveedores de ERP a facilitar información, resolver dudas, realizar demostraciones y visitas a empresas referencia es bastante, y muchas veces, les resulta rentable modificar los costes o los plazos de ejecución, para obtener finalmente la firma del contrato, y no perder al cliente frente a la competencia.

3.16. DECISIÓN FINAL Y FIRMA DEL CONTRATO

Finalmente, se toma la decisión del ERP que va a ser implantado, y se firma el contrato. Con ello, ya se puede dar comienzo al proyecto de implantación, en función de la planificación establecida.

4. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha presentado una propuesta la metodología MSERP, que puede ser utilizada en una PYME para la selección de un sistema ERP adecuado a sus necesidades.

La metodología planteada se basa en diferentes propuestas existentes en cuanto a metodologías de selección de sistemas ERP. La información de esas propuestas ha sido contrastada con un equipo de expertos en la materia, compuesto por académicos especialistas, consultores y empresas que utilizan (y por tanto han seleccionado) sistemas ERP. La metodología propuesta, de alguna forma, agrupa y escoge el nivel más detallado en cada fase de cada una de ellas, para desarrollarlo y llevarla

a un nivel más operativo en una PYME. De esta forma, es una metodología formada por 16 fases, muy concretas y delimitadas cada una de ellas, que la hacen muy sencilla de seguir, guiando a la empresa que debe hacer la selección desde el primer momento hasta el final del proceso. Además, se proponen algunas herramientas que puedan dar soporte a algunas de esas fases, como puede ser la aplicación del método AHP, o la utilización de casos de uso.

Finalmente, cabe decir que, como línea de trabajo futura, se está trabajando en la aplicación de esta metodología en la selección de sistemas ERP en PYMES españolas con el objeto de comprobar su validez y extraer posibles mejoras.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bradford, M. (2016). *Modern ERP: select, implement, and use today's advanced business systems*. Raleigh, EE.UU.: North Carolina State University, cop. 2015. 3rd Ed.

Cruz-Cunha, M.M., Silva, J.P., Goncalves, J.J., Fernandes, J.A. y Silva, P. (2016). ERP Selection using an AHP-based Decision Support System. *Information Resources Management Journal*, 29(4), pp. 65-81.

Doran, G.T. (1981). There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. *Management Review*, pp. 70-11 (35-36).

Ferran, C. y Salim, R., (2008). *Enterprise Resource Planning for Global Economies*. Managerial Issues and Challenges NetLibrary, Inc Premier Reference Source, Idea Group Inc (IGI).

Gil-Gómez, H., Arango, MD. y Oltra-Badenes, R. (2010) Evolution and trends of information systems for business management: the mbusiness. A review. *Dyna*, 77(163), pp. 181-193.

Jadhav, A. S. y Sonar, R. M. (2009). Evaluating and selecting software packages: A review. *Information and Software Technology*, 51(3), pp. 555-563.

Liker, J. (2006). *Las claves del éxito de Toyota*. Barcelona, España: Gestión 2000.

López, C. y Ishizaka, A. (2017). GAHPSort: A new group multi-criteria decision method for sorting a large number of the cloud-based ERP solutions. *Computers in Industry*, pp. 92-93, pp. 12-24.

Luna Huertas, P., Infante Moro, A., y Martínez López, F. (2005). Los delphi como fundamento metodológico predictivo para la investigación en sistemas de información y tecnologías de la información (IS/IT). *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 26, pp. 89-112.

Muñiz, L. (2014). *ERP: guía práctica para la selección e implantación: ERP: enterprise resource planning o sistema de planificación de recursos empresariales*. Barcelona, España: Gestión 2000.

Oltra-Badenes, R. (2012). *Sistemas Integrados de Gestión Empresarial. Evolución histórica y tendencias de futuro*. Valencia, España: Editorial Universitat Politècnica de València.

Pérez-Salazar, M. D. R., Rivera, I. y Cristóbal-Vázquez, I. M. (2013). ERP selection: a literature review. *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, pp. 13-3, pp. 309-324.

Saaty T. L. y Vargas, L. G. (2006). Decision making with the analytic network process: Economic, political, social and technological applications with benefits, opportunities, costs and risks. Berlín, Alemania: Springer.

Saaty, L. T. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), pp. 9–26.

Sistach, F., Fernández, L. y Pastor, J. (1998). SHERPA: Towards a methodological acquisition of ERP solutions. doi:http://hdl.handle.net/2117/97896

Tsai, W. H., Lee, P. L., Shen, Y. S. y Lin, H. L. (2012). A comprehensive study of the relationship between enterprise resource planning selection criteria and enterprise resource planning system success. *Information & Management*, 49(1), pp. 36-46.

Vaidya, O. S. y Kumar, S. (2006). Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of Operational Research*, 169(1), pp. 1-29.

Wei, C. C., Chien, C. F. y Wang, M. J. J. (2005). An AHP-based approach to ERP system selection. *International Journal of Production Economics*, 96, pp. 47-62.

