

Implantación de un sistema ERP en la empresa "Drakkar Naval Systems"

José Carlos Balado Rivadas
Grado de Ingeniería Informática
Sistemas de información integrados (ERP)

Juan Darocha Huerta
María Isabel Guitart Hormigo

Junio 2022



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/)

C) Copyright

© (José Carlos Balado Rivadas)
Reservados todos los derechos. Está prohibido la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la impresión, la reprografía, el microfilme, el tratamiento informático o cualquier otro sistema, así como la distribución de ejemplares mediante alquiler y préstamo, sin la autorización escrita del autor o de los límites que autorice la Ley de Propiedad Intelectual.

FICHA DEL TRABAJO FINAL

Título del trabajo:	<i>Implantación de un ERP en la empresa "Drakkar Naval Systems"</i>
Nombre del autor:	<i>José Carlos Balado Rivadas</i>
Nombre del consultor/a:	<i>Juan Darocha Huerta</i>
Nombre del PRA:	<i>María Isabel Guitart Hormigo</i>
Fecha de entrega (mm/aaaa):	06/2022
Titulación:	<i>Grado Ingeniería Informática</i>
Área del Trabajo Final:	<i>Sistemas Integrados de Información (ERP)</i>
Idioma del trabajo:	<i>Castellano</i>
Palabras clave	<i>ERP, Sistemas de Información, Naval</i>

Resumen del Trabajo (máximo 250 palabras): *Con la finalidad, contexto de aplicación, metodología, resultados y conclusiones del trabajo.*

En este trabajo de final de grado se realizará el estudio de las necesidades de una empresa del sector naval para la implantación de un sistema ERP, que sustituirá a los sistemas actuales con el principal objetivo de mejorar y optimizar los procesos obteniendo más beneficios y ser más competitivos. La empresa "Drakkar Naval Systems" se dedica a la producción de material naval para la construcción de diferentes tipos de embarcaciones es una empresa joven que todavía no tiene implementado un sistema ERP de grandes características.

Hoy en día la producción, gestión de pedidos, ventas, compras, marketing, control de almacenes se realiza de forma muy rudimentaria (Manual, bloc de notas, Excel) lo que corta el flujo de información entre los diferentes departamentos creando silos y duplicidades, además se tiene externalizado diferentes gestiones como la facturación, nóminas.

En el desarrollo del proyecto se podrá observar cómo se analiza la situación de la empresa y se lleva a cabo la selección de un ERP que sea más acorde a las necesidades de la organización comparando las diferentes alternativas del mercado y seleccionar el más adecuado para resolver la problemática planteada. Una vez seleccionado se diseñará un plan de implementación, ofreciendo una visión de las distintas fases de implantación del sistema ERP en la empresa y se resolverán las complicaciones que puedan ir surgiendo al respecto con el uso de la nueva herramienta.

Finalmente se realizará un análisis de la implantación y se evaluará si se han cumplido los objetivos marcados en la planificación del proyecto.

Abstract (in English, 250 words or less):

In this project we will study the needs of a company in the naval sector for the implementation of an ERP system, which will replace the current systems with the main objective of improving and optimizing the processes to obtain more benefits and be more competitive. The company "Drakkar Naval Systems" is dedicated to the production of naval material for the construction of different types of boats. It is a young company that has not yet implemented an ERP system of great characteristics.

Nowadays the production, order management, sales, purchases, marketing, warehouse control is done in a very rudimentary way (Manual, notepad, Excel) which cuts the flow of information between the different departments creating silos and duplications, in addition it has outsourced different managements such as billing, payroll.

In the development of the project, it will be possible to observe how the situation of the company is analysed and the selection of an ERP that is more in accordance with the needs of the organization is carried out, comparing the different alternatives of the market and selecting the most suitable one to solve the raised problematic. Once selected, an implementation plan will be designed, offering a vision of the different phases of implementation of the ERP system in the company and the complications that may arise with the use of the new tool will be solved.

Finally, an analysis of the implementation will be made and it will be evaluated if the objectives set in the project planning have been met.

*Transmitir mi más sincero
agradecimiento a todos aquellos que me
han ayudado a lo largo de mi desarrollo
tanto personal como profesional.*

*Eva Calvo Ruiz
Luis Calvo Vergara
Francisca Ruiz Bravo
Isabel Calvo Ruiz
Luis Calvo Ruiz*

“Per Aspera ad Astra”

Séneca

Índice

1.	Introducción	1
1.1	Contexto y justificación del Trabajo	1
1.2	Objetivos del Trabajo.....	2
1.3	Enfoque y método seguido	2
1.4	Planificación del Trabajo.....	5
1.5	Breve resumen de productos obtenidos	8
1.6	Breve descripción de los otros capítulos de la memoria.....	9
2.	Análisis de la empresa.....	11
2.1	Historia de la empresa.....	11
2.2	Situación actual	12
2.3	Estructura organizativa	13
3.	Análisis de requisitos	15
3.1	Análisis de requisitos ERP.....	15
3.1.1	Requisitos funcionales	15
3.1.2	Requisitos no funcionales	16
3.1.3	Requisitos departamentales.....	17
4.	Estudio de soluciones ERP.....	18
4.1	Estudio de soluciones ERP del mercado.....	18
4.1.1	Estudio de las diferentes opciones de softwares ERP.....	18
4.2	Análisis de sistemas ERP del mercado	21
4.2.1	Oracle Enterprise Resource Planning Cloud.....	22
4.2.2	Odoo	23
4.2.3	SAP Business One	25
5.	Proceso de selección ERP	28
5.1	Criterios selección	28
5.2	Sistema de puntuación (Scoring).....	30
5.3	Selección ERP	31
5.4	Adaptación del sistema ERP a la empresa.....	32
6.	Metodología de implantación	33
6.1	Fase inicial.....	33
6.2	Fase de análisis, diseño y selección de los módulos.....	33
6.3	Compatibilidad ERP.....	36
6.4	Fase de instalación.....	36
6.5	Fase de parametrización ERP	36
6.6	Fase de pruebas.....	37
6.7	Fase de migración	37
6.8	Fase de puesta en marcha del sistema ERP	38
7.	Análisis de riesgos	38
8.	Gestión del cambio	42
8.1	Plan de formación.....	44
8.2	Plan de comunicación.....	45
9.	Implantación ERP	47
10.	Post implantación ERP	50
11.	Acciones futuras	51
12.	Conclusiones	52
13.	Glosario	53
14.	Bibliografía.....	55

Índice de tablas

Tabla 1 - Calendario de entregas	5
Tabla 2 - Calendario planificación TFG	6
Tabla 3 - Requisitos funcionales	16
Tabla 4 - Requisitos no funcionales	17
Tabla 5 - Requisitos departamentales	17
Tabla 6 - Estudio de las diferentes opciones I	19
Tabla 7- Estudio de las diferentes opciones II	19
Tabla 8 - Estudio de las diferentes opciones III	20
Tabla 9 - Estudio de las diferentes opciones IV	21
Tabla 10 - Criterio económico	28
Tabla 11 - Criterio funcional	28
Tabla 12 - Criterio técnico	29
Tabla 13 - Características del proveedor	29
Tabla 14 - Sistema de puntuación I	31
Tabla 15 - Sistema de puntuación II	31
Tabla 16 - Selección de módulos	34
Tabla 17 - Denominaciones	37
Tabla 18 – Riesgos I	38
Tabla 19 - Riesgos II	41
Tabla 20 - Acciones a seguir	46
Tabla 21 - Planificación de las fases implementación	47

Índice de imágenes

Imagen 1- Diagrama de GANTT	1
Imagen 2 - Mapa de situación.	11
Imagen 3 - Organigrama empresa	14
Imagen 4 - Oracle	22
Imagen 5 - Odoó	23
Imagen 6 - Odoó 2	24
Imagen 7 - SAP	25
Imagen 8 - SAP 2	26

1. Introducción

1.1 Contexto y justificación del Trabajo.

Hoy en día gracias a la transformación digital estamos viviendo una revolución tecnológica que cambiará nuestra forma de desarrollar los procesos internos en el mundo empresarial. La tecnología cada vez tiene un papel más importante y además está en continua evolución. La transformación digital permite a las empresas potenciar la eficiencia reduciendo los costes, facilitando la toma de decisiones y generar oportunidades.

Debido a este papel cada vez más relevante, el mundo empresarial se está sustituyendo los sistemas de información hasta ahora usados por sistemas de información preconfigurados listos para funcionar como son los ERP.

Este proyecto está fundamentado en la implantación de un sistema de información en una empresa dedicada al sector naval. El principal objetivo de esta implantación es la de facilitar a los diferentes departamentos de la empresa un ERP único, permitiendo mejorar la eficiencia, fomentar la colaboración entre departamentos, aumentar las ventas y eliminar los procesos innecesarios. Invertir en esta tecnología generará sustanciosos retornos, pero es muy relevante que la empresa sepa elegir de forma adecuada el software ERP a utilizar.

La gran demanda de materiales especiales para el sector naviero hace que en mayo de 2016 nazca “Drakkar Naval Systems”, una empresa compuesta por 150 empleados cuya actividad está centrada en la fabricación y diseño de equipos mecánicos y electro-mecánicos, con la firme intención de abastecer esa gran demanda del sector naviero, priorizando en unos plazos de entrega reducidos y dando un trato personalizado al cliente, de esta manera enseguida fueron aceptados por las diferentes empresas navales como proveedores preferentes.

A día de hoy la producción, gestión de pedidos, ventas, compras, marketing, control de almacenes se realiza de forma muy rudimentaria (manual, bloc de notas, Excel) lo que corta el flujo de información entre los diferentes departamentos creando silos y duplicidades, además se tiene externalizado la gestión de impuestos, facturación, nóminas y contrataciones por lo que es muy interesante tener un sistema propio para asumir estas tareas tan relevantes y poder reducir costes añadidos.

Por estos motivos Drakar Naval Systems está buscando un ERP que pueda cubrir estas necesidades que son de vital importancia para sobrevivir en un entorno tan competitivo como es el sector naval. Además, todos estos reajustes en estos departamentos crearán cambios en el resto de la empresa por lo que la integración debe de ser total.

Por ello el software escogido tendrá que ajustarse a las necesidades, y estas necesidades serán recopiladas mediante las entrevistas al propio personal.

1.2 Objetivos del Trabajo

El objetivo principal el trabajo es a la implementación de un sistema ERP en la empresa Drakkar Naval Systems. Para cumplir este objetivo se deberá de hacer un análisis integral de la empresa conociendo las necesidades, por lo tanto, el software elegido tendrá que dar solución a las necesidades que se detecten en Drakkar Naval Systems, esto supondrá además un cambio en la mentalidad de la empresa que ayudara a llevar a cabo una transformación digital, aumentara la producción, se reducirán los costes siendo más eficientes y con ello aumentaran su competitividad en el mercado.

- Aplicar los conocimientos adquiridos en el grado de ingeniería informática.
- Adquirir una visión general en el proceso de implantación de un ERP.
- Actualización de los sistemas TIC de la empresa.
- Realizar una planificación de desarrollo del proyecto, con posibilidad de realizar cambios adaptándonos a los posibles contratiempos.
- Ejecutar los ajustes necesarios y valorar diferentes opciones en función de la realización del proyecto.
- Realizar un análisis del estado de la empresa para detectar las carencias, riesgos y encontrar la solución más idónea.
- Elaborar un estudio de mercado del software ERP existentes y los diferentes módulos disponibles que se adapten de la mejor forma a la empresa.
- Seleccionar un software ERP que se adapte a las necesidades encontradas, además de identificar los módulos necesarios además de priorizar su implantación en función de las necesidades.
- Adquirir los conocimientos necesarios para la implementación de un ERP en una empresa real.
- Centralizar el trabajo en una misma aplicación evitando duplicidades.
- Proponer el equipo encargado de realizar la implementación del nuevo sistema, así como la planificación del trabajo del equipo.
- Realizar una integración interdepartamental para mejorar la comunicación y el flujo de trabajo.
- Instaurar mejoras en los procesos empresariales.
- Optimización de los procesos disminuyendo los tiempos de gestión gracias a la automatización.
- Conseguir una reducción de los costes mejorando la eficiencia y aumentando la competitividad posicionándose de mejor manera frente a la competencia.

1.3 Enfoque y método seguido

Para poder cumplir lo expuesto en los apartados anteriores, en este documento se analizará y seleccionará la mejor solución ERP existente en el mercado,

además se decidirá si la mejor solución se tratará de un software libre o privado.

Para ello lo primero que hay que hacer es revisar las entrevistas y los informes internos que recogen las carencias que se han encontrado, una vez revisado se utilizará un método de implantación basado en fases. Estas fases estarán compuestas por el estudio de la situación actual de la empresa en la que se identificarán las necesidades de la organización. La elección del ERP más óptimo para la organización estará basado en las necesidades y carencias encontradas, en coordinación con los principales interesados de la organización.

Este tipo de metodología estará compuesta por las diferentes fases definidas en la planificación del proyecto. Se regirán por un orden minucioso y una dependencia entre estas, teniendo en cuenta que no se podrá avanzar a la siguiente etapa hasta la finalización de la etapa previa, además se tendrá en cuenta la posibilidad de realizar modificaciones durante el desarrollo del mismo pudiendo retroceder a la etapa anterior.

Es primordial que el alcance este correctamente definido dejando claro lo que se tiene que realizar y lo que no se va a realizar, como en cualquier proyecto es normal que, incluso habiendo realizado un correcto alcance, puedan surgir problemas inesperados durante las fases del proyecto. Para poder gestionar de manera correcta estos imprevistos que pueden afectar al alcance anteriormente definido, tendrá que realizarse mediante los instrumentos de gestión previamente establecidos y actualizar la planificación para que se puedan cumplir.

