

Estudio e implantación de un sistema ERP en una empresa

Eduardo Ranchal Tomás

Resumen—En este documento se presentará el estudio de una pequeña/mediana empresa (PyME) para poder analizar, comprender y posteriormente definir los conceptos determinantes y necesarios para la implantación de un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) en esta. El proyecto parte con la motivación de implantar con éxito un sistema ERP en una PyME que se dedica a proveer productos esenciales que mejoran la calidad productiva de las empresas, comercializando una amplia gama de productos, servicios y soluciones para ello. En la actualidad se dispone de sistemas de información muy sofisticados y con un gran nivel de integración, gracias a los avances de las diferentes tecnologías de información en los últimos años, los ERP, son uno de estos sistemas. Se trata de un software de gestión empresarial que permite planificar y controlar todos los procesos operativos y recursos de una empresa integrando varias funciones de gestión en un único sistema. A lo largo del artículo, se mostrará el estudio de la empresa, un análisis de los diferentes ERP que podemos encontrar en el mercado y por último, la comparación y posterior selección e implantación del sistema más idóneo en cuanto a necesidades para la empresa.

Palabras claves— ERP, PyME, Stock, SaaS, OpenSource, TPV, CRM

Abstract—This document presents the study of a SME Small and Medium Enterprise in order to analyze, understand and define afterwards the determining concepts required to implement an enterprise resource planning system (ERP) on it. The project begins with the motivation of implement successfully an ERP system in a SME which provides essential products that improve the production quality of the companies, commercialising a wide range of products, services and solutions to this. Nowadays, extremely sophisticated information systems and with a great integration level are available thanks to advances in the field of information technologies during the last years, and the ERP, are some of those systems. It is a business management software that allows planning and controlling all of the operative processes and resources of a company, involving some management functions in a single system. Throughout the article, the study of the company will be presented, an analysis about the different kinds of ERP that can be found in the market, and finally, the comparison, the choice and implantation of the most suitable system as to the needs of the company.

Index Terms— ERP, PyME, Stock, SaaS, OpenSource, TPV, CRM



1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad se dispone de sistemas de información muy sofisticados y con un gran nivel de integración, gracias a la serie de avances de las diferentes tecnologías de información en los últimos años. En este proyecto utilizaremos uno de estos sistemas de información, los sistemas ERP. Un ERP es un software de gestión empresarial que permite planificar y controlar todos los procesos operativos y recursos de una empresa [2], integrando varias funciones de gestión en un único sistema. Con el uso de los sistemas ERP se trata de conseguir que todos los datos de la empresa estén integrados y conectados. Por lo tanto, contar con uno de estos sistemas facilita a la empresa, la trazabilidad de las operaciones y con ello la resolución rápida de problemas. Hoy en día nos podemos encontrar con tres tipos de sistemas ERP diferentes en el mercado: de software propietario, de software libre o software como servicio (SaaS)[2]. La variedad de sistemas ERP que encontramos en estas tres categorías, hace que

no sea una tarea sencilla la elección de uno de ellos, ya que cada ERP cuenta con sus respectivas particularidades (ventajas e inconvenientes), en consecuencia, para llevar a cabo la elección de uno de estos sistemas, es necesario el estudio de las necesidades de la empresa, para identificar qué tipo de ERP entre la diversidad de sistemas en el mercado se ajusta más a sus necesidades, y comprobar si es viable económicamente para la empresa llevar a cabo la implantación de este.

El presente artículo está organizado por ocho secciones que se explicarán a continuación, en cada una de ellas se comentarán los apartados que la completan.

En la primera sección, explicado el estado del arte de los sistemas ERP, se definirán los objetivos del proyecto, listados y diferenciados por su nivel de prioridad y se expondrán las características únicas que solo encontramos en los sistemas ERP.

En la siguiente sección, se representará el estudio de nuestra empresa, se realizará una breve descripción y veremos los servicios que ofrece, mediante un organi-

-
- E-mail de contacto: eduardo.ranchal@e-campus.uab.cat
 - Menció n realizada: *Tecnologías de la Información*
 - Trabajo tutorizado por: Josep M^a Sánchez Castelló
 - Curs 2015/16

grama, se mostrará la representación de la estructura organizativa de la empresa a estudiar, se analizará su estructura tanto interna, donde se diferenciarán los distintos departamentos que la componen, como externa, la cual presenta diferentes servicios contratados con otras empresas, donde se comentarán las funciones de cada departamento y servicio contratado.

En la tercera sección, se representará la metodología a seguir durante el proyecto, se mostrarán las fases a realizar para llevar a cabo los objetivos y tener un correcto y exitoso desarrollo del proyecto.

Seguidamente, se presentarán los requisitos necesarios identificados en el estudio de la empresa, estos requisitos documentados se diferenciarán en tres tipos: requisitos funcionales, requisitos no funcionales y restricciones del sistema.

En la quinta sección, se detallará el porqué escoger como solución un sistema ERP para la empresa y se estudiarán algunos de los sistemas ERP que podemos encontrar actualmente en el mercado.

Posteriormente, se procederá a establecer los módulos imprescindibles para la empresa y se relizará la selección de uno estos sistemas en cuestión a las necesidades de la empresa y a unos criterios de selección.

En la séptima sección, se realizará un análisis del sistema seleccionado, se mostrarán sus puntos fuertes y se representarán pruebas realizadas con la aplicación seleccionada.

Por último, se concluirá el artículo, con las conclusiones que se obtendrán con la realización del proyecto.

