

# **Implantación de un SISTEMA ERP en una PyME**

**Implantación de un Sistema ERP en una PyME**  
**Pablo González Fernández**  
**PFC – ETIG. 2015**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>I. LA IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS ERP</b> .....	Pág. 3
1.1. ¿Por qué implantar un ERP en una PyME?.....	Pág. 5
1.1.1. Ventajas de un ERP.....	Pág. 7
1.2. Duración de un proyecto de implantación de ERP.....	Pág. 10
1.3. Factores de riesgo en la implantación.....	Pág. 13
<b>II. IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA ERP EN UNA PyME: CICLO DE VIDA</b> .....	Pág. 15
<b>III. FASE 1. ADOPCIÓN</b> .....	Pág. 17
3.1. Factores críticos de éxito (FCE).....	Pág. 19
3.2. Metodología.....	Pág. 20
<b>IV. FASE 2. SELECCIÓN</b> .....	Pág. 22
4.1. Factores críticos de éxito (FCE).....	Pág. 24
4.2. Metodología.....	Pág. 26
<b>V. FASE 3. IMPLANTACIÓN</b> .....	Pág. 33
5.1. Factores críticos de éxito (FCE).....	Pág. 35
5.2. Metodología.....	Pág. 37
<b>VI. FASE 4. POST-IMPLANTACIÓN</b> .....	Pág. 44
6.1. Factores críticos de éxito (FCE).....	Pág. 46
6.2. Metodología.....	Pág. 48
<b>VII. GESTIÓN DEL CAMBIO</b> .....	Pág. 52
7.1. Factores de riesgo.....	Pág. 54
7.2. Metodología.....	Pág. 55
<b>VIII. GESTIÓN DEL PROYECTO</b> .....	Pág. 56
8.1. Factores de riesgo.....	Pág. 57
8.2. Metodología.....	Pág. 58
<b>IX. EQUIPO DE IMPLANTACIÓN: ROLES CLAVE</b> .....	Pág. 60
<b>X. CONCLUSIONES</b> .....	Pág. 63
<b>XI. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	Pág. 64

## I. LA IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS ERP.

**El conocimiento es un capital intangible, volátil y difícil de concretar, conservar, pero estratégico para las empresas modernas.**

En la era del Conocimiento de hoy en día, las organizaciones innovadoras están apostando por una estrategia orientada en saber gestionar su conocimiento de manera efectiva. La finalidad de esta gerencia del conocimiento<sup>1</sup> es transformar cualquier información en conocimiento, y compartirlo para seguir creando más valor sobre el mismo. Cada vez más, las empresas se están dando cuenta de lo valioso que es este conocimiento y es por ello que están invirtiendo grandes cantidades de dinero en adquirirlo, representarlo, almacenarlo, distribuirlo y administrarlo.

La gerencia del conocimiento requiere de soluciones híbridas de personas y tecnologías, donde las personas asumen el papel de entenderlo e interpretarlo en un contexto más amplio, mientras que las tecnologías ayudan en su captura, transformación, almacenamiento y distribución.

Actualmente, se hace indispensable contar con una solución tecnológica que permita a una organización gestionar de manera eficiente todas las diferentes operaciones que se dan en cada una de sus áreas funcionales. Los sistemas de planificación de recursos empresariales, en inglés ERP (Enterprise Resource Planning)<sup>2</sup>, se definen como “un sistema global de planificación de los recursos y de gestión de la información que de forma estructurada puede satisfacer la demanda de las necesidades de la empresa” (Gallardo L.; González C.; Tapia F.).

---

<sup>1</sup> “La Gerencia de Conocimiento no es un producto de software o una categoría de software. La Gerencia de Conocimiento ni siquiera comienza con tecnología. Comienza con los objetivos y procesos del negocio y con el reconocimiento de la necesidad de compartir información. La Gerencia de Conocimiento no es más que administrar los flujos de información para dar la información correcta a la gente que la necesita, de tal manera que pueda usarla rápidamente” (Bill Gates).

<sup>2</sup> Algunas de las definiciones de ERP que han dado diferentes autores:

“Un sistema ERP es un paquete del software comercial que promete la integración de toda la información que fluye a través de la compañía: financiera y contable, recursos humanos, cadena de suministro y clientes” (Davenport, 1998).

“Un sistema ERP es una base de datos, una aplicación y una interfaz unificada de toda la empresa” (Tadger, 1998).

“Los sistemas ERP son paquetes de sistemas de información configurables que integran información y procesos basados en información, dentro y entre las áreas funcionales de una organización” (Kumar y Van Hillsgersberg, 2000)

“Los sistemas ERP son sistemas de información que integran los procesos claves de negocio de manera que la información fluya libremente entre las diferentes partes de la empresa, y mejore la coordinación, la eficacia y el proceso de tomar decisiones” (Laudon y Laudon, 2004).

Los principales ERP, reservados hasta hace poco a las grandes corporaciones, están ahora al alcance de la mayoría de empresas. Con la implantación de un ERP, la PyME se beneficia de todo el Know-How que se ha empleado hasta el momento en las grandes empresas.

En un mercado cada vez más globalizado y competitivo, es muy importante para la PyME disponer en todo momento de una información confiable, íntegra, oportuna, y conectada con el fin de poder dar respuestas inmediatas a situaciones cambiantes. La adquisición de un ERP, además de centralizar esta información, ayudará a optimizar el control del tiempo así como los costes de los procesos. En definitiva, un desarrollo de ventajas competitivas con el fin de posicionarse y conquistar el mercado.

## 1.1. ¿Por qué implantar un ERP en una PyME?

**Los beneficios de un ERP puede abrir un enorme potencial de mercado y actuar como una ventaja competitiva frente a las empresas de tamaño similar** (Malhotra y Temponi, 2010).

Un sistema ERP, solución capaz de abarcar las diferentes áreas funcionales de una organización empresarial, facilita el flujo organizado de la información entre las áreas obteniendo una valiosa visión global centralizada de la situación actual de negocio; algo que a día de hoy, no es posible con ningún otro software empresarial. Con un ERP se tiene la empresa bajo control, y se incrementa la calidad de los servicios y productos.

Cuando los ERP son implantados con éxito, los beneficios generados por los ERP pueden ser muy relevantes, pues repercuten tanto en las operaciones como en los aspectos estratégicos del negocio (Shang y Seddon, 2000)

Si bien es cierto que los Sistemas de planificación de recursos empresariales han estado asociados desde un principio a las grandes compañías, hoy en día, este servicio ya está al alcance de la PyME, y es que la realidad del tejido empresarial se ha impuesto; según el DIRCE<sup>3</sup>, a 1 de enero del año 2014 hay en España 3.114.361 empresas de las cuales 3.110.522 (99,9%) son PyME (entre 0 y 249 asalariados)<sup>4</sup>.

FIGURA 1.

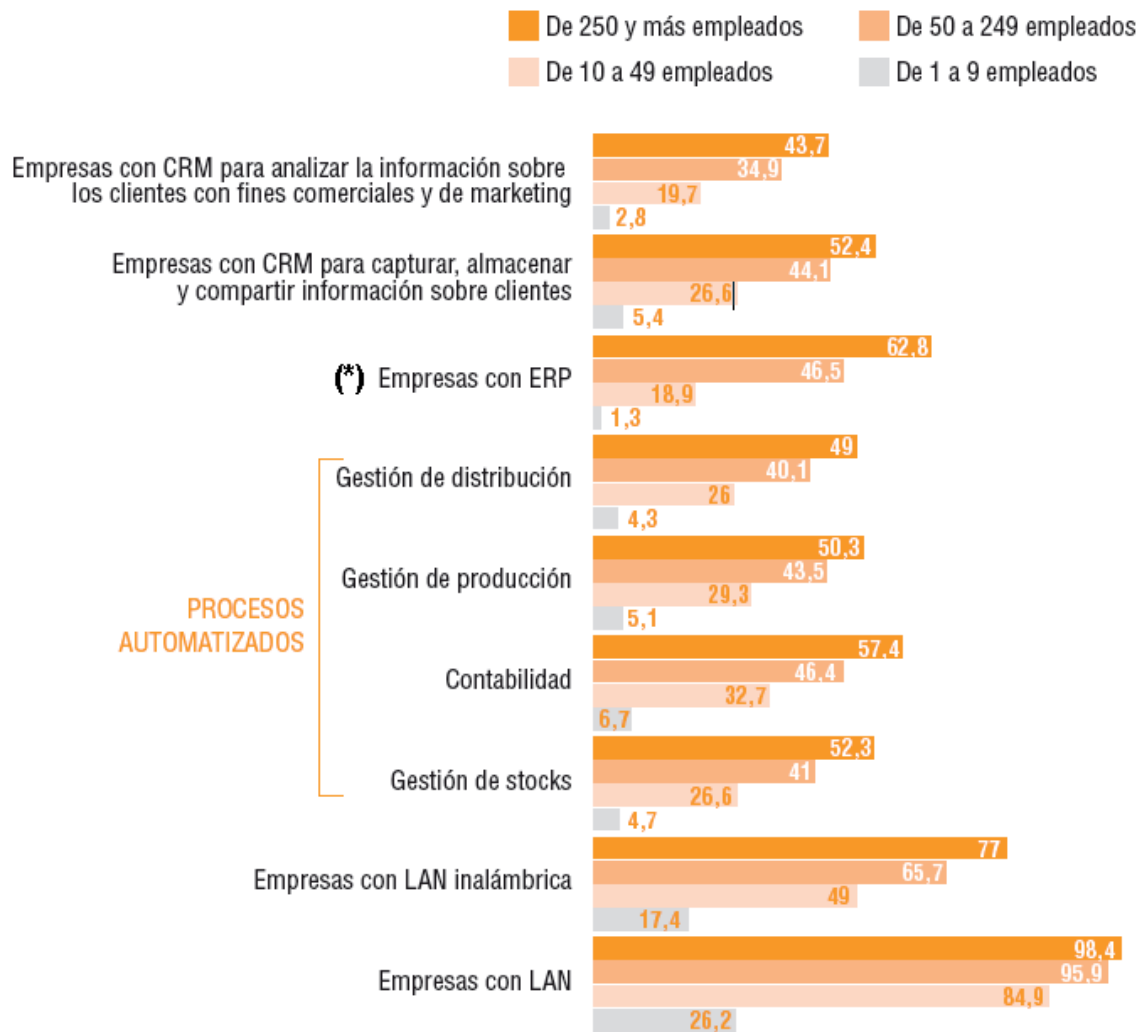
	Micro Sin asalariados *	Micro 1-9	Pequeñas 10-49	Medianas 50-249	PYME 0-249	Grandes 250 y más	Total
ESPAÑA	1.670.329	1.314.398	107.784	18.011	3.110.522	3.839	3.114.361
%	53,6	42,2	3,5	0,6	99,9	0,1	100
UE-28%	92,4		6,4	1,0	99,8	0,2	100

Fuente: INE, DIRCE 2014 (datos a 1 de enero de 2014), y Comisión Europea, "ANNUAL REPORT ON EUROPEAN SMES 2013/2014" Estimaciones para 2013.

<sup>3</sup> El Directorio Central de Empresas (DIRCE) reúne en un sistema de información único, a todas las empresas españolas y a sus unidades locales ubicadas en el territorio nacional. Su objetivo básico es hacer posible la realización de encuestas económicas por muestreo. Se actualiza una vez al año, generándose un nuevo sistema de información a 1 de enero de cada período.

<sup>4</sup> En comparación con la Unión Europea, las microempresas (de 0 a 9 empleados) en España suponen el 95,8% del total de empresas, 3,4 puntos por encima de la estimación disponible para el conjunto de la UE en 2013 (92,4%).

Según el estudio [eEspaña 2013](#), la segunda tecnología con mayor implantación en las empresas españolas son los sistemas ERP. Un 62,8% de las compañías de más de 250 empleados lo usan frente a un 18,9% de PyMEs de menos de 50 empleados.



Fuente: eEspaña 2013 a partir de INE (2013)<sup>5</sup>

Con este panorama, las principales empresas proveedoras de sistemas ERP compiten por este mercado potencial adecuando sus productos y servicios a las necesidades heterogéneas de las PyME, además de reducir su precio, y ofrecer soluciones accesibles mediante financiamiento.

<sup>5</sup> Excepto sector financiero

### 1.1.1. Ventajas de un ERP.

Las principales ventajas que ofrece la implantación de un sistema ERP en una PyME son:

- **Modularidad.**

Los sistemas ERP, al estar formados por módulos, permiten adaptarse a las necesidades reales de una empresa. Si en el futuro la empresa evoluciona creando nuevas áreas funcionales, el ERP le permitirá controlar de manera fiable y segura su propio crecimiento.

- **Optimización de los procesos y aumento de la productividad.**

Se 'protocolizan' o se estandarizan los diferentes procesos de negocio definiendo las buenas prácticas de cada uno de ellos. Se reflexionará en cada proceso con el fin reducir costes operativos, eliminando operaciones innecesarias y automatizando todas aquellas pesadas y repetitivas, permitiendo realizar mayor cantidad de trabajo en menos tiempo. Con esto, no sólo se aumenta la productividad de los empleados sino que además, se reducen los riesgos y errores.

- **Optimización de recursos.**

Manteniendo optimizados los procesos de negocio, la empresa puede reducir el personal requerido para una tarea específica, o bien reubicarlo en otras actividades más productivas como podrían ser la innovación y la estrategia de mercado.

- **Integridad y unificación de la información.**

Al formar parte todos los procesos de la empresa de un mismo sistema, la información que emana de cada actividad está relacionada entre sí y en una misma base de datos. Esta integración ayuda a eliminar duplicidades, información redundante u obsoleta, y permite que las distintas áreas dispongan de una información de calidad, y de acceso en tiempo real.

Con una información de mayor calidad la empresa puede reaccionar casi de forma inmediata a imprevistos o cambios en el mercado.

- **Incrementa el control y la trazabilidad.**

Con un ERP se puede saber en tiempo real lo que sucede en la empresa así como realizar el seguimiento cualquier operación registrada.

- **Mejora el proceso de toma de decisiones.**

Un sistema ERP puede generar una serie de informes en tiempo real sobre la situación global de los recursos de la empresa así como información más específica de un proceso en particular. Esta visión global centralizada de la empresa contribuye a agilizar la toma de decisiones y disminuir los márgenes de error en la definición de estrategias para ganar posicionamiento en el mercado.

- **Más competitividad.**

Si una PyME consigue optimizar mejor sus procesos, recursos y servicios, unificar su información y mejorar su toma de decisiones, entonces se volverá más competitiva en su segmento de mercado.

- **Mayor interacción con los clientes; optimización de los servicios.**

Un ERP nos acerca a las necesidades del cliente de forma inmediata y constante, facilitando la comunicación, su situación exacta, estado y reduciendo de forma considerable el tiempo de respuesta.

- **Seguridad.**

Proporciona un control de accesos a diferentes niveles para grupos de usuarios. Por otro lado, toda la información estará centralizada y con copias de seguridad programadas de forma automática para prevenir cualquier tipo de error o fallo en el sistema.

- **Calidad.**

Una vez implantado un ERP será mucho más fácil obtener un certificado de calidad, dado que los procesos básicos van a estar bien definidos.



Todas estas ventajas se traducen en una serie de beneficios tangibles e intangibles<sup>6</sup>. Según un estudio realizado por la consultora PriceWaterhouseCoopers, la implantación de un ERP mejora los siguientes aspectos en una organización:

- ✓ La calidad de la información en un 65%,
- ✓ Reduce la necesidad de personal en el 35% de los casos,
- ✓ Disminuye los gastos en Tecnologías de la Información en aproximadamente el 20% de las implantaciones.

Sin embargo, estos beneficios no son inmediatos, porque implantar un ERP es un proceso que requiere tiempo, esfuerzo e inversión.

