

Implantando un ERP en ASP Formación

Víctor Andrés Ruiz Alcalá

Grado en Ingeniería Informática
Sistemas de información integrados ERP

Consultor: Amadeu Albós Raya

Profesora: María Isabel Guitart Hormigo

Junio 2018

Dedicatoria

A mis padres, por ser tan exigentes conmigo, ya que sin ellos habría sido imposible alcanzar este sueño.

Agradecimientos

A todas aquellas personas que, de una forma o de otra, me han ayudado a llegar hasta aquí.



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada [3.0 España de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

FICHA DEL TRABAJO FINAL

Título del trabajo:	<i>Implantando un ERP en ASP Formación</i>
Nombre del autor:	<i>Víctor Andrés Ruiz Alcalá</i>
Nombre del consultor/a:	<i>Amadeu Albós Raya</i>
Nombre del PRA:	<i>María Isabel Guitart Hormigo</i>
Fecha de entrega (mm/aaaa):	06/2018
Titulación::	<i>Grado en Ingeniería Informática</i>
Área del Trabajo Final:	<i>Sistemas de información integrados ERP</i>
Idioma del trabajo:	<i>Español</i>
Palabras clave	<i>ERP open source</i>
Resumen del Trabajo (máximo 250 palabras): <i>Con la finalidad, contexto de aplicación, metodología, resultados y conclusiones del trabajo.</i>	
<p>A lo largo de este trabajo se implantará un ERP en ASP Formación, una academia que cada año prepara a decenas de opositores a la Escala Básica de la Guardia Civil en la provincia de Cádiz y alrededores. Se analizará su estructura interna, su estado inicial y los objetivos que pretenden cumplir con la implantación de esta herramienta de gestión empresarial.</p> <p>Así, se obtendrán los requisitos funcionales y no funcionales de ASP Formación, se detectarán los procesos empresariales relacionados con el ERP para poder analizar cuál es el que mejor se ajusta a las necesidades presentes y futuras de la academia de entre toda la oferta disponible en el mercado de este tipo de soluciones empresariales.</p> <p>Una vez se hayan detectado todos estos parámetros, se valorará si el ERP a implantar debería ser software libre o propietario, software <i>on-premise</i> o <i>as a service</i>, o bien software web o de escritorio. En las TIC no existen las elecciones correctas, sino las más adecuadas a cada caso, de forma que cada elección se justificará teniendo en cuenta la realidad de la academia.</p> <p>Por último, se realizará la elección del ERP utilizando un sistema de puntuaciones sobre toda la información recogida para que la decisión sea lo más objetiva posible y, tras la decisión, se concluirá con una planificación de la implantación del ERP y una serie de recomendaciones para manejar correctamente la gestión del cambio.</p>	

Abstract (in English, 250 words or less):

Throughout this project, an ERP will be implemented in ASP Formación, an academy that prepares dozens of opponents to the Escala Básica de la Guardia Civil in the province of Cadiz and its surroundings. It will analyse its internal structure, its initial state and the objectives that it aims to achieve with the implementation of this business management software.

Thus, functional and non-functional requirements of ASP Formación will be obtained and the business processes related to ERP will be detected in order to analyze which is the one that best fits the present and future needs of the academy from among the entire offer available in the market of this type of business solutions.

Once all these parameters have been detected, it will be assessed whether the ERP to be implemented should be open source software or proprietary software, on-premise software or software as a service; web based software or desktop software. In ICT there are not right choices, but most appropriate ones; that's why each choice will be justified taking into account the reality of the academy.

Finally, the choice of the ERP will be made using a scoring system with all the collected information in order to make the decision as objective as possible; after this decision, the project will conclude with a planning of the ERP implementation and a series of recommendations to improve the change management process.

Índice

1. Introducción.....	1
1.1 Contexto y justificación del Trabajo	1
1.2 Objetivos del trabajo.....	2
1.3 Enfoque y método seguido.....	4
1.4 Planificación del Trabajo	1
1.5 Breve resumen de productos obtenidos	1
2. Conociendo más sobre ASP Formación	2
2.1 Personal de la academia	2
2.2 Jerarquía del personal.....	3
2.3 Funciones de cada persona	3
2.4 Beneficios de implantar herramientas de gestión empresarial	4
3. Requisitos y procesos de ASP Formación	6
3.1 Requisitos funcionales.....	7
3.2 Requisitos no funcionales.....	9
3.3 Detección y optimización de procesos	10
4. Definiendo la solución a implantar.....	12
4.1 Enterprise Resource Planning (ERP)	13
4.1.1 Algunas ventajas de implantar un ERP en ASP Formación	13
4.1.2 Algunos inconvenientes de implantar un ERP en ASP Formación.....	14
4.1.3 Implantar un ERP con éxito	14
4.2 Customer Relationship Management (CRM).....	15
4.3 Business Intelligence (BI)	16
5. Selección del ERP a implantar	18
5.1 Software libre y software propietario	19
5.2 Software on-premise y software as a service	20
5.3 Software web y software de escritorio.....	21
5.4 Proceso de selección	21
5.4.1 Conociendo a los candidatos propuestos.....	23
5.4.2 Funcionalidades de los ERPs propuestos	28
5.4.3 Otros factores de interés	33
6. Planificación de la implantación del ERP	36
7. Gestión del cambio.....	1
8. Conclusiones.....	3
9. Bibliografía	5

1. Introducción



ASP
Formación

1.1 Contexto y justificación del Trabajo

ASP Formación es una academia especializada en la preparación de hombres y mujeres que quieren pertenecer a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado (FCSE) para dedicar su vida a servir y proteger a sus vecinos. En concreto, la academia **prepara a opositores** que quieren acceder a la Escala Básica de la Guardia Civil.

Aunque se trata de un proyecto que empezó en el año 2013 como un pequeño experimento personal que apenas contaba con 8 alumnos, poco a poco ha ido creciendo sin ningún tipo de estrategia y pese a ello **está en muy buen estado de salud**, proporcionando sus servicios a más de 100 alumnos de la provincia de Cádiz y alrededores en el curso académico 2017-18.

Es importante entender que la academia solo imparte un curso por año, que va desde septiembre hasta junio. Cada curso académico se puede dividir hasta en 4 grupos de 45 personas, en los que cada semana se imparten los mismos contenidos por los mismos profesores en distinto orden. Salvo que se produzca algún cambio legislativo, los contenidos son los mismos cada año.

En ASP Formación **todo se gestiona manualmente**, ya sea a través de documentos físicos o bien de documentos informáticos. La mayor parte del contenido de estos documentos está duplicado y no existe ningún tipo de control de versiones de los documentos ni automatización de las tareas recurrentes.

Al principio esta metodología era aceptable, ya que no requería de ningún tipo de inversión adicional. Sin embargo, este modelo de gestión empieza a ser **insostenible** con el volumen de alumnos actual y en la academia lo saben desde que pasaron la cifra de los 45 alumnos e incluso en ese momento era funcional, a pesar de no ser lo más óptimo.

Además, también son conscientes de que gestionar la academia de esta forma **impide la escalabilidad** de la misma, que quiere dar el salto a la formación a distancia en el curso académico 2019-20 a través de una plataforma de *eLearning*. Esto les permitiría ofrecer sus servicios de formación a muchos más alumnos a lo largo y ancho de toda la península ibérica.

Por tanto, si quieren seguir siendo **competitivos** en su vertiente presencial a la vez que crean y mantienen una plataforma de *eLearning* para ser capaces de formar a opositores de toda España, necesitan **optimizar** su manera de hacer las cosas a la vez que **automatizan** todas aquellas tareas que sean posibles y que tanto tiempo les hacen perder periódicamente.

Para conseguir estos objetivos es necesario realizar un proceso de **transformación digital**, en el que toda la gestión de la academia deje de ser en formato físico y toda la información esté centralizada en una única herramienta, permitiendo que se encuentre siempre actualizada y a la que los profesores podrán acceder de manera concurrente.

Pero la transformación digital no consiste únicamente en realizar un uso innovador de la tecnología, sino que también necesita de la definición de una **estrategia digital** de la academia que implique a todos los actores de la misma, de forma que todos ellos se sumen al cambio y colaboren en conjunto para cambiar la cultura interna de la academia.

Llevar a cabo este proceso de transformación digital no solo va a permitir a la academia seguir siendo competitivos respecto a sus objetivos presentes y futuros, sino que además podrán obtener una gran **ventaja competitiva** frente a su competencia, ya que se estima que en la actualidad solo un 38% de las empresas españolas tienen una estrategia digital.

Esta ventaja competitiva se materializará, entre otras cosas, en la adquisición de una gran **capacidad de adaptación ante los cambios** que permitirá a la academia dar una respuesta rápida y satisfactoria cuando sea necesario. Por ejemplo, la entrada en vigor del nuevo RGPD va a producir muchos dolores de cabeza a todas aquellas organizaciones que aún no se hayan adaptado.

Además, con la digitalización de la academia y con el cambio de estrategia digital propuesto a la misma, **mejorará la colaboración interna** entre profesores, lo que a su vez derivará en una **mejora de la eficiencia operativa** de todos ellos, consiguiendo los mismos o incluso mejores resultados con menos esfuerzo.

Todo esto permitirá generar **nuevas fuentes de ingresos**: por un lado, en la vertiente presencial, que será mucho más escalable y podrá atender a más alumnos con el mismo esfuerzo; por otro lado, permitirá la viabilidad del proyecto de formación a distancia, permitiendo que muchos más alumnos formen parte de la academia.

1.2 Objetivos del trabajo

A lo largo del trabajo se analizará ASP Formación en profundidad para conocer en qué estado se encuentra actualmente y en qué estado se quiere encontrar tras la implantación. De esta forma, será posible saber qué características tiene que satisfacer la herramienta de gestión empresarial que necesitan para comenzar con su proceso de transformación digital.

Con la intención de facilitar su trazabilidad, se han redactado los objetivos que el trabajo pretende alcanzar en forma de lista:

- **Analizar** ASP Formación en profundidad para conocer cómo funciona en la actualidad, cómo quiere funcionar en el futuro y poder ofrecer una estrategia que pueda cubrir esa brecha.
- **Detectar** cuáles son los procesos actuales de la academia y optimizarlos para que estén alineados con sus planes de futuro y con el sistema de gestión empresarial que se pretende implantar en la misma.
- **Unificar** toda la gestión de la academia en una única herramienta de gestión empresarial, que mantendrá toda la información centralizada, bien protegida y accesible granularmente para los usuarios autorizados.
- **Automatizar** todos los procesos que sean posibles, tales como la emisión de facturas a principios de cada mes, para conseguir un aumento considerable en la escalabilidad de la academia.
- **Implantar** en la academia un sistema de gestión empresarial que sea capaz de analizar los datos generados durante cada curso académico para elaborar informes que generen conocimiento y permitan una mejor toma de decisiones.

Algunas de las métricas de interés son:

- Número de alumnos que se preinscriben al mes
- Número de alumnos que se matriculan al mes
- Número de alumnos que se dan de baja al mes
- Número de horas de cada asignatura al mes
- Número de horas que da cada profesor al mes
- Coste del material escolar al mes
- Calificación de los alumnos en cada actividad evaluable
- Número de horas dedicadas a la atención telefónica al día
- Número de horas dedicadas a la redacción de emails al día

En definitiva, el objetivo de este trabajo es **implantar un software de gestión empresarial en ASP Formación** de manera que toda la información sobre la academia esté siempre actualizada, no existan duplicidades de la misma y se pueda acceder a ella de forma segura en cualquier momento y desde cualquier dispositivo.

1.3 Enfoque y método seguido

Dada la situación actual en la que se encuentra la academia no existe la posibilidad de integrar distintas herramientas de gestión a través de la utilización de algún conector ni de migrar los datos existentes desde la plataforma existente a alguna otra plataforma.

Tampoco tiene sentido solicitar el desarrollo de un software a medida, ya que en el mercado existe una amplia variedad de herramientas de gestión empresarial entre las que podemos elegir para aportar a ASP Formación las funcionalidades que necesite.

El CEO de la academia ha dejado muy claro que no está dispuesto a pagar licencias de software propietario ni productos de SaaS, ya que dispone de su propio servidor y la persona que se encarga de los servicios de TI ha aceptado encargarse del mantenimiento del nuevo sistema.

Por tanto, el primer paso será analizar la estructura interna de ASP Formación para conocerla mejor y ser capaces de determinar cuáles van a ser sus requisitos funcionales y no funcionales, así como realizar la detección y optimización de sus procesos empresariales.