1.1 Objetivos del proyecto

Diferenciadas y explicadas las diversas secciones que veremos a lo largo del proyecto, este apartado parte de la necesidad de la empresa para incrementar el rendimiento y eficiencia en la gestión de las diferentes tareas y servicios que realiza y ofrece respectivamente. La empresa a estudiar carece de cualquier tipo de software de apoyo instalado y todas las gestiones de esta se realizan manualmente.

El objetivo principal del proyecto, es realizar un estudio en una empresa especializada en proveer productos esenciales que mejoran la calidad productiva de las empresas, y una vez estudiados algunos de los diferentes sistemas ERP que podemos encontrar en el mercado, seleccionar el más adecuado según las necesidades de la empresa e implantarlo en esta.

A continuación, se mostrará una tabla con los diferentes objetivos del proyecto con su respectiva prioridad, los cuales se tendrán que cumplir a lo largo del proyecto, para llevar a cabo con éxito la implantación del sistema

ERP seleccionado para la empresa:

TABLA 1
OBJETIVOS DEL PROYECTO CON SU RESPECTIVA PRIORIDAD

Objetivo del proyecto	Prioridad
Estudio de la empresa	Prioritario
Identificar requisitos actuales y futuros	Prioritario
Documentar requisitos identificados	Secundario
Realizar un estudio de los diferentes ERP del mercado	Prioritario
Elegir el sistema más adecuado en cuanto a las necesidades de la empresa	Prioritario
Implantación de los módulos del sistema ERP seleccionado	Prioritario
Cierre del proyecto en el tiempo establecido	Crítico

1.2 Características únicas en los sistemas ERP

Los sistemas ERP surgieron de la necesidad de englobar todos los datos referentes a la totalidad de la cadena de producción de las empresas, con el fin de brindar información confiable en tiempo real [11].

Todos los sistemas ERP independientemente del tipo que sean, cuentan con tres características que los diferencian de otros programas de gestión empresarial: ser integral, modular y adaptable.

◦ Integral: el sistema permite controlar todos los procesos de la empresa, relacionando todos los departamentos de esta entre sí, es decir, el resultado de un proceso, es punto de inicio del siguiente.

◦ Modular: los ERP cuentan con diferentes módulos que gestionan los diferentes departamentos de la empresa, estos módulos comparten información entorno a una base de datos común que vertebrará el funcionamiento del sistema. La ventaja tanto económica como técnica, es que la funcionalidad se encuentra dividida en módulos y estos se instalan de acuerdo con las necesidades de la empresa.

◦ Adaptable: los ERP están creados para adaptarse al funcionamiento y gestión de cada empresa, esto se logra mediante la configuración o parametrización de los procesos de acuerdo con las necesidades de la empresa.

2 LA EMPRESA

En esta sección del artículo, se realizará una descripción de la empresa a estudiar, comentando a qué se dedica, y se definirán los servicios que ofrece. Seguidamente se expondrá un organigrama que nos mostrará gráficamente la representación de la estructura organizativa tanto interna como externa de la empresa a estudiar, y se comentarán todos los departamentos y actores que forman parte del organigrama.

2.1 Descripción

Se trata de una empresa de técnicos en sistemas de embalaje, constituida en el año 2000. Recientemente ha realizado un salto importante para atender mercados exteriores y ha incrementado su volumen de exportaciones considerablemente. Esta empresa, puede proporcionar soluciones integrales a problemas de embalaje y procesos finales de líneas de producción, atendiendo a todos los sectores productivos del mercado.

La misión de esta empresa consiste en proveer productos esenciales que mejoran la calidad productiva de las empresas. La empresa comercializa una amplia gama de productos, servicios y soluciones que son esenciales en el desarrollo de las empresas manipuladoras y especialmente fabricantes de cartón ondulado en todo el territorio Español, y Portugal. Ofrece soluciones y maquinaria de embalaje que ayudan a mejorar la eficiencia de la logística de sus clientes, al mismo tiempo que apoyan sus estrategias de marketing y garantizan que sus productos lleguen a los consumidores en el mejor estado posible.

2.2 Servicios que ofrece

La empresa ofrece los siguientes servicios que se comentarán a continuación:

- **Montaje:** el equipo de la empresa monta totalmente equipos, planificando estas acciones en base a las disponibilidades del cliente y su producción. Además desmontan equipos en caso de traslado, almacenamiento o nuevas líneas productivas, volviéndolos a montar y dejándolos a pleno rendimiento en la nueva ubicación.
- **Servicio técnico:** la empresa pone a disposición un servicio técnico especializado, con stock permanente de recambios, y tiene como objetivo mantener sus equipos en buenas condiciones de funcionamiento.
- **Training:** la empresa ofrece este servicio para entrenar y formar a las personas y así optimizar la productividad para obtener mejores resultados.
- **Venta de recambios:** la empresa suministra piezas de repuesto y recambios a clientes para diferentes tipos de maquinaria. Además, la empresa dará soporte técnico telefónico al cliente para saber de qué pieza se trata y así evitar errores de envío.
- **Alquiler de equipos:** se dispone de un sistema flexible de alquiler de una gran diversidad de productos para la industria gráfica, manipuladores y cartón ondulado.

2.3 Organigrama

A continuación se muestra mediante un organigrama, la representación de la estructura organizativa de la empre-

sa a estudiar, donde se pueden diferenciar los diversos departamentos que componen la empresa a nivel interno, y los servicios contratados a nivel externo:



Fig. 1. Organigrama de la empresa

En el organigrama expuesto anteriormente, podemos diferenciar los departamentos y personal en el nivel interno, y en el nivel externo los servicios contratados.