---

<sup>6</sup> Los beneficios tangibles de un sistema ERP son aquellos medibles y que afectan directamente al resultado de la empresa. Podrían clasificarse como beneficios operacionales: mejoras de productividad, reducción del coste de productos o servicios, reducción de inventarios, reducción del ciclo financiero, etc.

Los beneficios intangibles generalmente son de naturaleza no cuantificable. Podrían clasificarse como beneficios estratégicos o tácticos: mejora de la calidad y visibilidad de la información, mejora de la respuesta a clientes, flexibilidad, integración, etc.

## 1.2. Duración de un proyecto de implantación ERP

**En las empresas más pequeñas, la duración de las implantaciones es más corta, lo que puede indicar que ésta duración depende del tamaño y complejidad de la organización (Adam y O'Doherty, 2000).**

El tiempo medio de implantación de un sistema ERP es muy variable. Un sistema que requiriese de poca personalización podría llevarse a cabo en 3 meses en una PyME, pero es muy poco frecuente. En general, los estudios dicen que los valores oscilan entre los 6 y 12 meses antes de que el sistema esté plenamente operativo; pudiendo alargarse aún más en el tiempo aquellas soluciones a medida.

¿Por qué se puede tardar tanto en la implantación de un sistema ERP? Encontrar un sistema ERP adecuado, una empresa consultora eficiente, y parametrizar la herramienta según las necesidades y objetivos de la empresa, no es un proceso sencillo.

Veamos diferentes factores que pueden ser decisivos en la determinación de la duración de un proyecto de este tipo:

- **Tamaño empresa.**

No es lo mismo adaptar las necesidades de una empresa pequeña que de una mediana.

- **Tipo software.**

Los tiempos de implantación de los ERP basados en software libre<sup>7</sup> suelen ser inferiores a los ERP propietarios<sup>8</sup>.

---

<sup>7</sup> El software libre generalmente queda exento de las imposiciones de licencia para su uso. Además conlleva la libertad de acceder al código fuente así como la opción de ir versionando el producto de forma gratuita gracias a una comunidad dedicada de desarrolladores.

<sup>8</sup> Para utilizar software propietario se debe abonar ciertas licencias y adquirir por vía legal la herramienta informática. Puede resultar menos estricto con las adaptaciones en la herramienta que el software libre.

- **Tipo software ERP según la actividad empresarial.**

Las soluciones pre-parametrizadas<sup>9</sup> requieren tiempos más cortos frente a las genéricas<sup>10</sup>, siempre y cuando en las primeras no sean necesarias muchas adaptaciones. En cambio, una solución a medida<sup>11</sup> podría alargarse mucho más en el tiempo.

- **Tipo de implantación.**

El tiempo de una implantación SaaS<sup>12</sup> puede ser muy inferior a una implantación on-premise<sup>13</sup>.

- **Número de módulos.**

El tiempo de inversión en sistemas ERP que requieran un número pequeño de módulos, para cubrir los procesos de negocio de una empresa, será inferior a sistemas más complejos.

- **Compromiso de la dirección.**

Involucrar a la dirección como a los mandos intermedios es vital para evitar demoras en la implantación. El sistema ERP afectará al modo de trabajo en la organización, pudiendo generar en los trabajadores resistencias al cambio. Un buen plan de comunicación y formación ayudará a destruir este tipo de barrera.

- **Selección de consultores.**

Se recomienda escoger a consultores experimentados con un porcentaje alto de casos de éxito en su haber. Su experiencia, así como los conocimientos del sistema a implantar, contribuirán a reducir el tiempo.

---

<sup>9</sup> ERP Pre-parametrizado (también conocido como ERP Vertical): software diseñado específicamente para un sector o nicho. Incluyen también módulos comunes como administración, finanzas, compras, etc. A menudo las funcionalidades de los módulos especializados son poco flexibles para adaptarse a la empresa que lo desarrolla.

<sup>10</sup> ERP Genérico (también conocido como ERP horizontal): software diseñado para empresas de diferentes sectores y características.

<sup>11</sup> ERP a medida: el sistema ERP se personaliza según las características de una empresa concreta.

<sup>12</sup> SaaS (software as service; uno de los tres niveles del cloud computing): pagar por la utilización del sistema alojado en un servidor remoto del proveedor, al que se accede a través de internet.

<sup>13</sup> On-premise: el software se implanta en las instalaciones de la empresa.

- **Testeo de la implantación.**

A medida que se avanza en la implantación, conviene invertir tiempo en ir realizando pruebas de lo que se va desarrollando dado que las incidencias podrían retrasar la finalización del proyecto.

No obstante, hay que advertir que en realidad, la duración de la implantación de un sistema ERP en la empresa no finaliza con la puesta en marcha del sistema. Ésta se extiende a la etapa post-implantación donde se continuará optimizando y adecuando el sistema a nuevas necesidades, o tomas de decisiones con el mismo rigor que en la fase previa.

Para hablar de un beneficio máximo, es necesario un completo éxito operacional y un retorno óptimo de la inversión del sistema. Es por ello que la empresa, más allá que centrarse en la utilización del sistema, debe tener puesta su vista en la progresión y optimización del mismo de forma continuada.

### 1.3. Factores de riesgo en la implantación ERP

A día de hoy, muchas empresas que han pasado por la experiencia de implantar un sistema ERP, consideran esta operación un coste y no una inversión por la insatisfacción con el resultado. Esta situación, además de la fama de ser un proceso lento y muy costoso, no hace más que promover desconfianza en el segmento de la pequeña y mediana empresa al no obtener el ROI esperado de inicio.

**¿Por qué fracasan tantas implantaciones de ERP?** En términos generales se debe a proyectos mal organizados y a unos plazos poco realistas. La [revista CIO](#) estima que cada año se pierden unos 10 mil millones de euros debido a errores en el proyecto que lo abocan al fracaso. A continuación, se enumeran las causas más comunes por las que un proyecto ERP naufraga:

**1. Los objetivos del proyecto no están claramente definidos (71%).**

Antes de pensar en una implantación, la organización debe definir una situación objetivo en base a la situación actual.

Es un error desarrollar una solución reproduciendo el conjunto de procesos existentes, porque de lo contrario el impacto de la implantación no implicará ningún tipo de mejora. Hay que rediseñar los procesos en función de las posibilidades que ofrece el ERP, cubriendo los requisitos funcionales de la empresa.

**2. Los plazos acordados no son realistas (61%).**

La empresa debe tener claro qué quiere mejorar, cuánto y en qué plazo. Estos términos deben ser acordados con el proveedor tecnológico de la implantación.

**3. La falta de coordinación entre las partes involucradas en el proyecto (55%).**

El proveedor y la empresa (cliente) deben trabajar de forma conjunta.

El proveedor debe buscar el máximo aprovechamiento del ERP en función de todas las particularidades comunicadas desde la empresa.

**4. Una comunicación irregular o contradictoria en la empresa (45%).**

Es necesario que desde la dirección de la empresa se promueva a todos los niveles de la organización una predisposición al cambio. Conseguir la implicación de todo el personal es una de los factores clave para conseguir una buena ejecución en la implantación de la solución.

**5. El jefe de proyecto se ve sometido a demasiada presión (44%).**

El jefe de proyecto debe estar respaldado en todo momento por la dirección.

**6. Un presupuesto insuficiente (43%).**

Al dimensionar los costes totales del proyecto no se incluyen los llamados gastos ocultos asociados a una implantación ERP. Estos son: recursos internos, actualizaciones de hardware, consultores externos, etc.

**7. Una planificación imprecisa e incorrecta (41%).**

Hay que elaborar una documentación de todos los procesos de negocio a desarrollar tan exhaustiva como sea posible. Cuánto más información se le comunique al proveedor, más realista podrá ser la planificación general de la solución.

**8. Se subestima la complejidad del proyecto (39%).**

Es importante entender que cada empresa tiene unas necesidades distintas, y la implantación del sistema ERP debe estar parametrizado según éstas. De la selección de un ERP se espera un retorno de la inversión, y un tiempo de uso suficiente para acabar amortizando la adquisición.

**9. La información no se comunica como se debería (36%).**

Es necesario definir un plan de comunicación para informar a los trabajadores del alcance, objetivos, y desarrollos del proyecto. Se debe mantener la transparencia en todo momento.

**10. Falta una instancia de control del proyecto (36%).**

Un CIO estratégico, con una visión tanto de negocio como de sistemas de la información liderando el proyecto, ayudará a que la dirección esté implicada desde un inicio en la implantación de la solución.

**¿Qué se espera en una implantación de un sistema ERP para que sea un éxito?** Es muy importante tener presente lo siguiente: el entorno y la operativa de las pequeñas y medianas empresas son distintos a los que concurren en grandes organizaciones. Es por ello, que el sistema ERP debe adaptarse completamente a las necesidades de la empresa, sea cual sea su actividad o tamaño. Más adelante se desvelarán aquellos factores determinantes que contribuyen al éxito de un proyecto de esta envergadura.

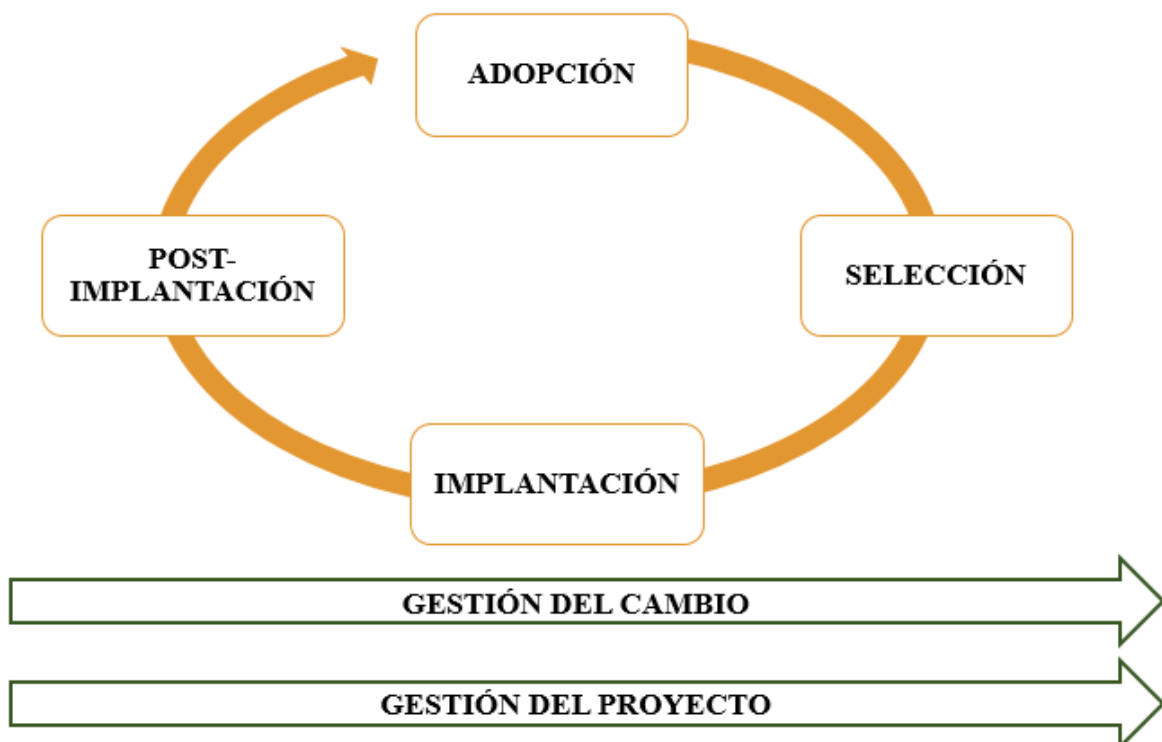
## II. IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA ERP EN UNA PyME: CICLO DE VIDA

La implantación de un sistema ERP en una empresa implica una transformación y redefinición de todos sus procesos.

El ciclo de vida de una implantación está dividido en una serie de etapas que la organización debe superar, y que van desde la decisión de adquirir una herramienta ERP hasta su mantenimiento y evolución.

La clasificación de estas etapas varía entre autores y empresas profesionales que se dedican a la implantación de este tipo de sistemas. Para este estudio se ha tomado como referencia la propuesta de los autores Esteves y Pastor (1999) quienes dividieron este ciclo de vida en seis fases: decisión de adopción, adquisición, implantación, uso y mantenimiento, evolución y abandono.

Propuesta de ciclo de vida para llevar a cabo un proyecto de implantación ERP en una PyME:



■ **Fase 1: Adopción.**

Se cuestiona la adquisición de un sistema ERP, o de una solución a medida, en función de aquello que mejor responda a los objetivos de negocio y a la estrategia organizacional. Esta fase incluye la definición de objetivos, estrategia, y un análisis del impacto de la adopción a nivel de negocio y la organización, además de la creación de un comité de personas que liderará el proyecto.

■ **Fase 2: Selección.**

Toma de decisión del sistema ERP que más se ajusta a los requerimientos de la empresa, selección del proveedor implantador, y definición de los acuerdos contractuales.

También se analiza la viabilidad técnica y económica del proyecto.

■ **Fase 3: Implantación<sup>14</sup>.**

Fase del proyecto que comprende las siguientes actividades: parametrización y ajuste del paquete ERP adquirido de acuerdo a las necesidades de la empresa, integración de éste con los sistemas existentes en caso de haberlos, pruebas, formación a usuarios y puesta en marcha.

■ **Fase 4: Post-Implantación.**

Mantenimiento y evolución del sistema maximizando los beneficios que permita la herramienta. Hay que poner especial atención en aspectos relacionados con la funcionalidad y la usabilidad de los procesos de negocio.

Por último, dos ejes transversales como la **gestión del cambio** y la **gestión del proyecto**, se presentan como dos variables constantes en cada una de las fases, y que más adelante se estudiará el cómo impactan en cada una de ellas.

En la literatura relacionada sobre sistemas ERP, se habla de la existencia de un conjunto de factores que anteceden al éxito de una implantación (García y Ramírez, 2004), es decir, aquellos aspectos esenciales sin los cuales un proyecto puede acabar siendo un fracaso. Así, para cada una de las fases que conforman este ciclo, se identificarán los factores críticos de éxito (FCE)<sup>15</sup>, revisando lo que dice la literatura al respecto, y se establecerá una metodología de trabajo para encarar con satisfacción cada una de ellas.

---

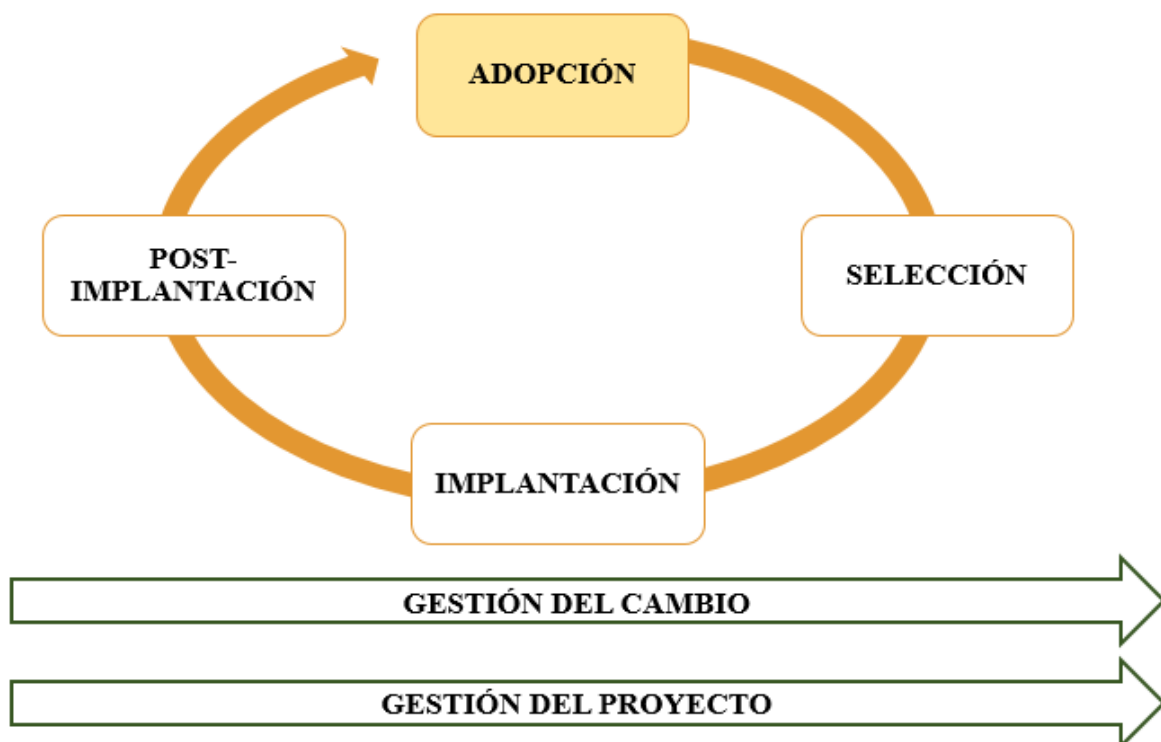
<sup>14</sup> La implantación es la tercera etapa del ciclo de vida de un sistema ERP pero también es un término que se utiliza para representar el ciclo de vida completo.