En la comparativa de mercado y elección posterior del sistema ERP, se deberá tener en cuenta aspectos como son la adaptabilidad, escalabilidad, integración y modularidad. Como se ha dicho anteriormente se tendrá en mayor consideración si el ERP es de libre distribución, pero de todas maneras se realizará el análisis de mercado con todos los ERP sean tanto privados como de libre distribución y el que mejor se adecue a las necesidades de la organización y tenga cavidad en los requisitos presupuestarios será el seleccionado.

Para finalizar se tendrá en cuenta la formación del personal, gestión del cambio, análisis de riesgos, la implementación del ERP y su post-implentación.

La metodología para la implantación del ERP estará dividida en 6 fases.

Fase 1: Comprender y reconocer las prioridades y objetivos de negocio, de esta manera se podrá justificar que los procesos actuales están obsoletos y es necesario actualizar los sistemas SI/TI de la organización. Establecer los objetivos y beneficios que se pretenden alcanzar con la implantación del nuevo sistema ERP y la realización de una planificación adecuada estableciendo los tiempos necesarios para la implantación de la solución ERP.

Fase 2: En esta fase se realizará un análisis de la situación actual de la empresa y sus sistemas SI/TI, teniendo en cuenta la estructura de la organización, recursos y procesos internos. Además, se propondrán los requisitos y funcionalidades necesarias que deberá cumplir el nuevo sistema ERP en función de las carencias y necesidades encontradas.

Fase 3: Se hace un estudio de mercado y se analizan los distintos softwares existentes seleccionando mediante un sistema de puntuación aquel sistema ERP que se ajuste de mejor manera a las necesidades de la organización.

Fase 4: Se analiza el nuevo sistema ERP seleccionado y se adaptara sus funcionalidades a las necesidades de la organización especificando las acciones que se llevaran a cabo para la implantación de forma correcta del nuevo sistema ERP, una vez seleccionadas estas acciones se empezara a implementar el nuevo sistema.

Fase 5: En esta fase se realizará un plan de implementación del ERP, las diferentes tareas que compondrán esta fase y los tiempos de actuación para cada una de ellas. También se hará la migración de las bases de datos existentes del sistema antiguo al nuevo ERP.

Fase 6: Se pondrá en marcha el nuevo sistema ERP y se analizaran los resultados detectando los posibles fallos que se tienen que corregir. Además, se creará un plan de formación para reducir el periodo de adaptación del personal y se evaluará si los resultados son los esperados.

Durante el transcurso del proyecto se irán revisando las fases anteriores por posibles problemas que se puedan dar en fases posteriores y se elaborarán las soluciones adecuadas además se establecerán los mecanismos necesarios para asegurar la utilización eficiente de los recursos y la correcta comunicación con las partes implicadas de la organización.

1.4 Planificación del Trabajo

Todo TFG requiere de una correcta planificación, el caso que nos atañe el proyecto está dividido en 4 PEC, en las que se ha dividido la carga de trabajo de forma equitativa. La planificación del TFG ha sido realizada tomando como base la programación establecida en el aula, marcando las entregas de las prácticas de evaluación continua como hitos a realizar.

A continuación, se muestra la planificación del proyecto y un diagrama de Gantt para llevar a cabo de forma satisfactoria las tareas a realizar.

Entrega	Fecha de inicio	Fecha de fin	Duración
PEC1	18/02/2022	07/03/2022	18 días
PEC2	08/03/2022	04/04/2022	28 días
PEC3	05/04/2022	09/05/2022	35 días
PEC4	10/05/2022	06/06/2022	28 días

Tabla 1 - Calendario de entregas

Entrega	Tarea	Fecha inicio	Fecha fin	Duración
PEC 1	Contexto y justificación del trabajo	18/02/2022	22/02/2022	5 días
	Objetivos del trabajo	20/02/2022	23/02/2022	4 días
	Enfoque y método seguido	23/02/2022	28/02/2022	6 días
	Planificación del trabajo	27/02/2022	01/03/2022	3 días
	Breve resumen de los productos obtenidos	02/03/2022	04/03/2022	3 días
	Breve descripción de los otros capítulos de la memoria	04/03/2022	05/03/2022	2 días
	Revisión PEC1	05/03/2022	07/03/2022	3 días
	TOTAL, PEC1	18/02/2022	07/03/2022	18 días
PEC 2	Implementar sugerencias PEC1	08/03/2022	10/03/2022	3 días
	Análisis de la empresa	11/03/2022	13/03/2022	3 días
	Análisis de requisitos ERP	14/03/2022	16/03/2022	3 días
	Estudio de las soluciones ERP en el mercado	17/03/2022	21/03/2022	5 días
	Valoración ERP	22/03/2022	25/03/2022	4 días
	Selección ERP	26/03/2022	29/03/2022	4 días
	Adaptación del ERP a la empresa	30/03/2022	01/04/2022	3 días
	Revisión PEC2	02/04/2022	04/04/2022	3 días
TOTAL, PEC2	08/03/2022	04/04/2022	28 días	
PEC 3	Implementar sugerencias PEC2	05/04/2022	06/04/2022	2 días
	Análisis de riesgos	07/04/2022	10/04/2022	4 días
	Gestión del cambio	11/04/2022	15/04/2022	5 días
	Comunicación y formación	16/04/2022	20/04/2022	5 días
	Metodología de implantación	21/04/2022	25/04/2022	5 días
	Definición equipo responsable	26/04/2022	27/04/2022	2 días
	Implantación ERP	28/04/2022	30/04/2022	3 días
	Post implantación del sistema ERP	01/05/2022	03/05/2022	3 días
	Acciones futuras	04/05/2022	06/05/2022	3 días
	Revisión PEC3	07/05/2022	09/05/2022	3 días
TOTAL, PEC3	05/04/2022	09/05/2022	35 días	
PEC 4	Implementación sugerencias PEC3	10/05/2022	13/05/2022	4 días
	Conclusiones	14/05/2022	16/05/2022	3 días
	Glosario	17/05/2022	18/05/2022	2 días
	Bibliografía	19/05/2022	21/05/2022	3 días
	Anexos	22/05/2022	26/05/2022	5 días
	Revisión de la memoria	27/05/2022	29/05/2022	3 días
	Realización PPT	30/05/2022	01/06/2022	3 días
	Realización vídeo	30/05/2022	02/06/2022	4 días
	Realización Autoinforme	03/06/2022	04/06/2022	2 días
	Revisión PEC4	04/06/2022	06/06/2022	3 días
TOTAL, PEC4	10/05/2022	06/06/2022	28 días	

Tabla 2 - Calendario planificación TFG

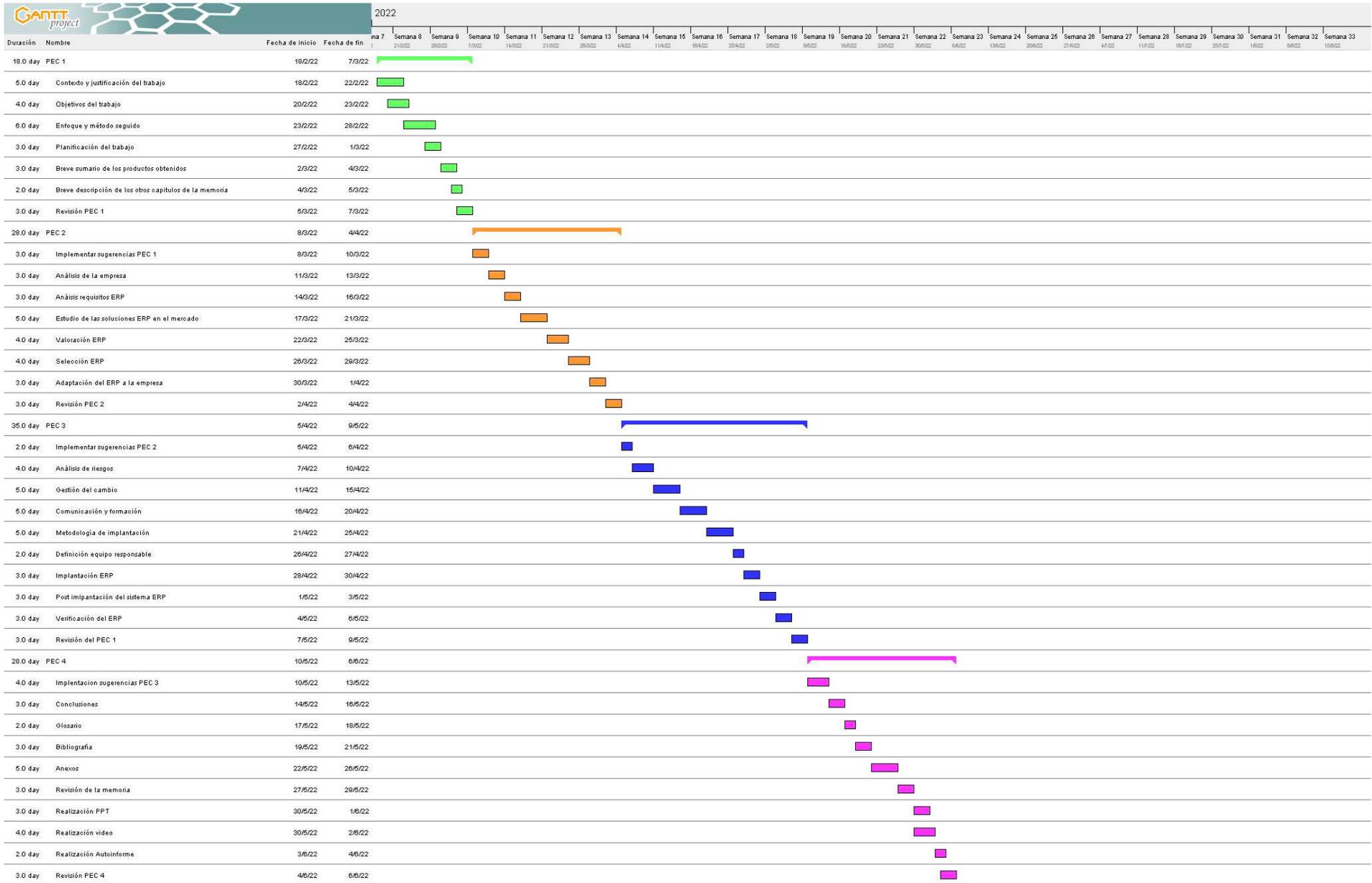


Imagen 1- Diagrama de GANTT

1.5 Breve resumen de productos obtenidos

La realización de este trabajo final de grado comprende la redacción y desarrollo de una memoria en la que se describe el desarrollo de la implementación de un sistema ERP en la empresa “Drakkar Naval Systems”.

Durante el desarrollo se incluirá un estudio del estado de la empresa, en el cual se analizarán las carencias y necesidades de la organización, se propondrán los requisitos que deberá cumplir el nuevo sistema ERP, se realizará un análisis de mercado de los diferentes softwares actualmente disponibles y se realizará una valoración de cada uno de los softwares candidatos para seleccionar el más idóneo a las necesidades de la organización. Además, se desarrollarán las fases de implementación del nuevo sistema ERP, así como se hará un análisis de la post-implementación en el que se detectara si se ha conseguido cubrir las carencias y necesidades detectadas cumpliendo los objetivos previstos durante la fase inicial.

El factor clave para la consecución con éxito del proyecto será dar una solución adecuada a las necesidades de la organización desarrollando, analizando y adquiriendo, un sistema ERP óptimo en base a las carencias halladas. Por último, el trabajo final de grado concluirá con una presentación PowerPoint y un video en el que se expondrá el contenido del mismo para la evaluación final.

1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria.

1. Introducción.

Se describen los aspectos generales y objetivos que se esperan alcanzar, justificación del trabajo, enfoque, planificación a seguir en el transcurso del proyecto y los métodos seguidos.

2. Situación actual de la empresa.

Se hace un análisis de la situación actual, tanto a nivel de la organización, así como de su estructura y recursos. Además de un estudio de los procesos organizativos de la empresa y se definirá el impacto que supondrá en la organización la implementación de un nuevo sistema ERP.

3. Análisis de los requisitos.

A partir de la información recopilada mediante entrevistas al personal de la organización, se evaluarán los requisitos y funcionalidades que deberá de incorporar el nuevo sistema ERP en base a las necesidades de la organización.

4. Estudio de mercado.

Se realizará un estudio de mercado, comparando las distintas soluciones con la finalidad de escoger la solución más idónea para la organización.

5. Proceso de selección.

Tras la finalización del estudio de mercado, se hará una comparación y se realizará una puntuación de los ERP seleccionados para escoger el sistema ERP más idóneo para dar cubrir las necesidades de la organización.

6. Análisis de riesgos.

Se realizará una evaluación de los riesgos que puedan aparecer durante el transcurso de la implantación y puesta en marcha del ERP en la organización.

7. Gestión del cambio.

Se realizará un estudio del impacto de la implementación del nuevo sistema ERP en la organización y de la resistencia de los empleados, además se realizará un plan formativo y de comunicación entre departamentos para ayudar a la consecución del proyecto incluyendo a todos los interesados.

8. Implantación del ERP.

Ejecución del proceso de implantación del ERP ejecutando las tareas necesarias para su implantación de la forma previamente definida (procesos, fases, puesta en marcha).

9. Post-implementación.

Evaluación del sistema adoptado, actuación antes los errores producidos, definición de tareas y revisión de las actividades de implementación en función de su éxito.

10. Verificación del sistema.

Comprobación de la consecución de los objetivos planteados mediante la implementación del ERP, e identificación de la posible evolución futuras.