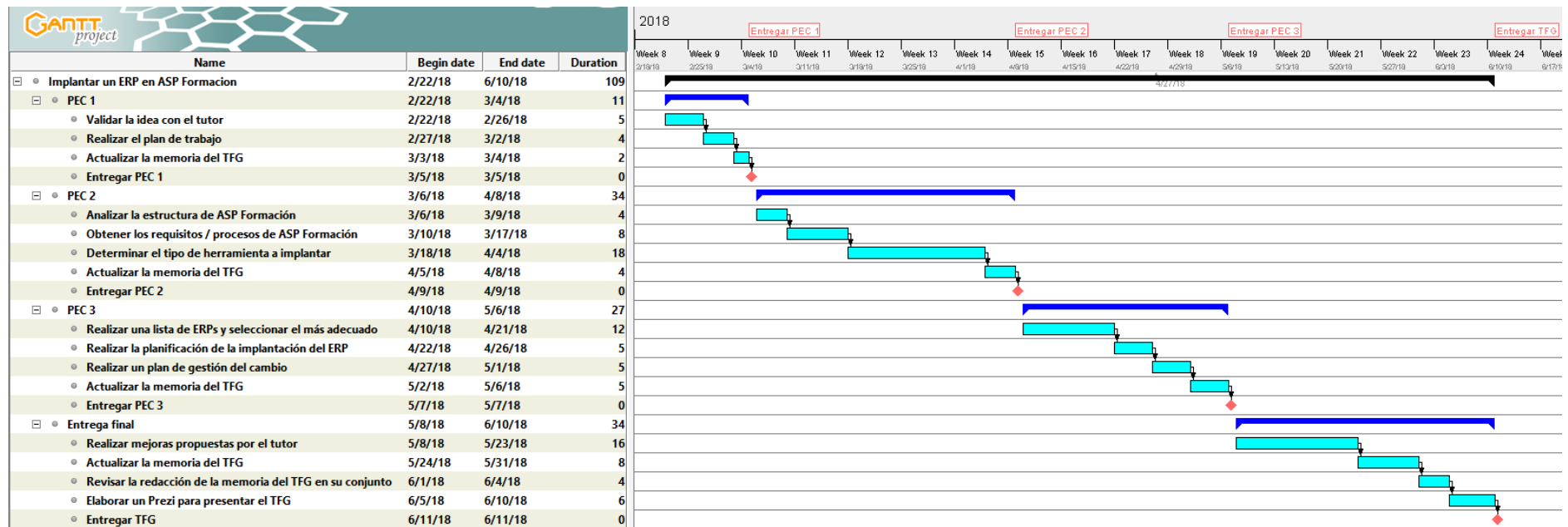
A partir de este análisis será posible determinar qué tipo de software es el que mejor se adapta a las necesidades de la academia, momento en el que se definirán características generales de este tipo de herramientas de gestión empresarial y se comentarán algunas de sus ventajas y sus inconvenientes.

Finalmente, se elegirá una solución software sobre las existentes en el mercado que no se limitará a satisfacer los requisitos de ASP Formación, sino que además aportará una serie de garantías para que la implantación sea un éxito, se propondrá una planificación para su implantación y un plan de gestión del cambio.

1.4 Planificación del Trabajo

El trabajo se dividirá en 4 hitos y se llevará a cabo a lo largo del cuatrimestre, distribuyendo la carga de trabajo en 1 hito por mes.

En el siguiente **diagrama de Gantt** se puede consultar la planificación temporal del trabajo para cada uno de estos hitos, divididos en las tareas que se deberán llevar a cabo en cada uno de ellos junto con una aproximación de la duración prevista de cada tarea.



1.5 Breve resumen de productos obtenidos

La finalización del presente trabajo generará dos archivos:

- Un PDF en el que se encontrará la memoria del TFG.
- Un PEZ (archivo autoejecutable de Prezi) en el que se encontrará la presentación del TFG.

Ambos estarán convenientemente comprimidos en un único archivo ZIP para su entrega en el REC de la UOC.

2. Conociendo más sobre ASP Formación



Fuente: https://lceeg.ca/sites/default/files/media/site_images/minutes_illustration.png

Tras la introducción, llega el momento de indagar con más profundidad en la academia para conocer cuántas personas trabajan en ella, qué jerarquía tienen establecida, a qué se dedican cada uno de los profesores y cómo podría beneficiar a todo el personal de la academia la utilización de una herramienta de gestión empresarial.

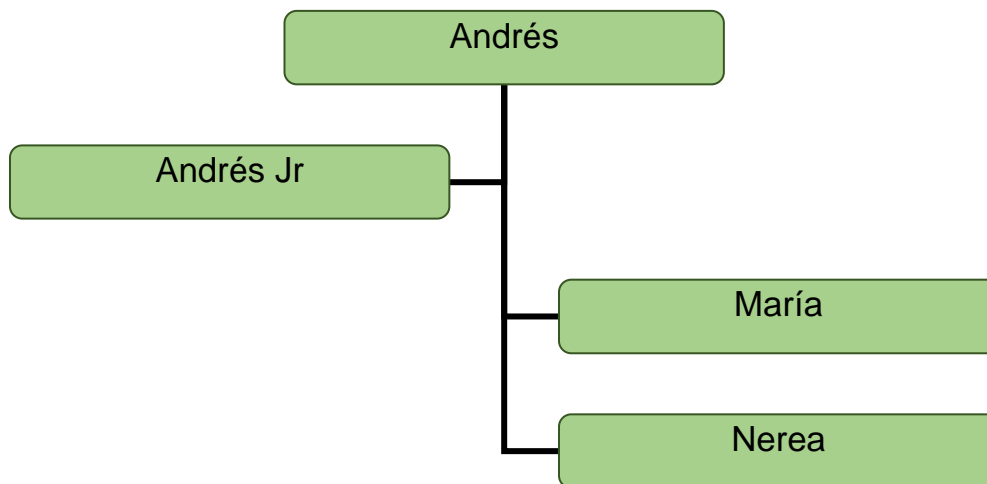
2.1 Personal de la academia

ASP Formación está compuesta por cuatro personas:

- Andrés
- Andrés Jr
- María
- Nerea.

La mayor parte de la carga del negocio recae sobre Andrés, CEO y fundador de ASP Formación, que se encarga de realizar todas las tareas que permiten que la academia pueda funcionar día tras día. Lo único que ha decidido delegar son los servicios de TI y las clases de las materias que prefiere no impartir por no considerarse lo suficientemente experto.

2.2 Jerarquía del personal



Fuente: elaboración propia

Tal y como se puede apreciar en el gráfico, Andrés es la cabeza visible del proyecto y actualmente tiene toda la gestión de la academia centralizada en su persona. Es, por tanto, quien se encarga de coordinarlo todo, aunque en ocasiones cuenta con el apoyo de su hijo, Andrés Jr.

2.3 Funciones de cada persona

Las funciones que lleva a cabo cada persona dentro de la academia son las siguientes:

- **Andrés:** se encarga de dirigir la academia, impartir las clases de materias Jurídicas, cobrar a los alumnos a principio de cada mes, pagar los sueldos de los profesores y el alquiler de las aulas, gestionar los horarios semanales, comunicar diariamente los contenidos que se van a dar a los alumnos y atender el teléfono.
- **Andrés Jr:** se encarga de gestionar los servicios de TI de la academia y de impartir las clases de materias Técnico-Científicas. Está siendo el propulsor de la plataforma de *eLearning* y ayuda puntualmente a Andrés en la toma de decisiones importantes sobre la dirección de la academia.
- **María:** se encarga de impartir las clases de materias Socio-Cultural y Psicotécnicos.
- **Nerea:** se encarga de impartir las clases de Inglés.

2.4 Beneficios de implantar herramientas de gestión empresarial

Como se puede ver, la gran mayoría de las funciones recaen en una única persona, Andrés, que tiene que lidiar a diario con una agenda plagada de tareas muy dispares entre sí, además de preparar e impartir las clases que le correspondan ese día concreto.

En primer lugar, disponer de un Customer Relationship Management (CRM) permitiría que Andrés pudiera **externalizar la atención telefónica**, que es algo que sin darse cuenta le está restando mucho tiempo diariamente y que además no forma parte del *core business* de la academia.

Esto sería posible gracias a que en la actualidad existen servicios de secretaría virtual que se dedican a atender todas las llamadas entrantes a un número de teléfono concreto tras recibir una serie de instrucciones, pudiendo dejar las anotaciones necesarias en la plataforma a implantar.

La academia tiene a su disposición dos aulas alquiladas, que se pagan mes a mes y en las que van rotando todos los profesores para cumplir con el calendario semanal en cada uno de los grupos de alumnos, donde cada grupo puede tener hasta 45 alumnos.

Los gastos de este arrendamiento, así como las nóminas de los profesores y los costes del material escolar necesario, entre otros, podrían aparecer desglosados en un Enterprise Resource Planning (ERP), con los impuestos desglosados para **facilitar a Andrés las tareas de administración**.

A principios de cada mes se envía un email a todos los alumnos con el calendario de actividades correspondiente a su grupo, así como todo el material con el contenido teórico que se va a ver en clase en formato PDF, para que sean los propios alumnos que decidan si necesitan imprimirlos o no.

Enviar todo el material teórico por email en forma de PDFs tiene una **triple motivación**: es ecológico, permite minimizar costes de impresión de material escolar y facilita la labor de actualización del material académico en los casos en los que se produzca algún cambio de legislación.

Sin embargo, dado el carácter manual de la gestión de la academia y que cada profesor se encarga de entregar el material necesario para su materia, se acaban produciendo duplicidades en los documentos y resulta muy difícil llevar un control de versiones de los mismos.

Esto no pasaría si se **unificaran los procesos de creación y actualización de documentos** entre todos los profesores, de forma que todos ellos pudieran compartir un único espacio al que Andrés podría acceder con mucha facilidad para llevar un mejor control de todos los archivos disponibles.

Aparte del email mensual, Andrés envía cada día un email personalizado a cada grupo de alumnos en el que les recuerda con qué profesor tienen clase, a qué hora, en qué aula y cuáles son los temas que se se van a tratar para que puedan ir lo suficientemente preparados.

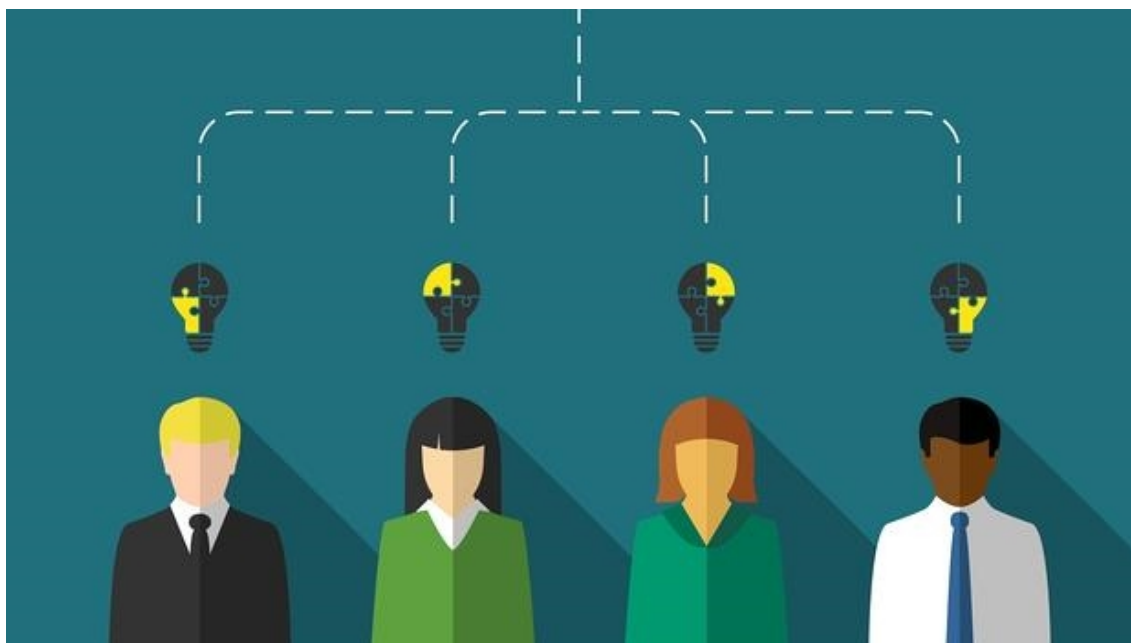
Realizar el envío de estos emails de forma manual no es eficiente y es una tarea que **se puede automatizar** utilizando cualquier herramienta de gestión empresarial si se sigue un calendario anual, que puede ser revisado mensualmente por si hubiera que realizar alguna modificación.