A nivel interno, nos encontramos con los siguientes departamentos y personal:

- **Gerente:** es la persona a cargo de la dirección de la empresa, se encarga de las comunicaciones y relaciones externas, con la ayuda del departamento de logística realiza las compras de la empresa y ayuda al departamento de marketing al desarrollo e implementación de estrategias, ya que es el comercial de la empresa y se encarga de la venta de los productos y materiales de esta.
- **Departamento de mantenimiento:** este departamento formado por tres técnicos, tiene una relación muy estrecha en la prevención de accidentes y lesiones en el trabajador, ya que tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones la maquinaria, herramientas y equipo de trabajo.
- **Recursos Humanos:** su gerente, tiene la función de controlar y gestionar las actividades referidas a la administración del personal, además de la búsqueda y selección del personal, donde se busca un perfil determinado de empleado para cubrir en caso necesario un puesto determinado.
- **Departamento de logística:** el gerente se encarga del control i administración de los materiales de la empresa, realiza investigaciones de análisis de proveedores y de control de calidad de proveedores, para ayudar al gerente a disminuir el valor de los gastos en la compra de los materiales y asegurando la calidad de estos.
- **Marketing:** el departamento de marketing posee la función de manejar y coordinar estrategias de venta. El objetivo de este departamento es ubicar y posicionar con publicidad, la gama de productos de la empresa dentro del mercado para incrementar las ventas. Este departamento realiza todas sus funciones con la ayuda del gerente, ya que este se encarga de las ventas de la empresa.
- **Producción:** este departamento se encarga de la planificación de producción de la empresa. La empresa dispone

de un taller donde se encuentran 5 técnicos y un jefe técnico. En el taller los técnicos hacen diferentes funciones como revisión de maquinaria y su puesta a punto, reparación de maquinaria, montaje/desmontaje de máquinas, etc.

◦ **Administración y finanzas:** su gerente tiene diferentes funciones dentro de la empresa: se encarga de analizar y gestionar las tareas contables, propone el presupuesto anual del personal, se encarga de gestionar los fondos generados por la empresa y sus gastos, etc.

◦ **Almacén:** la empresa tiene un almacén, donde se supervisa el control del inventario y se preparan los pedidos de materiales y productos que sean necesarios para garantizar la disponibilidad de estos.

A nivel exterior, encontramos diferentes empresas contratadas, cada una ofrece un servicio en beneficio a la empresa estudiada:

◦ **Prevención de riesgos:** tiene contratada una empresa externa de prevención de riesgos, esta empresa ofrece a la nuestra una formación específica adecuada a la actividad laboral y una evaluación de riesgos propios de la actividad laboral de los empleados de la empresa.

◦ **Renting:** tiene contratado el servicio de renting con una empresa externa, en caso de no poder acudir a envíos o entregas de materiales a diferentes clientes, se recurre a este servicio.

◦ **Gestoría:** la gestoría contratada, tiene como función gestionar todos los datos fiscales de todos los empleados de la empresa, como son las altas y bajas de la seguridad social, la nómina, etc. Además de realizar los pagos de la empresa en relación a retenciones fiscales.

◦ **Transporte:** la empresa tiene contrato con una empresa externa para la realización de dos tipos de transporte: transporte de paquetería y transporte de maquinaria grande o consumible de maquinaria.

3 METODOLOGIA

Una vez estudiada la empresa, se hará uso de la metodología en cascada retroalimentada, esta metodología es una variante al modelo en cascada, la cual aporta retroalimentación entre las diferentes etapas e interpretamos que será la mejor opción para llevar a cabo el correcto desarrollo y finalización del proyecto.

La metodología que se aplicará en este proyecto, se divide en siete etapas diferenciadas que podemos ver a continuación en la siguiente figura:

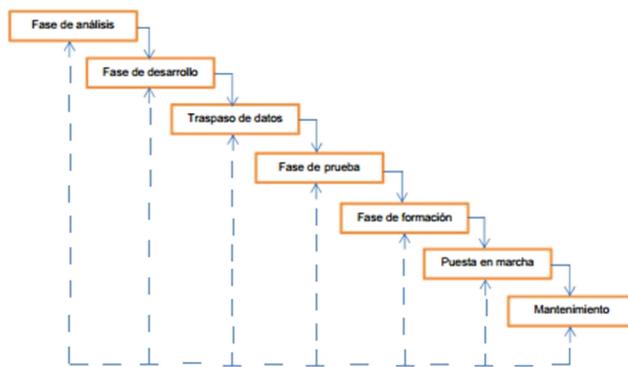


Fig. 2. Metodología en cascada retroalimentada

La metodología seleccionada se rige por su orden riguroso de las etapas y su dependencia entre ellas, donde no comenzará una etapa sin finalizar antes la etapa que la precede. Dicha metodología tiene la característica de ofrecer la oportunidad de realizar cambios o evoluciones durante su ciclo de vida, permitiendo retroceder de una etapa a la anterior o saltar a otras etapas más anteriores si es requerido, esto nos permite un gran control de gestión y poder establecer una determinada duración a cada fase. La desventaja principal de esta metodología, es el impacto (de tiempo, de coste, etc.), de realizar cambios en las fases más adelantadas del proyecto a diferencia del impacto que tiene hacer cambios en las primeras fases.

4 REQUISITOS DEL SISTEMA

Se detallarán mediante tablas todos los servicios que ha de aportar el sistema en cuestión de las necesidades de la empresa y sus restricciones. Estos servicios y restricciones se estructurarán en tres tablas: requisitos funcionales, requisitos no funcionales y restricciones del sistema.

4.1 Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales de un sistema, describen lo que debe hacer el sistema, a continuación en la siguiente tabla observaremos los requisitos funcionales del sistema.