11. Conclusiones.

Exposición de las conclusiones personales del trabajo realizado y valoración del nivel de alcance de los objetivos fijados y la consecución o no de los mismos. En caso de no cumplir diversos objetivos se propondrá las tareas que se podrían haber realizado para su consecución.

12. Glosario.

Recopilación en forma de lista de la definición de los términos, acrónimos y expresiones utilizados a lo largo del documento.

13. Bibliografía.

Listado de las fuentes utilizadas a modo de consulta que han ayudado a desarrollo del proyecto con el objetivo de enriquecer el documento.

14. Anexos.

Documentación relevante que ayuda a contextualizar el proyecto, pero no forman parte de la memoria debido a su gran extensión, por ello es necesario que sea tratado como documento aparte.

2. Análisis de la empresa

En este capítulo se expondrá una breve reseña de la historia de la organización y analizará la situación actual, en el punto en el que nos encontramos y a la situación a la que se quiere llegar. Se realizará un análisis requisitos funcionales y no funcionales del software que se quiere implantar. Para finalizar se realizará una comparación de los softwares ERP existentes en el mercado y su adaptación a la organización.

2.1 Historia de la empresa

La empresa Drakkar Naval System nació en el año 2016 para ofrecer soluciones tecnológicas, en especial consolas para control de tráfico marítimo. Este tipo de servicios ha estado presente en nuestra carta desde la creación de la empresa hasta el día de hoy, pero no han dejado de incluir nuevas referencias para dar respuesta a las necesidades de los clientes, además, ha incorporado a sus diseños y ofertas soluciones de última generación.

Drakkar Naval System tiene su sede en San Fernando de Henares, una zona muy industrializada y bien comunicada en el centro del país que nos ha permitido dar servicio tanto en las zonas norte de costa como en el Mediterráneo. Por otro lado, el desarrollo de otros productos como las consolas para control de aviones que comenzaron a comercializarse a finales de 2018 hace que la situación tan céntrica de la empresa sea un punto a favor para la expansión.



Imagen 2 - Mapa de situación.

En la fecha de creación, mediados de 2016, Drakkar Naval System contaba con dos socios fundadores y unos 35 trabajadores, su presencia cada vez mayor en el panorama naval

español y su expansión hacia otros mercados como la aviación han hecho que la empresa haya crecido hasta contar hoy en día con 150 trabajadores.

Pese a haber tenido que realizar ampliaciones siempre han podido conservar su ubicación estratégica, lo cual ha hecho que hayan ahorrado enormes recursos y tiempo por no necesitar trasladarse físicamente de ubicación.

Drakkar se ha caracterizado desde sus inicios por ofrecer un trato personalizado al cliente según sus necesidades y unos plazos de entrega reducidos que aportan un valor sustancial al producto frente a la oferta de otros competidores.

2.2 Situación actual

En la actualidad Drakkar Naval System está dirigida por los dos socios fundadores y cuenta con una plantilla formada por algo más de 150 trabajadores repartidos en los diferentes departamentos.

Su sede en San Fernando de Henares da cabida a todos ellos y centraliza los trabajos para agilizar la cadena logística y de producción. Se ha centrado en dos líneas principales de negocio, la primera y original es la de los sistemas de control del ámbito naval, que tiene como principal producto la creación de consolas de tráfico marítimo “ad hoc”, además ofrece mantenimiento, actualización y repuestos para sistemas implantados por otras empresas lo que crea una relación con el cliente duradera y sólida. Por otro lado, la segunda línea de negocio importante se centra en el sector de la aviación trasladando y adaptando las consolas y materiales de control creados, así como la ingeniería desarrollada al control del espacio aéreo, también se desarrollan sistemas de comunicación y control para aeronaves, al igual que en el ámbito marítimo en este sector también se ofrecen mantenimientos, repuestos y actualizaciones de sistemas ya instalados.

En el último año Drakkar Naval System ha comenzado una nueva línea de negocio aun en desarrollo que aúna las dos que actualmente tiene, pero dándoles un matiz más específico, se trata de la línea creada para control de costas y espacios aéreos para las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado. Aunque, por ahora sólo ha desarrollado pequeños sistemas espera poder hacerse un hueco en este sector tan específico para ser un referente así tanto en el sector civil como en el sector de la seguridad estatal. Es por ello que ha participado ya en ferias específicas de ingeniería y desarrollo y ha dedicado recursos de manera específica para poder crecer en este sentido y participar en concursos públicos que le den la oportunidad de desarrollar sistemas complejos para las administraciones.

Con una facturación anual de 2.5M€ durante el último ejercicio y viendo que el crecimiento es estable, a pesar del freno producido por la pandemia mundial causada por la COVID19, se ha decidido dar un paso más allá e invertir en un sistema ERP que permita mantener los cortos y ajustados plazos de tiempo que son desde su creación una seña de identidad de Drakkar Naval System y una garantía de éxito.

La optimización de los procesos llevaría según diferentes estudios llevados a cabo por la dirección de la empresa a reducir costes y poder aumentar el beneficio en al menos un 5% por cada uno de los sistemas y recursos.

Con la implantación del ERP se pretende mejorar en diversos aspectos para maximizar los beneficios obtenidos de la inversión realizada, algunos de estos aspectos son:

- Centralización de la información de clientes

- Unificación y organización de los pedidos y sistemas disponibles
- Base de datos de proyectos realizados independientemente de la línea de negocio a la que pertenezcan
- Mejora del marketing y la comunicación tanto externa como interna
- Evitar duplicidades en sistemas o pedidos
- Agilizar los procesos de suministro de piezas y repuestos
- Crear histórico y bases de datos para mantenimiento de los sistemas propios y los de los clientes
- Asegurar que la información de clientes y sistemas, que es especialmente sensible por el tema que trata, está protegida frente a ataques informáticos, este último punto es vital para el desarrollo de la nueva línea de negocio que se está ejecutando.

2.3 Estructura organizativa

La empresa está dirigida por dos socios fundadores, con perfiles diferentes, uno de ellos se centra más en la parte administrativa y comercial y el otro en la parte de ingeniería, desarrollo y producción.

La empresa cuenta con los siguientes departamentos:

Departamento de administración: Cuenta con varias personas que realizan labores administrativas y financieras. Dentro del departamento se organizan en equipos de trabajo y dependen directamente de la dirección.

Departamento comercial: Depende del departamento de administración y está formado por algunas personas ubicadas en la sede central de la empresa dedicadas a la captación y relación con clientes en sede. Además, cuenta con comerciales ubicados estratégicamente en zonas por clientes, véase costa noroeste, costa este, costa sur-este y sur-oeste...

Departamento de marketing y comunicación: Depende del departamento de administración y es actualmente el más pequeño de la empresa por haberse creado recientemente. Se encarga de la programación de marketing y comunicación tanto interna como externa. Actualmente trabaja sobre todo en la definición de marca e imagen corporativa.

Departamento de desarrollo e ingeniería: Este departamento se encarga de dar forma a las soluciones de los clientes, los proyectos que la empresa lleva a cabo son elaborados por los diferentes equipos de especialistas que componen el departamento, es sin duda el motor de la empresa y cuenta con áreas que encabezadas por un director representan las diferentes líneas de negocio de la empresa. Se trata del segundo departamento más numeroso de la misma.

Departamento de producción: Depende del departamento de ingeniería. Todo el departamento se ubica en la sede central de San Fernando de Henares, dónde se fabrican los productos para los clientes. Es sin duda el departamento más numeroso y cuenta con unos 90 trabajadores que se reparten en diferentes talleres y cadenas de producción. A este departamento

también pertenecen los técnicos de mantenimiento que acuden a realizar las inspecciones de los sistemas ya instalados.

Departamento de almacén y logística: Depende del departamento de ingeniería. Este departamento cuenta tan sólo con ocho miembros, pero es sin duda uno de los más importantes para dar servicio ágil a los clientes, el control de stock y la organización de pedidos es fundamental y recae por completo en este departamento que trabaja mano a mano con el de producción y que físicamente se encuentra ubicado junto a él para agilizar los trabajos conjuntos.

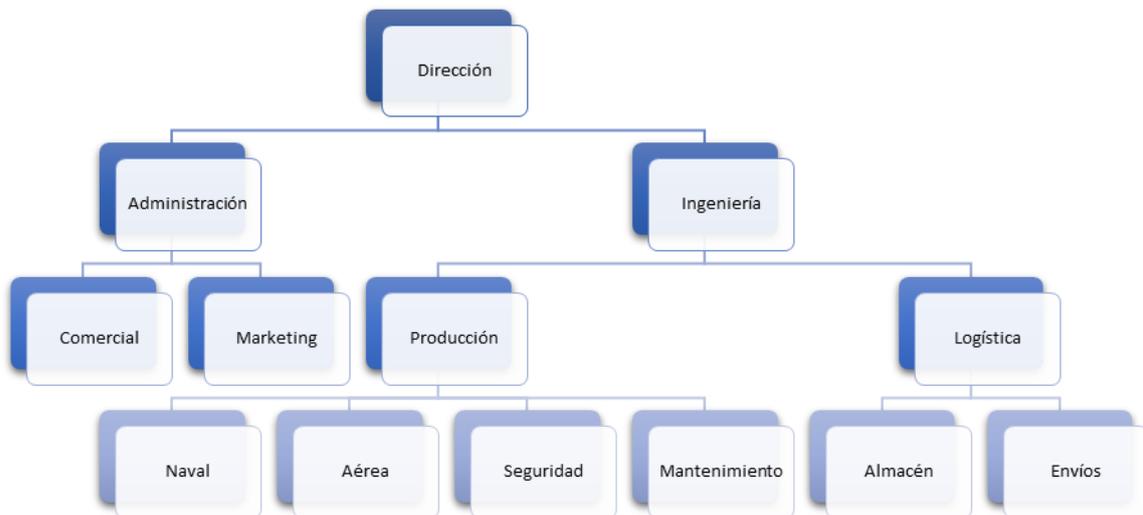


Imagen 3 - Organigrama empresa

3. Análisis de requisitos

En este apartado se realizará un análisis de los requisitos necesarios para selección del software ERP a implantar en la organización definiendo cuales son los requisitos funcionales y no funcionales. El software a implantar estará compuesto por los módulos estandarizados y los módulos desarrollados a medida, además deberá aportar las funcionalidades requeridas por parte de Drakkar.

3.1 Análisis de requisitos ERP

Tras las diferentes reuniones realizadas para mostrar los problemas en los procesos actuales, se considera que se deberá alcanzar los siguientes requisitos:

3.1.1 Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales del sistema, señalan lo que se tendrá que llevar a cabo por el software ERP, así como sus limitaciones. En la siguiente tabla se podrá observar los requisitos funcionales del nuevo software a implantar.

Requisitos	Descripción	Prioridad
RF1	Deberá ser un software integrado que disponga de un espacio común permitiendo la gestión de todas las áreas y facilite el flujo de trabajo entre departamentos.	Alta
RF2	Ser accesible por diferentes plataformas.	Media
RF3	Permitir la gestión de las comunicaciones mediante correos electrónicos.	Alta
RF4	Almacenar toda la información en una base de datos centralizada y manteniéndose actualizada, de esta manera esta información podrá ser accesible por todas las áreas de negocio de la organización.	Alta
RF5	Permitir la creación de diferentes perfiles según el área de negocio y nivel de responsabilidad. Estará compuesto por perfiles administradores que son los que otorgaran los permisos al resto de perfiles.	Alta
RF6	Disponer de un sistema de recuperación de contraseñas, modificación de perfiles, configuración de las notificaciones por parte de los usuarios.	Media
RF7	El sistema deberá disponer de una gran robustez y seguridad. Además, permitir el nivel de seguridad en áreas y categorías	Alta
RF8	Disponer de un registro que permita al gestor del software identificar que perfiles han accedido al sistema y cuando.	Media
RF9	Permitir a los usuarios realizar búsqueda de incidencias e históricos. Además, poder reabrir	Alta

	tramites cerrados.	
RF10	El software debe cumplir la legislación vigente sobre la protección de datos de carácter personal.	Alta
RF11	El sistema debe gestionar las notificaciones de forma automática, cuando un empleado crea una incidencia deberá llegar un correo al cliente, empleado y jefe de área de forma automática.	Media
RF12	Poder visualizar el stock disponible y actualizado en tiempo real	Alta
RF13	Disponer del módulo SRM permitiendo una gestión con los proveedores de forma eficiente.	Alta
RF14	Disponer de un módulo de compras con el que poder generar de forma automática órdenes de compra de los compuestos necesarios a partir de los datos generados	Media
RF15	Generar informes en diferentes tipos de formatos como son Excel, Word y PDF	Alta
RF16	Disponer de un seguimiento de la producción en tiempo real	Baja
RF17	Un software escalable compuesto por módulos para poder eliminar y añadir funciones según las necesidades de la organización	Alta
RF18	Disponer de un módulo CRM para poder gestionar de una forma mejor a los clientes y dar un trato más personalizado.	Alta
RF19	Disponer de capacidades de análisis que faciliten a la organización la tomad de decisiones	Media
RF20	Disponer de una interfaz sencilla y amigable con el fin de minimizar la resistencia al cambio por parte de los empleados.	Media

Tabla 3 - Requisitos funcionales

3.1.2 Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son las propiedades del que el sistema se debe componer, en estos requisitos se describen las cualidades que debe de proporcionar en cuanto a seguridad, normativa y rendimiento. En la siguiente tabla se podrá observar los requisitos no funcionales del nuevo software a implantar