Cada semana se realiza en clase al menos una **actividad de autoevaluación**, que incentivan a los alumnos a estudiar diariamente para poder aprovechar las horas de clase al máximo a la vez que permite que los profesores puedan evaluar el nivel de aprendizaje adquirido.

Si se utilizara algún sistema de Business Intelligence (BI) se podrían **realizar informes** sobre la evolución de los alumnos, que incluso podrían detectar cuáles son los puntos fuertes y débiles de cada uno de ellos para que los profesores puedan darles los refuerzos necesarios.

En definitiva, implantando alguna herramienta de gestión empresarial se mejoraría la calidad de vida de todos los profesores de la academia, en especial la de Andrés, que además vería cómo se automatizan la mayoría de las tareas que más tiempo le quitan diariamente.

3. Requisitos y procesos de ASP Formación



Fuente: <http://www.abc.es/media/economia/2016/01/14/trabajo--620x349.jpg>

Para poder determinar qué tipo de herramienta de gestión empresarial puede ser interesante implantar en ASP Formación, es tan necesario conocer el estado actual de la empresa (*as-is*) como el estado en el que le gustaría encontrarse al terminar con dicha implantación (*to-be*).

Por tanto, el siguiente paso es realizar un **análisis de requisitos** de la academia que permita identificar cuáles son las necesidades que debe satisfacer la herramienta de gestión empresarial elegida para poder realizar una implantación exitosa de la misma.

Tras celebrar una reunión con todo el personal de la academia, se ha elaborado una lista de **requisitos funcionales y no funcionales** que han sido que se encuentran acompañados por una breve descripción que indica lo que se espera de cada uno de ellos.

Para elegir un tipo de herramienta de gestión empresarial u otra habrá que tener en cuenta que los requisitos funcionales queden completamente cubiertos, ya sea con las características estándar de la herramienta o bien a través de parametrizaciones realizadas a medida.

Sin embargo, con los requisitos no funcionales no ocurre lo mismo; para elegir el tipo de herramienta a implantar habrá que tener en cuenta que se cumplan todos ellos desde el principio y el hecho de no cumplir alguno de ellos supone el descarte automático de ese tipo de herramienta.

3.1 Requisitos funcionales

- **REQF01:** el sistema debe disponer de una base de datos común cuya información pueda ser consultada por distintos usuarios desde distintos dispositivos de forma concurrente sin que eso afecte a la integridad de la información que reciba cada uno de ellos.
- **REQF02:** el sistema debe permitir gestionar todas las áreas de la academia desde un espacio común que permita un flujo bidireccional de la información, en concreto:
 - Alumnos (preinscritos y matriculados)
 - Profesores
 - Administración, contabilidad y fiscalidad
- **REQF03:** el sistema debe permitir la generación de informes en función de los parámetros que se quieran analizar, teniendo como algunas referencias los siguientes:
 - Número de alumnos que se preinscriben al mes
 - Número de alumnos que se matriculan al mes
 - Número de alumnos que se dan de baja al mes
 - Número de horas de cada asignatura al mes
 - Número de horas que da cada profesor al mes
 - Coste del material escolar al mes
 - Calificación de los alumnos en cada actividad evaluable
 - Número de horas dedicadas a la atención telefónica al día
 - Número de horas dedicadas a la redacción de emails al día
- **REQF04:** el sistema debe mostrar todos los campos numéricos que representen números decimales con 2 cifras decimales para mejorar la usabilidad, ya que es el número de decimales que utiliza el euro.
- **REQF05:** el sistema controlará el acceso y lo permitirá solamente a usuarios autorizados. Además, debe permitir la definición de distintos perfiles de usuarios, donde cada perfil dispondrá de los permisos mínimos necesarios para llevar a cabo su función con éxito.
- **REQF06:** el sistema debe ser una herramienta web, de forma que se pueda utilizar desde múltiples dispositivos con el único requisito de que tengan instalado un navegador web.
- **REQF07:** la funcionalidad del sistema debe ser escalable, de forma que esta se pueda aumentar o disminuir a través de la instalación o desinstalación de módulos, respectivamente, que podrán comprarse o ser desarrollados a medida.

- **REQF08:** el sistema tiene que estar desarrollado siguiendo la filosofía del software libre, ya que en la actualidad este tipo de desarrollos software disfrutan de muy buen estado de salud.
- **REQF09:** el sistema tiene que permitir la comunicación con sistemas externos a él de forma fácil y segura.
- **REQF10:** el sistema enviará un correo electrónico al director de la academia cuando suceda alguna de las siguientes situaciones:
 - Creación de una nueva incidencia en algún área de la academia
 - Error en alguna transacción bancaria.
- **REQF11:** el sistema enviará un correo electrónico al responsable de TI cuando ocurra alguno de los siguientes eventos:
 - Registro de una nueva cuenta de usuario
 - Realización de tres o más intentos de acceso fallidos por parte de un usuario
 - Cambio de la contraseña de acceso de un usuario.
- **REQF12:** el sistema debe permitir el envío masivo de correos electrónicos, así como su programación para que esos envíos puedan ser realizados en el futuro.

3.2 Requisitos no funcionales

- **REQNF01:** para disponer de mayor control sobre los datos, el sistema debe estar alojado en el servidor del cliente, que ya dispone de un dominio propio y su correspondiente certificado SSL para cifrar las comunicaciones a través de HTTPS.
- **REQNF02:** el sistema tiene que ser fácil de utilizar por parte de todos los usuarios, ya que va a ser la única herramienta existente para gestionar la academia. En este sentido, todos los usuarios deberían ser capaces de usarlo perfectamente tras una formación de 16 horas.
- **REQNF03:** el sistema tiene estar completamente traducido al español, con independencia del idioma en el que haya sido desarrollado.
- **REQNF04:** la interfaz gráfica del sistema debe basarse en *responsive design* para ser fácilmente utilizable desde ordenadores, *tablets* y *smartphones*, manteniendo la usabilidad en todo tipo de dispositivos.
- **REQNF05:** el sistema debe formar parte de un proyecto vivo, con una comunidad de usuarios activa y voluminosa. Además, por motivos evidentes de seguridad, debe recibir una actualización cada 3 meses, aproximadamente.
- **REQNF06:** todas las interacciones de los usuarios con el sistema tienen que tener una respuesta satisfactoria en un tiempo menor a 3 segundos, salvo que por la naturaleza de la interacción realizada por el usuario este tiempo deba ser mayor.
- **REQNF07:** cada vez que se produzca un error, el sistema debe mostrar en pantalla mensajes de error informativos orientados a que el usuario pueda retomar el control de la acción que estuviera realizando sin necesidad de acudir al soporte técnico.
- **REQNF08:** cuando un usuario tenga 5 o más intentos de acceso erróneos en menos de 1 minuto, será bloqueado automáticamente por el sistema hasta que el responsable de TI lo desbloquee de forma manual.

3.3 Detección y optimización de procesos

Una vez realizado el análisis de requisitos, toca cumplir con el segundo objetivo de la reunión: **detectar los procesos** que se llevan a cabo de forma implícita en el día a día de la academia con la intención de **optimizarlos y automatizarlos** en la medida de lo posible.

Para garantizar la funcionalidad del sistema es muy importante tener un modelo real del uso que se va a hacer de él. Es decir, no tendría sentido implantar un sistema de gestión empresarial que satisfaga todos los requisitos de la academia si luego las personas que tienen que utilizarlo pueden hacerlo por haber partido de un modelo incorrecto.

En el proceso de creación de este modelo, se propuso que cada persona de la academia describiera de la manera más detallada posible cómo lleva a cabo cada una de sus tareas diarias, haciendo especial hincapié en las herramientas que utilizan y los tiempos que necesitan para realizarlas.

De esta forma, se consiguió crear el modelo de procesos de la academia a la vez que todas las personas del equipo tuvieron la ocasión de ver cómo trabajaban sus compañeros, de forma que se produjo un primer acercamiento al objetivo de mejorar la colaboración interna.

Poco a poco se iban conformando algunos procesos, que se iban optimizando con pequeñas lluvias de ideas en las que se ponía el foco en la mejora continua, teniendo en cuenta el objetivo con el que se lleva a cabo cada uno de ellos y actualizando la forma de trabajar a la herramienta a implementar.

Además, con la optimización de procesos también pretendemos conseguir los mismos o mejores resultados en menos pasos o en pasos más homogéneos, lo que se traduce en menos tiempo dedicado en cada proceso, aumentando la eficacia y la eficiencia de los usuarios.

A continuación, se pueden ver cuáles serán los procesos empresariales implicados con el sistema de gestión empresarial que se implantará en ASP Formación:

- **PRO01:** crear un alumno.
- **PRO02:** preinscribir a un alumno en un curso académico.
- **PRO03:** matricular a un alumno que ya estaba preinscrito.
- **PRO04:** modificar los datos de un alumno (incluye darlo de baja).
- **PRO05:** crear una incidencia sobre un alumno.
- **PRO06:** dar de alta a un profesor.

- **PRO07:** modificar los datos de un profesor.
- **PRO08:** crear una incidencia sobre un profesor.
- **PRO09:** consultar informes de evaluación de un alumno
- **PRO10:** consultar informes de evaluación sobre un grupo de alumnos.

4. Definiendo la solución a implantar



Fuente: <https://www.ekamat.es/navision/por-que-navision.php>

Después de analizar la estructura interna de ASP Formación, de realizar el análisis de requisitos y de detectar las necesidades de automatización en algunos de los procesos de la academia, es posible llegar a la conclusión de qué tipo de herramienta de gestión empresarial necesitan implantar.

En concreto, se ha detectado que implantar un Enterprise Resource Planning (ERP) con módulos de Customer Relationship Management (CRM) y Business Intelligence (BI) puede provocar un impacto muy positivo en la academia, a la vez que se da un primer paso en el largo camino de la transformación digital.

A continuación se explica brevemente en qué consisten cada una de estas herramientas y por qué se considera que son las más adecuadas para satisfacer las necesidades de ASP Formación con distintos ejemplos de aplicaciones en su día a día.

4.1 Enterprise Resource Planning (ERP)

Un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP por sus siglas en inglés) es un *sistema encargado de integrar la gestión de los diferentes departamentos de una empresa, unificando y centralizando todos los datos que se deseen* [1], de forma que *toda la información se encuentra conectada, ya que los usuarios de diferentes departamentos tienen una **base de datos común*** [1].

Desde la definición del concepto de ERP y con el conocimiento disponible sobre la academia es posible pensar en cuáles serían algunas de las principales ventajas e inconvenientes de implantar este tipo de herramienta en una empresa del tamaño y sector de ASP Formación.

4.1.1 Algunas ventajas de implantar un ERP en ASP Formación

Utilizar un ERP permitiría **registrar todo tipo de información de manera centralizada** sobre los alumnos, los profesores y cualquier otro aspecto que se quiera considerar de forma clara y accesible, consiguiendo que las personas autorizadas puedan acceder a ellos en el momento que los necesiten con la garantía de que estarán actualizados.

También permitiría **mejorar el nivel de seguridad de la información**, ya que se pueden diseñar distintos niveles de acceso a la misma; tenemos que tener en cuenta que el hecho de que esté toda la información en el mismo sitio no tiene por qué implicar que todos los usuarios del sistema puedan acceder a ella a su antojo.

En esta misma línea, también permitiría disponer de un **mayor control y trazabilidad de toda la información** almacenada en el sistema, donde se podría tener un historial de accesos y acciones por parte de cada usuario, a la vez que **evita la existencia de datos duplicados** por encontrarse recogidos en un único lugar.

Para Andrés, en concreto, la utilización de un ERP supondría disponer de la capacidad para **generar facturas, albaranes y presupuestos** de una forma fácil y rápida a través de plantillas con un alto nivel de personalización e incluso disponer de la posibilidad de configurar las facturas con granularidad individual para que se envíen automáticamente de manera recurrente.

Toda lo que esté relacionado con la **automatización de procesos** presenta un aumento de la eficacia y de la eficiencia de los mismos en un doble sentido: por un lado son procesos que ya no hay que llevar a cabo forma manual, permitiendo que ese tiempo se dedique a otras labores y además se reduce la posibilidad de errores asociados al componente humano.

4.1.2 Algunos inconvenientes de implantar un ERP en ASP Formación

Por lo general, un ERP suele ser una herramienta muy **costosas de implantar en términos de tiempo y dinero**, sobre todo en empresas antiguas con procesos complejos o en aquellas con una gran diversificación en el origen y el tratamiento de los datos. Por suerte, este inconveniente no aplica en este caso.

Implantar un ERP puede **requerir cambios importantes en los procesos** de la compañía, ya que antes de cada implantación es conveniente realizar una revisión de dichos procesos, actualizando los que hayan dejado de estar alineados con la misión y la visión de la organización y desechando todos aquellos que se hayan quedado obsoletos.