TABLA 2
REQUISITOS FUNCIONALES

Número	Requisito	Prioridad
RF1	Gestión de usuarios	Alta
RF2	Gestión de empleados	Alta
RF3	Gestión de disponibilidad	Alta
RF4	Generación de informes	Secundaria
RF5	Generación de facturas	Alta
RF6	Gestión de Stock	Alta
RF7	Gestión de maquinaria/ productos	Alta

- RF1: el sistema tiene que ser capaz de ser accesible para todos los empleados de la empresa con unos permisos correspondientes para cada uno de ellos.

- RF2: el sistema ha de ser capaz de guardar una información mínima de cada empleado.

- RF3: el sistema ha de permanecer disponible para todos los usuarios de la empresa y operativo para cuando se necesite de su uso.

- RF4: el sistema ha de ser capaz de generar informes sobre toda la información de compras y ventas.

- RF5: el sistema ha de ser capaz de gestionar todo tipos de facturaciones de la empresa.

- RF6: el sistema ha de ser capaz de tener el control en todo el momento del stock disponible, y actualizarse en caso de compras y ventas de productos.

- RF7: el sistema ha de ser capaz de gestionar todas las actividades de producción y actualizarse una vez finalizada una tarea o en caso de una nueva.

4.2 Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son propiedades o cualidades que el sistema debe tener, en la siguiente tabla veremos los siguientes requisitos no funcionales del sistema.

TABLA 3
REQUISITOS NO FUNCIONALES

Número	Requisito	Prioridad
RNF1	Autenticación de usuarios	Alta
RNF2	Facilidad de uso	Alta
RNF3	Formación y ayuda a los usuarios	Alta
RNF4	Gestión de acceso	Alta
RNF5	Seguridad de los datos	Alta
RNF6	Gestión de recuperabilidad	Alta
RNF7	Inversión económica	Alta
RNF8	Normativa	Alta

- RNF1: el sistema ha de tener una autenticación de usuarios para permitir la autorización de estos.

- RNF2: el sistema ha de ser intuitivo, simple y eficaz para todos los usuarios.

- RNF3: el sistema ha de proporcionar ayuda a los usuarios con el uso de guías y manuales para sus diversas funcionalidades, y disponer de configuraciones de ayuda dentro del sistema.

- RNF4: el sistema ha de permitir el acceso a diferentes usuarios a la vez, dejando a estos trabajar sin ningún tipo de conflicto.

- RNF5: el sistema ha de gestionar la posibilidad de evitar la entrada accidental de datos incorrectos.

- RNF6: el sistema ha de gestionar mecanismos de recupe-

ración de información, en caso de pérdida de esta.

- RNF7: el sistema no ha de suponer un coste muy elevado.

- RNF8: el sistema ha de estar adaptado a las disposiciones legales del país.

4.3 Restricciones del sistema

Las restricciones del sistema, son limitaciones que encontramos a la hora de desarrollar el sistema, a continuación se mostrará mediante una tabla las restricciones del sistema:

TABLA 4
RESTRICCIONES DEL SISTEMA

Número	Restricción	Tipo
RS1	Licencias	L
RS2	Interfaz multilinguaje	SI
RS3	Sistema Operativo	SO
RS4	Arquitectura	A
RS5	Hardware	E
RS6	Seguridad	S

*Licencias (L), Sistema (SI), Sistema Operativo (SO), Arquitectura (A), Equipamiento (E), Seguridad (S).

- RS1: se hará uso de un sistema ERP de software libre y por lo tanto no se tendrá que pagar ningún tipo de licencia para su uso.

- RS2: la interfaz del sistema deberá estar disponible en dos idiomas, inglés y español.

- RS3: el sistema ha de estar disponible para su uso en los siguientes sistemas operativos: Windows, Linux y Mac.

- RS4: el entorno del sistema será de tipo web, permitiendo su acceso desde cualquier tipo de sistema operativo.

- RS5: se hará uso de un hardware no muy elevado en cuanto a características.

- RS6: el sistema ha de gestionar mecanismos de seguridad de información, para que usuarios no autorizados no tengan acceso a la información.

5 ESTUDIO DE SISTEMAS ERP

El estudio de los sistemas ERP que podemos encontrar en el mercado, es un punto importante para la correcta elección del sistema a implantar en la empresa. Se estudiará y analizarán las diferentes soluciones que nos ofrece el mercado, para poder seleccionar un sistema que ofrezca unas características que cubran y se adapten a las necesidades de la empresa. Los tipos de sistemas que podemos encontrar en el mundo de los ERP, son los sistemas propietarios, en este apartado estudiaremos uno de los más utilizados, SAP Business One, y los sistemas OpenSource, donde se representarán Odoo y Abanq.

5.1 ¿Por qué un sistema ERP?

La empresa no cuenta con ningún tipo de software de apoyo instalado, y todas las gestiones de esta se realizan de forma manual. Además, ha tenido en poco tiempo un crecimiento elevado y en consecuencia de ello, ha aumentado considerablemente la información de informes de compra, de venta, facturas y demás, y se han encontrado con problemas a la hora de gestionar tal volumen de información.

La empresa necesita una solución que se adapte a sus necesidades, un sistema que crezca en la medida en que la empresa crece y que cambie en la medida que esta lo haga.

La decisión de la empresa es recurrir a la implantación de un sistema ERP, un sistema ya existente en el mercado que se escoge por las siguientes razones que veremos a continuación:

- **Menor tiempo de implantación**, gracias a que se recurre a un sistema ya existente en el mercado, el tiempo de implantación es menor en todos los casos que hacer un sistema desde cero, estos sistemas se pueden modificar a través de la redefinición de sus distintos procesos de negocio, hecho que facilita la adaptación y estructuración.

- **Sistema escalable**, estos sistemas tienen un diseño modular y estructurado, esto permite realizar adiciones de funciones o escalar para seguir evolucionando conforme la empresa lo necesite.