Requisitos	Descripción	Prioridad
RNF1	El sistema debe estar disponible las 24 hora del día	Alta
RNF2	El sistema deberá disponer de una autenticación. El sistema podrá bloquear una cuenta tras un numero determinado de intentos fallidos para evitar un acceso no autorizado.	Alta
RNF3	El sistema deberá generar de forma automática alertas al administrador para que el mismo pueda	Media

	gestionar las diferentes incidencias.	
RNF4	El sistema ha de ser simple, eficaz e intuitivo, debe poder utilizarse por todo tipo de usuarios, ya sean usuarios con nivel técnico básico o nivel avanzado. Además, proporcionara ayuda a los usuarios mediante manuales, guías y diferentes configuraciones de ayuda.	Media
RNF5	El sistema tiene que permitir el uso del mismo por un mínimo de 50 usuarios de forma simultanea	Alta
RNF6	El sistema debe de estar en dos idiomas castellano e ingles	Media
RNF7	El sistema debe de ser accesible tanto por dispositivos móviles, ordenadores o tablets.	Media
RNF8	El sistema debe realizar copias de seguridad de forma manual y automática.	Alta
RNF9	El sistema debe de ser accesible en los diferentes sistemas operativos más utilizados (Windows, Mac, Android, Linux, ios)	Media
RNF10	Para la implantación del sistema no se debe requerir una inversión elevada se priorizará un sistema libre o por suscripción.	Media

Tabla 4 - Requisitos no funcionales

3.1.3 Requisitos departamentales

Los requisitos departamentales son las necesidades proporcionas por los departamentos a la dirección de la organización que se deberán tener en cuenta para la selección del nuevo sistema ERP. En la siguiente tabla se podrá observar los requisitos no funcionales del nuevo software a implantar

Requisitos	Descripción	Prioridad
RD1	Disponer de un módulo de generación de facturas y nóminas.	Alta
RD2	Disponer de un módulo de pago de impuestos	Media
RD3	Disponer de un módulo de contabilidad	Alta
RD4	Disponer de un módulo de gestión de recursos humanos	Alta
RD5	Disponer de un módulo CRM	Alta
RD6	Disponer de un módulo de SRM	Media
RD7	Disponer de un módulo de control de inventario	Alta
RD8	Disponer de un módulo de marketing y relaciones comerciales	Alta
RD9	Disponer de un módulo de calidad	Media
RD10	Disponer de un módulo de compras y ventas	Alta
RD11	Disponer de un módulo de presupuestos	Alta
RD12	Disponer de un módulo de inventario y logística	Alta

Tabla 5 - Requisitos departamentales

4. Estudio de soluciones ERP

4.1 Estudio de soluciones ERP del mercado.

Se realizará un estudio de mercado de los softwares disponibles basándonos en los requisitos estudiados con anterioridad y los criterios económicos dictaminados por la organización.

4.1.1 Estudio de las diferentes opciones de softwares ERP.

Los softwares ERP se pueden clasificar en cuatro clases, según su diseño, instalación, licencia y versatilidad

En base a su diseño se clasifican de dos maneras, solución estándar o solución desarrollado a medida.

ERP estándar es la solución de software que estará compuesto por un paquete de módulos preestablecidos que son moldeables a gusto del usuario y de esta manera adaptarlos a las necesidades de la organización. Las principales ventajas de esta modalidad es que es más económica y su implantación es sencilla y rápida.

ERP a medida es la solución de software que supone un desarrollo integro de un software que se adaptara a las características de la organización. Normalmente un ERP a medida cubre todas las necesidades de la organización y las principales ventajas que se obtiene de esta solución es que los usuarios se habitúan antes al uso de la solución ya que se ajusta a la forma de trabajar de la organización.

ERP	Ventajas	Inconvenientes
ESTANDAR	Actualizaciones frecuentes	Flexibilidad del software
	Tiempo de implantación	La organización debe de adaptarse al software
	Económico	Funciones no necesarias para la organización
	Fiabilidad	Mayor tiempo de formación
	Soporte	
A MEDIDA	Adaptabilidad	Alto coste económico
	Menor tiempo de formación	Mayor tiempo de implantación
	Elemento diferenciador	Dependencia del proveedor
	Experiencia en el mercado	

Tabla 6 - Estudio de las diferentes opciones I

En base a su instalación se clasifican de dos maneras.

ERP On Premise, esta modalidad se instala en los propios servidores de la organización, restringiendo el uso a ámbito local. Su principal ventaja es la seguridad que proporciona a la organización.

ERP Cloud, esta modalidad será instalada en entorno Cloud por lo que su ubicación estará deslocalizada a un gestor externo, pero permite el acceso de los usuarios desde cualquier zona con conexión a internet. La principal ventaja es su accesibilidad por parte de los usuarios y su reducido coste de mantenimiento ya que es el proveedor del servicio el que se encarga de él.

ERP	Ventajas	Inconvenientes
ON PREMISE	Control del sistema	Necesidad de personal dedicado
	Seguridad	Inversión elevada
		Indisponibilidad de acceso a la plataforma y a los datos fuera de las instalaciones
	Independencia de proveedores	Soporte técnico
		Escalabilidad limitada
		Implantación más lenta
CLOUD	Inversión inicial reducida	Dependencia de proveedores
	Disponibilidad de acceso a la plataforma y a los datos fuera de las instalaciones	Seguridad
	Sin necesidad de personal dedicado	Conexión a internet
	Escalable	
	Rapidez de implantación	

Tabla 7- Estudio de las diferentes opciones II

En base a su licencia se clasifican de dos maneras.

ERP Opensource, esta modalidad de software es gratuito y nos permite el acceso a su código por lo que nos da la posibilidad de desarrollar diferentes módulos y actualizaciones por necesidades de la organización. Las principales ventajas de esta modalidad son la personalización del software, el coste y la independencia de un tercero.

ERP propietario, esta modalidad es el software ERP que las organizaciones adquieren a través de una empresa dedicada al desarrollo de estas soluciones de software, que será la encargada de desarrollar los módulos necesarios para su utilización y sus actualizaciones, no permitiéndonos el desarrollo de módulos. Las principales ventajas de esta modalidad son la garantías y

fiabilidad por parte del propietario de una cobertura en caso de problemas y errores.

ERP	Ventajas	Inconvenientes
OPENSOURCE	Económico	Ni garantía ni soporte por parte del desarrollador
	Posibilidad de modificar	Requiere personal dedicado
	Rápida implantación	Complejidad de instalación
	No dependencia del desarrollador	Problemas de compatibilidad
PROPIETARIO	Estabilidad y garantías	Sin posibilidad de modificación
	Compatibilidad	Pago de licencia
	Soporte y actualizaciones	Dependencia del desarrollador
	Especialización	Implantación más lenta
	Escalable	Restricciones de uso
	Alta cualificación y ampliamente testado	
	No requiere personal dedicado	
	Mayor compatibilidad	

Tabla 8 - Estudio de las diferentes opciones III

En base a su versatilidad se clasifican de dos maneras.

ERP horizontal, en esta modalidad el funcionamiento se basa en cubrir las necesidades más básicas de la organización. Estarán compuestos de la mayor parte de las funciones necesarias de una organización independientemente del sector al que pertenecen. Hay una gran cantidad de softwares en el mercado con estas características y lo normal es que se tengan que parametrizar y adaptar a la organización. Además, al ser modulares se pueden implantar los módulos que la organización requiera y descartar las funcionalidades que no son de utilidad.

ERP vertical, en esta modalidad el funcionamiento se basa en cubrir las necesidades específicas de la organización. Los softwares verticales están diseñados para cubrir las necesidades de cada sector, de esta manera además de disponer de los módulos genéricos, también disponen de módulos específicos que conseguirán maximizar los beneficios y crear procesos más eficaces en las organizaciones.

ERP	Ventajas	Inconvenientes
VERTICAL	Diseñado para el sector específico de la organización	Costes elevados de implantación, mantenimiento y soporte
	Menor número de modificaciones	Implantación lenta
	Menor formación por parte de los usuarios	Menor flexibilidad
HORIZONTAL	Flexibilidad para todo tipo de organizaciones	Dificultad para gestionar los procesos específicos del sector
	Económico	Menor número de módulos
	Menor tiempo de implantación	Dificultad en encontrar un software que se adapte a la organización
	Escalabilidad	Necesidad de usuarios con un mayor nivel técnico
	Actualizaciones frecuentes	

Tabla 9 - Estudio de las diferentes opciones IV

4.2 Análisis de sistemas ERP del mercado

En sector de las empresas desarrolladores de software ERP está en plena expansión y hay un sinfín de posibilidades disponibles en el mercado con las características necesarias para satisfacer las necesidades de la organización.

En base a las características y necesidades anteriormente expuestas, se va a realizar el estudio de las soluciones de mercado que mejor se adapten a los requisitos definidos. Se ha decidido que la solución sea un software ERP horizontal, además de propietario ya que la organización quiere tener la garantía de un buen servicio de mantenimiento y soporte, como la organización no tiene la infraestructura necesaria y quiere que la implantación sea lo más inmediata posible se decide por un entorno Cloud y estándar

En este punto, pasamos a realizar un análisis en profundidad de los principales ERP disponibles en el mercado.

4.2.1 Oracle Enterprise Resource Planning Cloud

Oracle Cloud ERP es un software con un paquete de aplicaciones ERP basado en el entorno Cloud, como un servicio de extremo a extremo que administra las operaciones empresariales. Además, ofrece la personalización de funciones e integración de diferentes aplicaciones y es multi-idioma. Se puede acceder a Oracle Cloud ERP a través de la implementación de la nube pública y privada y admite la implementación híbrida. Oracle proporciona actualizaciones de Oracle Cloud ERP al menos dos veces al año.

Según la web de la empresa, hay siete módulos de software diferentes que componen la suite Oracle Cloud ERP.

- Finanzas
- Obtención de Informes
- Gestión de proyectos
- Gestión de Riesgos y Cumplimiento
- Gestión del rendimiento empresarial (EPM)
- Gestión de la cadena de suministro (SCM)
- Análisis ERP



Imagen 4 - Oracle

4.2.2 Odoo

El software ERP Odoo basa su funcionamiento en una solución OpenSource con posibilidad de pago para poder hacer uso de una amplia variedad de aplicaciones. Su funcionamiento está basado en aplicaciones que se ejecutan de manera centralizada a través de la web y cuyos principales clientes son pequeñas y medianas empresas. Al ser un software libre el coste de instalación es muy reducido o prácticamente nulo, además es un software muy adaptable debido al alto nivel de parametrización que posee. Este compuesto por un gran conjunto de aplicaciones de negocio pudiendo comenzar su uso con los módulos más básicos e ir avanzando en la implantación del software según las necesidades de la organización.

Al tener un formato median web puede ser implantando en forma On-Premise o en entorno Cloud, siendo accesible desde cualquier plataforma tanto en inglés como en castellano.



Imagen 5 - Odoo

Las funcionalidades que el software Odoo proporcionara a la organización son las siguientes:

- Gestión Financiera
- Generación de informes
- Compras y ventas
- Mantenimiento
- Facturación
- Recursos Humanos
- Logística y Almacén
- Control de personal
- Integración Web

En nuestro caso particular y por necesidades de la organización se requerirá de la forma de pago ya que tenemos que hacer uso de los módulos que solo están disponibles mediante la versión de pago.



Imagen 6 - Odoo 2

Entre los módulos disponibles se destacan los siguientes:

- Gestión de fabricación
- Gestión de proyectos
- Gestión de mantenimiento de equipos
- SRM
- CRM

Aunque se haya elegido una opción de pago no implica la necesidad de el pago de licencias y solamente se sufragarán los costes por el uso de los diferentes módulos seleccionados además del alojamiento Cloud. Como este alojado en el Cloud se trata de un sistema multiplataforma que nos permite el acceso desde cualquier dispositivo con conexión a internet.

El gasto del software Odoo con los módulos seleccionados ascendería a unos 5000€ anuales a lo que habría que añadir los costes de implementación del sistema ERP. La implementación la puede realizar la misma compañía Odoo a través de un tercero que incluirá planes de formación y auditorias para su correcto funcionamiento.

Además, la interfaz es amigable, intuitiva y de fácil aprendizaje por lo que reducirá el periodo de adaptación por parte de los empleados de la organización y reducirá la resistencia al cambio.

4.2.3 SAP Business One

SAP es una de las empresas líderes del mercado de software empresarial, desde hace 50 años se dedica a ofrecer estos servicios y hoy en día cuenta con más de 21.000 empresas entre sus clientes, se calcula que aproximadamente el 77% de las transacciones económicas mundiales pasan por un servicio SAP. Facturó 27.24b€ en el ejercicio 2020 y cuenta con más de 150.000 trabajadores repartidos por todo el mundo.

Entre sus ventajas podemos destacar que se trata de un sistema que aúna multitud de software de gestión en una sola plataforma, lo que ayuda a no tener que preocuparse por la compatibilidad o la duplicidad y hace que la gestión sea más eficiente al compartir los datos entre todas sus aplicaciones.

Por otro lado, se trata de un sistema con un coste elevado, pero puede ser una solución fiable y tranquila para aquellos que quieran invertir a medio y largo plazo en software de calidad. A pesar de que inicialmente pueden ser complejos de aprender a utilizar, han demostrado, con su gran experiencia que son sin duda sinónimo de éxito en la gestión de software y en dar respuesta a las necesidades de sus clientes.

SAP Business One es la opción de esta empresa para clientes pequeños y medianos, se trata de una opción muy versátil y adaptable a las necesidades de las PYMES, se trata de un software propietario y se puede utilizar de manera on-premise o en la nube.