En el caso de la academia esto va a tener un impacto positivo, ya que las tareas previas a la detección del tipo de herramienta de gestión empresarial se debía implantar han forzado la labor de detección de estos procesos, de forma que ya van a estar alineados con la misión y la visión de la academia desde el principio de su existencia.

Uno de los inconvenientes más importantes y que a veces no se tiene lo suficientemente en cuenta es la necesidad de que los usuarios del ERP estén **bien formados** en la utilización del mismo y actúen conforme a los procesos establecidos para poder aprovechar todo el potencial de la herramienta.

En este sentido, está previsto realizar una formación con todos los usuarios del ERP para que cada uno de ellos aprenda a utilizarlo de manera adecuada en función de sus responsabilidades con el objetivo de que su implantación suponga una verdadera mejora en la organización de la academia.

Por último, el hecho de disponer de toda la información de la academia centralizada supone tener un único punto de fallo (**SPOF, Single Point of Failure**), de forma que si sucede algún tipo de incidencia en el servidor que tiene alojado el ERP o bien falla la conexión a Internet, ya sea en el lado del cliente o en el del servidor, ningún usuario podrá utilizar la herramienta.

4.1.3 Implantar un ERP con éxito

Viendo las ventajas y, a pesar de los inconvenientes, parece impensable que existan organizaciones sin este tipo de herramientas. El problema es el siguiente: *el 60% de las empresas han fracasado al implantar un software que no cumplía con sus expectativas.* [2]

Resulta que la gran variedad de ERPs que existen actualmente en el mercado hace difícil la elección de uno en concreto, ya que alguno puede ser muy adecuado para una determinada organización y no serlo para otra. *Para acertar en la elección de una solución ERP es crucial tener en cuenta factores como el tamaño, el sector y los requerimientos del negocio* [2].

También se podría realizar un ERP a medida, aunque lo más frecuente es elegir un ERP horizontal, que ya vienen **estandarizados y divididos en módulos** preparados para ampliar las funcionalidades del sistema en base a las necesidades que pueda tener la organización en cada momento.

De esta forma, se puede disponer de una **adaptación completa a cada caso** concreto sin tener que realizar una costosa inversión económica en el desarrollo de una herramienta propia, a la vez que se reducen los tiempos de implantación de dicha herramienta en la organización.

Aunque cada fabricante decide cuáles son los módulos de los que va a disponer su herramienta, existen cinco módulos principales que se suelen ver en todos los ERPs:

- **Inventario:** permite planificar la fabricación, adquirir las materias primas, gestionar el almacén, saber en todo momento dónde está cada pieza o producto terminado, etc. Para la academia no necesitamos este módulo.
- **Contabilidad:** controla todo lo relacionado con la actividad económica de la empresa, tales como la elaboración de facturas, control de gastos, cuentas bancarias, pago de impuestos, etc. Para la academia necesitamos este módulo.
- **Recursos Humanos:** abarca todos los aspectos relativos al personal de la empresa, tales como nóminas, información de los empleados, evaluaciones de rendimiento, control de asistencia, incentivos, etc. Para la academia necesitamos este módulo.
- **Supply Chain Management (SCM):** incluye aspectos relacionados con la configuración de redes de distribución del producto o servicio, así como las estrategias utilizadas en las mismas. Para la academia no necesitamos este módulo.
- **Customer Relationship Management (CRM):** gestiona las relaciones con los clientes, en este caso con los alumnos. Para la academia necesitamos este módulo y es tan importante que le vamos a dedicar un apartado completo.

4.2 Customer Relationship Management (CRM)

Un sistema de gestión de relación con el cliente (CRM por sus siglas en inglés) permite a la empresa organizar sus relaciones con clientes actuales y potenciales, así como su estrategia comercial.

Es decir, los CRMs son herramientas orientadas a **potenciar las ventas** tanto de los productos como de los servicios de la empresa a través de un trato más personalizado y a mantener la relación con los clientes a través de su **fidelización**.

Detrás de cada CRM hay una estrategia de negocios que pone el foco en cada cliente de manera individual y colectiva, *dirigida a entender, anticipar y responder a las necesidades de los clientes actuales y potenciales de una empresa para poder hacer crecer el valor de la relación* [3].

Con un CRM se puede disponer de un mayor conocimiento sobre los alumnos, lo que permitirá anticiparse a sus necesidades y motivaciones para utilizarlas en beneficio de la academia a través de la generación de experiencias positivas que les provoquen satisfacción, de forma que se consiga la fidelización.

Como indican Peppers y Rogers, *una empresa que se vuelca a sus clientes es una empresa que utiliza la información para obtener una ventaja competitiva y alcanzar el crecimiento y la rentabilidad* [4], ya que un alumno satisfecho es un alumno que hablará positivamente sobre la academia con su círculo social más cercano: su familia y sus amigos.

De hecho, actualmente en la academia no se dedica nada de presupuesto a realizar acciones de marketing y cada año los nuevos alumnos vienen a través de recomendaciones de antiguos alumnos, lo cual dice mucho de su estándar de calidad a pesar de gestionarlo todo de forma manual.

4.3 Business Intelligence (BI)

Con la combinación de ERP + CRM la generación de nuevos datos en el sistema está garantizada. El siguiente reto es generar conocimiento de forma automatizada a partir de todos esos datos. Para ello, utilizaremos un módulo de Business Intelligence (BI) conectado con el ERP y el CRM.

Un sistema de inteligencia de negocio (BI por sus siglas en inglés) es *el conjunto de procesos, aplicaciones y tecnologías que facilitan la obtención rápida y sencilla de datos [...] para su análisis e interpretación, de manera que puedan ser aprovechados para la toma de decisiones y se conviertan en conocimiento para los responsables del negocio* [5].

Las organizaciones cuentan con una gran cantidad de datos que, a lo largo de su ciclo de vida, irán creciendo, actualizándose, integrándose, depurándose, etc. Sin embargo, sin la fuente, el contexto y la periodicidad de estos datos, por sí mismos no son más que un conjunto de bytes sin valor.

Al **extraer, transformar y cargar** (ETL; *Extract, Transform and Load*) esos datos en un *datawarehouse* se facilita su procesamiento e interpretación. Posteriormente el sistema los transforma para que los usuarios puedan entenderlos y sacar conclusiones, completando el proceso de convertir datos brutos en conocimiento.

Realizar todo este proceso a través de un sistemas de Business Intelligence permite disminuir la **fragmentación de los datos**, cuyos orígenes pueden ser muy dispares, permitiendo alcanzar una visión más global de la situación real de la organización.

Además, utilizando sistemas de Business Intelligence se **automatiza el proceso de generación de conocimiento**, que de otra manera habría que realizar de manera manual y resultaría un proceso terriblemente lento y costoso, en el que se generarían diversas duplicidades y cuyo resultado podría llegar a destiempo para la organización.

Es importante tener en cuenta que el conocimiento obtenido se trata de un **conocimiento pasado**, es decir, gracias a este conocimiento se va a poder entender qué ha pasado hasta ahora en la organización a través del establecimiento de relaciones entre los datos.

De esta forma, comprender el pasado puede ayudar a las organizaciones a afrontar el futuro, siempre y cuando el análisis de los informes vayan acompañados de acciones como tomar nuevas decisiones, comunicar las decisiones tomadas a todos los actores afectados y planificar estrategias que permitan llevarlas a cabo.

Estas nuevas decisiones van estar **mejor tomadas**, ya que toda la información está unificada y centralizada en una misma interfaz gráfica aumentando la precisión en la estimación de escenarios futuros y dando un salto de calidad en para pasar de decisiones basadas en la intuición a decisiones informadas basadas en datos

Pero aquí no acaba su utilidad, ya que cada vez que se tome una nueva acción basada en una nueva estrategia se generarán nuevos datos, que serán analizadas de nuevo por el sistema de Business Intelligence para obtener un nuevo conocimiento, que será utilizado para tomar nuevas decisiones, repitiendo así todo el ciclo.

5. Selección del ERP a implantar



Fuente: <https://www.conference.com.mx/shop/product/2581-optimizacion-mejora-y-seguimiento-a-la-implementacion-de-los-procesos-de-maagticsi-1715>

Ahora que ya se ha presentado qué tipo de herramienta necesita ASP Formación hay que elegir, de entre todas las disponibles en el mercado, una que se adapte a los requisitos de la academia, que sea fiable y que aporte garantías de funcionamiento a lo largo de todo el ciclo de vida de la misma.

La elección del ERP es un paso muy importante, ya que se trata de una herramienta cuya utilización va a repercutir directa e indirectamente en los costes temporales y económicos de la empresa; que ese impacto sea positivo o negativo va a depender de la elección realizada.

El impacto del ERP también va a depender de cómo se gestione su implantación, ya que implantar un ERP no es una acción recurrente que se vaya a realizar periódicamente; se trata más bien de una acción compleja que va a perdurar en el tiempo, afectando a la organización en el corto, el medio y el largo plazo.

Antes de tomar una decisión, se van a analizar las ventajas e inconvenientes de utilizar software libre o software propietario, software *on-premise* o software *as a service* (SaaS) y software web o software de escritorio; finalmente se elegirá el ERP a implantar con el apoyo de una importante consultora tecnológica.

5.1 Software libre y software propietario

La diferencia entre software libre y software propietario tiene bastante de componente jurídico y se trata esencialmente de una cuestión de garantía de libertades. Un software será libre cuando permita a los usuarios, que adquirieron el producto, poder ejecutarlo, copiarlo y estudiarlo, incluso distribuirlo modificado.[6]

El principal atractivo que tienen los productos de software libre para los usuarios finales es que no tiene costes asociados a licencias de uso, de forma que se pueden destinar esos costes a otras inversiones para la academia, tales como la formación de los profesores en el nuevo sistema, aumentando así sus competencias y disminuyendo su resistencia al cambio.

Los desarrolladores de ERPs son conscientes de que en las PYMEs son cada vez más necesarios los sistemas de gestión empresarial para mantener la competitividad en el mercado. Sin embargo, los costes de implantación suelen ser muy altos y en las PYMEs normalmente no se dispone de los medios económicos necesarios para implementarlos.

Por eso, el software libre se encuentra en muy buen estado de salud y cada vez son más los sectores del mercado, que hasta ahora estaban dominados por compañías de software propietario, en los que están cogiendo mayor protagonismo las soluciones de software libre

Además, los ERPs de software libre están desarrollados por comunidades de programadores que suelen basar sus productos en otras tecnologías de software libre, de forma que cada vez que se produce una mejora en alguno de ellos se produce un efecto de evolución en cadena, produciendo ERPs potentes y escalables.

Los ERP de software libre han sido diseñados utilizando técnicas de programación modernas que les permiten realizar cambios internos de manera ágil, por lo que tienen mucha más facilidad de estar permanentemente actualizados para dar respuesta a las necesidades cambiantes del mercado.

Como ya se ha visto, los ERPs horizontales funcionan en una estructura de módulos; si a esta modularidad le añadimos la flexibilidad y la potencia de utilizar software libre, nos encontramos con que es más sencillo realizar desarrollos a medida, lo que en la mayoría de las ocasiones repercutirá en un menor coste.

Sin embargo, si se produce alguna situación inesperada, no se le puede exigir al desarrollador que se haga responsable. En estos casos, la organización se vería obligada a buscar una solución por su cuenta, lo que podría llegar a ocasionar costes inesperados.

Para ASP Formación esto no será un problema, ya que el responsable de TI será el responsable del mantenimiento y del desarrollo de nuevas funciones de la plataforma, así que en la gran mayoría de las ocasiones lo tendrá bajo control.

También existe la posibilidad de que alguna empresa de software privativo decida comprar el producto de algún desarrollador de software libre, ya sea porque añadirlo a su producto principal le pueda suponer una ventaja competitiva o bien porque se quiera librar de su competencia más directa.

Esto ocurre constantemente y el mayor inconveniente que plantea es la inseguridad que genera a sus usuarios, que no saben si podrán seguir utilizando el software de manera gratuita o bien tendrán que empezar a pagar por él, ya sea parcialmente o en su totalidad.

Que suceda una cosa u otra puede depender de muchos factores, pero existe uno que predomina sobre todos ellos: el lugar donde se ejecuta el software, que es lo que vamos a analizar a continuación.

5.2 Software on-premise y software as a service

El modelo de software *on-premise* se corresponde con el modelo de instalación de software empresarial tradicional, en el que la organización dispone de uno o varios servidores en los que se instala el software y posteriormente se configura en función de las necesidades de la organización.

Por otro lado, en el modelo de software *as a service*, la organización no necesita instalar nada en ninguna de sus máquinas, ya que el proveedor del software proporciona la aplicación para ser utilizada sobre su propia infraestructura a través de Internet.