- Tener un **flujo eficiente e íntegro de información** a través de todas las áreas de la empresa, en cuestión de tiempo y de acceso a la información.

- **Beneficios en tiempo y coste**, estos sistemas aportan beneficios que se ven reflejados en los procesos de planificación estratégica, manejo de recursos humanos, optimización de recursos y demás.

- **Beneficios operacionales**, el sistema automatiza las operaciones repetitivas, este hecho se ve reflejado en un aumento de la velocidad de los procesos e incremento del volumen de operaciones.

- **Mejor relación con el cliente**, con el uso de uno de estos sistemas se obtiene una integración de la información de los pedidos de los clientes, es decir, es posible centralizar y darle seguimiento a los pedidos de los clientes, desde que se recibe el pedido hasta que se hace entrega de la mercancía, aportando una respuesta más rápida a los clientes en quejas o reclamaciones.

- **Minimizar el inventario**, los ERP agilizan el flujo del proceso industrial más fácilmente [13] y mejoran la visi-

bilidad del proceso de cumplimiento de orden por parte de la empresa, hecho que puede originar que los inventarios sean reducidos, ayudando a los usuarios a desarrollar mejores planes de entrega respecto a los pedidos de los clientes.

- **Seguridad**, el sistema ofrece dos sentidos de protección de información, en un primer sentido el sistema incorpora distintos niveles de acceso o autorización para evitar el robo de información a usuarios no autorizados, y el segundo sentido es que la información estará centralizada y con copias de seguridad.

Con la implantación de uno de estos sistemas, todas las tareas que se realizaban de forma manual se convertirán en procesos electrónicos automatizados para la captura, registro y recuperación de información, estas tareas se realizarán de forma integrada bajo un mismo programa el cual recogerá los datos de forma centralizada, esto se deriva en un aumento de la productividad y en una reducción de costes para la empresa.

5.2 Sistemas ERP

Hoy en día en el mercado nos encontramos con dos tipos de sistemas ERP, los sistemas propietarios y los OpenSource.

Los sistemas propietarios requieren del pago de una licencia para poder ser utilizados. La licencia se suele pagar por número de puestos operativos y puede llegar a representar un 50% de la implantación total del sistema [14]. Esto hace que las empresas pequeñas o medianas puedan difícilmente asumirlo por el gran coste que suponen. Algunos de estos sistemas pertenecen a grandes empresas desarrolladoras de software como son Sage, SAP o Microsoft, las cuales disponen de un producto maduro, sólido y con un gran soporte, los creados por empresas pequeñas, a diferencia de estos, suelen estar más especializados en un sector concreto.

Los ERP OpenSource o de software libre, son una alternativa respecto a los ERP propietarios. Las empresas que desarrollan este tipo de sistemas suelen tener una comunidad de partners que ofrecen servicios de implantación, configuración, parametrización y formación de usuarios en sus aplicaciones ERP [14]. Una gran diferencia respecto a las aplicaciones propietarias, es que en estas aplicaciones no dependes del proveedor, sino que se asegura siempre un buen servicio, ya que si la empresa proveedora del software no ofrece un buen trato, se puede elegir otra empresa que le dé el soporte sin cambiar la aplicación.

Por parte de los sistemas propietarios, veremos a continuación el estudio de SAP Business One, y por parte de los sistemas OpenSource, se realizará el estudio de Odoo y Abanq.

A SAP Business One

SAP Business One, es un sistema propietario joven, que dispone de 13.000 instalaciones a nivel mundial, fue creado por una compañía israelí que SAP compró, con el objetivo de posicionarse en el mercado de las PyME, esta aplicación tiene como objetivo gestionar con éxito la empresa y hacerla crecer, ofrece una manera accesible de gestionar todo un negocio de manera óptima desde las ventas y relaciones con los clientes, hasta las finanzas y operaciones. Se trata de una aplicación que ofrece una solución completa y personalizable ya que brinda una visibilidad clara de todo el negocio y un control completo de cada aspecto de sus operaciones. A diferencia de los paquetes contables esta aplicación ofrece lo que la empresa necesite para gestionar las áreas claves, donde incluye:

- Contabilidad y finanzas.
- Ventas y gestión de los clientes.
- Compras y operaciones.
- Inventario y distribución.
- Creación de informes y administración.

A continuación, se mostrará una tabla para conocer el coste de inversión de este sistema en un rango de 1 a 10 usuarios, en licencias en sus versiones Starter y Estándar, el coste del mantenimiento anual (actualizaciones y soporte), la consultoría, módulos de facturación y contabilidad electrónica y el tiempo estimado de implantación [18].

TABLA 5
COSTES SAP BUSINESS ONE

Núm. de User	Inversión en Licencias "Starter"	Inversión en Licencias "Estándar"	Mantenimiento Anual	Consultoría de implantación	Contabilidad y Facturación	Tiempo promedio en meses	TOTAL de Inversión en USD
1	990		168	5,000	2,625	2	8.783
2	1,980		337	8,000	2,625	2	12.942
3	2,970		505	9,500	2,625	3	15.600
4	3,960		673	11,000	2,625	3	18.258
5	4,950		842	12,500	2,625	3	20.917
6		10,000	1,700	17,000	4,125	4	32.825
7		12,500	2,125	19,000	4,125	4	37.750
8		13,750	2,338	21,000	4,125	4	41.213
9		15,000	2,550	23,000	4,125	4	44.675
10		17,500	2,975	25,000	4,125	4	49.600

B Odoo

Odoo, es un sistema de gestión empresarial de código abierto y sin coste de licencias. Se trata de un ERP tecnológicamente muy avanzado y que integra los procesos de toda la empresa ofreciendo una gestión eficiente de esta. Este sistema nos ofrece integración, potencia, interfaz intuitiva, flexibilidad, no tener restricciones del vendedor, conecta a sus usuarios, conecta clientes y proveedores, no tener costes de licencia, avanzado técnicamente, inteligencia de negocio, personalización y expansión.