<sup>15</sup> Fue John F. Rockart (1981) quien utilizó por primera vez el término ‘factor crítico de éxito’



### III. FASE 1. ADOPCIÓN.

La visión de negocio, punto de partida para la adquisición de un ERP (Stefanou, 2000).



Esta es una de las etapas vitales en el ciclo de vida de un proyecto de implantación de ERP dado que, es en esta fase, cuando se toma la decisión de adquirir un sistema ERP.

En primer lugar, es necesario obtener una visión global de los procesos de negocio<sup>16</sup> de la empresa debidamente validados por cada responsable de área. Este mismo hecho lo corrobora Ramiro Rodríguez (2003) en su tesis “ERP en la administración de proyectos de construcción” al mencionar la importancia de formar un equipo con las personas de mayor experiencia en sus áreas.

<sup>16</sup> Proceso de negocio (o proceso de gestión): consiste en una secuencia de actividades, funciones u operaciones cuyo propósito es la de sustentar la misión de una empresa.

Tras un análisis exhaustivo de la situación y ante una resolución de tal magnitud, conviene que la empresa responda a las siguientes preguntas (Davenport, 1998):

- ¿Cómo puede un ERP fortalecer nuestras ventajas competitivas?
- ¿Cómo podría erosionarlas?
- ¿Cómo afectará el sistema a nuestra organización y cultura?
- ¿Es necesario cubrir todos los procesos de negocio o sólo alguno de ellos?
- ¿Existen actualmente otras alternativas en el mercado que gestionen la información de una empresa y que se adapten mejor que un ERP?

La Harvard Business Review (2003) mencionó ciertas ventajas de una solución ERP que debieran considerarse en esta fase de inicio de ciclo:

- ✓ Integridad de la información.
- ✓ Uso de fuerzas de “best practices”<sup>17</sup>.
- ✓ Permite la customización.
- ✓ Está basado en una estructura confiable.
- ✓ Proporciona funcionalidad para interactuar con otros módulos.
- ✓ Proporciona las herramientas para consultas complejas.

Rao (2000) indicó que un sistema ERP es una respuesta a la supervivencia de la PyME para adentrarse en una economía global, permitiéndoles ser más competitivas y estratégicas con sus clientes potenciales. Esto está relacionado con lo que manifestaron Adam y O'Doherty (2000), la implantación de una herramienta ERP en la PyME es un primer paso en busca de objetivos de negocio.

Sin embargo, la implantación de un ERP no es fácil y requiere de un periodo de tiempo considerable. Todas las áreas de la empresa juegan un papel relevante, pero sin duda alguna, la dirección tiene el principal al intentar transmitir a los trabajadores confianza y así conseguir su implicación. Es importante que los usuarios estén convencidos de los beneficios que se obtendrán con el nuevo sistema para facilitar este proceso.

La decisión de adquirir un sistema ERP en una PyME tiene que ser estratégica, tanto desde el punto de vista de negocio como de la gestión de sus sistemas y tecnologías de la información (Gartner, 2010).

---

<sup>17</sup> La Real Academia de la Lengua Española recomienda las siguientes traducciones en función del contexto: mejores soluciones, mejores métodos, procedimientos más adecuados, prácticas recomendables.

### 3.1. Factores críticos de éxito (FCE)

En esta fase de decisión y de diagnóstico hay que tener en consideración los cinco factores críticos de éxito siguientes:

1. Claro entendimiento de los objetivos estratégicos del ERP.  
Somers y Nelson (2001), Motwani y otros (2005).
2. Disposición al cambio estructural y cultural.  
La implantación del sistema comportará una multitud de cambios en la empresa. La organización y sus empleados deben estar preparados para afrontar nuevos escenarios de cómo realizar el trabajo e interactuar con otras áreas.  
Al Mashari y otros (2003).
3. Compromiso y apoyo de la dirección.  
Davenport (1998), Somers y Nelson (2001), Muscatello (2003), Motwani y otros (2005)
4. Formación de un comité de proyecto.  
Designación de un líder de proyecto.  
Somers y Nelson (2001).
5. Predisposición para el cambio.  
La colaboración e implicación de todos los trabajadores es de suma importancia para que no fracase de inicio un proyecto de estas características. De lo contrario, estas resistencias pueden imposibilitar alcanzar los beneficios esperados cuando el sistema está en operación.  
Somers y Nelson (2001), Umble (2003), McCredie y Updegrave (1999).

## 3.2. Metodología

En base a la literatura revisada y los FCE, se establece la siguiente metodología para afrontar esta fase:

**Etapa 1: Visión funcional o departamental**

**Etapa 2: Definición objetivos y estrategia**

**Etapa 3: Gestión del proyecto**

**Etapa 4. Formación de un comité de proyecto**

Al finalizar esta fase y con la información obtenida, la empresa puede elaborar un primer documento llamado ‘**Situación actual y objetivo**’, necesario para trabajar la siguiente fase de Selección.

**Etapa 1. Visión funcional o departamental.**

Levantamiento de la información general de la empresa en cuanto a organización y sistemas, y elaboración de diagramas de flujo de cada proceso de negocio.

**Etapa 2. Definición objetivos y estrategia.**

Se debe reflexionar en el enfoque de la implantación:

- Decidir qué procesos de negocio se quieren cubrir con la implantación.
- Si se persigue más ventajas competitivas, ¿qué cambios hay que hacer en los actuales procesos de negocio?
- Beneficios que se quieren lograr.

**Etapa 3. Gestión del proyecto.**

- Analizar viabilidad técnica y económica del proyecto.
  - Analizar riesgos.
  -

#### **Etapa 4. Formación de un comité de proyecto.**

Selección de los principales roles para defender un proyecto de esta envergadura:

- Patrocinador o líder negocio,
- Comité funcional,
- Comité de usuarios

Los roles citados dependerán del tamaño de la empresa.

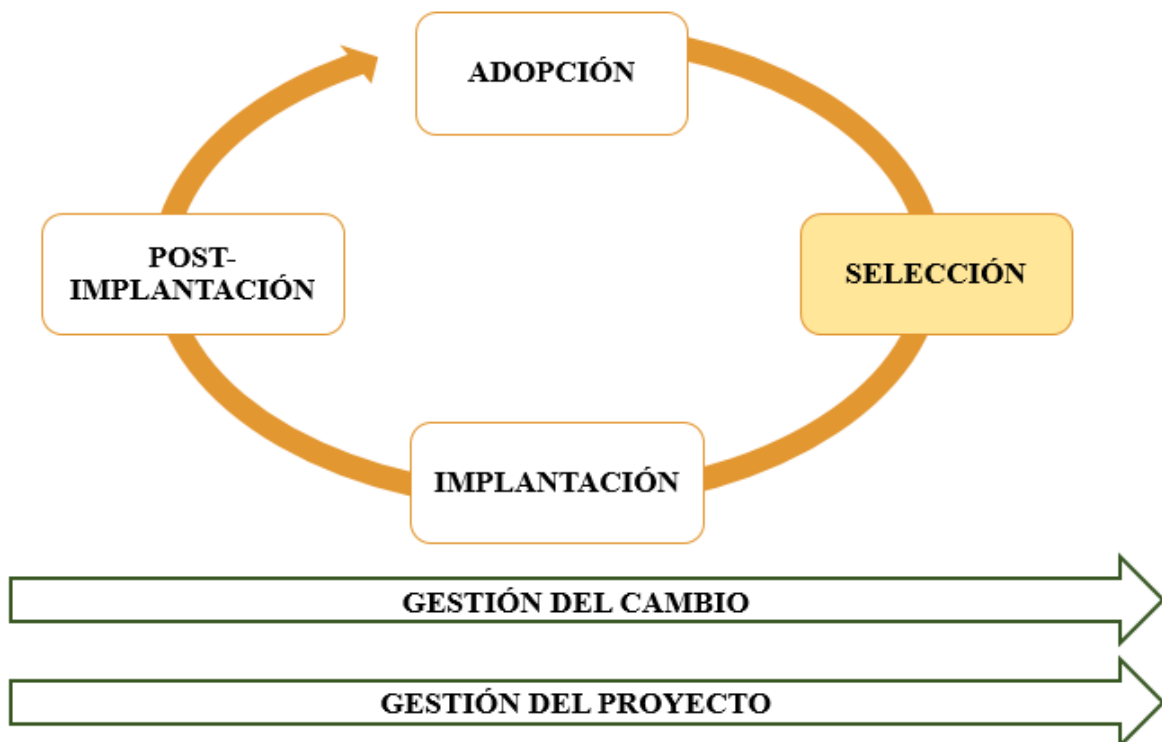
Es preciso contar en todo momento con el apoyo y la implicación de la Dirección.

Con la finalización de esta etapa, ya se puede proceder a cumplimentar el documento ‘**Situación actual y objetivo**’ con la siguiente información básica:

- Diagramas de flujo de los procesos de negocio a cubrir con la implantación y áreas afectadas.
- Optimización de aquellos procesos candidatos a ser mejorados.
- Estrategia.
- Beneficios.
- Viabilidad técnica y económica del proyecto.

#### IV. FASE 2. SELECCIÓN

Uno de los principales factores de riesgo en la implantación de un ERP, razón por la cual acaban fracasando muchos proyectos, es la selección de un ERP inadecuado (Ehie y Madsen, 2005), (Aloini y otros, 2007).



En esta fase es de vital importancia que la PyME se aleje de soluciones pensadas para grandes empresas. Hay que seguir centrándose en los objetivos establecidos y buscar la solución que mejor se adapte a las necesidades de la empresa, no sólo desde un punto de vista económico, sino también funcional, estratégico, tecnológico y humano.

La adquisición de un ERP representa para la empresa una gran inversión económica y de recursos, como es el tiempo y dedicación de sus empleados (F. Chiesa, 2004). Como resultado de esta adquisición, del sistema ERP se espera un determinado retorno de la inversión y un tiempo de uso suficiente como para amortizar la herramienta. Es por esto que su selección, así como el proveedor encargado de la implantación, son dos de los puntos más delicados y críticos de este proyecto.

Es necesario comparar los requerimientos de negocio con el perfil del proveedor y las funcionalidades de software para encontrar la mejor solución (Perreault y Vlasic, 1998; Umble y otros, 2003; Wei y otros, 2004).

La PyME requiere de un sistema de gran flexibilidad para responder de forma inmediata a necesidades propias y del mercado. Así, la selección debe centrarse en una solución flexible y escalable.

¿Hay una situación actual y objetivo bien definida? ¿Está comprometida la organización? ¿Está bien formado el equipo de proyecto? ¿Se dispone de unos criterios adecuados de selección de la herramienta y de la empresa consultora? Estas preguntas deben ser abordadas antes de proceder a cualquier acción en esta fase.

#### 4.1. Factores críticos de éxito (FCE)

En esta fase de selección, la mayoría de autores consultados proponen dar más importancia a los factores estratégicos u organizacionales, frente a los tecnológicos, sugiriendo centrarse más en el proceso y las personas que en la propia tecnología.

##### 1. Seleccionar un ERP adecuado.

Hay que pensar en la adaptación o ajuste, en la medida de lo posible, del ERP a los procesos existentes en la organización. (Davenport, 1998).

Según Sternad, Bobek, Dezelak y Lampret (2009), no resulta conveniente hacer muchas personalizaciones en el nuevo sistema. En la mayoría de casos el fabricante no responde ante estos desarrollos a medida.

La selección del ERP debe contribuir a la visión y estrategia de negocio manteniendo alineada la tecnología a ésta. El sistema debe ser flexible y capaz de adaptarse a condiciones cambiantes (Stefanou, 2001).

Un sistema ERP también es un modelo de la información de una organización, y por ello, debe contemplarse tanto el diseño de la propia organización como el del software (Gibson y otros, 1999; Esteves y Pastor, 2000)

Esteves y Pastor (2004), Ehie y Madsen (2005), Aloini y otros (2007) son otros autores que seleccionan este punto como un FCE.

##### 2. Escoger un proveedor tecnológico experto, cualificado y competente.

Es necesario que el proveedor de la implantación entienda las necesidades de la empresa. También se espera que cuente con una metodología eficaz, y pueda comprometerse a un servicio post-implantación de calidad.

Un buen proveedor ahorrará mucha energía, tiempo y dinero.

Esteves y Pastor (2004), Ehie y Madsen (2005), Sternad, Bobek, Dezelak y Lampret (2009).

##### 3. Reingeniería de los procesos de negocio

Con la nueva herramienta, hay que pensar en nuevas maneras de hacer las cosas y rediseñar los procesos existentes en base a las posibilidades del ERP. Sólo así la empresa puede acabar impactando en su rentabilidad.

Esteves y Pastor (2004), Ehie y Madsen (2005), Sternad, Bobek, Dezelak y Lampret (2009), Umble y otros (2003), Wei y Wang, (2004).



**4. Consultor externo.**

Al tratarse de una tecnología novedosa, a veces es conveniente contar con la ayuda de algún consultor externo.

Esteves y Pastor (2004), Aloini y otros (2007), Sternad, Bobek, Dezelak y Lampret (2009).

**5. Comunicación efectiva.**

Es idóneo mantener una política informativa lo más transparente posible en esta fase a todos los miembros de la empresa, comunicando las decisiones tomadas con respecto a la selección de la herramienta, así como la consultora finalista que implantará el sistema ERP.

Al Mashari y otros (2003).

**6. Predisposición para el cambio.**

Involucrar a los usuarios en demostraciones del producto, y proporcionarles detalles sobre los módulos que se integrarán, generará confianza e implicación.

Al Mashari y otros (2003).

## 4.2. Metodología

Para la propuesta metodológica, se han revisado diferentes propuestas de selección de acuerdo a como un sistema ERP debe adecuarse a los requisitos de una organización, como la metodología SHERPA<sup>18</sup>, MERPAP<sup>19</sup> y la propuesta por Wei, Chien y Wang<sup>20</sup>.

Finalmente, se toma como referencia la metodología MSSE (metodología para la selección de un sistema ERP) propuesta por Florencia Chiesa (2004), por su precisión en los requisitos al escoger un producto ERP, y la empresa consultora encargada de la implantación.

Para la aplicación de la MSSE, la empresa debe haber tomado la decisión de implantar un sistema ERP y no otro, y también se considera que ha realizado un trabajo de revisión de sus procesos de negocio, teniendo claro la estrategia, objetivos, y el alcance del proyecto; información recogida en el documento de la fase I '**Situación actual y objetivo**' y que servirá a la empresa como punto de partida para seleccionar el sistema ERP adecuado.

Al finalizar esta fase y con la información obtenida, la empresa podrá elaborar dos documentos llamados '**Solución ERP**' y '**Situación objetivo final**', necesarios para trabajar la siguiente fase de Implantación.