Así, mientras que en el primer modelo el usuario final paga por una licencia de uso del software, en el segundo funciona como un alquiler en el que el usuario final puede utilizar el software únicamente durante el tiempo que dure el contrato realizado con la empresa proveedora del software.

Volviendo al ejemplo anterior, si una solución de software *as a service* de pronto decide cambiar el precio, dejar de dar soporte, es absorbida por otra organización, quiebra... ¿qué garantías existirían para ASP Formación? ¿Qué pasaría con sus datos?

Por eso, cuando se trata de casos como este en el que la potencia requerida por el servidor es muy baja, ya que en definitiva por los requisitos que se han establecido se tendrá una aplicación web con muy pocos usuarios concurrentes, lo mejor es contar con un modelo de software *on-premise*.

5.3 Software web y software de escritorio

Partiendo de la base que uno de los requisitos es que el sistema de gestión empresarial esté basado en arquitectura web, la realidad es que hoy en día no tiene sentido seguir utilizando software de escritorio excepto en aquellos casos que la naturaleza de su funcionamiento lo exija.

El software web no requiere de ningún tipo de instalación especial más allá de un navegador web. Si se utiliza *responsive design* se está garantizando además que se puede acceder desde cualquier plataforma y dispositivo, mientras que con un software de escritorio esto no es posible.

Además, como la mayor parte de la carga de trabajo se hace en el lado del servidor, se garantiza que todos los usuarios utilizan siempre la versión más actualizada del software. Esto permite reducir los costes asociados al hardware, ya que no se necesitan máquinas especialmente potentes en el lado del servidor.

El software de escritorio también tiene sus bondades, tales como poder funcionar correctamente incluso cuando no se dispone de conexión a Internet o de disponer de un mucho mejor rendimiento en general, ya que pueden realizar mucho mejor aprovechamiento del hardware del ordenador.

5.4 Proceso de selección

La primera decisión que hay que tomar en cualquier proyecto de estas características es si se va a implantar software libre o, por el contrario, se va utilizar una solución de software propietario. En este caso la decisión ha sido fácil, ya que uno de los requisitos del proyecto es utilizar un sistema desarrollado con la filosofía del software libre.

La siguiente decisión es decidir si se va a optar por un modelo de software *on-premise* o por uno de software *as a service*. Al igual que en el caso anterior, uno de los requisitos del proyecto es disponer del control total sobre los datos a través de su alojamiento en el servidor de la academia, por lo que el modelo de software elegido es software *on-premise*.

Como ya se ha explicado en el apartado anterior, es necesario que el ERP seleccionado esté basado en arquitectura web, por lo que el tipo de software elegido para la implantación en la academia es software web.

Existen muchas empresas consultoras que se dedican a realizar análisis periódicos sobre las herramientas de gestión empresarial más populares del momento, donde los resultados se presentan a través de un ranking en el que se puede ver cuál de ellas es más conveniente para cada situación.

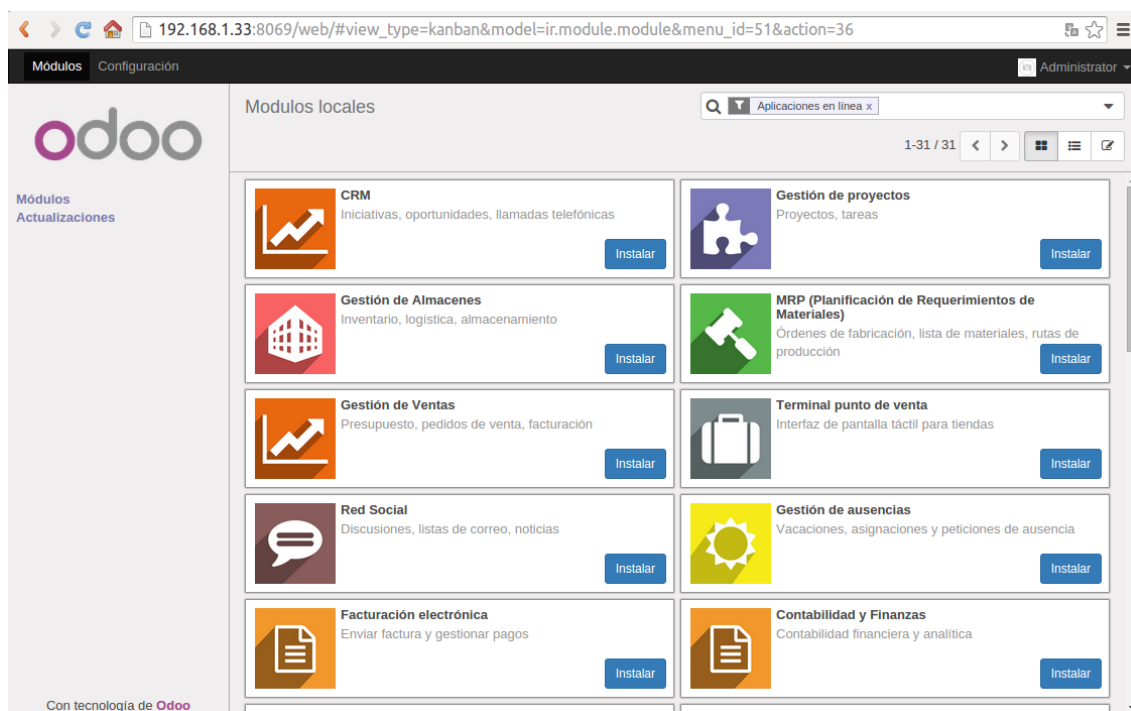
A través de estos rankings se consigue que a la hora de hacer la selección se puedan filtrar aquellas soluciones software que se han quedado obsoletas o que no están dando buenos resultados en algún área concreta, ya que un ERP capaz de gestionar muy bien el flujo de fabricación de una organización puede no ser tan bueno en el área de recursos humanos.

En este sentido, una de las consultoras internacionales con mayor prestigio internacional es [Gartner Inc](#), que todos los años publica su [Magic Quadrant](#), una matriz que evalúa a los principales proveedores de SI y los clasifica según la completitud de su visión y su capacidad de ejecución en: *Leaders*, *Challengers*, *Visionaries* y *Niche players*.

Por desgracia, solo analizan soluciones de software propietario y en este caso se ha optado por utilizar software libre, así que en lugar de utilizar el Magic Quadrant la primera criba la realizará un artículo sobre los 5 mejores ERPs de software libre realizada por la consultora [Brain Station 23](#), que tiene entre su cartera de clientes a empresas como [Nissan](#), [PayPal](#) o [Procter & Gamble](#).

5.4.1 Conociendo a los candidatos propuestos

Odoo



Fuente: https://1.bp.blogspot.com/-aYF38xiRZh8/WSMaOvVPRI/AAAAAAAAAJAv7zQQFVrTfAQ89akd-4IzmD_qMLavbwwQCLcB/s1600/fodo.png

Odoo es uno de los ERP de software libre más veteranos, acumulando ya más de 12 años de desarrollo e innovación. Durante este tiempo, ha conseguido ganarse un hueco en el mercado de los ERPs gracias a una **característica única**: está compuesto por pequeñas Apps, consiguiendo una capacidad de integración entre ellas tan potente como sencilla de utilizar.

Además, la gran variedad existente de estas Apps permite que se pueda adaptar a los procesos de prácticamente cualquier organización, con independencia del sector al que pertenezca y del tamaño de la misma. Desde la versión 8 las Apps son muy estables y se actualizan frecuentemente, por eso Odoo está considerado como uno de los ERPs **más fiables del momento**.

La **flexibilidad** de Odoo es otro de los factores a tener en cuenta, ya que está enfocado a que el proceso de parametrización sea lo más granular posible para que sus usuarios puedan sentir que tienen exactamente la herramienta de gestión empresarial que necesitan. Para los casos más extremos se podría desarrollar una App propia.

Odoo utiliza *responsive design* para poder utilizar todo su potencial desde cualquier plataforma y dispositivo, con independencia del tamaño de su pantalla a través de la creación de **vistas simplificadas**, en las que se puede consultar toda la información a través de la priorización de la relevancia de la misma.

Dolibarr

Work tasks board	Number	Late
Events to do	4	4
Opened projects	3	3
Opened tasks	5	1
Commercial proposals to close	2	2
Signed commercial proposals to bill	2	0
Supplier proposals to close	0	0
Supplier proposals to process	0	0
Customer orders to process	3	3
Supplier orders to process	1	0
Services to activate among validated contracts	2	2
Expired running services	2	2
Unpaid customer invoices	11	0
Unpaid supplier invoices	2	2
Transactions to reconcile	5	5
Checks waiting for deposit	0	0
Members with subscription to receive	3	3
Expense reports to approve	1	1
Expense reports to pay	0	0

Fuente: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c1/Dolibarr.jpg/1200px-Dolibarr.jpg>

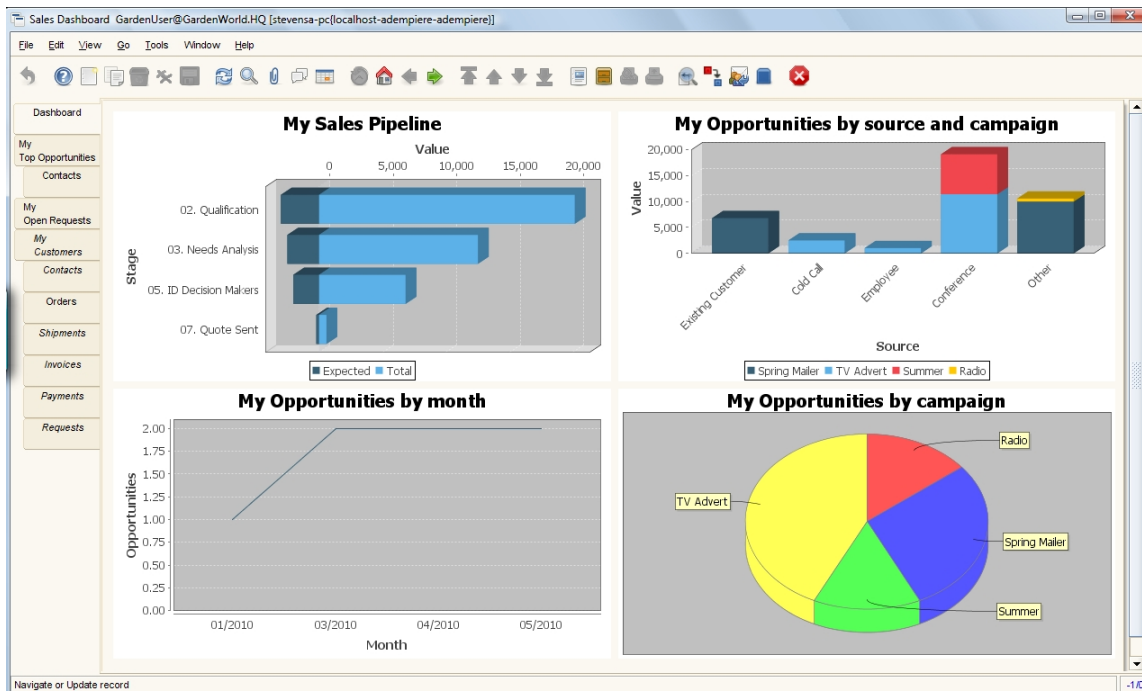
Dolibarr es uno de los ERP de software libre más populares, precisamente por su **triple enfoque en cuanto a simplicidad**: simple de desarrollar, simple de instalar y simple de utilizar. De hecho, es de las pocas herramientas que ofrece distintos paquetes autoinstalables en su página oficial para que todas las personas interesadas en ella puedan probarla.

Al igual que Odoo, dispone de una gran variedad de módulos que se pueden instalar y desinstalar para ser capaz de adaptarse a los procesos de cualquier organización, con independencia del sector al que pertenezca y del tamaño de la misma; aunque a diferencia de este, Dolibarr está **especialmente enfocado a pequeñas y medianas empresas**.

Dolibarr es una herramienta 100% web, que utiliza *responsive design* para poder utilizar todo su potencial **desde cualquier plataforma y dispositivo**, con independencia del tamaño de su pantalla cuyo único requisito es disponer de un navegador web y de una conexión a Internet.

Uno de sus principales puntos a favor es que está **construido sobre una arquitectura xAMP** (Apache, MySQL y PHP), lo que lo convierte en un ERP muy sólido y con gran capacidad de personalización, ya es una tecnología de software libre muy extendida dentro del sector y la mayoría de los desarrolladores web están acostumbrados a ella.