Se trata de un sistema modular y escalable, dispone de módulos oficiales, módulos desarrollados por terceros y permite realizar desarrollos propios para poder adaptarlos a las necesidades específicas de la empresa. Los principales módulos oficiales que ofrece son:

- Gestión de compras.
- Gestión de ventas.
- Gestión financiera.
- CRM.
- Recursos humanos.
- Gestión de almacenes.
- Marketing.
- TPV.

Además de estos módulos oficiales, este sistema ofrece nuevos módulos que lo convierten en mucho más que un ERP y que ayudan a la empresa a crear nuevas oportunidades en Internet, incluye: portal web, comercio electrónico, encuestas y demás módulos interesantes.

El coste de implantación de este sistema, que no tiene costes de licencias anuales, ni por usuario, ni por uso, sino que, el precio gira entorno a los servicios prestados a la empresa, puede variar desde los 65 euros al mes ofreciéndonos, configuración de módulos oficiales (sin contar con el de contabilidad), video tutoriales online, soporte 24/7, usuarios ilimitados y vía SaaS, a tener un coste de 85 euros al mes donde se añadiría el módulo de contabilidad e informes extra TecnoCode. Si la implantación se quiere realizar en un único pago, este giraría entorno de los 3.500 a los 4.500 euros donde se incluiría, disponibilidad de todos los módulos oficiales de Odoo, personalización de los documentos a imprimir para presupuestos, pedidos, albaranes y facturas, localización española completa y servicios integrados de consultoría, parametrización, formación y soporte dentro del margen temporal de las tres semanas de duración del proyecto.

C Abanq

Abanq, es un ERP de software libre creado por infoSIAL, orientado a la administración, gestión comercial, finanzas, y en general a cualquier tipo de aplicación donde se manejan grandes bases de datos y procesos administrativos. Esta aplicación es modular y se encuentra disponible para Windows, Linux y MAC, incluyendo su propia plataforma de desarrollo rápido para adaptar la aplicación que está disponible bajo la licencia GNU/GPL. Se trata de un software muy completo, este trabaja sobre la base de datos MySQL o PostgreSQL por lo que se debe contar con la instalación previa de alguna de ellas. A través de este software, se pueden gestionar las características, propiedades y configuración que se van a incluir en la base de datos. Este sistema de planificación de recursos empresariales de código libre, puede manejar la producción, distribución, inventario, envíos, logística, facturación y contabilidad de una empresa, su funcionalidad se distribuye en módulos que se pueden instalar, y destaca por su solidez y uso intuitivo como aplicación.

La aplicación presenta características como ser un sistema modular, área financiera, completa gestión de clientes, proveedores y facturas, adaptable a cualquier necesidad y disposición de pluguins, además ofrece los siguientes módulos que podemos ver a continuación:

- Facturación.
- Almacén.
- Informes de facturación.
- Informes.
- Contabilidad.
- Informes de contabilidad.

El coste del software es gratuito, pero se puede descargar un depurador por 649 euros. Además ofrece servicios como:

TABLA 6
COSTES DE SERVICIOS DE ABANQ

Servicio	Coste (euros)
Servicio de instalación remota	149
Soporte a la instalación durante 30 días	369
Coste de instalación y uso de Abanq online	501
Coste de módulos (varían dependiendo de la necesidad de la empresa y de qué funciones requieren)	300 hasta 2000
Actualización de módulos	61
Servicio anual de backups externos de 10 GB	363

6 SELECCIÓN DE UN SISTEMA ERP

En este apartado se estudiarán los módulos necesarios a implantar en la empresa, seguidamente, se procederá a la selección de uno de los sistemas ERP estudiados para su posterior implantación, mostrando los criterios que ofrece para su selección.

6.1 Módulos necesarios

A continuación, se expondrán los módulos imprescindibles para poder gestionar correctamente la empresa y se explicará que función tiene cada uno de ellos.

- **Facturación:** permite enviar facturas profesionales y recibir pagos por Internet, enviar facturas con poco esfuerzo, permite facturación electrónica y conectar las cuentas bancarias y poder analizar todas las ventas y desperdicios de la empresa.

- **CRM:** se implanta para mejorar la retención y lealtad de los clientes, crear compañías de marketing más efectivas, gestionar de manera más productiva las oportunidades de la empresa y abrir la posibilidad a una rápida introducción de nuevos productos o marcas.

- **Recursos humanos:** módulo relacionado con la infomación de todos los trabajadores de la empresa y que se puede gestionar a nivel de esta, a nivel de departamento o en una base caso por caso.

- **Contabilidad y finanzas:** este módulo nos muestra las funcionalidades básicas como gestión del plan contable general, analítico y auxiliar, gestión de cuentas virtuales,

cuentas pendientes de cobro y cuentas pendientes de pago, etc.

- **Gestión de almacenes:** módulo que ofrece funcionalidades básicas como planificación de almacén, inventario, trazabilidad, gestión de inventarios, diferentes métodos de valuación de inventario y sistemas de coste.

- **Gestión de compras:** se encarga de guardar información de pedidos, de líneas de pedidos, de facturación, lista de precios, entregas, control y seguimiento de productos, etc.

- **Gestión de Ventas:** ofrece funcionalidades básicas, gestión de oportunidades, presupuesto, órdenes y entregas, gestión de contratos con el cliente, listas de precio y condiciones de pago, seguimiento de acciones comerciales, guardar información de pedidos de líneas de orden, etc.