---

<sup>18</sup> SHERPA (Systematic Help for an ERP Acquisition) es una metodología llevada a cabo en cinco fases: fase 0) estudiar la estrategia y los procesos de negocio, decidir adoptar o no un ERP; fase 1) búsqueda de candidatos y efectuar primer filtro; fase 2) analizar en detalle los candidatos y efectuar segundo filtro; fase 3) análisis y demostraciones de candidatos, visitas a proveedores y usuarios; y fase 4) decisión final, negociaciones y planificación (Estay Niculcar y Pastor, 2003).

<sup>19</sup> Verville y Halingten en 2003 aplican un modelo de seis etapas para la adquisición de un sistema ERP conocido MERPAP (Model of the ERP Acquisition process). Este método pasa por los seis siguientes procesos iterativos: 1) planificación (formación del equipo de adquisición, estrategias de adquisición, definición de requerimientos, establecimiento de criterios de selección y evaluación, cuestiones de adquisición, análisis del mercado), 2) búsqueda de información, 3) selección, 4) evaluación, 5) elección y 6) negociaciones.

<sup>20</sup> La metodología propuesta por Wei, Chien y Wang (2005) se basa en el método del proceso analítico jerárquico (Analytic Hierarchy Process, AHP) y lo conforman la siguiente serie de pasos: paso 1) formar un equipo de proyecto y recoger toda la información posible acerca de los sistemas ERP y de los proveedores; paso 2) identificar las características del sistema ERP; paso 3) construir una estructura de objetivos para desarrollar la jerarquía de los objetivos fundamentales y la red de medios necesarios para conseguir esos objetivos; paso 4) extraer los atributos para la evaluación de los sistemas ERP de la estructura de los objetivos; paso 5) filtrar los proveedores no cualificados realizando preguntas específicas formuladas de acuerdo a los requisitos del sistema; paso 6) evaluar los sistemas ERP mediante el método AHP; y paso 7) discutir los resultados y tomar la decisión final.

**Estructura de MSSE (Chiesa, 2004)**

- **Fase 1 – Selección Del ERP (\*)**

**Actividad 1 – Documentar Necesidad**

- Análisis De Necesidad
- Determinar Equipo De Proyecto

**Actividad 2 – Primera Selección**

- Búsqueda En El Mercado
- Primer Contacto Con Proveedores
- Entrevistar Posibles Candidatos y Recopilar Información
- Armado De Listado De Criterios a Tener En Cuenta
- Evaluar Los Candidatos
- Documentación De La Selección y Armado Del Plan De Trabajo

**Actividad 3 – Selección Final**

- Organizar Visitas A Los Proveedores
- Demostración Del Producto
- Decisión Final – Negociación

- **Fase 2 – Selección Del Equipo De Consultaría**

**Actividad 1 – Documentar Bases De La Búsqueda**

- Organizar la búsqueda
- Armar listado de criterios para seleccionar consultora

**Actividad 2 – Selección De Candidatos**

- Entrevistar Posibles Candidatos y Recopilar Información
- Evaluar Los Candidatos
- Decisión Final – Negociación

- **Fase 3 - Presentación y Planificación General Del Proyecto**

(\*) Si la empresa por decisiones corporativas o de cualquier índole se viera obligada a implementar un sistema ERP específico, MSSE podría ser usada a partir de la fase 2 para seleccionar la consultora.

La propuesta para esta fase tiene la siguiente estructura dividida en 3 etapas:

**Etapas 1. Selección del sistema ERP.**

**Etapas 2. Selección del equipo de consultoría.**

**Etapas 3. Presentación de los equipos y la situación objetivo.**

### **Etapas 1. Selección del sistema ERP**

- **Análisis de necesidad**

Se revisa el documento ‘**Situación actual y objetivo**’ donde están documentados los procesos de negocio que debe cubrir la solución, las áreas afectadas y el coste máximo que puede pagarse por la adquisición. El propósito es formalizar los requerimientos necesarios que debe cumplir el sistema ERP.

La dirección de la empresa y el comité funcional deben reunirse para decidir el alcance real del proyecto, aunque no se decida implantar todo en una primera fase. Así en un futuro, se podrá ampliar sin inconvenientes.

El MSSE determina escoger el producto más adecuado y apropiado para la empresa. No conviene pagar un precio elevado por un sistema del cual se acabará utilizando un porcentaje mínimo de todo su potencial, o por un sistema que a la mínima ampliación se quede obsoleto.

- **Ampliar comité de proyecto**

En el comité de proyecto definido en la fase de Adopción, según el MSSE, sería conveniente contar con la ayuda de un experto en selección de ERP. El consultor debe ser neutral con respecto a la selección de la solución, y no necesariamente tiene que ser alguien a quien se le acabe asignando la implantación.

Es conveniente organizar una reunión para presentar las bases del proyecto e informar a las personas del comité su rol correspondiente.

- **Selección del producto**

El objetivo de esta actividad es la búsqueda en el mercado de un sistema ERP enfocado en la PyME, que además de adecuarse a la información recogida en el documento ‘**Situación actual y objetivo**’, debe tener en cuenta el sector, y los recursos e infraestructuras tecnológicas de la empresa.

Para ello, antes de iniciar la búsqueda, la empresa debe reflexionar en los siguientes tres aspectos relacionados con el producto:

1) Respecto al tipo de software, ¿software libre o propietario?

Uno de los riesgos principales derivados de optar por un ERP basado en software libre es el de priorizar su bajo coste económico, por encima de la necesidad de si cubre o puede adaptarse a las necesidades actuales y futuras de la empresa.

2) Respecto al enfoque del sistema ERP, ¿ERP genérico (horizontal), pre-parametrizado (vertical) o a medida?

Las siguientes preguntas pueden ayudar con respecto a una solución vertical u horizontal:

- ¿Existen en el mercado soluciones verticales específicas al sector de la empresa?
- ¿El ERP contempla el área que se ha identificado como más crítica?
- ¿Qué tipo de ERP usa nuestra competencia más directa?
- ¿La solución puede evolucionar al ritmo que lo hace la organización?
- ¿La empresa puede permitirse el tiempo y coste que supone un ERP genérico?

¿Cuándo es mejor un ERP a medida en una PyME? Principalmente lo sería en estos casos:

- Cuando la empresa realiza una actividad muy específica y ninguna solución ERP parece adaptarse.
- Cuando se quiere continuar con formas de trabajar exclusivas que proporcionan una ventaja competitiva.

3) Respecto al tipo de implantación, ¿implantación Saas u on-premise?

Con una implantación Saas la empresa se despreocupa del hardware y las copias de seguridad.

Una vez consideradas estas reflexiones, se confecciona una lista de proveedores cuyas soluciones puedan interesar a la empresa. Se contacta con cada uno de ellos solicitando la mayor cantidad de información posible. De esta lista se eliminan todos aquellos que no puedan cubrir las necesidades principales recogidas en el documento '**Situación actual y objetivo**'. Es importante reducir la cantidad a cinco candidatos para proceder a un estudio más profundo de cada uno de ellos.

En el siguiente paso se conciertan entrevistas con los cinco candidatos con la finalidad de recoger toda la información correspondiente al proveedor, las especificaciones de su producto, y conocer sus casos de éxito de implantación en otras empresas. En la entrevista, se explica al proveedor la actividad de la empresa y se le presentará el documento '**Situación actual y objetivo**'. A continuación se le solicita una propuesta de implantación que incluya

detalles funcionales, técnicos y económicos del producto, y la metodología recomendada para llevar a cabo la implantación.

La empresa, antes de recibir la propuesta de cada proveedor, redacta una serie de criterios a tener en cuenta:

- Aspectos funcionales del producto: funciones que cumple el sistema y procesos que contempla.
- Aspectos técnicos: necesidades de hardware y equipamiento técnico necesarios para utilizar el producto.
- Características propias del proveedor: se evaluará su experiencia, ubicación y su solidez financiera dado que si el proveedor desaparece, la empresa puede quedarse con un sistema sin posibilidad de mantenimiento y evolución.
- Características del servicio: calidad y soporte que ofrece el proveedor.
- Aspectos económicos: aquellos relacionados con costes de licencias, de servicio de mantenimiento, y de implantación.

Una vez consensuado el punto anterior, se conciertan de nuevo entrevistas con cada proveedor, manteniendo reuniones con el personal comercial y técnico. La empresa recibe la propuesta solicitada de cada uno de ellos, y lo acaba completando con los criterios anteriormente descritos.

También puede ser conveniente contactar con empresas cliente de los proveedores seleccionados para evaluar ventajas y desventajas del producto.

A partir de aquí, se documentan la selección de dos o más candidatos y se presentan al Patrocinador. De nuevo, se organizan visitas a los proveedores para ver demostraciones del producto, y el comité de proyecto evaluará las percepciones mediante cuestionarios.

Una vez documentada la anterior selección, el equipo de proyecto se reúne con el Patrocinador para tomar la decisión del producto a implantar. Una vez seleccionado, se negocia el contrato. Para esta reunión el proveedor debe aportar el documento llamado '**Estimación proveedor ERP**' en el cual se indica la estimación de la implantación de su producto en coste y tiempo, documento que servirá de base para compararlo con las estimaciones de las propuestas de empresas consultoras en la siguiente fase.

Finalmente se recoge en el documento '**Solución ERP**' los aspectos funcionales, técnicos, económicos de la herramienta ERP, y las características del servicio del proveedor.

## Etapa 2 – Selección del equipo de consultoría

Esta fase no es necesaria en el caso de haber adquirido un ERP que sólo pueda ser implantado por su proveedor. En cambio, si el producto sólo puede ser implantado por consultoras acreditadas, es interesante solicitar al proveedor un listado con todas ellas. En otro caso, se puede pedir al proveedor por empresas consultoras conocidas que hayan participado en implantaciones de su producto, mientras se busca en el mercado local otros candidatos.

La empresa define una serie de criterios para evaluar las empresas consultoras antes de entrevistarse con ellas. En este listado se tienen en cuenta factores como:

- ✓ Solidez de la empresa consultora.
- ✓ Soporte.
- ✓ Soporte local.
- ✓ Cantidad de implantaciones realizadas con el sistema ERP seleccionado.
- ✓ Calidad en la implantación, reputación.
- ✓ Conocimiento del sector.
- ✓ Referencias.
- ✓ Evolución histórica del proveedor.
- ✓ Metodología de la implantación.
- ✓ Evaluación de su equipo de consultores.

Después de una primera criba, la empresa se entrevista con las empresas consultoras seleccionadas para presentarles los documentos **‘Situación actual y objetiva’** y **‘Solución ERP’**, y se les pide una propuesta con la siguiente información:

- ✓ Tiempo estimado de implantación.
- ✓ Fecha estimada de arranque del proyecto y salida a producción.
- ✓ Costes del proyecto, separando coste de la implantación del coste de soporte post-implantación.
- ✓ Definir alcance del proyecto: reingenierías de los procesos actuales, implantación, formación, mantenimiento.
- ✓ Metodología a utilizar según su experiencia.
- ✓ Listado de consultores de su equipo de trabajo con su respectivo CV.
- ✓ Plan de contingencia en caso de no cumplir con el tiempo o costes estimados.
- ✓ Conocimiento del sector.
- ✓ Referencias de otros proyectos en los que ha colaborado.
- ✓ Listado de recursos que tendrá que proveer la empresa.
- ✓ Experiencia demostrable en la implantación de los módulos requeridos.

A medida que se van recibiendo las propuestas de las distintas consultoras, el equipo de proyecto prepara un documento donde se pondera el análisis previo a la entrevista, y la información recibida de cada una de ellas. A continuación, se seleccionan a dos o tres de ellas, y se conciertan de nuevo entrevistas con el fin de validar toda la información recogida, y conocer a los consultores que participarán en el proyecto.

El comité de proyecto se reúne con la empresa consultora para hablar sobre las estimaciones de tiempo y coste o, incluso para proponer algún otro consultor si no hubiera gustado el perfil de alguno de ellos. La dedicación y atención que demuestre la empresa consultora será un reflejo de cómo puede acabar respondiendo ante un problema o cambio.

Es importante comparar la estimación en coste y tiempo propuesta por la empresa consultora, con la propuesta que hizo el proveedor del ERP recogida en el documento **‘Estimación proveedor ERP’**.

Por último, el comité de proyecto se reúne con el patrocinador para revisar toda la información recogida hasta al momento sobre aspectos funcionales, técnicos, económicos, así como las características del servicio del proveedor. Toda esta información se incluye en el documento **‘Situación objetivo final’**. Una vez validado, se escogerá a la consultora finalista que llevará a cabo la implantación del sistema ERP.

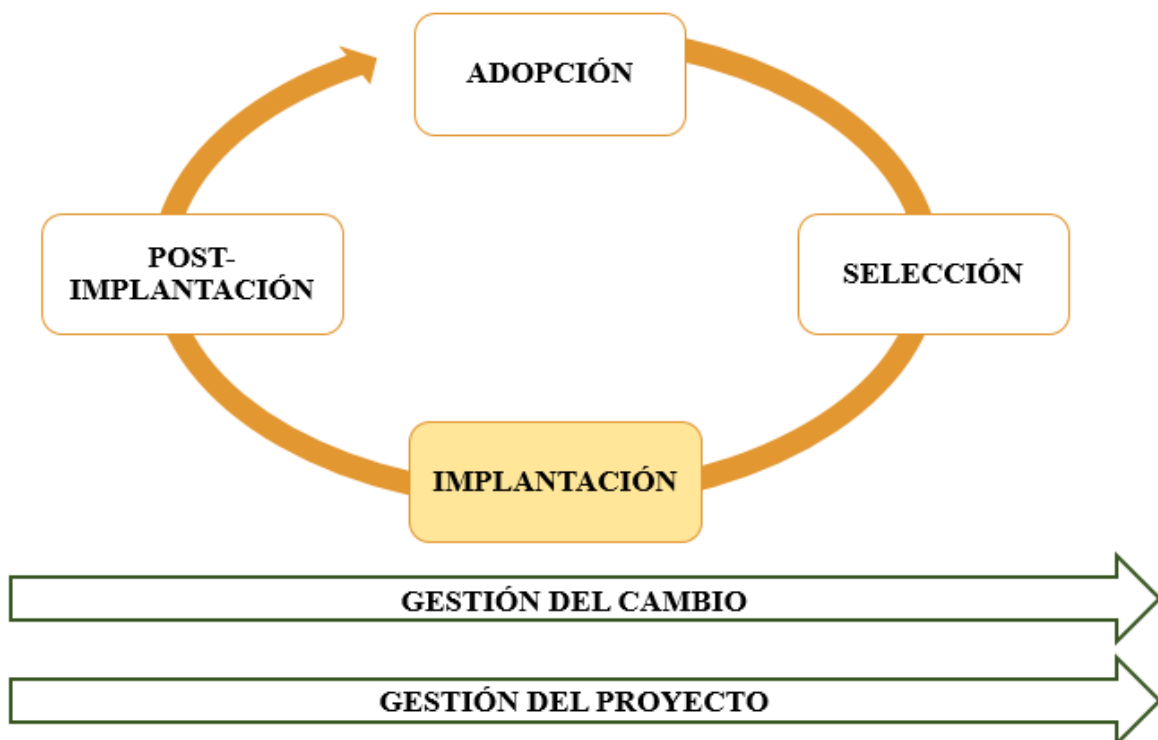
### **Etapa 3 – Presentación de los equipos y de la situación objetivo.**

En esta etapa final se prepara una reunión para que se conozcan todas las partes involucradas, y se presenta el documento **‘Situación objetivo final’** que servirá como punto de partida en el siguiente ciclo de vida: la implantación.



## V. FASE 3. IMPLANTACIÓN

La fase de implantación comprende todas aquellas actividades destinadas a poner en funcionamiento el sistema ERP (Markus y Tanis, 2000).