ADempiere



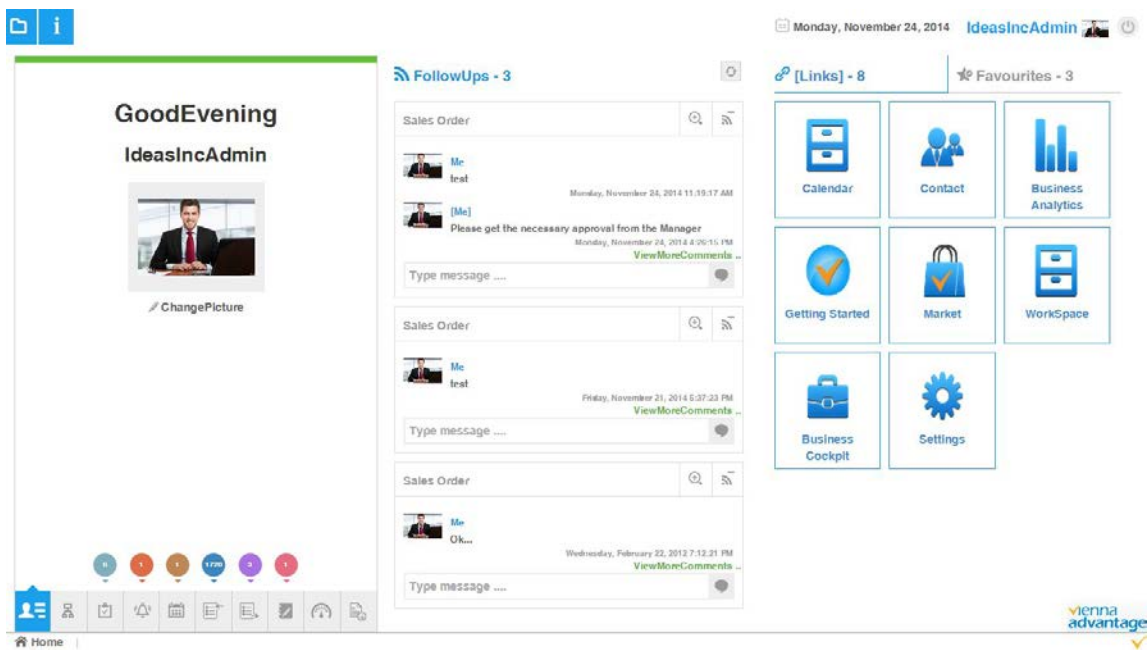
Fuente: <https://hipertextual.com/files/2014/12/adempiere-erp.jpeg>

Los desarrolladores de ADempiere son personas muy **comprometidas con la filosofía del software libre**, de forma que decidieron hacer un *fork* de Compiere cuando sospecharon que iba a privatizarse. Es un ERP que está diseñado con la intención de que la herramienta pueda evolucionar junto con las necesidades de la organización en la que se está utilizando.

Para ello, dispone de un **framework propio que permite ir extendiendo las funcionalidades** de la herramienta conforme vaya siendo necesario. Otro de los aspectos que lo diferencian de sus competidores es su base tecnológica, ya que se trata de herramienta 100% web desarrollada en Java (J2EE JBOSS) con Oracle DB / PostgreSQL.

Otra característica distintiva de ADempiere es que en lugar de asumir que los usuarios van a hacer un uso correcto de la herramienta y que nunca se van a producir errores, su sistema está especialmente enfocado en el **aislamiento de los errores** para que, cuando se produzcan, afecten a la menor parte posible del sistema y el resto pueda seguir funcionando con normalidad.

VIENNA Advantage



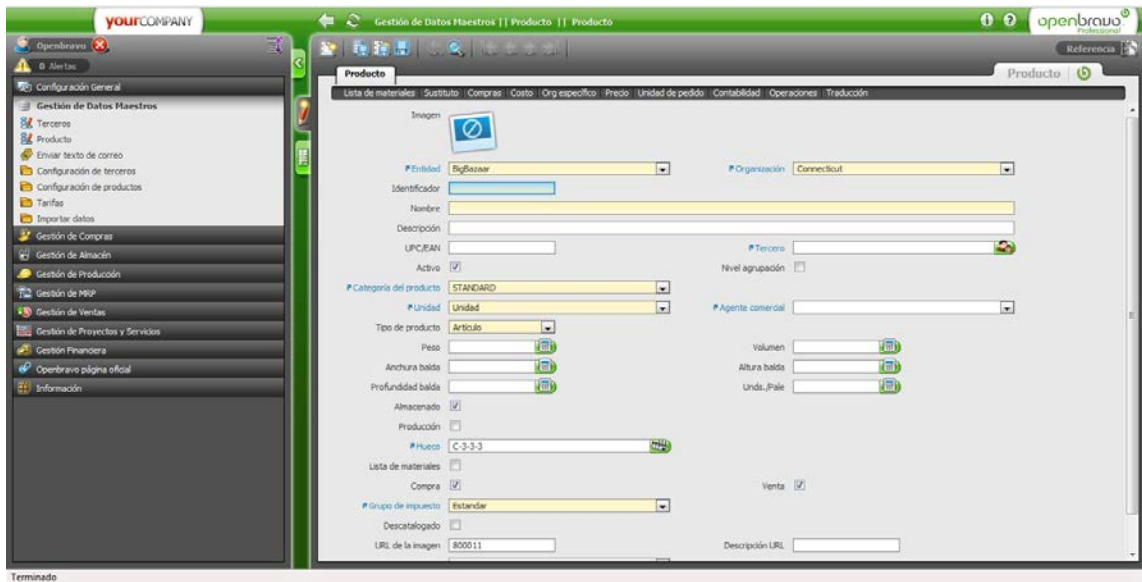
Fuente: <https://a.fsdn.com/con/app/proj/erp-crm-advant/screenshots/VIENNA%20Advantage%20HTML5.png/max/max/1>

VIENNA Advantage es otro importante ERP de software libre que nació en Alemania. El producto principal incluye un ERP y CRM **en torno al cual giran el resto de los módulos**. Está basada en arquitectura web con *responsive design*, por lo que puede acceder fácilmente a ella a través de cualquier dispositivo sin necesidad de preocuparse por problemas de compatibilidad.

Una de las características distintivas de VIENNA Advantage es su **sistema de gestión documental** (DMS, Document Management System), que utiliza una interfaz muy intuitiva con las funcionalidades justas y necesarias para cumplir con su objetivo, alejándose de otras soluciones que están excesivamente recargadas.

Además, tiene su propio SDK (VIENNA Application Development Framework) con el que permite a sus usuarios desarrollar módulos personalizados sin necesidad de empezar desde cero, lo que según ellos puede suponer un ahorro de hasta el 70% de tiempo de desarrollo.

Openbravo



Fuente: <https://dpauli.files.wordpress.com/2010/12/nueva-imagen-4.jpg>

Openbravo es el último de los candidatos propuestos para el proyecto y, al igual que en el caso de ADempiere, se trata de un *fork* de Compiere realizado por Nicolás Serrano e Ismael, dos profesores visionarios de la Universidad de Navarra en 1990 que lo reorientaron como una aplicación web para la gestión de la universidad.

Utiliza una arquitectura basada en Java y PostgreSQL o Oracle DB. Como algunos de sus competidores, dispone de su propio generador de código denominado WAD (Wizard for Application Development), que proporciona un código de mejor calidad y reduce la cantidad de código que hay que escribir de forma manual, mejorando enormemente los tiempos de desarrollo.

5.4.2 Funcionalidades de los ERPs propuestos

Una vez presentados los candidatos, toca comparar sus funcionalidades para poder decidir cuál es el que mejor se ajusta a las necesidades de ASP Formación. Se hará a través de una serie de tablas en las que se muestran las funcionalidades de cada uno de los ERPs.

Las tablas de la comparativa interesantes para el proyecto son: *Main Functionality*, *Business Size*, *HR Features*, *Accounting Based Features*, *Sales & Marketing Features*, *CRM Features* y *Business Intelligence Features*.

Cada candidato podrá alcanzar como máximo 35 puntos en este primer apartado, que se distribuirán uniformemente en las funcionalidades de cada tabla. Al ser 7 tablas, cada una de ellas podrá aportar una puntuación máxima de 5 puntos en función de los requisitos establecidos en la misma.

Main Functionality				
Odoo	Dolibarr	Adempiere	Vienna Advantage	Open Bravo
eCommerce	eCommerce	eCommerce	eCommerce	eCommerce
Maintenance	Maintenance	Maintenance	Maintenance	Maintenance
Project Management	Project Management	Project Management	Project Management	Project Management
Accounting	Accounting	Accounting	Accounting	Accounting
Business Intelligence	Business Intelligence	Business Intelligence	Business Intelligence	Business Intelligence
CRM	CRM	CRM	CRM	CRM
Human Resources	Human Resources	Human Resources	Human Resources	Human Resources
Inventory	Inventory	Inventory	Inventory	Inventory
Manufacturing	Manufacturing	Manufacturing	Manufacturing	Manufacturing
Sales & Marketing	Sales & Marketing	Sales & Marketing	Sales & Marketing	Sales & Marketing
Supply Chain	Supply Chain	Supply Chain	Supply Chain	Supply Chain

Fuente: <http://www.brainstation-23.com/comparison-among-top-5-open-source-erp-solutions/>

En esta tabla se detectan cuáles son las **funcionalidades principales** de las que dispone cada ERP. El proyecto requiere, al menos, de las siguientes: *Accounting*, *Business Intelligence*, *CRM*, *Human Resources* y *Sales & Marketing*. Tal y como se puede apreciar, todas las soluciones propuestas disponen de esas funcionalidades, por lo que pueden continuar a la siguiente fase de selección.

Business size				
Odoo	Dolibarr	Adempiere	Vienna Advantage	Open Bravo
Small-Medium Businesses	Small-Medium Businesses	Small-Medium Businesses	Small-Medium Businesses	Small-Medium Businesses
Large Enterprises	Large Enterprises		Large Enterprises	Large Enterprises

Fuente: <http://www.brainstation-23.com/comparison-among-top-5-open-source-erp-solutions/>

El siguiente aspecto que tenemos que tener en cuenta es el **tamaño de la organización al que están dirigidos**. ASP Formación es una microempresa, así que todos los sistemas propuestos pueden continuar a la siguiente fase de selección. Sin embargo, solo ADempiere obtiene la puntuación máxima en este caso por estar especialmente enfocada a pequeñas y medianas empresas.

HR Features				
Odoo	Dolibarr	Adempiere	Vienna Advantage	Open Bravo
Employee Self-Service	Employee Self-Service	Employee Self-Service	Employee Self-Service	Employee Self-Service
Performance Review	Performance Review	Performance Review	Performance Review	Performance Review
Recruiting	Recruiting	Recruiting	Recruiting	Recruiting
Benefits	Benefits	Benefits	Benefits	Benefits
Leave Management	Leave Management	Leave Management	Leave Management	Leave Management
Payroll	Payroll	Payroll	Payroll	Payroll
Time & Attendance	Time & Attendance	Time & Attendance	Time & Attendance	Time & Attendance
Training	Training	Training	Training	Training

Fuente: <http://www.brainstation-23.com/comparison-among-top-5-open-source-erp-solutions/>

Para poder llevar una gestión adecuada del personal de la academia, es fundamental que el módulo de Recursos Humanos disponga de la característica *Payroll*. También se valorarán positivamente que disponga de las características *Employee Self-Service* y *Time & Attendance*.

En este caso todos los candidatos satisfacen el requisito mínimo y pueden continuar a la siguiente fase, pero solo consiguen alcanzar la puntuación máxima Odoo y VIENNA Advantage.

Accounting Based Features				
Odoo	Dolibarr	Adempiere	Vienna Advantage	Open Bravo
Accrual-Based Costing	Accrual-Based Costing	Accrual-Based Costing	Accrual-Based Costing	Accrual-Based Costing
Analytic Accounting	Analytic Accounting	Analytic Accounting	Analytic Accounting	Analytic Accounting
Tax Preparation	Tax Preparation	Bank Reconciliation	Bank Reconciliation	Bank Reconciliation
Bank Reconciliation	Bank Reconciliation	Billing & Invoicing	Billing & Invoicing	Billing & Invoicing
Billing & Invoicing	Billing & Invoicing	Budgeting & Forecasting	Budgeting & Forecasting	Budgeting & Forecasting
Budgeting & Forecasting	Budgeting & Forecasting	Tax Preparation	Tax Preparation	Tax Preparation

Fuente: <http://www.brainstation-23.com/comparison-among-top-5-open-source-erp-solutions/>

Como ASP Formación solo ofrece servicios educativos, está exenta de IVA y por tanto el requisito mínimo del módulo de contabilidad es *Billing & Invoicing* aunque también se valorará positivamente a los que dispongan de *Analytic Accounting*, *Tax Preparation*, *Bank Reconciliation* y *Budgeting & Forecasting*.