Imagen 7 - SAP



Dentro de este software podemos encontrar las siguientes funcionalidades:

- Gestión financiera
 - Contabilidad
 - Control
 - Gestión de activos fijos
 - Banca y conciliación
 - Informes y análisis financieros
- Gestión de ventas y clientes
 - Gestión de ventas y oportunidades
 - Gestión de campañas de marketing
 - Gestión de clientes
 - Gestión de servicios
 - Informes y análisis
 - Ventas móviles
- Control de compras e inventario

- Compras
- Gestión de datos maestros
- Integración de depósitos y contabilidad
- Cuentas por pagar
- Informes
- Business intelligence
 - Creación y personalización de informes
 - Análisis interactivos
 - Herramientas intuitivas
 - Análíticas con métricas predefinidas
 - Potentes visualizaciones de datos
- Análíticas e informes
 - Tableros e informes
 - Análíticas en tiempo real
- Funcionalidades específicas de la industria
 - Productos de consumo
 - Industria
 - Servicios profesionales
 - Comercio minorista
 - Distribución mayorista
- Movilidad
- Plataforma in-memory

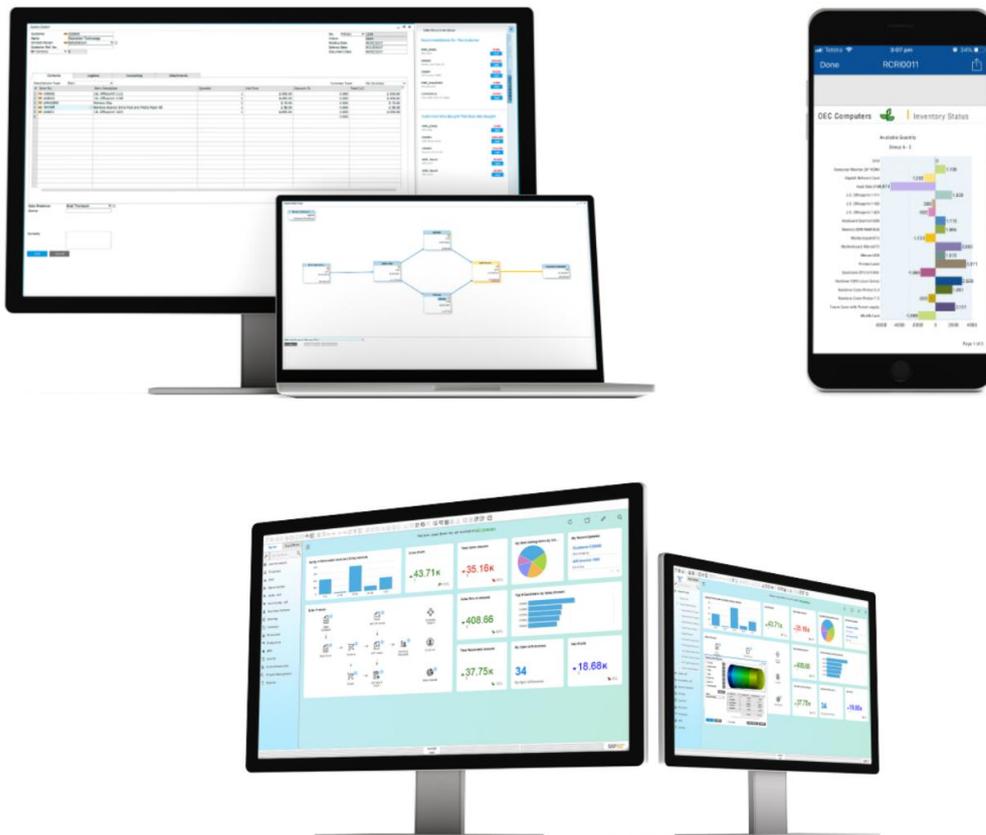


Imagen 8 - SAP 2

La compra de las licencias depende del número de usuarios que vaya a tener, los módulos que se quieran incluir y la infraestructura que se vaya a construir. En el modelo on-premise se realiza un único pago inicial elevado, además hay que contar con que habrá que adquirir también los servidores en los que se vaya a alojar. Por otro lado, hay que tener en cuenta que esta modalidad no incluye actualizaciones ni soporte, por lo que si se quisiese implementar alguna actualización habría que volver a hacer un desembolso.

La modalidad de la nube evita el gasto de los servidores y se contrata realizando una suscripción, la cuota dependerá del número de usuarios que lo vayan a utilizar y de las características y funcionalidades disponibles que queramos tener. Este modelo sí incluye actualizaciones, lo que nos garantiza que siempre tendremos la última versión del software con todas las mejoras que éste incluya y también un soporte técnico que nos ayude ante cualquier problema que nos surja.

Como hemos dicho anteriormente se trata de una solución de coste elevado, para que nos hagamos una idea la compra de una de las licencias en modalidad on-premise tiene un coste aproximado, para un software básico, de 38.000€, al que habría que añadir los costes anteriormente mencionados. Por otro lado, la modalidad cloud tiene un coste aproximado de entre 150-250€ por usuario mensual, siempre dependiendo de las funcionalidades que se incluyan, si hacemos un cálculo para unos 12 usuarios vemos que los gastos ascienden a más de 23.000€ anuales de media, lo que es también un importante gasto. Es importante tener en cuenta que los usuarios de este software necesitan una formación, dada la complejidad del mismo la curva de aprendizaje es elevada por ello la formación es imprescindible para amortizar el gasto y sacar el mayor rendimiento posible a la inversión.

5. Proceso de selección ERP

Una vez realizado el análisis de mercado se establecerán los criterios que nos permitan ponderar las características necesarias de cada uno de los softwares analizados, de esta manera se podrá realizar la selección ajustándonos a las necesidades de la organización.

5.1 Criterios selección

Criterio económico. Ponderación del 40%

El factor económico en una organización de nuestras características es elevado a la hora de decantarnos por la implantación de una nueva tecnología, se deberá tener en cuenta la implantación del mayor número de requisitos por el menor valor económico posible. Además, se tiene en cuenta la modalidad de pago y los costes de mantenimiento del sistema.

Características	Ponderación
Licencias	10
Implantación	10
Soporte y mantenimiento	10
Modalidad de pago	10
Infraestructura	10
Total	50

Tabla 10 - Criterio económico

Criterio funcional. Ponderación del 40%

A hora de seleccionar el software ERP, es fundamental tener en cuenta que el sistema a implantar cubra la mayor cantidad de requisitos posible, además de tener una gran capacidad de escalabilidad por si en un futuro se tiene que necesitar la implantación de nuevas funcionalidades.

Características	Ponderación
Gestión de proyectos	20
Contabilidad	10
Gestión logística	20
Gestión de almacenes	20
Recursos humanos	5
Calidad	20
Control de la producción	20
CRM Administración de la relación con los Clientes	5
SCM Administración redes de suministro	10
Escalabilidad	20
Informes	10
Total	160

Tabla 11 - Criterio funcional

Criterios técnicos. Ponderación del 15%

En el aspecto técnico se valorará las características técnicas de los diferentes softwares ERP evaluados. Se tendrá en consideración si tienen una gran periodicidad de actualización, servicio técnico, copias de seguridad, compatibilidad de bases de datos y propiedades de interés para la organización.

Características	Ponderación
Actualizaciones de software	30
Soporte técnico	40
Compatibilidad de las bases de datos	10
Documentación técnica	10
Seguridad de acceso	30
Seguridad del acceso a los datos	30
Copias de seguridad	40
Sencillez de utilización	30
Multiplataforma	10
Integración	5
Tiempo para la implantación	5
Total	240

Tabla 12 - Criterio técnico

Características del proveedor. Ponderación del 5%

Una de las cualidades que se tendrá en cuenta a la hora de seleccionar el software ERP es el proveedor que será el encargado de la implantación del nuevo sistema en nuestra organización. Por ello se tendrá en cuenta diferentes características como pueden ser la experiencia, referencias, modalidad de pago, historial de éxito, soporte disponible.

Características	Ponderación
Experiencia	20
Referencias	10
Modalidad de pago	15
Historial de éxito	20
Soporte disponible	20
Total	85

Tabla 13 - Características del proveedor

5.2 Sistema de puntuación (Scoring)

Tras la finalización del análisis de los diferentes softwares ERP seleccionados, se procederá a realizar la puntuación de cada uno de ellos siguiendo los criterios definidos en el apartando anterior.

Criterios económicos 40%	Ponderación	Oracle	Odoo	SAP
Licencias	10	3	10	2
Implantación	10	5	7	2
Soporte y mantenimiento	10	5	7	4
Modalidad de pago	10	5	10	4
Infraestructura	10	7	5	2
Total	50	24	39	14
	40%	19.2%	31.2%	11.2%
Criterio funcional 40%	Ponderación	Oracle	Odoo	SAP
Gestión de proyectos	20	20	20	18
Contabilidad	10	8	8	9
Gestión logística	20	10	15	15
Gestión de almacenes	20	10	15	15
Recursos humanos	5	2	5	5
Calidad	20	10	15	15
Control de la producción	20	10	15	9
CRM Administración de la relación con los Clientes	5	5	5	3
SCM Administración redes de suministro	10	5	10	6
Escalabilidad	20	20	16	14
Informes	10	10	7	7
Total	160	110	131	116
	40%	27.5%	32.75%	29%
Criterios técnicos 15%	Ponderación	Oracle	Odoo	SAP
Actualizaciones de software	30	25	25	25
Soporte técnico	40	40	35	30
Compatibilidad de las bases de datos	10	8	7	5
Documentación técnica	10	10	7	10
Seguridad de acceso	30	30	25	29
Seguridad del acceso a los datos	30	30	20	25
Copias de seguridad	40	40	40	40
Sencillez de utilización	30	5	30	10
Multiplataforma	10	10	10	10
Integración	5	3	4	5
Tiempo para la implantación	5	1	5	2

Total	240	202	208	191
	15%	12.63%	13%	11.94%
Características del proveedor 5%	Ponderación	Oracle	Odoo	SAP
Experiencia	20	20	15	18
Referencias	10	8	10	7
Modalidad de pago	15	5	19	5
Historial de éxito	20	18	20	15
Soporte disponible	20	15	18	15
Total	85	66	82	60
	5%	3.88%	4.82%	3.53%

Tabla 14 - Sistema de puntuación I

Criterios	Ponderación	Oracle	Odoo	SAP
Funcionales	40%	19.2%	31.2%	11.2%
Económicos	40%	27.5%	32.75%	29%
Técnicos	15%	12.63%	13%	11.94%
Proveedor	5%	3.88%	4.82%	3.53%
Total	100%	63,21%	81.77%	55.67%

Tabla 15 - Sistema de puntuación II

5.3 Selección ERP

Una vez finalizada el sistema de puntuación se llega a la conclusión de que la solución software con mejores prestaciones para implantar en la organización es el ERP de la compañía Odoo con un 79.77%, las otras dos compañías han obtenido la puntuación de 60.71% Oracle y 53.93% SAP Business One.

La organización Oracle cumple las necesidades de proveedores, técnicas y funcionales, pero no llega a cubrir las necesidades económicas establecidas por la organización.

Por otro lado, SAP Business One cubre las necesidades funcionales, técnicas y de proveedores al igual que ocurrió con Oracle ninguna de las dos cubre las necesidades económicas establecidas. SAP era una gran opción debido al prestigio y experiencia, pero las carencias en las áreas de calidad, producción y fabricación han resultado en una calificación negativa para la implantación de este software.

Por último, el software de Odoo satisface todas las necesidades de la organización y un factor tan relevante como el económico a resultado vital para su elección. Además, la posibilidad de adquirir los módulos que la organización más necesita, una mayor escalabilidad y flexibilidad han sido factores claves en el éxito de su elección.

5.4 Adaptación del sistema ERP a la empresa

Después de una serie de reuniones se establece que la implementación del nuevo sistema ERP será realizada por un partner de Odoo. Uno de los factores que marcan el fracaso o el éxito de una implantación depende en mayor medida del tipo de formación que se les imparta a los empleados. Es por este motivo que la organización quiere que la implantación sea mediada por un partner con experiencia en el sector.

El mejor acompañante para hacerse cargo de una implantación de ERP requiere una combinación de experiencia, habilidades y conocimiento, que han de ser tenidas en cuenta.

- Conocimiento en el sector
- Conocimiento del producto
- Experiencia demostrada
- Soporte y formación
- Conocimiento de los puntos clave de la industria

Cada sector tiene sus procesos y necesidades concretas, si el partner no entiende estos requerimientos específicos no será capaz de aconsejar y orientar sobre las mejores soluciones para la organización. Tener un buen número de referencias en diferentes negocios, casos de éxito probados en empresas del sector es un factor clave a la hora de seleccionar un partner en este proceso tan importante para una organización.

6. Metodología de implantación

Una vez se ha llegado a este punto se selecciona la metodología para la implantación del nuevo sistema ERP. Esta metodología estará compuesta por la planificación para su ejecución, el equipo de trabajo y análisis de riesgos.

La metodología de implementación seleccionada estará basada en la metodología que la organización suministradora desarrolla en sus implementaciones, esta consiste en diferentes fases en las que se priorizan el control, seguimiento y la comunicación a lo largo de la implementación.

Este proyecto este compuesto por las siguientes fases:

6.1 Fase inicial

En esta fase inicial se establecen los objetivos y alcance del proyecto que se desean cumplir mediante la realización de reuniones entre los equipos directivos de la organización y la organización suministradora. El objetivo principal es que la organización suministradora comprenda los procesos estratégicos de la organización, de sus departamentos y sus usuarios. En estas reuniones se establecerá el equipo de trabajo que establecerá las tareas a realizar en cada una de las fases de la implementación, así como los plazos de entrega por cada tarea mediante la consecución de hitos, también, se definirán los recursos que serán destinados a cada tarea. Por último, se auditarán las tareas con el objetivo de poder medir el desarrollo del proyecto y poder proponer acciones correctivas si apareciera algún contratiempo.