La implantación en esta fase descansa en tres grandes ejes desde su planificación hasta su puesta en marcha:

- 1) Apoyo de la dirección,
- 2) Estrategia de la implantación: según Sánchez y otros (2009), la estrategia de implantación implica dimensionar su duración, buscando la reducción y el equilibrio respecto a las posibles combinaciones de los módulos del sistema que puedan ser implementados e integrados.
- 3) Desarrollo: es la etapa de adaptación y configuración del software según los requerimientos de la empresa.

Esta etapa se presenta como la más crítica de todas. En una implantación se persigue la consolidación de los procesos de negocio en la herramienta y toda esta operación exige una gran coordinación entre la empresa y la consultora tecnológica. La necesidad de una intensa participación por ambas partes, una permanente comunicación, y el apoyo y compromiso de la dirección son fundamentales para minimizar la complejidad del cambio, y los conflictos que pudieran generarse entre las partes implicadas.

Como en todo proyecto, esta fase implica una adecuada distribución del tiempo, funciones y recursos, razón por la cual es de vital importancia confeccionar un cronograma donde estén planificadas cada una de las actividades que se tienen que llevar a cabo.

El proceso de ajuste del sistema ERP se logra mediante la parametrización o la personalización del software. Markus y Tanis (2000) destacan la importancia de la depuración de datos y de una migración ordenada al nuevo sistema. No hay que olvidar que la base datos será donde se centralice toda la información.

Aunque la solución pueda cubrir todas las áreas funcionales de la empresa, a veces existe la necesidad de mantener sistemas tradicionales que ejecutan funciones especializadas no contempladas por el nuevo sistema. Estos sistemas también requieren la integración con el ERP, lo que implicaría costes operacionales adicionales (Markus y Tanis, 2000).

Capacitar a los nuevos usuarios y formarlos en la gestión de la nueva herramienta será otro de los procesos relevantes de esta fase. Proceso mediante el cual, estos comienzan a tener una visión más amplia de las actividades de la empresa y una percepción más clara de su papel.

Duplaga y Astani (2003) escribieron que las medidas de éxito de un sistema ERP son normalmente la corta duración de la implantación, la implantación dentro del tiempo y presupuesto, la integridad de los datos, que el sistema funcione, y que no existan molestias para la normalidad del negocio y la aceptación del usuario.

## 5.1. Factores críticos de éxito (FCE)

Los factores críticos más relevantes en esta fase son los siguientes:

### 1. Compromiso y apoyo de la dirección.

La implicación de la dirección en esta fase es esencial teniendo en cuenta las implicaciones no sólo técnicas, sino también estratégicas, culturales y organizativas (Davenport, 1999).

Es necesario que la dirección ejerza un papel de líder, comprenda la naturaleza del ERP y el potencial de integración que posee, que apoyen el desarrollo del proyecto, y que se interesen en resultados conforme van avanzando las actividades en esta fase.

Muscatello y otros (2003), Esteves y Pastor (2004), Aloini y otros (2007).

### 2. Capacitación del comité de proyecto.

Malhotra y Temponi (2010) explican que uno de los desafíos de esta fase es contar con un equipo de implantación que conozca las necesidades de la organización desde la perspectiva de sus procesos de negocio; garantía para desarrollar un proyecto que tenga en cuenta a los usuarios finales del sistema.

La dirección debe mantener un contacto estrecho con la empresa consultora y concederle la suficiente autonomía para que pueda actuar con agilidad a la hora de tomar de decisiones.

### 3. Planificación estratégica.

Es fundamental tener los objetivos claros, desarrollar un plan de trabajo, y asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios.

Stratman y Roth (2002).

### 4. Adaptación mínima del software ERP.

Nah y otros (2001).

### 5. Adecuación de los datos.

Dada la naturaleza integral del sistema, los datos erróneos pueden acabar extendiéndose a todos los procesos. Es preciso concienciar al personal de lo importante que es mantener una buena calidad en los datos.

Markus y Tanis (2000).

**6. Comunicación transparente.**

Elemento clave para la aceptación de la tecnología.

Nah y otros (2001), Sarker y Lee (2003), Amoako-Gyampah y Salam (2004).

**7. Predisposición para el cambio.**

Involucrar a los usuarios en la planificación del proyecto, así como en las pruebas funcionales, ayudará a que se sientan parte del proyecto.

Al Mashari y otros (2003).

**8. Formación.**

Según Gupta (2000), la carencia en la formación es una de las razones por las que fracasan muchas de las iniciativas de implantación de sistemas ERP. Los programas de formación deben ser permanentes, cubrir todos los aspectos del sistema, facilitar la transmisión del conocimiento a los usuarios, y lograr que éstos asimilen los procesos de negocio tras la aplicación del ERP.

Ahituv y otros (2002), Stratman y Roth (2002).

## 5.2. Metodología

Los grandes fabricantes de software ERP han definido metodologías propias de implantación de sus productos con el fin de garantizar al cliente el control y el éxito en la instauración y asentamiento del sistema ERP adquirido. Estas metodologías vienen determinadas por una serie de principios básicos a tener en cuenta, y un conjunto de pasos o fases para abordar dicha implantación. Metodologías que se van refinando con el tiempo según la experiencia que se va adquiriendo.

A partir de este estándar, consultoras o partners acreditados de estos fabricantes de software, han contribuido también con su propia experiencia en mejorarlos teniendo en cuenta aspectos como la reingeniería de procesos, la gestión del cambio, o la propia gestión del proyecto.

Para la propuesta metodológica de esta fase se han tenido en cuenta tres metodologías correspondientes a los tres líderes en ventas de sistemas ERP como la “ASAP”<sup>21</sup> (SAP), “Sure Step”<sup>22</sup> (Microsoft Dynamics) y “Oracle AIM”<sup>23</sup> (Oracle).

En base a estas tres metodologías, la propuesta que se plantea para esta fase tiene la siguiente estructura dividida en 5 etapas:

**Etapa 1. Organización y preparación.**

**Etapa 2. Análisis funcional.**

**Etapa 3. Diseño conceptual.**

**Etapa 4. Construcción.**

**Etapa 5. Preparación final y arranque del sistema.**

---

<sup>21</sup> ASAP (Accelerated SAP methodology): metodología de la compañía de software SAP estructurada en cinco etapas: 1) Preparación del proyecto, 2) Blueprint, 3) Realización, 4) Preparación final, 5) Producción y soporte

<sup>22</sup> Sure Step: metodología de la compañía de software Microsoft Dynamics estructurada en seis etapas: 1) Diagnóstico, 2) Análisis, 3) Diseño, 4) Desarrollo, 5) Despliegue, 6) Operación

<sup>23</sup> Oracle AIM: metodología de la compañía de software Oracle estructurada en seis etapas: 1) Definición, 2) Análisis operacional, 3) Diseño de solución, 4) Construcción, 5) Transición, 6) Producción

## Etapa 1. Organización y preparación.

- **Actividad 1. Consolidación del comité de proyecto.**
- **Actividad 2. Revisión de la documentación obtenida en la fase 2, ‘Solución ERP’ y ‘Situación objetivo final’.**
- **Actividad 3. Cronograma.**
- **Actividad 4. Plan de mitigación de riesgos**
- **Actividad 5. Plan de comunicación**

### **Actividad 1.** Consolidación del equipo de proyecto

Esta etapa se inicia con la formación final del equipo de proyecto. En la fase adopción el comité de trabajo ya estaba constituido, y tras pasar por la fase de selección, dos nuevos miembros de la empresa consultora se incorporan a esta formación:

- Líder funcional: definirá la propuesta de implantación y la metodología a seguir.
- Jefe de proyecto: gestionará todo el trabajo técnico.

### **Actividad 2.** Revisión de la documentación obtenida en la fase 2, ‘Solución ERP’ y ‘Situación objetivo final’.

El documento ‘**Solución ERP**’ contiene toda la información con respecto a la herramienta:

- ✓ Aspectos funcionales del producto,
- ✓ Requisitos técnicos en cuanto a software y equipamiento hardware,
- ✓ Características del servicio del fabricante.

El documento ‘**Situación objetivo final**’ recoge la propuesta de la empresa consultora basado en el documento ‘Situación actual y objetivo’ realizado en la primera fase:

- ✓ Diagramas de flujo de los procesos de negocio a cubrir con la implantación y áreas afectadas.
- ✓ Costes del proyecto.
- ✓ Estrategia.
- ✓ Beneficios.
- ✓ Alcance del proyecto: reingenierías de los procesos actuales, implantación, formación, mantenimiento.
- ✓ Fecha estimada de arranque del proyecto y salida a producción.
- ✓ Metodología a utilizar según su experiencia.
- ✓ Listado de consultores de su equipo de trabajo con su respectivo CV.
- ✓ Plan de contingencia en caso de no cumplir con el tiempo o costes estimados.

Esta documentación se presenta y se aborda con el equipo de proyecto con la finalidad de aprobar los objetivos marcados y el alcance del proyecto.

### **Actividad 3. Cronograma.**

La implantación de un sistema ERP requiere de una adecuada distribución del tiempo, personas, funciones y recursos. El equipo de implantación debe fijar un cronograma con una fecha de inicio, los diferentes hitos o metas de cada proceso que tendrán lugar en la implantación del sistema ERP, fechas de entrega, y asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios.

### **Actividad 4. Plan mitigación de riesgos.**

Es importante contemplar posibles escenarios de riesgo y determinar un conjunto de soluciones, intentando contrarrestar situaciones imprevisibles.

### **Actividad 5. Plan de comunicación.**

Reunión para comunicar el cronograma a todos los usuarios, así como sus funciones asignadas. A posteriori, es importante mantener una comunicación constante para evitar conflictos que pudieran generarse entre las partes implicadas.

## **Etapas 2. Análisis funcional.**

- **Actividad 1. Resumen requerimientos funcionales**
- **Actividad 2. Análisis de requerimientos**

### **Actividad 1. Resumen requerimientos funcionales.**

Necesidades funcionales o procesos de negocio que deben cubrirse con la implantación de la solución e identificación de sus correspondientes áreas afectadas.

### **Actividad 2. Análisis de requerimientos.**

Es la definición del **qué** se quiere hacer.

Se extrae y se analiza toda la información o conjunto de operaciones que deben realizarse para llevar a cabo cada necesidad funcional.

Estos requerimientos son los que marcarán el ámbito detallado del proyecto.

### **Etapa 3. Diseño conceptual.**

- **Actividad 1. Modelo funcional.**
- **Actividad 2. Diseños interfaces.**

#### **Actividad 1. Modelo funcional.**

Una vez conceptualizado el conjunto de procesos de negocio, la empresa consultora se encarga de trasladar a un mapa esta estructura conceptual, y se analiza proceso a proceso si su implantación es posible con la parametrización del sistema ERP. En caso contrario, se estudiará si para cubrir el requerimiento es suficiente con una personalización (reingeniería de procesos), o se necesita de un desarrollo a medida a parte del estándar.

Al final del análisis de cobertura, se decidirá qué solución se aplica con aquellos procesos no contemplados en la solución estándar según su prioridad, y la complejidad del desarrollo.

En cuanto a la reingeniería de procesos, es conveniente minimizar el número de modificaciones en el software y ajustarse en la medida de lo posible a la cobertura estándar de la solución. Sólo así puede asegurarse la garantía de nuevas implantaciones y nuevas versiones de la herramienta.

#### **Actividad 2. Diseño interfaces.**

Representación visual de cada una de las pantallas del sistema. El diseño de la interfaz del sistema debe potenciar una navegación intuitiva y rápida entre los diferentes módulos, es decir, la usabilidad debe facilitar su utilización. La percepción de la facilidad de uso ejerce un efecto positivo en la satisfacción el usuario, de lo contrario, cuanto más compleja, técnica y difícil de usar sea la solución, existirá mayor probabilidad de rechazo a la nueva herramienta (Calisir y Calisir, 2004).



#### **Etapa 4. Construcción**

- **Actividad 1. Configuración del sistema.**
- **Actividad 2. Carga de datos o migración.**
- **Actividad 3. Test.**
- **Actividad 4. Entorno de Producción.**

##### **Actividad 1. Configuración del sistema.**

La empresa consultora realiza una instalación plana del ERP en un entorno de desarrollo. A partir del diseño conceptual anterior se configura lo siguiente:

- Definición de los parámetros globales de la empresa: país, moneda, etc.
- Parametrización de los módulos correspondientes al modelo funcional de la fase de diseño, y extensiones necesarias.
- Adaptación y personalización de informes según la imagen corporativa y lo diseñado.
- Desarrollo de las interfaces.

##### **Actividad 2. Carga de datos o migración.**

Para cada uno de los módulos del ERP existe la necesidad de contar con los datos necesarios para su respectivo y adecuado funcionamiento. La empresa debe considerar lo siguiente:

- La responsabilidad de los datos es de la empresa y no del proveedor. La empresa debe encargarse de prepararlos y revisarlos.
- Establecer un equipo de trabajo multidisciplinario: quienes mejor conocen los datos existentes en un sistema son los usuarios funcionales. Estos serán los encargados de validarlos, mientras el personal técnico realizará las labores de extracción, transformación y carga en el sistema destino.
- Definir criterios de calidad de datos para su aprobación: aquellos datos que sigan criterios de integridad, precisión, consistencia y unicidad serán candidatos a ser cargados en el sistema destino.
- Definir metodología de migración: en el caso de venir de un sistema anterior, hay que tener en cuenta que a veces se presentan dificultades técnicas en la extracción de datos, o bien por encriptación, o porque el sistema no permita una exportación de los mismos. Según las implicaciones técnicas y la complejidad de la operación, la empresa deberá apostar por alguna solución tecnológica, o bien una carga manual.

### **Actividad 3. Test.**

Se realizarán tres tipos de test implicando al comité funcional y al comité de usuarios:

- Funcional: se realiza para ver si las funcionalidades configuradas reflejan de forma exacta los procesos de negocio del cliente.
- De integración: comprueba si las funcionalidades del sistema ERP se comunican correctamente entre sí.
- Regresivo: descubrir posibles bugs del software.

### **Actividad 4. Entorno de Producción.**

Instalación y configuración del entorno de producción.

## **Etapa 5. Preparación final y arranque del sistema.**

- **Actividad 1. Carga de datos en entorno real.**
- **Actividad 2. Test.**
- **Actividad 3. Seguridad.**
- **Actividad 4. Formación.**
- **Actividad 5. Documentación**
- **Actividad 6. Puesta en marcha.**

### **Actividad 1. Carga de datos en entorno real.**

Preparación y reajuste entre los entornos de desarrollo y producción para proceder a la operación de despliegue donde el contenido de desarrollo se copia en producción.

### **Actividad 2. Test.**

Se procede a una serie de pruebas de validación y evaluación de la calidad:

- Realización de pruebas unitarias para comprobar el funcionamiento de cada proceso.
- Realización de pruebas integrales: permite verificar la integración entre los módulos configurados.
- Pruebas de volumen o stress: pruebas del rendimiento del sistema cuando opera con usuarios.

### **Actividad 3. Seguridad.**

Gestión de perfiles y autorizaciones para controlar el acceso a las funciones del sistema.

### **Actividad 4. Formación.**

Formación al comité funcional y al de usuarios. El comité de usuarios será el responsable de colaborar en la formación de los usuarios finales.

**Actividad 5.** Documentación.

Es necesario documentar:

- El manual de parametrización,
- El manual de procedimientos,
- El manual de usuario: orientado al usuario final y aceptado por el mismo.