6.2 Evaluación y criterios de selección

La selección del ERP se determinará en cuestión a los requisitos establecidos y por unos criterios de selección. Estudiadas las características y funcionalidades de los tres sistemas representados en este documento, a continuación se representará mediante una tabla los requisitos a cumplir.

TABLA 7
VALORACIÓN DE LOS REQUISITOS

Requisito	SAP Business One	Odoo	Abanq
RF1.Gestión de usuarios	Si	Si	Si
RF2.Gestión de empleados	Si	Si	Si
RF3.Gestión de disponibilidad	Si	Si	Si
RF4.Generación de informes	Si	Si	Si
RF5.Generación de facturas	Si	Si	Si
RF6.Gestión de Stock	Si	Si	Si
RF7.Gestión de maquinaria/ productos	Si	Si	Si
RNF1.Autenticación de usuarios	Si	Si	Si
RNF2.Facilidad de uso	Elevada	Elevada	Elevada
RNF3.Formación y ayuda a los usuarios	Si y online	Si y online	Si y online
RNF4.Gestión de acceso	Si	Si	Si
RNF5.Seguridad de los datos	Si	Si	Si
RNF6.Gestión de recuperabilidad	Alta	Mediana	Alta
RNF7.Inversión económica	Alta	Baja	Baja
RNF8.Normativa	Si	Si	Si

Realizada la comparación de cómo cubren los requisitos cada uno de los tres ERPs estudiados, la empresa ha tomado la decisión de no implantar SAP Business One debido al coste tan elevado que representa, por lo tanto, para poder saber entre Odoo y Abanq cuál es el sistema más adecuado, se han establecido los siguientes criterios:

- Plataforma con flexibilidad y escalabilidad.
- Facilidad de uso e intuitivo.
- Tecnología innovadora.
- Precios competitivos y financiación flexible.
- Referencias de usuarios similares.
- Libertad para acceder al código fuente.
- Roadmap de producto convincente.

Expuestos los criterios para ayudar en la selección de qué sistema implantar, la empresa ha decidido a Odoo, como el sistema más idóneo para la implantación y su utilización, ya que encaja con dichos criterios y cumple con los requisitos.

7 DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

Este apartado consta de la fase de desarrollo de la aplicación, donde se explicarán las fortalezas del sistema seleccionado para la implantación y se mostrará la realización de una factura de venta.

7.1 Análisis de la aplicación

Odoo cumple perfectamente con los requisitos y objetivos de la empresa, siendo el sistema que mejor encaja con los criterios de selección establecidos, además este ERP OpenSource, destaca por los siguientes puntos fuertes que se representan a continuación:

- **Libertad:** sin dependencia del proveedor, este ERP como producto no pertenece a ninguno de sus distribuidores, es decir, tiene la libertad para elegir al distribuidor y al proveedor que más le convenga según sus necesidades.
- **Filosofía Open:** se puede contratar únicamente lo que la empresa necesite, requiriendo desarrollo de algún módulo o módulos específicos.
- **Código abierto:** al tratarse de software libre, se dispone del código para realizar cualquier mejora sobre los módulos existentes, o crear nuevos adaptándolos a las necesidades de la empresa.
- **Conectividad:** ofrece la visualización de informes en formato estándar PDF, importación/exportación con MS Office Excel o CSV, conectores ya existentes con Magento y Prestashop, y otras muchas plataformas, con la posibilidad de conexión con casi cualquier software utilizando webservices [16].
- **OpenObject:** el framework del sistema permite un desarrollo rápido de funcionalidades o conectividad con otras

plataformas. La extensa documentación facilita la integración y mejora del programa de manera muy ágil [16].

◦ **PostgreSQL:** es el motor de base de datos del sistema, es un potente desarrollo libre dirigido por una comunidad de desarrolladores y organizaciones comerciales que cuenta con clientes como Skype, Sony Online, IMDb, etc.

7.2 Pruebas con la aplicación

Finalmente, la instalación del sistema se ha realizado en un entorno local, se ha realizado un análisis de la aplicación con los módulos necesarios ya instalados, para identificar todas las posibilidades que nos ofrece este potente ERP como es Odoo.

A lo largo de la fase de prueba se ha realizado una compra a un proveedor ya conocido por la empresa, y una venta a un cliente.

A continuación, se mostrará una factura de venta realizada a un cliente, donde se muestra, el logo y los datos relevantes (la ubicación, teléfono, correo electrónico y demás) de la empresa, la fecha de factura, la fecha de vencimiento y el producto a vender al cliente, donde se representan campos como la cantidad de unidades pedidas, el precio unitario y el precio total de la venta.

Tecniembal		Maquinaria y materiales de embalaje		
Tecniembal, S.L. C/ Cantabria, 351 08910 Prat España		Ahoñ S.L. C/ Guadalupe 08910 Barcelona España		
Factura 123/2016/0001				
Fecha factura: 18/05/2016	Fecha de vencimiento: 17/06/2016	Fuente: SO005		
Descripción	Cantidad	Precio unitario	Impuestos	Precio
[0001] Fleje Polipropileno	5,000	60,00		300,00 €
Subtotal				300,00 €
Total				300,00 €
Condición de pago: 30 días hábiles				

Fig. 3. Factura de venta a un cliente

8 CONCLUSIONES

A lo largo del proyecto, se ha realizado el estudio de una empresa que se dedica a proveer productos esenciales que mejoran la calidad productiva de las empresas, comercializando una amplia gama de productos, servicios y soluciones para ello. El estudio de la empresa ha tenido desde un principio el objetivo de implantar un sistema ERP en la empresa, para lograr este objetivo, se ha realizado un estudio del mercado de los sistemas ERP que encontramos a día de hoy, para poder observar la variedad de sistemas que hay, las características y funcionalidades de cada uno de ellos, los beneficios, y sus costes.