6.2 Fase de análisis, diseño y selección de los módulos

Una vez se definen las tareas, se analizarán los procesos actuales de la organización mediante reuniones con los grupos de trabajo implicados de cada departamento. Una vez finalizada esta fase tendremos que obtener unos entregables que contienen toda la información necesaria sobre estos procesos para así poder crear los nuevos procesos necesarios en el sistema ERP, además, también serán de utilidad para la creación de guías de uso para su posterior utilización por parte de los usuarios. Por lo que se realizarán las implementaciones de los módulos necesarios. Se tendrá en cuenta que el flujo de trabajo sea sencillo para que los usuarios puedan desarrollar de forma productiva los procesos de negocio.

Selección de los módulos

Función	Módulo
CRM	CRM
	Eventos
	Contactos
Finanzas	Compras
	Gastos
	Contabilidad
	Facturación
Comunicación y Marketing	Contactos
	Marketing por email
	Eventos
	Mercadeo social
Gestión de proyectos	Proyectos
	Planificación
Inventario y fabricación	Inventario
	Calidad
	Compra
	Mantenimiento
Recursos humanos	Empleados
	Contrataciones
	Asistencias
	Ausencias
	Proceso de selección

Tabla 16 - Selección de módulos

Módulos para la realización de la función CRM

Una de las principales ventajas con la implementación de un ERP es poder gestionar, potenciar y controlar las relaciones con los clientes. A través de este módulo podremos gestionar nuestra cartera de clientes, tanto los ya fidelizados como los clientes potenciales de una forma sencilla. Estos módulos nos permiten crear ficheros completos de nuestros contactos con una gran variedad de datos que podemos ir modificando en caso de que sea necesario.

Módulos para la realización de la función de finanzas

En materia de finanzas, con estos módulos de compras, gastos, contabilidad y facturación podremos realizar la automatización del flujo de compras y gastos de la organización. Cuando se haya realizado toda la parametrización, desde el departamento de finanzas se podrá solicitar los diferentes presupuestos a nuestros proveedores dados de alta en el sistema, procediendo de forma automática la solicitud de compra dándonos un servicio de notificación y gestión de facturas. Por otro lado, se podrán gestionar los gastos intrínsecos a la función de una organización como son las nóminas, gastos fijos, amortizaciones, etc.

Módulos para la realización de la comunicación y marketing

Los módulos de contactos, marketing por email, eventos y mercadeo social podremos realizar las funciones de comunicación y marketing que desarrollan las acciones más importantes para la subsistencia de una organización. Este módulo registrará cualquier dato de los clientes desde su primer contacto con la organización por lo que se comenzará con las acciones denominadas actividades de preventa, por lo que podremos realizar informes para realizar un seguimiento de las tendencias de mercado en diferentes periodos de tiempo prediciendo las ventas que nos aportaran una visión general de las actividades comerciales.

Entre estas funciones cabe destacar las siguientes:

- Elaboración de campañas de marketing
- Interacción con los clientes
- Tramitación de pedidos
- Segmentación de clientes potenciales

En materia de marketing con este módulo se podrá gestionar las comunicaciones con todos los grupos y obtendremos las estadísticas en tiempo real de los envíos realizados, para ello se deberán crear diferentes listas de emails y podremos enviar notificaciones por email a la lista de contactos seleccionada.

Módulos para la realización de la función de gestión de proyectos

Los módulos de gestión de proyectos y planificación nos permitirán realizar las gestiones pertinentes de los proyectos que gestionamos. Como es una solución empaquetada, nos permite programar a los equipos de trabajo tomando en consideración sus periodos vacacionales o ausencias por situaciones personales. Estos módulos nos dan las facilidades de etiquetar hitos, asignar tareas a un empleado, finalizar tareas, notificaciones, etc.

Módulos para la realización de la función de inventario y producción

Los módulos de calidad, inventario, compra y mantenimiento, nos proporcionan la capacidad de mantener un flujo de entradas y salidas de las mercancías en la organización, esto nos facilitará los procesos logísticos de la organización, además, gracias a esta gestión aumentaremos la rentabilidad y evitaremos que la relación con nuestros proveedores se vea mermada por los retrasos o cancelaciones.

Los beneficios que nos aportan estos módulos son:

- Control de falta de productos o de excesos
- Gestionar las salidas del stock
- Generar pedido de mercancía de manera automática
- Mejorar el flujo de la mercancía
- Seguimiento del número de serie y referencias en el almacén
- Control de existencias

- Informes actualizados de los movimientos de mercancías, ajustes y transferencias

Módulos para la realización de la función de recursos humanos

Una de las mejores funciones que realiza un sistema ERP es el tratamiento de datos relativo a los empleados, la función del departamento de recursos humanos, utilizando Odoos se podrá obtener una gran variedad de módulos para desarrollar esta función. Los módulos que cubren la función de recursos humanos son los de contrataciones, asistencias, ausencias, proceso de selección y empleados. Una vez realizada la instalación de este módulo para poder parametrizarlo es necesario dar de alta a todos los empleados de la organización a la vez que se puede ir asignando el puesto de trabajo y el departamento correspondiente

6.3 Compatibilidad ERP

En esta fase se tendrá en cuenta las consideraciones oportunas que nos aseguren la compatibilidad actual y en un futuro del nuevo sistema ERP, para lograrlo se deberá revisar las compatibilidades y los requisitos necesarios del software a implantar.

6.4 Fase de instalación

En esta fase se procede a la instalación y configuración del nuevo sistema ERP en los servidores propios de la organización. Las tareas necesarias que se van a llevar a cabo en esta fase empiezan por la instalación y configuración que nos ofrecerán como resultado un prototipo que nos permite la utilización de las funcionalidades más próximas a los objetivos que hemos establecido.

6.5 Fase de parametrización ERP

En esta fase se desarrollará otro prototipo con características similares que el prototipo anterior con la finalidad de que pueda ser usado por los usuarios de la organización en el proceso de formación de los mismos, a este entorno se le denominará entorno de formación. Además, en esta fase también se tiene que tener en cuenta la parametrización donde se definirán los puntos relevantes dentro del sistema que nos habilitarán diferentes tareas.

El consultor en esta fase se encarga de la definición de los parámetros que se han diseñado en la fase de análisis y que han sido aprobados por parte de la organización

Por otro lado, para la definición de los criterios que establecerán los consultores se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Las acciones de los departamentos se gestionarán de forma centralizada con una numeración y código de identificación. Como por ejemplo Compras_001

- Para las transacciones de comprar de material y su ubicación se generarán códigos
- Los desarrollos realizados a medida necesarios para los procesos se denominarán de la forma PX_Tarea, sustituyendo el valor de “x” por el código del módulo a utilizar

Módulo	Valor
Compras y ventas	CV
Gestión de productos	GP
Recursos humanos	RH
Financiero	FI
Tesorería	TS
Control de calidad	CC

Tabla 17 - Denominaciones

6.6 Fase de pruebas

Los módulos instalados se tendrán que someter a una serie de pruebas con el objetivo final de poder corregir los errores que puedan aparecer. Se depurará el funcionamiento del sistema para que se ajuste en mayor medida a las necesidades de la organización.

6.7 Fase de migración

En esta fase y una vez se haya completado todas las fases anteriores, se considera que el nuevo sistema ERP está preparado para su entrada en funcionamiento, en esta fase se crea un plan de puesta en funcionamiento del nuevo sistema. Este plan de puesta en funcionamiento deberá tomarse de forma escalonada e ir migrando los procesos, datos y funcionalidades desde el antiguo sistema al nuevo.

Dentro de esta fase de definirán las siguientes tareas para poder asegurar la correcta migración de los datos repartidos por todas las herramientas del antiguo sistema al nuevo

- Extracción de los datos procedentes de las herramientas en uso en la actualidad
- Realización de un análisis de la información que se ha extraído, contemplando su estructura y arquitectura
- Se debe asegurar la integridad de los datos
- Se establecerán los objetivos y tiempos marcados para la migración
- Se realizarán pruebas de validación
- Revisión de la tarea de migración, para asegurarnos de que los datos extraídos son fidedignos debiendo compararlos con los datos que siguen alojados en el antiguo sistema

6.8 Fase de puesta en marcha del sistema ERP

En esta fase final el nuevo sistema ERP está en plena operatividad, por lo que los usuarios finales de la organización pueden comenzar a realizar uso del mismo, además en esta fase se deberá planificar un calendario de testeos con el objetivo final de la realización de una monitorización de los resultados y de su rendimiento.

7. Análisis de riesgos

La implementación de un sistema ERP es una gran inversión por parte de una organización ya que supone un cambio en la forma de trabajar y en los procesos de negocio. Nos podemos encontrar con diferentes situaciones que puedan provocar un fracaso en la implantación del sistema ERP, por lo tanto ante estas posibles situaciones, debemos anticiparnos a las posibles vicisitudes que puedan aparecer a lo largo del proyecto y anticiparnos a los mismos para poder solventarlos a tiempo y ofrecer una solución idónea lo antes posible. El éxito de un proyecto como el que se va a llevar a cabo depende en gran medida de la planificación debiendo tener muy en cuenta los factores de riesgo, no medir estos riesgos de forma correcta, podrá hacer que no se alcancen los objetivos marcados. Por lo que habrá que tener en cuenta los siguientes factores:

- Plan de gestión de riesgos: La implementación de un sistema ERP debe incluir un plan de gestión de riesgos, con el mismo se podrán establecer los procedimientos para identificar los riesgos y se creará un marco para su mitigación.
- Registro de riesgos: El registro se podrá utilizar para el análisis y la planificación para dar respuesta a los riesgos inherentes en el proyecto,
- Medidas de mitigación: Estas medidas nos proporcionaran una solución adecuada para los riesgos
- Monitorizar los riesgos

Estableceremos una prioridad sobre cada uno de los posibles riesgos de acuerdo con el nivel de impacto que puedan tener y las probabilidades de que ocurran de la siguiente manera.

Impacto	Alto	Relevante	Elevado	Máximo
	Medio	Menor	Relevante	Elevado
	Bajo	Menor	Menor	Relevante
		Bajo	Medio	Alto
Probabilidad				

Tabla 18 – Riesgos I

En la siguiente tabla se identifican y se determinan las medidas preventivas con la intención de minimizar el riesgo potencial de los principales riesgos del

proyecto, además, se asignará el impacto y la probabilidad de que suceda por lo que se asignará un riesgo en función a los parámetros establecidos.

Riesgo	Nombre	Medidas	Impacto	Probabilidad	Riesgo
R1	Resistencia al cambio	Plan de gestión del cambio, es imprescindible que los usuarios sientan que son parte del proyecto	Alto	Alta	Máximo
R2	Falta de implicación por el personal clave	Plan de gestión del cambio Plan de comunicación	Alto	Media	Elevado
R3	Incapacidad del equipo de trabajo	Plan de formación, debiendo realizar reuniones de forma constante con el objetivo final de valorar y analizar los avances	Medio	Baja	Menor
R4	Diseño de procesos inadecuado	Realización de reuniones entre personal responsable y usuarios finales	Alto	Media	Elevado
R5	Planificación inadecuada	Implantar márgenes para posibles imprevistos en cada fase	Alto	Baja	Relevante
R6	Incorrecta utilización del sistema ERP por parte de los usuarios	Plan de comunicación Plan de formación Soporte y mantenimiento, además, una vez instaurado el sistema se	Alto	Media	Elevado

		deberá entregar un manual de usuario ofreciendo un servicio de asistencia con políticas de uso y procedimientos			
R7	Estimación de los requerimientos del sistema ERP inadecuada	Implantar metodología de identificación de requerimientos	Medio	Media	Relevante
R8	Bajo rendimiento del sistema ERP	Establecer el diseño y realización de pruebas periódicas, con la elaboración de la documentación que sea necesaria implicando a los responsables de cada área	Medio	Baja	Menor
R9	Perdida de datos	Instaurar sistema de copias de seguridad e implantar plan de migración	Alto	Baja	Relevante
R10	Imposibilidad de acceso	Implantar conexiones a internet alternativas	Alto	Baja	Relevante
R11	Migración sin completar	Plan de migración Copias de seguridad	Alto	Baja	Relevante
R12	Estimación del presupuesto poco realista	Partidas del presupuesto de reserva	Medio	Baja	Menor
R13	Falta de formación	Plan de formación	Bajo	Baja	Menor
R14	Falta de	Realización de	Bajo	Baja	Menor

	capacidad por parte del equipo implantador del sistema ERP	un scoring para la selección del partner			
--	--	--	--	--	--

Tabla 19 - Riesgos II

8. Gestión del cambio

La implantación de un sistema ERP en una organización requiere de la realización de diferentes cambios. Estos cambios al ser culturales afectan a las personas, su forma de proceder con sus cometidos teniendo que adaptarse al funcionamiento del nuevo sistema ERP. Todo cambio en la forma de proceder en las personas es visto con recelo porque implica tener que volver a desarrollar unas capacidades que ya se daban por aprendidas, por lo que debemos contemplar el problema que se puede generar con la implementación del nuevo sistema. Se tendrán que establecer diferentes soluciones para cambiar la forma de pensar, mostrando los beneficios de trabajar con el nuevo sistema, de esta manera se minimizaran los problemas generales además de los problemas derivados como son la falta de motivación o la reducción de la productividad.

Para la correcta gestión del cambio no solo debemos tener informado a la alta dirección sino también se debe formar a las personas que tendrán que interactuar directamente con el nuevo sistema, por una parte, estas acciones además de cumplir el objetivo principal de formar e informar, también identificarán los posibles focos de resistencia que se puedan producir con el objetivo final de reforzar el mensaje positivo del cambio.