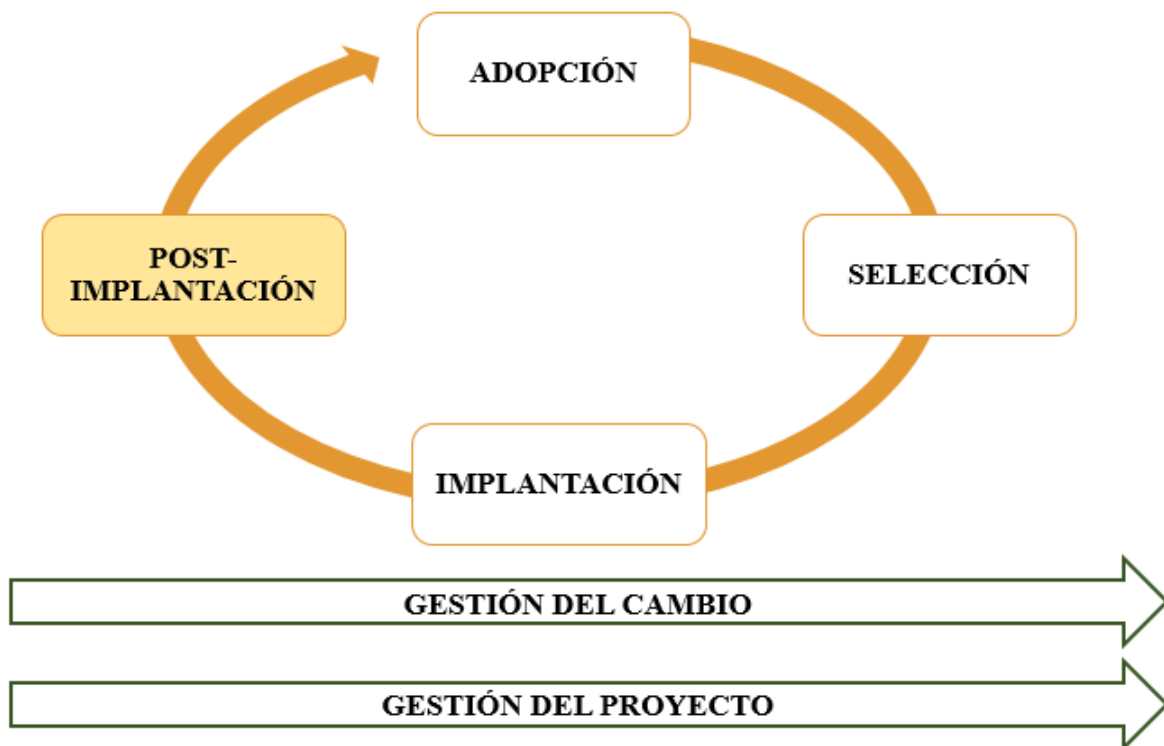
**Actividad 6.** Puesta en marcha.

La empresa consultora realiza las siguientes actividades en esta fase definitiva de asentamiento del sistema:

- Ejecución del plan de arranque.
- Validación y estabilización del sistema.

## VI. FASE 4. POST-IMPLANTACIÓN

El ciclo de vida de un ERP implica grandes iteraciones. Tras la implantación inicial surgen revisiones, re-implantaciones y actualizaciones; lo que normalmente se considera como mantenimiento del sistema (Chang, 2004).



Él éxito en la fase anterior, no es la etapa final correspondiente a la gestión de este proyecto. El éxito reside en un retorno óptimo de la inversión en la operación y para conseguirlo, será necesaria una continua revisión y optimización del sistema.

Esta última fase de asimilación del ERP abarca el uso de la herramienta, su mantenimiento y la integración de negocios; aspectos tan relevantes como las preguntas relativas en cuanto a su adopción y selección. Según Bajwa y otros (2004), el mantenimiento se centra en la eficacia técnica del sistema, mientras la integración lo hace en la eficacia de los procesos.

Las actividades típicas de mantenimiento de la solución están relacionadas con: la estabilización del sistema mediante acciones correctivas, solución de incidencias, ajustes de rendimiento del software, la necesidad de hardware, la actualización del software o la migración de la tecnología, etc. Mientras, las actividades de integración de negocios comprenden acciones como: nuevos desarrollos correspondientes a necesidades cambiantes en la empresa, la integración de nuevos módulos, funcionalidades detectadas que no se tuvieron en cuenta en la fase de análisis, y el refuerzo en la formación.

Todas estas actividades requieren de un soporte constante por parte de la empresa consultora, porque su ausencia puede comprometer el funcionamiento y la estabilidad del sistema.

La calidad de los datos también adquiere relevancia en esta fase dado que el sistema se constituye como fuente única de información (Haug y otros, 2009). Yusuf y otros (2004), proponen que la sustentabilidad del sistema de información empresarial en esta fase debe ser un compromiso de la empresa.

Un diagnóstico del estado del ERP tras su implantación para identificar los puntos fuertes, vulnerables, y aquellos incompletos o susceptibles de ajustarlos, puede contribuir a seguir sacando el máximo provecho de la misma. Además, puede servir como punto de partida para estudiar una nueva fase de implantación y evolución del ERP con nuevos módulos complementarios.

Para paliar las interrupciones en las operaciones diarias a causa de las incidencias que puedan surgir tras la implantación, es crucial diseñar un plan de acción de medidas adecuadas para hacer frente a cada una de ellas (Law y otros 2009). Burch y Grupe (1993), lo llaman mantenimiento preventivo, el cual consiste en una inspección y revisión periódica del sistema con el fin de identificar inconsistencias y así, anticiparse a los problemas.

De todo lo anterior, se desprende que el coste que genera un ERP tampoco finaliza en la fase de implantación. Todas las acciones de mantenimiento y soporte descritas incurrir en una serie de gastos que se cobra la empresa consultora mediante cuotas mensuales o anuales. El mantenimiento de un sistema ERP podría estimarse en torno a un 15% o 20% de la inversión inicial.

Las etapas de pre-implantación, implantación y post-implantación de un ERP, según describió Chang (2004), continúan a lo largo de su vida útil dado que el sistema ERP debe evolucionar según lo hace la organización. Además, añade que en la fase de post-implantación, las organizaciones están en continuo aprendizaje con el nuevo sistema empresarial y poco a poco, van reconociendo los beneficios que pueden ser alcanzados a largo plazo. En consecuencia, estas empresas estarán mejor posicionadas con respecto a su competencia más directa.

## 6.1. Factores críticos de éxito (FCE)

En esta fase de absorción del ERP, hay que tener presente los cinco factores críticos de éxito siguientes:

### 1. Soporte empresa consultora IT.

Para un uso de la herramienta adecuado, un mantenimiento constante, y una correcta integración de negocios se requiere de una empresa consultora capaz de responder de forma inmediata a fallos del sistema, actualizaciones o nuevos evolutivos.

El momento decisivo en la relación entre la empresa y el proveedor se da en esta fase porque la relación entre ambos cambia. El proveedor asume a un rol más de soporte y a conveniencia de la empresa, perdiendo ese control de la percepción general del sistema conseguido en la etapa de implantación (Frederic y Peter, 2000).

Es complejo encontrar empresas consultoras profesionales y capacitadas que conozcan el sistema como un todo, y que sean especialistas en el sector de la empresa. Chang (2004).

Markus y Tanis (2000), Bajwa y otros (2004), Yu (2005), Ifinedo y Nahar (2009)

### 2. Auditoría.

Se aplica para medir los resultados logrados en términos técnicos, económicos y estratégicos.

Markus y Tanis (2000), Nicolaou (2004).

### 3. Asistencia a los usuarios.

Es necesario asistir a los usuarios de forma sistemática durante un tiempo determinado para asegurar la fluidez de las operaciones. Mientras más cerca del proyecto estén, más sencillo será romper la barrera de resistencia al cambio.

Yu (2005).

### 4. Refuerzo en la formación a los usuarios.

Los programas de formación deben ser permanentes y cubrir todos los aspectos del sistema. Hay que facilitar la transmisión del conocimiento de forma eficaz al usuario y lograr que asimilen los procesos de negocio tras la implantación del ERP (Gupta, 2000).

Bajwa y otros (2004), Gyampah y Salam (2004).

**5. Evitar la realización de adaptaciones innecesarias.**

Cada propuesta de modificación en el sistema debe ir acompañada de un análisis adicional para validar su compatibilidad con el sistema actual. Hay una gran cantidad de dependencias entre los módulos y los cambios en un módulo pueden afectar a otros, conduciendo a riesgos potenciales en su mantenimiento en términos de tiempo y coste.

Motiwalla y Thompson (2012), Dittrich y otros (2009).

## 6.2. Metodología

Mientras que la literatura sobre ERP se ha concentrado más en las fases de pre-implantación e implantación, han sido pocos los investigadores que han examinado los efectos post-implantación.

En la propuesta metodológica para esta fase se ha tomado como referencia los modelos de aplicación formulados por Markus y Tanis (2000)<sup>24</sup>, Nicolau (2004)<sup>25</sup>, Conceição Menezes y otros (2010)<sup>26</sup> y además, se ha tenido en cuenta aquellos servicios que de forma general ofrecen empresas consultoras.

Para obtener un máximo rendimiento de la herramienta en esta fase es importante encontrar un equilibrio entre la funcionalidad de los procesos de negocio, el desempeño del sistema, un servicio de consultoría comprometido y profesional, y una dirección involucrada. La estructura de esta propuesta está dividida en 5 etapas:

**Etapas 1. Revisión o auditoría del ERP.**

**Etapas 2. Integración y optimización de los procesos de negocio.**

**Etapas 3. Mantenimiento.**

**Etapas 4. Soporte al usuario y formación continua.**

**Etapas 5. Estrategia de maximización del potencial del sistema.**

---

<sup>24</sup> Markus y Tanis (2000) escribieron sobre dos fases que bien pudieran aplicarse en esta fase de post-implantación: una fase de pruebas (The Shakedown Phase) y otra de crecimiento y mejora continua (The Onward and Upward Phase). En la fase de pruebas los autores incluyen actividades de corrección de errores y mejora, optimización del rendimiento del sistema, identificación de usuarios para manejar ineficiencias temporales. Mientras, en la fase de crecimiento y mejora continua la centran en actualizaciones, evaluación de beneficios y mejoras de los procesos negocio.

<sup>25</sup> Nicolaou (2004) identifica cinco dimensiones para clasificar las diferentes prácticas que debe llevar a cabo una organización en la fase de post-implantación: 1) Revisión del alcance total del proyecto y planificación, 2) Revisión de los principios de que impulsaron el proyecto, 3) Efectividad de las estrategias de resolución de desajustes, 4) Evaluación de los beneficios obtenidos, 5) Evaluación del aprendizaje del usuario y la transferencia de conocimientos.

<sup>26</sup> Conceição Menezes y otros (2010) sugieren dos tipos de actividades en la post-implantación: 1) Revisión ERP: comprobar que todas las actividades y decisiones tomadas en fases anteriores se han realizado de forma correcta y 2) Integración de procesos: mejora continua de los procesos



### **Etapa 1. Revisión o auditoría del ERP.**

Con el sistema ERP en marcha, las primeras comprobaciones se realizan para evaluar el estado actual del sistema, su funcionalidad y el impacto en los procesos actuales de negocio. Se verificará si se han alcanzado los objetivos definidos en las fases anteriores, y al mismo tiempo, se comprobará si el desarrollo responde a los principios estratégicos definidos en la fase de adopción.

Factores a revisar que interesa tener controlados:

- Examinar si el sistema está soportando adecuadamente los procesos de negocio implantados; oportunidad para realizar los ajustes necesarios y reforzar los conocimientos de la operación.
- Elaboración de funcionales de cada proceso de negocio documentando todos los subprocesos y operaciones implícitas, y manual de usuario para cada uno de ellos.
- Comprobar la seguridad del sistema revisando los perfiles de acceso. Los privilegios de acceso de los usuarios deben estar supeditados a sus funciones y responsabilidades.
- Identificar nuevas necesidades o modificaciones de informes o consultas.
- Establecer indicadores de rendimiento para comprobar si el grado de alcance de cada operación pudiera extenderse aún más.
- Examinar tiempos de respuesta.
- Validar la integridad y calidad de los datos.
- Usabilidad.

### **Etapa 2. Integración y optimización de los procesos de negocio.**

Para seguir mejorando la eficiencia en los procesos, la empresa consultora atenderá peticiones de tipo:

- Optimización continua de los procesos integrados.
- Nuevos desarrollos correspondientes a necesidades cambiantes del negocio.
- Integración de nuevos módulos.

Estas peticiones deben ser planeadas y ejecutadas con el mismo cuidado y rigor que se tuvo en la implantación. A partir de la metodología documentada en la primera etapa, hay que definir los objetivos a conseguir, su funcionalidad, el impacto en los procesos actuales de negocio, y establecer fechas de compromiso.

### **Etapa 3. Mantenimiento.**

Con el fin de mejorar la eficacia técnica del sistema, el proveedor tecnológico se encargará de:

- Estabilizar el sistema mediante acciones correctivas.
- Ajustes en la configuración y cambios en el perfil de acceso al sistema.
- Actualizaciones del software ERP para aumentar su rendimiento: nuevas versiones que mejoran las anteriores, aplicación de parches, etc.
- Realización de copias de seguridad por si fuera necesaria restaurar el sistema a causa de incidencias no controladas, o corrupción de datos.
- Revisiones periódicas con la finalidad de ir sacando el máximo provecho técnico del sistema.
- Nuevos requerimientos de hardware en caso de ser necesario.
- Migración de la tecnología.

### **Etapa 4. Soporte al usuario y entrenamiento continuo.**

Los usuarios se encuentran ante una nueva compleja innovación tecnológica que presenta un aprendizaje particular y diferente al que estaban acostumbrados. Es por ello que debe existir una predisposición a atender sus necesidades, y a enseñarles a quién y cómo acudir en caso de dudas o problemas.

Hay dos tipos de soporte al usuario:

- a) Por parte de la empresa: hay que informar y asistir al usuario de forma sistemática durante un tiempo, para asegurar desde un inicio su implicación en el proyecto y conseguir que su adaptación sea más rápida.
- b) Por parte de la empresa consultora: el soporte que brinda al usuario debe garantizar la asistencia ante cualquier duda o pregunta respecto al funcionamiento de la herramienta, y resolverla en el menor tiempo posible.

Este tipo de soporte comprende:

- Soporte técnico Help Desk: atención de dudas operativas y de manejo de la herramienta.
- Formación: capacitación del manejo de los módulos así como de todas sus funcionalidades. La formación debe proporcionarles tiempo suficiente para realizar prácticas y simulaciones.
- Sistema de seguimiento de tickets: a través de un portal de servicio, el proveedor permite crear tickets al usuario para la resolución de incidencias, de manera que se pueda controlar el tiempo de respuesta, los avances y generar comentarios al respecto.