Desde un principio se han definido los objetivos a llevar a cabo para la realización total del proyecto, y centrar los esfuerzos en una misma dirección.

En segundo lugar, se han realizado diferentes entrevistas con la empresa para poder obtener la información necesaria para poder afrontar el proyecto, como ha sido, los servicios que ofrece, la estructura de la misma tanto interna como externa y sus necesidades.

Realizado el estudio, se ha representado la metodología a llevar a cabo durante todo el proyecto. Para ello se han determinado las fases que se han de realizar para el correcto progreso y finalización del proyecto. Gracias a este estudio, he podido organizar y entender mejor todo lo que engloba y significa el proyecto.

Acto seguido, se han definido los requisitos funcionales, los requisitos no funcionales y las restricciones del sistema, para poder representar las necesidades y objetivos identificados durante el estudio de la empresa.

Seguidamente, se ha realizado un análisis del mercado y seleccionado tres sistemas ERP, SAP Business One, Odoo y Abanq, para poder estudiarlos y obtener las características y funcionalidades que ofrecen y los beneficios y costes de cada uno de estos sistemas. Una vez estudiados a fondo cada uno de los sistemas y definidos los módulos necesarios a implantar en la empresa, se ha seleccionado a Odoo, como el sistema más adecuado a implantar, ya que se trata de un sistema que cubre los requisitos y objetivos definidos por la empresa, y además, cumple con los criterios de selección expuestos en el proyecto.

Para finalizar el proyecto, se ha realizado un desarrollo de la aplicación, donde se ha representado un análisis del sistema y mostrado una factura de venta a un cliente.

REFERENCIAS

- [1] SOFTWARE ERP | Elige tu mejor solución. [Consulta: 13 Febrero 2016]. Disponible en: <http://www.tuerp.com/>
- [2] ¿Qué es un ERP?. [Consulta: 13 Febrero 2016]. Disponible en: <http://www.aner.com/software-de-gestion-empresarial/que-es-un-erp.html>
- [3] Cómo Implementar un ERP de Manera Exitosa. [Consulta: 16 Febrero 2016]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/KingPepE/como-implementar-unerp-de-manera-exitosa>
- [4] Implantación de un sistema ERP. [Consulta: 18 Febrero 2016]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/Babfar51/implantacion-de-un-sistema-erp?related=1>
- [5] Josep Holder, Sergio Rodríguez A. Ciclo de vida en cascada Pura, Ciclo de vida en retroalimentación. [Consulta: 20 Febrero 2016]. Disponible en: <https://prezi.com/ey6st376ardk/ciclo-de-vida-en-cascada-y-cascadaretroalimentada/>
- [6] APSER CLOUD SERVICES. El software ERP: ejemplos, tipos y uso en la empresa. [Consulta: 21 Febrero 2016]. Disponible en: <http://www.apser.es/blog/2015/04/26/el-software-erp-ejemplos-tipos-y-uso-en-la-empresa/>
- [7] 8. METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS ERP. [Consulta: 21 Febrero 2016]. Disponible en: <http://fccea.unicauca.edu.co/old/erp.htm>
- [8] Gestiopolis. Cómo saber si necesito un sistema ERP. [Consulta 24 Febrero 2016]. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/como-saber-si-necesito-sistema-erp/>
- [9] Requerimiento funcionales y no funcionales. [Consulta: 15 Marzo 2016]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/37187866/Requerimientos-funcionales-y-no-funcionales>
- [10] EcuRed. Requisitos no funcionales. [Consulta: 15 Marzo 2016]. Disponible en: http://www.ecured.cu/Requisitos_no_funcionales
- [11] Que son los sistemas ERP? [Consulta: 25 Marzo 2016]. Disponible en: <http://www.informatica-hoy.com.ar/software-erp/Que-son-los-sistemas-ERP.php>
- [12] Gestiopolis. Por qué la implementación de un sistema ERP tiene éxito o fracasa. [Consulta: 26 Marzo 2016]. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/por-que-implementacion-sistema-erp-tiene-exitofracasa/>
- [13] yourERPsoftware.com. Ventajas e inconvenientes de los sistemas ERP. [Consulta: 3 Abril 2016]. Disponible en: <http://www.yourerpsoftware.com/content/27-ventajas-e-inconvenientes-de-los-sistemas-erp>
- [14] yourERPsoftware.com. Tipos de sistemas ERP. [Consulta: 3 Abril 2016]. Disponible en: <http://www.yourerpsoftware.com/content/28-tipos-de-sistemas-erp>
- [15] SAP Business One. Small or Midsize Business Software & ERP. [Consulta: 10 Mayo 2016]. Disponible en: <http://go.sap.com/product/enterprisemanagement/business-one.html>
- [16] Odoo - OpenERP - ERP, CRM, MRP, SGA 100% Libre - | Sin Licencias ¿Que es OpenERP? ERP 100% Libre. [Consulta: 10 Mayo 2016]. Disponible en: <http://www.opentix.es/los-10-criterios-clave-que-debes-considerar-ante-la-eleccion-de-un-erp/>
- [17] Opentix. Los 10 criterios clave que debes considerar ante la elección de un ERP. [Consulta: 12 Mayo 2016]. Disponible en: <http://www.opentix.es/los-10-criterios-clave-que-debes-considerar-ante-la-eleccion-de-un-erp/>
- [18] Taktik Consulting. Precios y beneficios SAP Business One. [Consulta: 17 Mayo 2016]. Disponible en: <http://www.taktik.com.mx/index.php/page/33.html>