En este caso todos los candidatos satisfacen el requisito mínimo y pueden continuar a la siguiente fase, pero solo consiguen alcanzar la puntuación máxima Odoo, ADempiere y VIENNA Advantage.

Sales & Marketing Features				
Odoo	Dolibarr	Adempiere	Vienna Advantage	Open Bravo
A/B Testing	A/B Testing	A/B Testing	A/B Testing	A/B Testing
Commissions	Commissions	Commissions	Commissions	Commissions
Marketing Automation	Marketing Automation	Marketing Automation	Marketing Automation	Marketing Automation
Web Analytics	Web Analytics	Web Analytics	Web Analytics	Web Analytics
Email/SMS Marketing	Email/SMS Marketing	Email/SMS Marketing	Email/SMS Marketing	Email/SMS Marketing
Lead Management	Lead Management	Lead Management	Lead Management	Lead Management

Fuente: <http://www.brainstation-23.com/comparison-among-top-5-open-source-erp-solutions/>

El módulo de marketing y ventas no dispone de ningún requisito mínimo, así que todas ellas se valorarán positivamente a excepción de *Web Analytics*, que será reemplazado por Google Analytics. Por tanto, todos los candidatos pueden continuar a la siguiente fase y solo Odoo consigue la puntuación máxima de este módulo.

CRM Features				
Odoo	Dolibarr	Adempiere	Vienna Advantage	Open Bravo
Call Center Support	Call Center Support	Call Center Support	Call Center Support	Call Center Support
Contact Management	Contact Management	Contact Management	Contact Management	Contact Management
Customer Self-Service	Customer Self-Service	Customer Self-Service	Customer Self-Service	Customer Self-Service
Field Service Management	Field Service Management	Field Service Management	Field Service Management	Field Service Management
Sales Force Automation	Sales Force Automation	Sales Force Automation	Sales Force Automation	Sales Force Automation
Estimating & Quoting	Estimating & Quoting	Estimating & Quoting	Estimating & Quoting	Estimating & Quoting
Help Desk	Help Desk	Help Desk	Help Desk	Help Desk
Knowledge Base	Knowledge Base	Knowledge Base	Knowledge Base	Knowledge Base

Fuente: <http://www.brainstation-23.com/comparison-among-top-5-open-source-erp-solutions/>

Los requisitos mínimos para el módulo de CRM son: *Contact Management*, *Sales Force Automation* y *Knowledge Base*. Además, se valorará positivamente a los candidatos que tengan *Help Desk*, ya que aunque en la actualidad no sea necesario sí que puede ser muy útil para la academia de cara a la futura plataforma de *eLearning*.

Comienza la criba, ya que el módulo de CRM de Dolibarr y de ADempiere no dispone de *Contact Management* ni de *Sales Forces Automation*. Open Bravo satisface los dos requisitos anteriores, pero no dispone de *Knowledge Base*. Por tanto, estos tres candidatos quedan descartados y no pasan a la siguiente fase de selección.

Los otros dos candidatos pasan a la siguiente fase de selección y además lo hacen con la puntuación máxima, ya que ambos satisfacen todos los requisitos mínimos exigidos para este módulo y además presentan la funcionalidad de *Help Desk*.

Business Intelligence Features				
Odoo	Dolibarr	Adempiere	Vienna Advantage	Open Bravo
Custom Dashboards	Custom Dashboards	Custom Dashboards	Custom Dashboards	Custom Dashboards
Predictive Analytics	Predictive Analytics	Predictive Analytics	Predictive Analytics	Predictive Analytics
Role-Based Dashboards	Role-Based Dashboards	Role-Based Dashboards	Role-Based Dashboards	Role-Based Dashboards
Scorecards	Scorecards	Scorecards	Scorecards	Scorecards
Custom Reports	Custom Reports	Custom Reports	Custom Reports	Custom Reports

Fuente: <http://www.brainstation-23.com/comparison-among-top-5-open-source-erp-solutions/>

Los candidatos finalistas disponen de las mismas funcionalidades de Business Intelligence, por lo que independientemente de las que necesitemos ambos adquirirían la misma puntuación, que además sería la máxima posible. Por tanto, no tiene sentido seguir comparando las funcionalidades de este módulo y ambas pasan a la siguiente fase.

Característica evaluada	Sistema propuesto	Puntuación obtenida	Puntuación máxima
Funcionalidades principales	Odoo	5	5
	VIENNA Advantage	5	5
Tamaño de la organización	Odoo	4	5
	VIENNA Advantage	4	5
Módulo de Recursos Humanos	Odoo	5	5
	VIENNA Advantage	5	5
Módulo de Contabilidad	Odoo	5	5
	VIENNA Advantage	5	5
Módulo de Marketing y Ventas	Odoo	5	5
	VIENNA Advantage	4	5
Módulo de CRM	Odoo	5	5
	VIENNA Advantage	5	5
Módulo de BI	Odoo	5	5
	VIENNA Advantage	5	5
Total	Odoo	34	35
	VIENNA Advantage	33	35

5.4.3 Otros factores de interés

Es cierto que la decisión del ERP a implantar depende de que este disponga de todas las funcionalidades requeridas por la organización, pero este no puede ser el único criterio utilizado para tomar la decisión final, es necesario tener en cuenta más factores.

- **Madurez de la solución y empresa desarrolladora (10 puntos):** es importante conocer a la empresa que está detrás del desarrollo del ERP, sobre todo en el caso de software *open source*.

Esto es así porque ella es la responsable de las funcionalidades que ofrece el *core* y sus módulos principales, de su capacidad de integración con otras herramientas, de sus planes de futuro, etc.

Odoo nació en 2005 y está desarrollado por Odoo S.A., una empresa belga que define su producto como una alternativa *open source* a SAP ERP y a Microsoft Dynamics. Puntuación: 8/10.

VIENNA Advantage también nació en 2005 y está desarrollado por VIENNA Solutions, una empresa alemana que puede presumir de tener satisfechos a más del 90% de sus usuarios. Puntuación: 9/10.

- **Tecnología utilizada (20 puntos):** otro factor fundamental a tener en cuenta es la robustez tecnológica del ERP, ya que se pretende que su ciclo de vida dentro de la organización sea de varios años.

Cambiar un software de estas características requiere de la formación de los empleados y de su adaptación al nuevo sistema, entre otras cosas, lo que se traduce en un proceso costoso en términos de tiempo y dinero.




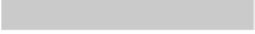

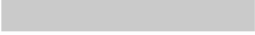









Por eso es necesario apostar por una solución que esté construida sobre una base tecnológica moderna, fiable y con expectativas de futuro. En este sentido, Odoo está construida sobre una arquitectura web basada en Python, Javascript y PostgreSQL. Puntuación: 19/20.

Análogamente, VIENNA Advantage está construida sobre C# y OracleDB, aunque han prometido compatibilidad con PostgreSQL en el futuro. Puntuación: 14/20.

- **Facilidad de uso del sistema (20 puntos):** no tendría ningún sentido haber realizado todo este esfuerzo de selección para acabar implantando un herramienta que sea difícil de utilizar.

El ERP solo será realmente útil si satisface los criterios de usabilidad de los usuarios y consigue vencer la barrera del cambio. Además, este es uno de los requisitos no funcionales impuestos por la academia.

La siguiente gráfica ofrece unas métricas interesantes sobre la facilidad de uso percibida por usuarios de ambos sistemas.

 Add Product		
Meets Requirements See More	 8.4 <small>(Based on 22 reviews)</small>	 9.3 <small>(Based on 9 reviews)</small>
Ease of Use See More	 8.4 <small>(Based on 21 reviews)</small>	 8.8 <small>(Based on 9 reviews)</small>
Ease of Setup See More	 7.2 <small>(Based on 17 reviews)</small>	 7.8 <small>(Based on 9 reviews)</small>
Ease of Admin See More	 7.7 <small>(Based on 17 reviews)</small>	 9.2 <small>(Based on 9 reviews)</small>
Quality of Support See More	 7.4 <small>(Based on 21 reviews)</small>	 9.7 <small>(Based on 9 reviews)</small>
Ease of Doing Business With See More	 7.4 <small>(Based on 16 reviews)</small>	 9.0 <small>(Based on 9 reviews)</small>
Product Direction (% positive) See More	 9.0 <small>(Based on 22 reviews)</small>	 10.0 <small>(Based on 9 reviews)</small>

Fuente: <https://www.g2crowd.com/compare/odoo-vs-vienna-advantage>

En función a estos datos, podemos puntuar a Odoo con un 16/20 y a VIENNA Advantage con un 18/20.

- **Capacidad de adaptación (15 puntos):** el mayor inconveniente de los ERPs horizontales es que cada organización tiene que encontrar la manera de adaptarse a ellos, cuando en realidad debería ser el ERP el que se adaptase a la organización.

Para evitar esto, los ERPs horizontales disponen de distintos módulos, lo que les permite agregar o quitar funcionalidades y configurarlos a su antojo. Esto, junto a la parametrización del sistema, consigue una mayor capacidad de adaptación a la organización en la que está implantado.

En Odoo, gracias a la gran disponibilidad de Apps que tiene desarrolladas, consigue adaptarse muy bien a cada organización. Además, ofrece la posibilidad de desarrollar fácilmente Apps personalizadas a través de Odoo Studio. Puntuación: 13/15.

Por su parte, VIENNA Advantage es capaz de conseguir gran capacidad de adaptación gracias a VIENNA Framework, un kit de desarrollo de software que permite a los desarrolladores la creación de módulos nuevos con más de un 70% del trabajo ya hecho. Puntuación: 11/15.

5.4 Decisión final

De los cinco candidatos de ERP propuestos inicialmente para implantar en ASP Formación, solo dos han llegado a la fase final: Odoo y VIENNA Advantage. Tras tener en cuenta todos los factores, el resultado es el siguiente:

Característica evaluada	Sistema propuesto	Puntuación obtenida	Puntuación máxima
Funcionalidades	Odoo	34	35
	VIENNA Advantage	33	35
Madurez de la solución y empresa desarrolladora	Odoo	8	10
	VIENNA Advantage	9	10
Tecnología utilizada	Odoo	19	20
	VIENNA Advantage	14	20
Facilidad de uso del sistema	Odoo	16	20
	VIENNA Advantage	18	20
Capacidad de adaptación	Odoo	13	15
	VIENNA Advantage	11	15
Total	Odoo	90	100
	VIENNA Advantage	85	100

Por tanto, el ERP más adecuado para ASP Formación es:



6. Planificación de la implantación del ERP

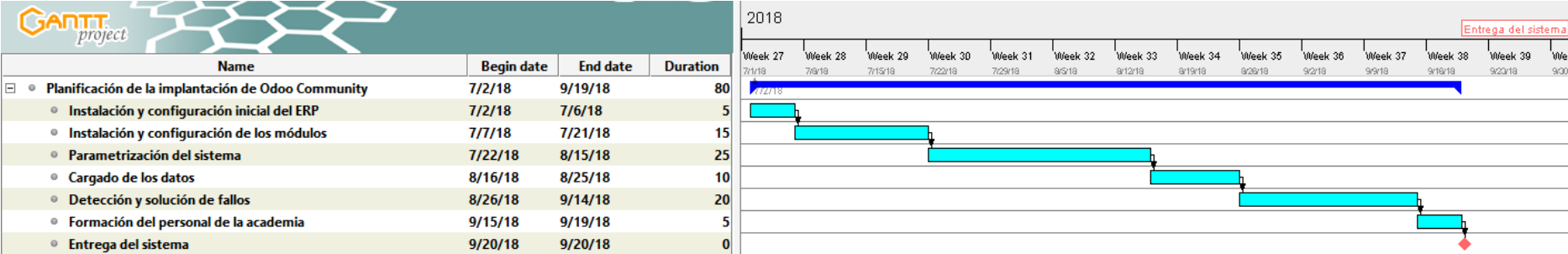


Fuente: <http://economyadministracion.uc.cl/wp-content/uploads/2014/07/investigacion-y-desarrollo-.png>

ASP Formación no tiene ninguna fecha límite para realizar la implantación del ERP, aunque lo cierto es que hacerlo a mitad de curso generaría un caos innecesario en la academia. Por eso, se propone planificar la implantación para que se quede lista entre junio y septiembre, ya que en total no se tardaría más de 3 meses. Las tareas que se llevarían a cabo son las siguientes:

1. Instalación y configuración inicial de la última versión estable de Odo Community en el servidor de ASP Formación.
2. Instalación y configuración de los distintos módulos necesarios para el correcto funcionamiento del ERP en el contexto de la academia.
3. Parametrización adecuada del sistema para que se ajuste a lo que los usuarios esperan de él.
4. Cargado de los datos de ASP Formación de forma manual, ya que no hay un sistema anterior desde el que se pueda migrar.
5. Utilización de distintas baterías de pruebas diseñadas especialmente para encontrar la mayor cantidad de fallos antes de pasar a producción.
6. Formación del personal de la academia acorde a los procesos que tiene que realizar en el sistema.
7. Entrega del sistema.