Por otro lado, los principales beneficiados de la gestión del cambio son los propios empleados ya que el fin último de el mismo es mostrar los beneficios de la utilización del nuevo sistema, pues al fin y al cabo el primer motivo de la implantación del nuevo sistema es eliminar todos los procesos ineficientes por lo que los empleados podrán invertir su tiempo en otras tareas y en posibles descansos

Con la gestión del cambio se pretende evitar las complicaciones y los riesgos, que puedan dificultar la implementación. Las posibles complicaciones que se desean evitar son las siguientes:

- Reducción de la productividad
- Desmotivación de los trabajadores
- Resistencia al cambio

Los principales objetivos que se desean cumplir son:

- Promover la correcta comunicación
- Conseguir la correcta utilización del nuevo sistema ERP de forma eficaz y efectiva
- Ayudar a la implementación de los nuevos procesos de la organización

Si este cambio se gestiona de forma incorrecta cabe la posibilidad de que el proyecto fracasase y no se obtendrán los resultados esperados, por esto, la gestión del cambio tiene que realizarse con la implicación de todos los interesados.

En este sentido desarrollaremos una gestión del cambio en tres dimensiones para poder dar cabida a todos los aspectos relacionados y conseguir hacer frente a la resistencia al cambio que puede surgir a lo largo del proceso de implementación del nuevo sistema ERP.

- **Compromiso.** Por un lado, el compromiso que tiene que tener la alta dirección es una pieza clave, teniendo que es el principal impulsor de la implantación del nuevo sistema ERP. También, por otra parte, se tiene que fomentar el compromiso por parte de los empleados animándolos a su participación en el proceso haciéndolos sentir parte imprescindible para la organización.
- **Comunicación.** La comunicación es un punto complicado en el cual se debe dar las respuestas a todas las cuestiones que se van a ir produciendo a lo largo de la implementación.
- **Formación.** La formación debe de ser de forma continuada en el tiempo con diferentes talleres, clases, cursos o sesiones prácticas para el éxito de la implementación.

8.1 Plan de formación

Uno de los elementos fundamentales es proveer a los interesados los conocimientos y capacidades para el correcto funcionamiento del nuevo sistema ERP. En este sentido, el plan de formación tendrá unos contenidos con una parte genérica, así como una parte específica.

Parte genérica: Sesiones enfocadas con el fin de explicar a los usuarios del sistema su funcionamiento y las novedades del sistema, además de sus evoluciones en cuanto a la implementación del mismo dentro de la organización.

Parte específica: Sesiones enfocadas a cada departamento haciendo una diferenciación entre el puesto de trabajo de cada usuario en base a sus responsabilidades y funciones dentro de la organización.

Para ello, se tiene que proceder a la elaboración de un plan formativo con los siguientes objetivos.

- Proveer las habilidades para el uso responsable del sistema ERP
- Otorgar una visión integral del entorno
- La creación de usuarios expertos para poder formar a usuarios inexpertos
- Dar formación específica en función del puesto de trabajo

Para la consecución con éxito del plan formativo, de deberá tener en consideración diferentes elementos como:

- La identificación de los usuarios principales del nuevo sistema ERP.
- La realización diferenciada por departamentos y niveles de especificación.
- Poseer la infraestructura necesaria para poder llevar a cabo la formación ya sea a nivel de software como de hardware.
- Planificación de la formación en consonancia con la implantación del nuevo sistema.
- Realizar un seguimiento del progreso de la formación, así como la de su éxito.

La formación será llevada a cabo por la organización suministradora, la cual tiene una experiencia y conocimiento completo de la solución. La formación se realizará en el salón de actos de la propia organización, por un tiempo no superior a las dos horas diarias dentro del horario laboral durante tres meses. Se deberán ajustar los horarios de manera que el buen funcionamiento de la organización se vea afectado lo menos posible.

El contenido de las sesiones estará formado por una parte teórica y otra parte práctica para que el usuario pueda desarrollar al máximo las capacidades del sistema.

8.2 Plan de comunicación

La comunicación es un elemento imprescindible para el correcto funcionamiento de cualquier organización, el papel todavía si cabe es más importante en situaciones anómalas a la actividad diaria de la organización como es la implementación de un nuevo sistema ERP.

Por lo cual es necesario el desarrollo de un plan de comunicación que nos permita informar a todos los usuarios y haciéndolos partícipes de la implementación del sistema, de esta manera conocerán los motivos, beneficios y objetivos de este nuevo cambio. Para reducir lo máximo posible el desconocimiento por parte de los usuarios finales, se debe hacer una gestión correcta de la comunicación, además es muy importante que la organización en su totalidad comprenda los beneficios que supone la implantación del nuevo sistema ERP.

Podrán aparecer sentimientos de resistencia que desmotiven a los usuarios, ya que supone un esfuerzo por su parte o incluso aparecer el sentimiento de incertidumbre porque algún usuario considere que su puesto de trabajo pueda desaparecer. Por lo tanto, es relevante que la comunicación sea clara y concisa transmitiéndola con seguridad y confianza con el objetivo final de implicar al máximo a los usuarios.

Se establecerán los siguientes elementos de comunicación:

- Emisor: Parte del equipo que envía la información
- Receptor: Usuarios que reciben esa información, se asignaran usuarios de diferentes departamentos, así como se tendrá en cuenta a los clientes y proveedores que se podrán ver afectados por los nuevos procesos de negocio
- Mensaje: Información a enviar, el contenido de estos mensajes debe de estar estructurado de tal forma que sean lo más conciso, claro y comprensible posibles.
- Canal: Medio por el que la información será enviada, se utilizaran medios de comunicación como son emails, WhatsApp, reuniones o llamadas telefónicas.
- Código: Reglas por las que se rige la forma de compartir la información

Para que el plan de comunicación consiga sus objetivos se deberá basar en los siguientes pilares:

- La información debe de ser compartida de forma fluida entre los diferentes miembros de la plantilla (Empleados – Dirección) y actualizada.
- La utilización de las vías idóneas para la transmisión de la información.
- Planificar los momentos idóneos para transmitir la información. Se establecerá un calendario de comunicaciones por lo que se diferenciará los grupos por lo que cuando una acción nueva se vaya a producir solo

este grupo vaya a realizar dicha acción, serán estos los únicos receptores de la información

- Escuchar a todas las partes implicadas para obtener diferentes puntos de vista que mejoren la implementación del sistema
- La resistencia al cambio será menor cuando los usuarios implicados tengan un mayor sentimiento de pertenencia por lo que mejorar la productividad y eficiencia.

El plan de comunicación tendrá que ser revisado de forma periódica con el objetivo final de detectar los posibles errores en su puesta en marcha, además se establecerán las acciones oportunas para poder corregir los errores y que la información llegue de forma idónea a los destinatarios.

En consonancia con todo lo anteriormente expuesto, se establecerá unas acciones a seguir para permitir el éxito y avance de la implementación.

Acción	Interesados	Descripción
Reunión preliminar	Alta dirección Organización suministradora	Alcance y definición del proyecto
Composición del equipo de trabajo	Jefes departamentales Organización suministradora	Creación de los miembros del equipo de trabajo
Establecer los requisitos	Jefes departamentales Organización suministradora	Realización de reuniones para establecer los requisitos del nuevo sistema ERP
Reuniones para la formación inicial	Alta dirección Jefes departamentales Organización suministradora	Formar de forma inicial sobre el funcionamiento del nuevo sistema y sus capacidades
Reuniones para la formación de los módulos	Alta dirección Jefes departamentales Organización suministradora	Realización de reuniones para dar a conocer el funcionamiento de los módulos del sistema
Reuniones de progreso	Alta dirección Jefes departamentales Organización suministradora	Reuniones con el objetivo de conocer el progreso del proyecto en detalle

Tabla 20 - Acciones a seguir

9. Implantación ERP

Definiremos un periodo para la implementación del nuevo sistema ERP con una duración estimada de seis meses. Esta propuesta de planificación ha sido realizada por la organización suministradora debido a su experiencia en anteriores implementaciones y ha sido aprobada por la alta dirección de la organización.

Fase	Inicio	Fin	Duración
Fase inicial	24/05/2022	24/06/2022	32 días
Fase de análisis, diseño y selección de los módulos	25/06/22	30/07/2022	36 días
Compatibilidad ERP	31/07/2022	02/08/2022	3 días
Fase de instalación	03/08/2022	20/09/2022	49 días
Parametrización ERP	21/09/2022	02/10/2022	12 días
Fase de migración	03/10/2022	10/11/2022	39 días
Fase de puesta en marcha del sistema ERP	11/11/2022	15/12/2022	34 días
Total, proyecto de implantación ERP	24/05/2022	15/12/2022	206 días

Tabla 21 - Planificación de las fases implementación

Definición equipo responsable

La formación del equipo que llevará a cabo la implementación del nuevo sistema ERP, estará distribuido y formado en la misma proporción entre personal de la propia organización y de la organización proveedora, teniendo como objetivo prioritario realizar la implementación de forma satisfactoria. Para formar el grupo de trabajo la organización se encargará de dar la información al resto del equipo los valores, el conocimiento de negocio, los procesos y la visión estratégica de la organización.

Por lo tanto, el equipo de trabajo estará formado por los siguientes miembros:

Director del proyecto: Es el encargado de coordinar a los jefes de proyecto de la organización y el partner para poder alcanzar los objetivos definidos. El director del proyecto centralizará y resolverá todas las sugerencias y quejas que se pongan a su disposición por parte de los jefes de proyecto, también será el encargado de informar a la alta dirección los resultados y avances. El director del proyecto deberá tener amplia experiencia en la gestión de proyectos y conocimientos en la tecnología a utilizar.

Organización distribuidora

Jefe de proyecto de la organización proveedora (Partner): Será el encargado de la planificación de la metodología e implementación a seguir, además se comprometerá a cumplir las fases de la implementación en la fecha acordada. También centralizará las sugerencias y queja de propongan los consultores.

Consultores: Son los encargados de la implementación del nuevo sistema ERP, deberán realizar todo el trabajo relacionado con el sistema.

Formadores: Son los encargados de la formación, deberán realizar la formación y su planificación.

Drakkar

Jefe de proyecto de Drakkar: Será el encargado de centralizar toda la información que está relacionado con la implementación del nuevo sistema ERP que se reciba por parte de la organización proveedora, dando solución a los problemas que surgirán a lo largo de la implementación.

Usuarios clave: Son el personal seleccionado en cada uno de los departamentos que ayudan a definir los procesos en cada departamento, están formados por los jefes de departamento y sus ayudantes más próximos.

Los miembros del equipo de trabajo encargados de la implementación del sistema ERP tendrán que organizarse, por lo que se seguirá la siguiente metodología:

Reunión de planificación: En esta reunión se define la funcionalidad que debe ser aportada y como se debe realizar el trabajo definido.

Reunión diaria: Es un breve meeting diario para poder sincronizar las tareas para compartir las posibles inquietudes sobre el punto en el que se encuentra la implementación.

Revisión: Es una reunión de carácter informal que se desarrolla a la finalización de la fase, exponiendo en ella si se han logrado cumplir los objetivos definidos, exponiendo las tareas realizadas y las tareas incompletas.

Retrospectiva: Cuando una de las fases del proyecto ha sido entregada, se realizará un juicio de valor con el fin de aprender de los errores cometidos y buscar mejorar para las siguientes fases del proyecto.

10. Post implantación ERP

Tras la implementación del nuevo sistema ERP, se establecerán una serie de tareas que nos van a permitir la evaluación del sistema implementado en la organización. Así podremos comprobar la consecución de los objetivos fijados desde el inicio del proyecto. Por otra parte, también puede darse el caso de que una vez que el sistema entre en funcionamiento por un periodo determinado de tiempo, se considere la implementación de otros módulos con el fin de dar un mejor uso al sistema ERP.

Para realizar una evaluación correcta del sistema ERP, utilizaremos técnicas de monitorización para poder auditar los resultados obtenidos

Revisiones: Después de un tiempo considerable de la utilización del sistema ERP podremos analizar el rendimiento, sus funcionalidades y usabilidad para comprobar si se han cumplido los objetivos de esta manera realizaremos las siguientes acciones:

Se realizarán mediciones de la adecuación de los procesos, así como el rendimiento mediante los indicadores KPI que nos permitirán monitorizar y comprobar las acciones que se han asignado a los departamentos de forma genérica y a los usuarios clave de forma específica.

Análisis de los procesos: La principal razón por la que la organización ha tomado la decisión de la implementación de un sistema ERP en sustitución de las anteriores soluciones, es la optimización de procesos y la ventaja que para la organización se produciría. Después de un periodo de tiempo se podrán comprobar los resultados a través de un análisis que compare el desempeño anterior a la implementación del sistema con el momento actual.

Además, se toma en consideración la realización de las siguientes tareas:

Realización de un mantenimiento y actualización exhaustivo a todos los niveles ya sea software o hardware. El software ERP de OdoO se actualiza con frecuencia por lo tanto nos facilitará el trabajo a la hora del mantenimiento del software, pero la infraestructura de hardware interna de la organización tendrá que someterse a un proceso de actualización y mantenimiento para poder mantener unos niveles de seguridad y operatividad óptimos.

Por otro lado, formará de forma continua a los usuarios de la organización para en caso de actualizaciones de software no afectará a la operatividad de la organización. Esta labor recae sobre los jefes de departamentos que deberán mantener la correcta formación de los miembros de su equipo ampliando sus conocimientos a lo largo del tiempo de forma paulatina.