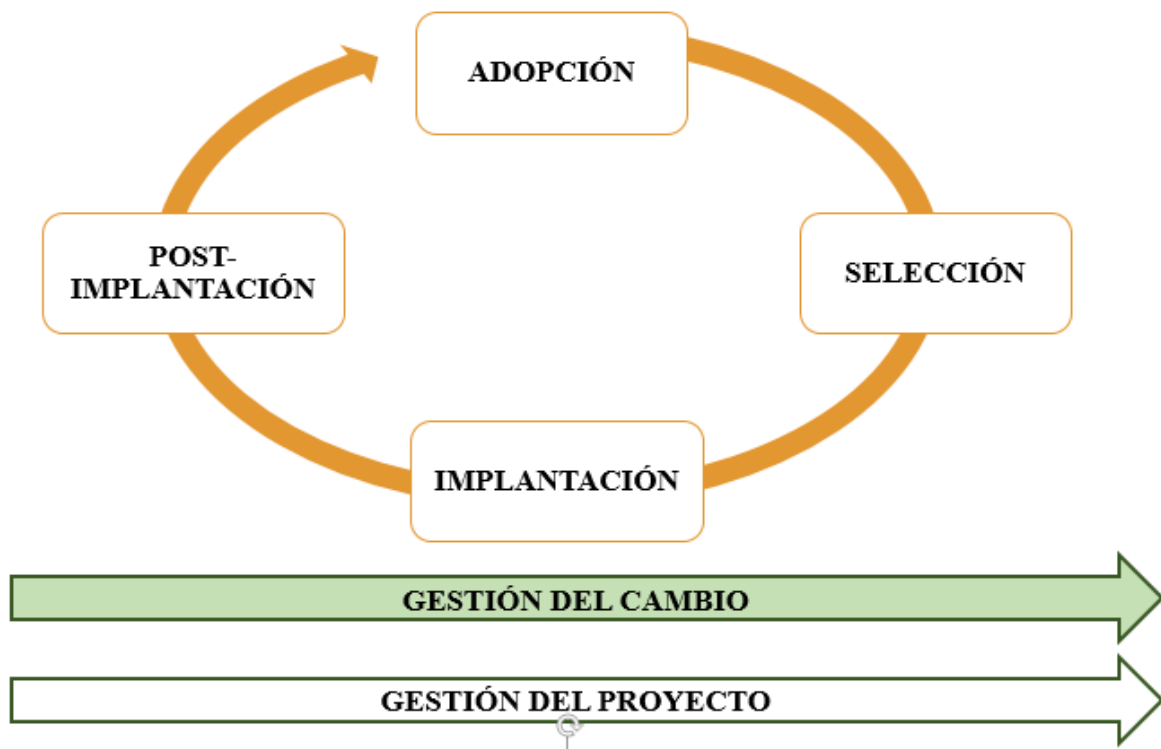
### **Etapa 5. Estrategia de maximización del potencial del sistema.**

Es importante entender y asimilar las capacidades que posee un ERP y considerarlo como una apuesta de innovación constante a largo plazo. La dirección de la empresa debe respaldar esta misión y proporcionar los recursos necesarios para trabajar en las siguientes competencias:

- Automatización de transacciones.
- Aplicaciones de inteligencia de negocio mediante nuevos procesos tecnológicos para aprovechar al máximo la información generada en la empresa.
- Mejorar la coordinación entre las áreas funcionales de la organización.
- Fidelizar al cliente mejorando en la comunicación y su satisfacción.
- Monitorizar el desarrollo del sistema para medir el retorno de inversión.

## VII. GESTIÓN DEL CAMBIO.

La gestión del cambio es una de las preocupaciones principales de muchas organizaciones que participan en la implantación de un proyecto ERP (Somers y Nelson, 2001).



La implantación de un sistema ERP no es simplemente la adopción de una herramienta tecnológica. Un ERP es donde se asientan todos los procesos de negocio interconectados entre sí de una empresa, el cual unifica toda la información en un único espacio para su recopilación, almacenamiento y distribución. Y para conseguir tal configuración, será necesario optimizar los procesos, sistematizar funciones, y eliminar tareas innecesarias o repetitivas. Todo esto implica que el trabajo del personal, en general, se verá afectado.

Cooke y Peterson (1998) definen esta gestión del cambio, respecto a la implantación de un ERP, como los procesos o métodos que dan soporte a los empleados, a los cambios organizativos que surgen a raíz del proyecto, y a las iniciativas de reingeniería. Así, la gestión del cambio son todas las acciones dirigidas a minimizar aquellos impactos negativos que puedan surgir en la adopción de la nueva herramienta, con la finalidad de evitar el fracaso en la operación.

Pawlowski y Boudreau (1999) señalan que casi la mitad de los proyectos ERP fracasan porque los gerentes subestiman los esfuerzos involucrados en la gestión del cambio.

## 7.1. Factores de riesgo

La gestión del cambio tiene un impacto en cada una de las fases del ciclo de vida del proyecto: adopción, selección, implantación y post-implantación. Y en cada una de ellas, existe una serie de riesgos que hay que gestionar para evitar cualquier tipo de resistencia:

### Fase adopción.

- **Análisis de los implicados:** hay que identificar a las personas que pueden verse afectadas por el cambio. Comprender su cargo y su predisposición a entornos puede ayudar a neutralizar posibles resistencias. Martin y Ching (1999), sugieren que para contrarrestar esta resistencia al cambio, es bueno hacerles partícipes del cambio y mostrarles los beneficios de la adopción de un ERP.

### Fase selección.

- **Operativa de la empresa:** es necesario realizar un estudio de cómo puede afectar cada una de las soluciones ERP candidatas al escenario actual de la empresa. Es aconsejable valorar las modificaciones o reingeniería de procesos necesarios, la formación y el tiempo de dedicación.
- **Selección del proveedor implantador:** la falta de profesionalidad del proveedor puede conducir a una mala conceptualización de la estrategia de negocio en la herramienta, complicando la dificultad de su uso y operaciones.

No involucrar al personal en la selección de la herramienta explicando sus beneficios o ventajas puede reforzar también su resistencia.

### Fase Implantación.

- **Participación del usuario:** una comunicación transparente de todo el proceso de cada una de las etapas de esta fase, una batería de pruebas sobre el prototipo para familiarizarse con la herramienta, una formación adecuada y una buena planificación de arranque, son determinantes para aplacar resistencias en esta fase del proyecto.

### Fase Post-Implantación.

- **Soporte al usuario:** una falta de asistencia al usuario para resolver dudas o incidencias, incluso en esta fase, podría hacer peligrar el éxito del proyecto.

## 7.2. Metodología

Para encarar con éxito la gestión del cambio de este proyecto, se ha tomado como referencia las propuestas de Welty (1999)<sup>27</sup> y, Ruiz Mercader y otros (1999)<sup>28</sup> para definir el siguiente modelo, cuyos elementos permiten controlar la aparición de resistencias y conflictos en una PyME.

- **Liderazgo.**

La dirección de la empresa debe ejercer un liderazgo constante, apoyando en todo momento el cambio y motivando a su equipo. Debe ser capaz de identificar necesidades y actuar de una forma rápida y ágil estimulando a sus trabajadores.

- **Comunicación.**

Es necesario llevar a cabo una estrategia de comunicación con el fin de evitar incertidumbres, miedos o falsas expectativas. Según Summer (1999), la comunicación tiene que cubrir los objetivos, el alcance, las tareas del proyecto a implantar, así como los avances que se van originando en cada una de ellas.

- **Formación.**

Los sistemas ERP requieren de una rigurosa formación. Welty (1999) escribe que la formación comienza con la educación del equipo de proyecto y finaliza con los usuarios del sistema. La formación debe centrarse en las necesidades del usuario en su día a día, y no en una explicación simple de las posibilidades de la nueva herramienta.

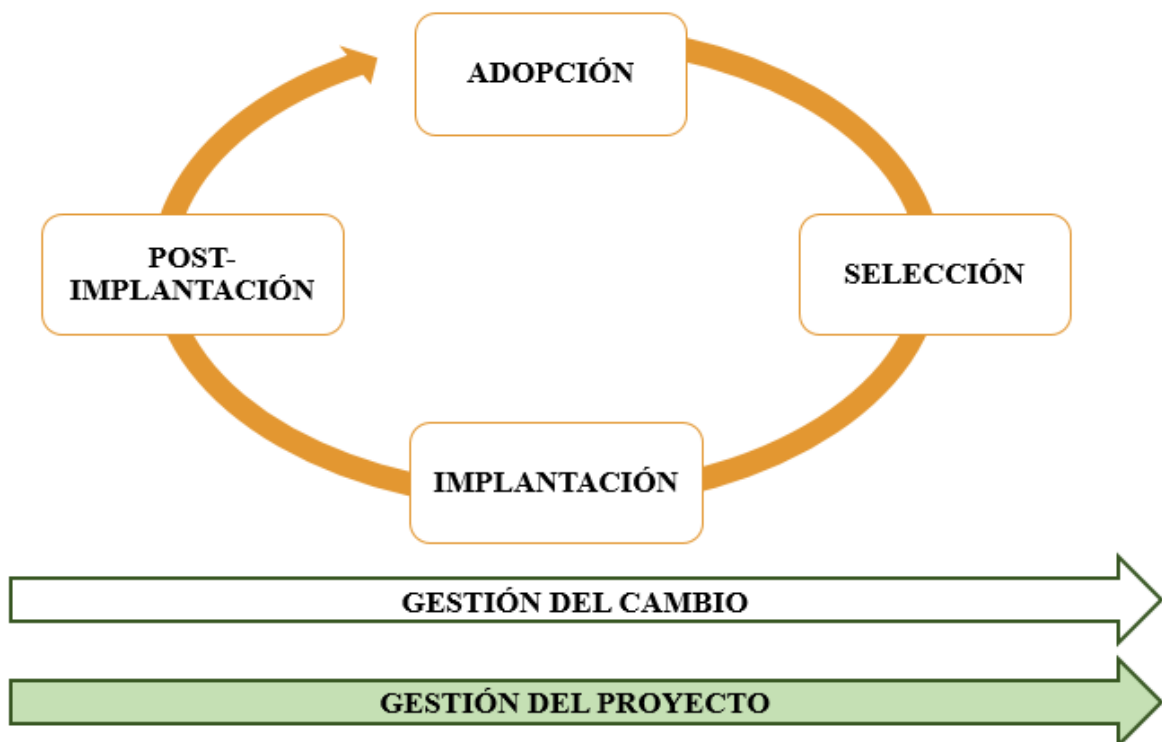
---

<sup>27</sup> Welty (1999) propone el método ALVEO, el cual prepara a los empleados a través de: 1) Soporte de la dirección, 2) la información, 3) la comunicación y 4) la formación.

<sup>28</sup> Ruiz Mercader y otros (1999) consideran básicos los siguientes elementos en la gestión del cambio: 1) equipos, 2) comunicación, 3) cultura, 4) liderazgo.

## VIII. GESTIÓN DEL PROYECTO.

La gestión de un proyecto es un sistema necesario para su control y conseguir un producto de calidad (Peak, 2000).



Para conseguir los beneficios deseados, es esencial que la implantación de un ERP sea gestionada y monitorizada cuidadosamente. Stratman y Roth (2002) definen la gestión de un proyecto como el uso de habilidades y conocimiento para planificar, coordinar, controlar, dirigir las diversas actividades que comprenden el proyecto, y asegurar los objetivos definidos al respecto. Así, la gestión del proyecto se convierte en otra variable crucial para conseguir el éxito en la operación.

Las actividades de gestión de un proyecto comprenden todas aquellas que se dan en su ciclo de vida, como la planificación, organización, adquisición, implantación, arranque de la solución y la selección de recursos necesarios.



## 8.1. Factores de riesgo

La ausencia de una gestión del proyecto adecuada puede generar una serie de riesgos en cada una de las fases del ciclo de vida de un proyecto de implantación:

### Fase Adopción.

- **Identificación del equipo de proyecto:** una inadecuada definición de roles, responsabilidades, y toma de decisiones puede comprometer la organización del proyecto.

### Fase Selección.

- **Metodología de la selección del ERP y el consultor implantador:** la selección de un ERP que no cubra las necesidades de negocio de la empresa, y un proveedor implantador poco profesional pueden llevar al fracaso absoluto de la operación.

### Fase Implantación:

- **Definición situación objetivo, planificación y metodología de desarrollo:** cualquier desviación en esta fase puede acabar afectando la planificación, el presupuesto, y los objetivos a conseguir con esta implantación. Factores como una planificación bien dimensionada, la definición del alcance y la situación objetivo de la solución, un equipo competente gobernado por un buen líder, y los mecanismos necesarios para conseguir la estabilización del sistema y su puesta en marcha, contribuirán a minimizar estos desvíos significativos.  
Slevin y Pinto (1987) definen la planificación como la especificación detallada de cada uno de las acciones individuales requeridas para lograr los objetivos del proyecto.

### Fase Post-Implantación:

- **Mantenimiento preventivo y correctivo:** el seguimiento de las incidencias, las actualizaciones o versiones necesarias en el sistema, y la continua mejora y optimización de sus procesos, son claves para estabilizar el sistema y acelerar la obtención de beneficios a corto plazo.

## 8.2. Metodología

El modelo propuesto a seguir en esta fase transversal es la guía PMBOK<sup>29</sup>. La PMBOK está basada en procesos; procesos que se superponen e interactúan a lo largo del ciclo de vida de un proyecto. Estos procesos se definen en términos de:

- Entradas (documentos, planes, diseños, etc.)
- Herramientas y Técnicas (mecanismos aplicados a las entradas)
- Salidas (documentos, planes, diseños, etc.)

### Alcance del PMBOK.

La guía reconoce 47 diferentes procesos, clasificados en 5 grupos y 10 áreas de conocimiento, las cuales considera universales para casi todo tipo de proyectos.

Los 5 grupos en los que la Guía PMBOK clasifica los procesos son:

- **Iniciación:** procesos aplicados en la definición de un nuevo proyecto.
- **Planificación:** procesos necesarios para determinar el alcance del proyecto.
- **Ejecución:** procesos requeridos para completar las requerimientos definidos de inicio.
- **Seguimiento y Control:** procesos que controlan el curso y rendimiento del proyecto.
- **Cierre:** procesos aplicados para finalizar todas las actividades de estos 5 grupos. Cierran formalmente el proyecto.

Las áreas de conocimiento identificadas en la PMBOK y que comprenden los procesos anteriormente descritos son:

- **Integración:** conjunto de funciones directivas y de coordinación del líder de proyecto.
- **Alcance:** objetivos y resultados del proyecto.
- **Tiempo:** procesos requeridos para la correcta administración de tiempo como podría ser un cronograma del proyecto.
- **Administración de costes:** todo aquello que genere un coste en el proyecto: recursos, equipamientos, financiación, etc.
- **Calidad:** procesos que aseguran un estándar y una satisfacción del cliente.
- **Recursos humanos:** procesos que seleccionan, organizan, administran y forman al equipo de trabajo.
- **Comunicación:** procesos implicados en la recogida, generación, distribución, control y seguimiento de la información del proyecto.

---

<sup>29</sup> PMBOK (Guide to the Project Management Body of Knowledge), es un guía de los fundamentos de Gestión de proyectos en la que se documenta, unifica y estandariza los conocimientos y prácticas en la administración de proyectos. La quinta edición de la guía fue publicada en 2013 bajo la supervisión del Project Management Institute (PMI).

- **Riesgos:** procesos para identificar, analizar, controlar y corregir posibles desviaciones o impactos negativos en el desarrollo del proyecto.
- **Adquisiciones:** procesos implicados en la gestión de compras de bienes o servicios.

Tomando como referencia la guía PMBOK, aquellos elementos que pueden contrarrestar la aparición de riesgos son los siguientes:

- Objetivos claros y concisos,
- Organización del equipo de proyecto,
- Solución ERP adecuada a la empresa,
- Consultor implantador experto,
- Una metodología de implantación,
- Identificación de riesgos.

## IX. EQUIPO DE IMPLANTACIÓN: ROLES CLAVE.

Para la implantación de un proyecto ERP es necesario considerar de antemano quiénes formarán parte del equipo de implantación, siendo crítica la correcta definición de perfiles y asignación de roles.

Una gran empresa suele tener una organización bien estructurada, en cambio en una PyME es posible que a un perfil se le pueda acabar asignando más de un rol.

Los diferentes roles o grupos de gestión aconsejables en un proyecto de implantación ERP en una PyME son los siguientes:

- **Patrocinador:** es quien toma la decisión de llevar adelante el proyecto y autoriza su financiación. Posee dotes de liderazgo y apuesta por la innovación. Normalmente se trata del director superior o algún director funcional con competencias de toma de decisiones. Será el responsable de dimensionar el proyecto y asegurar la asignación y la dedicación de recursos.
  
- **Líder de proyecto:** es la persona con la responsabilidad máxima de planificar el proyecto, dirigir su ejecución, gestionar de forma proactiva los riesgos, coordinar las actividades, y asegurar el cumplimiento de los objetivos gracias a su capacidad de visualización de principio a fin. Designado por el patrocinador, se encarga de mantenerlo informado sobre el avance del proyecto. Puede tener un perfil funcional o técnico. Actualmente este rol lo está asumiendo el CIO, un director técnico alineado con las estrategias de negocio de la empresa.  
En alguna PyMe, por carencia de este perfil, este rol lo puede acabar asumiendo un consultor externo de dilatada experiencia.  
Normalmente, el consultor tecnológico (proveedor externo) aporta también su líder de proyecto quién colabora de forma conjunta con el líder de proyecto de la empresa. El externo garantiza la metodología de implantación, la formación, la puesta en marcha, y actúa como facilitador de los procesos de cambio.
  