En el siguiente **diagrama de Gantt** se puede consultar la planificación temporal propuesta para la implantación de Odoo Community en la academia:



7. Gestión del cambio



Fuente: <https://asesoriapremium.com/wp-content/uploads/2017/02/metodologia-lean-startup-1080x554.jpg>

La gestión del cambio en un proyecto de implantación de un ERP se refiere a todas las acciones encaminadas a minimizar el impacto negativo de la adopción de este nuevo sistema en la organización, así como a aquellas que permitan acelerar la obtención de los potenciales beneficios por parte de la misma.

Como ya se ha indicado, el 60% de las empresas fracasan al intentar implantar un ERP. Uno de los principales motivos es la **elección incorrecta del sistema a implantar**, puesto que existe un amplio abanico de soluciones en el mercado.

A lo largo de todo el proyecto se han ido perfilando las necesidades de ASP Formación para que no caiga en el saco de las organizaciones que fracasan al implantar un ERP, así que a priori parece razonable descartar este motivo de fracaso.

Si el objetivo de implantar un ERP es **comenzar un proceso de transformación digital** no se puede basar el éxito de la implantación únicamente en la elección del sistema que mejor se adecue a la organización que esté más avanzado tecnológicamente.

De hecho, el propio éxito de la implantación del ERP va a depender de los usuarios de la organización y del tipo de acogida que tenga el software. Si los usuarios no son capaces de **adoptar la herramienta** en su trabajo diario, será imposible que se consigan los beneficios esperados tras la implantación.

En este sentido, otro de los grandes motivos de fracaso en las implantaciones de ERP es la **resistencia al cambio del personal de la organización**, ya que por lo general todos los seres humanos son resistentes a los cambios debido a las altas cotas de estrés inicial que hay que superar para salir de la zona de confort.

Para superar la resistencia al cambio por parte de los usuarios es fundamental crear una **estrategia contra ella** desde el primer día, incluso cuando aún no se hayan detectado síntomas de esta resistencia, para que los usuarios se familiaricen con la herramienta y se sientan cómodos con ella cuanto antes.

Esta estrategia parte de la elaboración de un **plan de gestión del cambio** de forma paralela al proceso de implantación del ERP que identifique cuáles son los interesados del cambio, qué impacto puede tener en la organización gestionar positivamente ese cambio y qué medidas hay que tomar en el caso que se perciba que no se está gestionando adecuadamente.

Para el caso concreto de ASP Formación, los **interesados del cambio** son los profesores y los alumnos, con mención especial a Andrés por ser el director de la academia y la persona que más va a notar la automatización de sus tareas derivadas del cambio.

Los alumnos únicamente van a notar un aumento en la **calidad del servicio** ofrecido por la academia, ya que a través de los informes personalizados del módulo de Business Intelligence se podrá detectar patrones de estancamiento en el aprendizaje y, por tanto, los profesores podrán actuar en consecuencia.

Los profesores están **comprometidos con la academia** y han formado parte del proyecto desde el principio, por tanto, se encuentran motivados por la posibilidad de disponer de una nueva herramienta de trabajo que tiene como objetivo aumentar su calidad de vida a la vez que aumenta su productividad. Por tanto, con la **formación** adecuada el éxito está casi garantizado.

En cualquier caso, será necesaria la **creación de un protocolo** que permita una identificación temprana de cualquier posible problema relacionado con el cambio de herramienta y que, a la vez, proporcione cuáles van a ser los procesos seguidos para alcanzar una solución satisfactoria.

8. Conclusiones



Fuente: <http://amazing-group.com/wp-content/uploads/2018/04/3.jpg>

Para concluir con este trabajo quiero indicar las claves que a mi juicio han permitido que la implantación de un ERP en ASP Formación haya sido un éxito.

En primer lugar, la **celebración de una reunión al inicio del proyecto** con todos los *stakeholders* del mismo me ha permitido tener un conocimiento más profundo de la academia con el que pude realizar el correspondiente análisis de requisitos y la detección de procesos empresariales.

Por otro lado, la selección de un sistema de software *open source* me ha parecido muy adecuada debido al excelente estado de salud en el que se encuentra. Además, al haberlo hecho así se ha evitado el pago de licencias asociadas al producto software.

Estamos en un momento en el que están muy de moda las soluciones de SaaS, pese a ello, considero que en este caso ha sido acertado utilizar la modalidad *on-premise*, aunque sea en un alojamiento compartido, ya que permite disponer de mayor control del sistema.

Considero que la planificación realizada a principio del semestre ha sido adecuada y, a pesar de los contratiempos personales surgidos, se ha podido llevar a cabo hasta el final gracias a la metodología que utilicé a diario en mis labores como gestor de proyectos de desarrollo web, basada en diagramas de Gantt y tableros de Trello.

Dejo como **línea de trabajo futuro** la implantación del ERP en la academia, ya que no se trata de una situación inventada con motivo de la relación de este trabajo, sino que se trata de una nueva línea de negocio que voy a probar con este cliente.

También quiero dejar como línea de trabajo futuro la integración de Odoo con la plataforma de eLearning una vez que esta se haya desarrollado.

9. Bibliografía



Fuente: <https://pbs.twimg.com/media/DdujgceV4AAOFeS.jpg>

SECCIÓN 1

<<https://www.iebschool.com/blog/que-es-transformacion-digital-business/>>

[Consulta: 02/03/2018]

<<https://w5.siemens.com/spain/web/es/estudioidigitalizacion/pages/estudio-digitalizacion.aspx>>

[Consulta: 02/03/2018]

<https://cincodias.elpais.com/cincodias/2018/04/27/autonomos/1524815794_167816.html>

[Consulta: 06/06/2018]

SECCIÓN 2

<<https://www.atenciondellamadas.net/secretaria-virtual/>>

[Consulta: 07/03/2018]

<<https://www.knowarth.com/can-erp-solutions-solve-difficulties-local-sme-companies/>>

[Consulta: 07/03/2018]

SECCIÓN 3

<<https://www.actio-consulting.es/as-is-vs-to-be/>>

[Consulta: 15/03/2018]

<<http://www.pmoinformatica.com/2017/02/requerimientos-funcionales-ejemplos.html>>

[Consulta: 15/03/2018]

<<http://www.pmoinformatica.com/2015/05/requerimientos-no-funcionales-ejemplos.html>>

[Consulta: 15/03/2018]

SECCIÓN 4

[1] <<https://www.sage.com/es-es/blog/que-es-un-erp-ebook/>>

[Consulta: 18/03/2018]

[2] <<https://www.softwaredoit.es/software-erp/index.html>>

[Consulta: 18/03/2018]

<<https://www.urberri.com/erp-pymes-microempresas/>>

[Consulta: 18/03/2018]

<https://www.iebschool.com/blog/ventajas-erp-digital-business/>

[Consulta: 18/03/2018]

<<http://www.dataprix.com/articulo/erp/que-modulos-imprescindibles-debe-incluir-erp>>

[Consulta: 18/03/2018]

<<https://www.softwaredoit.es/software-crm/index.html>>

[Consulta: 21/03/2018]

[3] <<http://www.crmespanol.com/crmdefinicion.htm>>

[Consulta: 21/03/2018]

[4] **Don Peppers & Martha Rogers**, *Managing Customer Relationships: A Strategic Framework* (Second Edition), Wiley, 2011.

[5] <<http://blog.corponet.com.mx/que-es-la-inteligencia-de-negocios>>

[Consulta: 22/03/2018]

<<http://www.titonet.com/digital/la-puesta-en-valor-de-los-datos.html>>

[Consulta: 22/03/2018]

<https://www.youtube.com/watch?v=ElgUy_7eYLQ>

[Consulta: 22/03/2018]

<<https://www.youtube.com/watch?v=09Knu34bYdw>>

[Consulta: 22/03/2018]

<<https://www.youtube.com/watch?v=W5c8GYAl6es>>

[Consulta: 22/03/2018]

Oracle, *¿Qué es la inteligencia de negocio?* ([Whitepaper](#))

SECCIÓN 5

[6] <<http://www.cobdc.net/programarilliure/software-libre-software-propietario-legislacion-modelos-negocio/>>

[Consulta: 17/04/2018]

<<http://www.brainstation-23.com/reasons-why-you-should-turn-to-the-open-source-erp/>>

[Consulta: 17/04/2018]

<<https://www.datadec.es/blog/ventajas-inconvenientes-erp-gratis>>

[Consulta: 17/04/2018]

<<http://www.brainstation-23.com/honest-comparison-between-saas-and-on-premise-erp-solutions/>>

[Consulta: 17/04/2018]

<<https://usersnap.com/blog/comparison-of-cloud-vs-on-premise-enterprise-software/>>

[Consulta: 19/04/2018]

<<http://www.prismasoftwaregestion.com/blog/software-web-vs-software-no-web-o-de-escritorio-12/>>

[Consulta: 23/04/2018]

<<http://www.prismasoftwaregestion.com/blog/software-web-vs-software-no-web-o-de-escritorio-22/>>

[Consulta: 23/04/2018]

<<http://www.evaluandoerp.com/el-mercado-de-erp-de-software-libre-factores-para-su-eleccion/>>

[Consulta: 27/04/2018]

<<http://www.brainstation-23.com/comparison-among-top-5-open-source-erp-solutions/>>

[Consulta: 27/04/2018]

<<https://blog.capterra.com/free-open-source-erp-software/>>

[Consulta: 27/04/2018]

<<https://www.conpas.net/odoo.html>>
[Consulta: 27/04/2018]

<<https://es.wikipedia.org/wiki/Odoo>>
[Consulta: 27/04/2018]

<<https://www.dolibarr.org/features>>
[Consulta: 27/04/2018]

<<https://www.dolibarr.es/index.php/erp-dolibarr/10-razones>>
[Consulta: 27/04/2018]

<<https://www.informatica-hoy.com.ar/informatica-tecnologia-empresas/Dolibarr-Funcional-y-sencillo-software-CRM-y-ERP.php>>
[Consulta: 27/04/2018]

<<https://kefaweb.com/portfolio/erp-crm-open-source-dolibarr/>>
[Consulta: 27/04/2018]

<<http://adempiere.io/es/web/guest/inicio>>
[Consulta: 27/04/2018]

<<http://www.adempiere.net/web/guest/technologie>>
[Consulta: 27/04/2018]

<<http://www.chuckboecking.com/adempiere-review-open-source-erp/>>
[Consulta: 27/04/2018]

<<https://www.ecured.cu/Openbravo>>
[Consulta: 27/04/2018]

<<https://www.pymesyautonomos.com/tecnologia/openbravo-erp-de-codigo-abierto-para-pymes>>
[Consulta: 27/04/2018]

<<http://www.elcolombiano.com/blogs/marketingdigital/openbravo-erp-mejor-software-erp-gratuito-para-las-empresas/957>>
[Consulta: 27/04/2018]

<<http://www.prismasoftwaregestion.com/blog/consejos-eleccion-erp-7-factores-elementales-1/>>
[Consulta: 30/04/2018]

<<http://www.prismasoftwaregestion.com/blog/consejos-eleccion-erp-7-factores-elementales-2/>>
[Consulta: 30/04/2018]

<<https://reviews.financesonline.com/p/odoo/>>
[Consulta: 30/04/2018]

<<https://reviews.financesonline.com/p/vienna-advantage/>>
[Consulta: 30/04/2018]

<<https://www.g2crowd.com/compare/odoo-vs-vienna-advantage>>
[Consulta: 30/04/2018]

<<https://www.g2crowd.com/products/odoo/reviews>>
[Consulta: 30/04/2018]

<<https://www.g2crowd.com/products/vienna-advantage/reviews>>
[Consulta: 30/04/2018]

CAPÍTULO 7

<<http://porlaempresa.com/la-gestion-del-cambio-en-proyectos-erp/>>
[Consulta: 05/05/2018]

<<https://www.cimatic.com.mx/2017/12/04/implementacion-erp-la-gestion-del-cambio/>>
[Consulta: 05/05/2018]

<<https://www.mundoerp.com/blog/la-gestion-del-cambio-en-la-implantacion-de-software-de-gestion-empresarial/>>
[Consulta: 05/05/2018]