11. Acciones futuras

En primera instancia, el nuevo sistema ERP cubre las necesidades detectadas por la organización en la fase de recopilación de requisitos, pero a lo largo del tiempo y por la naturaleza de las relaciones comerciales puede llegar a darse el caso de que sea necesario una actualización del sistema para su mejora.

La actualización futura del sistema ira en función de la madurez de la organización en el uso del sistema ERP, se debe alcanzar por parte de la organización, un elevado nivel de aprendizaje en el uso del sistema que permita no solo el funcionamiento genérico de la solución sino el haber desarrollado una gran capacidad de análisis para identificar el posible desarrollo de nuevas funcionalidades o procesos que complementen o mejoren la actual versión del software.

Por ello, se establecerá un plan de mantenimiento perfectivo en el que se recogerán todas las incidencias ocurridas, así como se tendrán en consideración las modificaciones propuestas por los usuarios para una versión más actualizada en el futuro. Aunque Odoos se actualiza de forma continua podremos personalizar el sistema a nuestras necesidades, adaptándolo de mejor manera a la organización.

Por otro lado, tras la realización de un análisis se ha tomado la decisión de prescindir de los servicios externalizados a terceros y asumir estas tareas por los usuarios de la organización gracias a la ayuda del nuevo sistema ERP, con lo que a la organización le supondrá un ahorro significativo suponiendo un coste anual de entre 5000 € - 6000€.

12. Conclusiones

En el presente trabajo se manifiesta lo relevante que es incorporar un software ERP, que permite la gestión y optimización de forma integrada los procesos tanto internos como externos de todos los departamentos de una empresa. La realización de este TFG ha sido un gran reto ya que la implantación de un sistema ERP es un proceso difícil que depende de diversos factores.

En la realización del TFG he tenido la oportunidad de entender la necesidad de la implantación de un sistema ERP en las organizaciones empresariales, aunque en un primer momento tenía la idea de que diseñaría una infraestructura, he comprendido que la idea del TFG es la de ponerse en una situación lo más parecida a la realidad donde las organizaciones tienen una serie de necesidades a cubrir.

Además, he podido realizar el estudio de una organización, así como su funcionamiento y el análisis de los requisitos necesarios y un estudio de mercado para la elección de la mejor solución ERP.

También he llegado a aprender sobre como los diferentes procesos de los diferentes departamentos que componen la empresa su dependencia funcional y que todo al final es un engranaje que tiene que funcionar de la forma correcta para que la organización pueda conseguir los objetivos marcados.

Comprender las necesidades de las organizaciones me ha hecho analizar los procesos de la organización, detectar los posibles riesgos y determinar que departamentos serán los afectados.

Para finalizar, he tenido la oportunidad, con la realización del TFG, de poder poner en práctica todos los conocimientos que he adquirido a lo largo del grado de ingeniería informática. Considero que han quedado patentes las competencias necesarias que se requieren para poder implementar una solución ERP.

13. Glosario

ERP: (Enterprise Resource Planning), Software de planificación de recursos empresariales, encargado de ayudar a la gestión de negocios, incluyendo finanzas, RRHH, procesos, cadena de suministro servicios de compras, etc.

CRM: (Customer Relationship management). Módulo para la administración de la relación con los clientes

SCM: (Supply Change Management). Módulo para la gestión de la cadena de Suministro.

BBDD: Bases de datos

Open Source: Software informáticos de código abierto accesible al público que permite modificar y distribuir el código de la forma que los programadores consideren.

BI: (Business Intelligence). Módulo encargado de analizar los datos generados por los módulos de gestión para ofrecer resultados que ayuden a la toma de decisión por parte de la organización

TFG: Trabajo final de grado

Diagrama de Gantt: Gráfico que representa las diferentes tareas de las que se compone el TFG con el objetivo de tener una imagen genérica de cómo va evolucionando el TFG a lo largo del tiempo

On Premise: Instalaciones propias de la organización en referencia a la utilización del entorno informático y servidores propios de la organización

Cloud: Tecnología que permite acceder de forma remota a todo tipo de software, procesamiento de datos, almacenamiento de datos por medio de internet.

Partner: Socio comercial con el cual se realiza una asociación para el desarrollo e implementación de una estratégica empresarial.

Stakeholders: Partes interesadas, son todas las personas u organizaciones que se relacionan con las decisiones y actividades de una organización pudiendo ser tantos proveedores, clientes, empleados, etc.

SI/TI: Sistemas de información y tecnologías de la información

Stock: Relación de productos o mercancías detalladas en un inventario que están almacenadas a la espera de su comercialización.

KPI: (Key performance indicator). Son los indicadores clave de rendimiento, se trata de unos parámetros que nos permiten cuantificar el rendimiento de las tareas, estrategias y procesos desarrollados por la organización.

RRHH: (Recursos Humanos). Departamento de una organización encargado de la gestión del personal de la misma.

14. Bibliografía

1. *La estructura organizativa: componente esencial de la empresa.* (2021, 9 noviembre). Ionos. Consultado 10 de marzo de 2022, de <https://www.ionos.es/startupguide/creacion/estructuras-organizativas/>
2. *Los diferentes tipos de estructuras organizativas de una empresa y cómo transformarlas.* (s. f.). Thepowermba. Consultado 10 de marzo de 2022, de <https://www.thepowermba.com/es/blog/tipos-de-estructuras-organizativas-de-una-empresa>
3. *Qué es la estructura organizacional.* (s. f.). Bizneo. Consultado 10 de marzo de 2022, de <https://www.bizneo.com/blog/estructura-organizacional/#:~:text=La%20estructura%20organizacional%20es%20e,se%20ramifica%20en%20un%20%C3%A1rbo.>
4. *Selección de Software ERP - Análisis y requerimientos.* (2017, 16 enero). Mundodeportivo. Consultado 14 de marzo de 2022, de <https://www.mundodeportivo.com/uncomo/tecnologia/articulo/seleccion-de-software-erp-analisis-y-requerimientos-17115.html>
5. *Análisis de requisitos técnicos: procesos y procedimientos.* (s. f.). Evaluandoerp. Consultado 14 de marzo de 2022, de <https://www.evaluandoerp.com/software-erp/conceptos-erp/analisis-requisitos-tecnicos/>
6. *¿Qué es un ERP y para qué sirve?* (s. f.). Ekon. Recuperado 14 de marzo de 2022, de <https://www.ekon.es/que-es-un-erp/>

7. *Software ERP para empresas ¿Qué es un software ERP?* (s. f.). Neteris. Consultado 14 de marzo de 2022, de <https://neteris.com/software/consultoria-software-erp/>
8. *Qué es Oracle ERP Cloud y cuáles son sus beneficios.* (s. f.). Softwarepara. Consultado 18 de marzo de 2022, de <https://softwarepara.net/oracle-erp-cloud/>
9. *Oracle Enterprise Resource Planning (ERP).* (s. f.). Oracle. Recuperado 18 de marzo de 2022, de <https://www.oracle.com/es/erp/>
10. *SAP Business One: software de gestión empresarial.* (s. f.). SAP. Consultado 21 de marzo de 2022, de <https://www.sap.com/spain/products/business-one.html>
11. *Empleados increíbles merecen un software increíble.* (s. f.). Odo. Recuperado 21 de marzo de 2022, de https://www.odoo.com/es_ES
12. *Odo.* (s. f.). Odo. Consultado 21 de marzo de 2022, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Odoo>
13. *¿ERP propietario o ERP libre?* (s. f.). Holded. Recuperado 23 de marzo de 2022, de <https://www.holded.com/es/blog/erp-propietario-o-erp-libre>
14. *ERP para no iniciados: ERP libre o propietario.* (s. f.). Mundoerp. Consultado 24 de marzo de 2022, de <https://www.mundoerp.com/blog/erp-no-iniciados-erp-libre-propietario/#:~:text=ERP%20libre%20o%20propietario%2Fprivativo,Source%20no%20conlleve%20esta%20inversi%C3%B3n.>
15. *Cloud ERP vs. On-Premise ERP.* (s. f.). Softwareadvice. Consultado 24 de marzo de 2022, de <https://www.softwareadvice.com/resources/cloud-erp-vs-on-premise/>

16. *ERP Cloud vs. ERP On-Premise*. (2018, 11 abril). Izertis. Consultado 24 de marzo de 2022, de <https://www.izertis.com/es/-/blog/erp-cloud-vs-erp-on-premise>
17. *ERP a medida: ¿cómo es un software desarrollado específicamente para una empresa? Facebook Twitter LinkedIn Mail*. (s. f.). Ticportal. Consultado 25 de marzo de 2022, de <https://www.ticportal.es/temas/enterprise-resource-planning/erp-a-medida#:~:text=%C2%BFEn%20qu%C3%A9%20se%20diferencian%20os%20software%20ERP%20a%20medida%20de,procesos%20empresariales%20de%20la%20organizaci%C3%B3n>.
18. *ERP a medida o estándar, ¿qué opción es más interesante?* (s. f.). Asersa. Consultado 25 de marzo de 2022, de <https://asersa.com/erp-medida-estandar-opcion/>
19. *Los 10 criterios clave que debes considerar ante la elección de un ERP*. (s. f.). Opentix. Consultado 26 de marzo de 2022, de <https://www.opentix.es/los-10-criterios-clave-que-debes-considerar-ante-la-eleccion-de-un-erp/>
20. *criterios que se toman en cuenta al elegir un ERP para PyMEs*. (2019, 23 octubre). Avantis. Consultado 28 de marzo de 2022, de <https://blog.avantis.mx/erp-para-pymes-criterios-eleccion>
21. *Etapas para la implantación de un ERP en una empresa*. (s. f.). Aydai. Consultado 8 de abril de 2022, de <https://aydai.com/etapas-para-la-implantacion-de-un-erp-en-una-empresa/>
22. *fases de implementación de un ERP*. (s. f.). Albaibs. Consultado 8 de abril de 2022, de <https://www.albaibs.es/fases-implementacion-erp/>

23. *Las fases del proyecto de implementación del ERP.* (s. f.). Datadec. Consultado 8 de abril de 2022, de <https://www.datadec.es/blog/implantacion-del-erp-las-fases-del-proyecto#:~:text=Las%20fases%20del%20proyecto%20de,puesta%20en%20marcha%20y%20soporte.>
24. *Tipos de Proyectos en la Fase de Post Implementación del ERP.* (2021, 24 mayo). Evaluandoerp. Consultado 10 de abril de 2022, de <https://www.evaluandoerp.com/tipos-proyectos-la-fase-post-implementacion-del-erp/>
25. *¿Qué es la post implementación?* (s. f.). EvaluandoERP. Consultado 10 de abril de 2022, de <https://www.evaluandoerp.com/software-erp/conceptos-erp/post-implementacion/>
26. *¿Qué es un plan de comunicación?* (s. f.). Iebschool. Consultado 12 de abril de 2022, de <https://www.iebschool.com/blog/elaborar-plan-comunicacion-9-pasos-comunicacion-digital/#:~:text=Un%20plan%20de%20comunicaci%C3%B3n%20es,y%20acciones%20que%20se%20realizar%C3%A1n.>
27. *Cómo hacer un plan de comunicación en la empresa.* (s. f.). Nagoregarciasanz. Consultado 12 de abril de 2022, de <https://nagoregarciasanz.com/plan-de-comunicacion/?reload=330853>
28. *Cómo diseñar un plan de formación para tu empresa.* (s. f.). Bizneo. Consultado 16 de abril de 2022, de <https://www.bizneo.com/blog/plan-de-formacion/>
29. *¿Qué es un plan de formación?* (s. f.). Fundacionconfemetal. Consultado 18 de abril de 2022, de <https://fundacionconfemetal.com/plan-de->

- [formacion-para-la-empresa/10150/#:~:text=Se%20denomina%20plan%20de%20formaci%C3%B3n,as%C3%AD%20como%20ganar%20en%20productividad.](#)
30. *La gestión del cambio: una habilidad básica para las empresas y las personas en el siglo XXI.* (s. f.). Iberdrola. Consultado 19 de abril de 2022, de <https://www.iberdrola.com/talento/que-es-gestion-del-cambio>
31. *¿Qué es la gestión de cambio?: Lo que necesitas saber.* (2021, 30 septiembre). Geovictoria. Consultado 19 de abril de 2022, de <https://www.geovictoria.com/cl/recursos-humanos/que-es-la-gestion-de-cambio-lo-que-necesitas-saber/#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20del%20cambio%20es,persona%20a%20adaptarse%20a%20ello.>
32. *Caso: Gestión de riesgos en proyectos de implementación ERP.* (s. f.). Evaluandoerp. Consultado 20 de abril de 2022, de <https://www.evaluandoerp.com/software-erp/implementar-erp/gestion-de-riesgos-implementacion/>
33. *Factores críticos de riesgo de implementar un sistema ERP.* (s. f.). EvaluandoERP. Consultado 20 de abril de 2022, de <https://www.evaluandoerp.com/software-erp/implementar-erp/riesgo-implementar-sistema-erp/>
34. *Principales riesgos en la implantación de un software ERP.* (s. f.). Quonext. Consultado 20 de abril de 2022, de <https://www.quonext.com/blog/principales-riesgos-en-la-implantacion-de-un-software-erp/>

35. *¿Qué es y cómo hacer un Análisis de Riesgos?* (s. f.). Blog.hubspot.
Consultado 20 de abril de 2022, de <https://blog.hubspot.es/marketing/analisis-de-riesgos>
36. *Módulos de ERP.* (s. f.). Ticportal. Consultado 21 de abril de 2022, de <https://www.ticportal.es/temas/enterprise-resource-planning/modulos-erp>
37. *¿Cuáles son los módulos básicos de un ERP?* (s. f.). Softwarepara.
Consultado 21 de abril de 2022, de <https://softwarepara.net/modulos-erp/>