- **Comité funcional o directivo:** en general, son los responsables funcionales o los directores de las respectivas áreas de la empresa. Proveerán los recursos y material necesarios en la operación de implantación. Deben poseer un espíritu colaborador y estar alineados con los objetivos a conseguir.

- **Comité de usuarios:** miembros de la organización que se ven afectados de manera directa con la adquisición de la nueva herramienta. Es frecuente establecer las figuras de superusuario y usuario final. Se recomienda que sean flexibles al adoptar las nuevas formas de trabajo. Su trabajo es fundamental en el diseño, la corrección de prototipos, y el ajuste final.
  
- **Consultores externos (Proyecto y Procesos):** es un órgano de gestión clave en el proyecto. Suele estar formado por un líder de proyecto, un analista o consultor de parametrización, y programadores que se ocupan del desarrollo y ajustes de la herramienta. Son quienes colaboran con el líder de proyecto de la empresa en la definición de la metodología de implantación, el diseño del mapa conceptual, la integración y desarrollo de los módulos, y la puesta en marcha. También asisten a los usuarios en la elaboración de la documentación y en su formación con el nuevo software.

La definición de roles y responsabilidades se establece a partir de una matriz, en la cual, para cada proceso o actividad intervienen los siguientes actores:

- Quién tiene autoridad sobre un proceso, aunque pueda ser ejecutado por otra persona,
- Quién tiene responsabilidad en el proceso,
- Quién debe ser consultado o participar en la decisión,
- Quién debe estar informado

A continuación se muestra una correspondencia entre fases y roles según la matriz anteriormente considerada.

FASE \ ROL	Patrocinador	Líder de proyecto	Comité funcional	Comité de usuarios	Consultores externos
<b>ADOPCIÓN</b>					
Etapa 1. Visión funcional o departamental	R		A	C	
Etapa 2. Definición objetivos y estrategia	A		A	C	
Etapa 3. Gestión del Proyecto	A		R		
Etapa 4. Formación de un equipo de proyecto	A		A	I	
<b>SELECCIÓN</b>					
Etapa 1. Selección del sistema ERP	A		A	I	
Etapa 2. Selección del equipo de consultoría	A		A	I	
Etapa 3. Presentación y planificación general proyecto	A		A	I	
<b>IMPLANTACIÓN</b>					
Etapa 1. Organización y preparación	A	A	R	I	
Etapa 2. Análisis funcional	I	A	R	C	
Etapa 3. Diseño conceptual	I	A	R	I	R
Etapa 4. Construcción	I	A	R	R	R
Etapa 5. Preparación final y arranque del sistema	I	A	R	R	R
<b>POST-IMPLANTACIÓN</b>					
Etapa 1. Revisión o auditoría del ERP	I	A	R	R	R
Etapa 2. Integración y optimización procesos negocio	I	A	R	C	R
Etapa 3. Mantenimiento	I	A	I	I	R
Etapa 4. Soporte al usuario y entrenamiento continuo	I	R	A	C	R
Etapa 5. Estrategia maximización potencial sistema	R	R	A	C	R

(Tabla elaboración propia)

**A:** Actor con autoridad en el proceso, pudiendo delegar la ejecución / **R:** Actor con responsabilidad en el proceso / **C:** Actor a quién se le consulta o pide participación / **I:** Actor a quién se le informa

## X. CONCLUSIONES.

Este proyecto ha pretendido ser una guía de cómo implantar un sistema de información empresarial en una PyME, cuya solución se adapte estrictamente a sus necesidades de negocio, con una inversión proporcional a la situación objetivo deseada, y que la operación acabe en éxito.

Para ello, se ha presentado una visión general del ciclo de vida correspondiente a un proyecto de implantación adecuado a una PyME. A través de un examen exhaustivo de la literatura existente, se ha realizado un análisis detallado de los objetivos de cada una de las fases que conforman este ciclo. Así, en cada una de estas etapas, se ha llevado a cabo una reflexión en cuanto al alcance, las implicaciones, los factores críticos que deben ser considerados cuidadosamente para garantizar el éxito del proyecto, y la metodología sugerida para poner en marcha de una manera eficaz cada una de ellas.

El presente documento hace una contribución valiosa a cuestiones que van más allá de las típicas planteadas en ciertos manuales de implantación, al apoyarse en autores que han contribuido con sus estudios de caso e investigaciones en la identificación de una serie factores críticos que, utilizados como variables de medida, pueden mostrar indicios de si los avances en el proyecto se hacen en buena dirección.

Hasta el día de hoy, se puede concluir que no existe una metodología unificada o un conjunto de “best practices” únicas para encarar un proyecto de implantación de este tipo y quizás, esto puede atribuirse a que la cultura de cada empresa es particular en su conjunto. La implantación de un sistema ERP no se trata sólo de una inversión económica, sino de una inversión emocional.

## XI. BIBLIOGRAFÍA.

- Aloini, D., Dulmin, R. y Mininno, V. (2007). Risk management in ERP project introduction: Review of the literature. *Information and Management*, 44, 547-567.
- Al-Mashari, M., Al-Mudimigh, A. & Zairi, M. (2003). Enterprise resource planning: A taxonomy of critical factors. *European Journal of Operational Research*, 146(2), 352-364.
- Al-Mudimigh A., y Zairi, M. (2000). An integrated approach to ERP Implementation – A proposal methodology.
- Amezcuca Ogáyar, J.M., Cañas Lozano, L. (2005). Factores de éxito para la implantación de sistemas ERP: una revisión de la literatura.
- Amoako-Gyampah, K. y Salam A. F. (2004). An Extension of the technology acceptance model in an ERP implementation environment”, *Information and Management*, Vol. 41, pp. 731-745.
- Bajwa, D.S., Garcia, J.E. and Mooney, T. (2004). An integrative framework for the assimilation of enterprise resource planning systems: phases, antecedents, and outcomes. *Journal of Computer Information Systems*, Vol. 44, pp. 81-90.
- Beatty, R.C. y Williams, C.D., 2006. ERP II: Best Practices for successfully implementing an ERP Upgrade. *Communications of the ACM*, 49(3), 105 - 109.
- Calisir, F. and Calisir, F. 2004. The relation of interface usability characteristics, perceived usefulness, and perceived ease of use to end-user satisfaction with enterprise resource planning (ERP) systems. *Computers in Human Behavior*, 20: 505–515.
- Cooke, D. y Perterson, W. (1998). *SAP Implementation: Strategies and results*. Research report 1217-98-RR. The Conference Board, New York.
- Conceição Menezes, P. y González Ladrón de Guevara, F. (2010). Maximización de los beneficios de los sistemas ERP. *JISTEM J.Inf.Syst. Technol. Manag. (Online)*. Vol.7, n.1, pp. 5-32.
- Chang, S. (2004). ERP Life Cycle Implementation, Management and Support: Implications for Practice and Research.
- Davenport, T. (1998). Putting the enterprise into the Enterprise System, *Harvard Business Review*, July-August, pp.121-131.
- Davenport, T. (2000). *Mission Critical: Realizing the Promise of Enterprise Systems*. Harvard School Press, USAIn.
- Dittrich, Y., Vaucouleur, S., & Giff, S. (2009). ERP Customization as Software Engineering: Knowledge Sharing and Cooperation’, *IEEE Software*, no. 26, vol. 6, pp. 41-47, Business Source Complete, EBSCOhost.



- Ehie, I.C. & Madsen, M. (2005). Identifying critical issues in enterprise resource planning (ERP) implementation. *Computers in Industry*, 56(6), 545-557.
- Esteves, J., y Pastor, J. (1999). The ERP life-cycle. *Datamation Magazine*, December 1999.
- Esteves, J., y Pastor, J. (2000). Towards the unification of critical success factors for ERP implementations. Paper presented at Annual Business Information Technology Conference, Manchester.
- Esteves, J., y Pastor, J. (2001). Analysis of critical success factors relevance along SAP implementation phases. *Proceedings of the 7<sup>th</sup> Americas Conference on Information Systems (AMCIS)*, Boston, Massachusetts, USA.
- Esteves, J., y Pastor, J. (2004). Organizational and Technological Critical Success Factors Behavior Along the ERP Implementation Phases", *International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS)*, Porto (Portugal), April 2004.
- Esteves, J., y Pastor, J. (2004). A Multimethod Research Approach to Study Critical Success Factors in ERP Implementations, *European Conference on Research Methods (ECRM)*, Reading (UK), April 2004.
- García Cruz, R. y Ramírez Correa, P. (2005). Investigación empírica sobre los factores que afectan el éxito de los sistemas ERP en Chile. *Ingeniería informática*, (11).
- Gupta, M. (2000). Enterprise resource planning to emerging organizational value systems. *Industrial Management & Data System*, (100), pp. 114-118.
- Gupta, M. y Kohli, A. (2006). Enterprise resource planning systems and its implications for operations function. *Technovation*, 26 (5-6), 687-696.
- Haug, A., Pedersen, A. and Arlbjørn, J.S. (2009). A classification model of ERP system data quality. *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 109 No. 8, pp. 1053-68.
- Hecht, S., Wittges, H., Kromar H. (2011). IT Capabilities in ERP maintenance – A review of the ERP post-implementation literature.
- Hong, K. y Kim, Y., (2002). The critical success factors for ERP implementation: an organizational fit perspective. *Information & Management*, 40(1), 25-40.
- Ifinedo, P. y Nahar, N. (2009). Interactions between contingency, organizational IT factors, and ERP success. *Industrial Management & Data Systems* 109 (1), 118-137.
- Kumar K. y Hillegersberg, J. (2000). ERP experiences and evolution. *Communications of the ACM*, Vol 43, Issue 4, pp. 23-26.
- Kumar K., B. Maheshwari, U. Kumar (2002). ERP systems implementation: Best practices in Canadian government organizations. *Government Information Quarterly*. 19: 147-172.
- Kumar K., B. Maheshwari, U. Kumar (2003). An investigation of critical management issues in ERP implementation: empirical evidence form Canadian organizations. *Technovation*. 23: 793-807.

- Law, C., Chen, C., Wu, B. (2010). Managing the full ERP life-cycle. Considerations of maintenance and Support requirements and IT governance practice as integral elements of the formula for successful ERP adoption.
- Maldonado M. (2008). El impacto de los factores críticos de éxito en la implementación de sistemas integrados de ERP.
- Malhotra, R. y Temponi, C. (2010). Critical decisions for ERP integration: Small business issues. *International Journal of Information Management*, 30(1), pp. 28-37.
- Markus, M. L. y Tanis, C. (2000). The Enterprise System Experience: From Adoption to Success. En C. Z. R. (Ed.). Framing the Domains of IT Management: Projecting the Future through the Past.
- Martin, M. y Ching, R. (1999). Information Technology (IT) Change Management. Proceedings of the Americans Conference on Information Systems (AMCIS).
- Motiwalla, L., Thompson, J. (2012). Enterprise Systems for management. 2nd edn, Pearson Education, New Jersey.
- Motwani, J., D. Mirchandani, M. Madan, A. Gunasekaran (2002). Successful implementation of ERP projects: Evidence from two case studies. *Int. J. Production Economics*. kumar 75: 83-96
- Muscatello, R., Small, M., y Chen, I. (2003). Implementing enterprise resource planning (ERP) systems in small and midsize manufacturing firms, *International Journal of Operations & Productions Management*, Vol. 23, 7/8, pp. 850-870.
- Nah, F., Lau, J. y Kuang, J. (2001). Critical Success Factors in ERP Implementations: An Assessment. *Business Process Management Journal*, 7(3), pp.285-296.
- Nicolaou, A. I. y Bhattacharya, S. (2006). Organizational performance effects of ERP systems usage: The impact of post-implementation changes. *International Journal of Accounting Information Systems*, 7 (1), 18-35.
- Pawlowski, S., M. Boudreau (1999). Constraints and flexibility in enterprise systems: A dialectic of system and job. Proceedings of AMCIS.
- Perreault, Y., y Vlastic, T. (1998). Implementing Baan IV. Indianapolis.
- Ramirez Correa, P. y Garcia Cruz, R., (2005). Meta-análisis sobre la implantación de sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP). *JISTEM - Journal of Information Systems and Technology Management*, 2(3), 245 - 273.
- Rao S. (2000). Enterprise resource planning: Business needs and technologies. *Industrial Management & Data Systems*, Vol 100, Issue 2, pp 81-88.
- Rivera, I., y Pérez Salazar M. (2013). Guía de selección de ERP en las pequeñas y medianas empresas mexicanas.

Rothenberger, M., Srite, M. (2009). An Investigation of Customization in ERP System Implementations, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 56, 4, pp. 663-676, Business Source Complete, EBSCOhost.

Ruiz Mercader, J.; Ruiz Santos, C.; Martínez León, I.; Peláez Ibarrondo, J.J. (1999). Departamento de Economía de la Empresa. Universidad de Murcia.

Sarker, S. y Lee, A. (2003). Using a case study to test the role of three key social enablers in ERP implementation, *Information & Management*, Vol. 40, pp. 813-829.

Sharma, R., Patil, S., y Tandon, A. (2012). Customisation and best practices model for adopting ERP system: an analysis. *International Journal of Business Strategy*, no. 12, vol. 1, pp. 1-9, Business Source Complete, EBSCOhost.

Slevin, D.P., Pinto, J.K. (1996). The project implementation profile: new tool for project managers, *Project Management Journal*, Vol 17, Issue 4, pp.55-70.

Somers, T.M. and Nelson, K. (2001). The impact of critical success factors across the stages of enterprise resource planning implementations. *Proceeding of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences*, Hawaii.

Somers, T.M. and Nelson, K. (2004). A taxonomy of players and activities across the ERP project life cycle. *Information & Management*, Vol. 41, pp. 257-78.

Stefanou, C.J. (2001). A framework for the ex-ante evaluation of ERP software. *European Journal of Information Systems*, Vol. 10 No. 2, pp. 204-15.

Stratman, J. y Roth, A. (2002). Enterprise Resource Planning (ERP) competence constructs: two-stage multitem scale development and validation, *Decision Sciences*, Vol. 33, N° 4, pp. 601-628.

Summer, M. (1999). *Critical Success Factors in Enterprise Wide Information Management Systems Projects*. Americas Conference on Information Systems, Milwaukee, USA.

Umble, E.J., Haft, R.R. y Umble, M.M. (2003). Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors. *European Journal of Operational Research*, 146(2), 241-257.

Welti, N. (1999). *Successful SAP R/3 Implementation: Practical Management of ERP Projects*, Addison-Wesley, Harlow.

Yu, C. S. (2005). Causes influencing the effectiveness of the post-implementation ERP system. *Industrial Management & Data Systems*, 105: 115–132.

Yusuf, Y., Gunasekaran, A. y Abthorpe, M.S. (2004). Enterprise information systems project implementation: a case study of ERP in Rolls-Royce. *International Journal of Production Economics*, Vol. 87, pp. 251-66.

CIOSPAIN: <http://www.ciospain.es/buscar?q=erp&pag=3>

FUNDETEC: <http://www.fundetec.es/wp-content/uploads/2014/05/Informe-ePyme-2013.pdf>

MICROSOFT: <http://www.microsoft.com/es-es/dynamics/default.aspx>

ORACLE: <http://www.oracle.com/us/industries/financial-services/046789.html>

YPYME: [http://www.ipyme.org/Publicaciones/Retrato\\_PYME\\_2015.pdf](http://www.ipyme.org/Publicaciones/Retrato_PYME_2015.pdf)