

Implantación de un sistema ERP en una empresa de servicios informáticos.

UOC

David Barea Rueda

Grado Ingeniería Informática.
TFG Sistemas de Información Integrados (ERP).

Nombre Tutor/a de TFG

Eva Carolina Rodríguez Higuera

Profesor/a responsable de la asignatura

María Isabel Guitart Hormigo

14 de junio de 2024

Universitat Oberta
de Catalunya



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/)

© (David Barea Rueda)

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 sistema ERP en una empresa de servicios informáticos.</i>
Nombre del autor:	<i>David Barea Rueda</i>
Nombre del consultor/a:	<i>Eva Carolina Rodríguez Higuera</i>
Nombre del PRA:	<i>María Isabel Guitart Hormigo</i>
Fecha de entrega (mm/aaaa):	<i>06/2024</i>
Titulación o programa:	<i>Grado Ingeniería Informática</i>
Área del Trabajo Final:	<i>Sistemas de Información Integrados (ERP)</i>
Idioma del trabajo:	<i>Castellano</i>
Palabras clave	<i>ERP, Sistema información, Pyme, implantación</i>

Resumen del Trabajo

El siguiente Trabajo Fin de Grado tiene como objetivo la implantación, el proceso y la elección de un sistema ERP para una empresa ficticia de servicios informáticos llamada: "Soluciones Informáticas DaviTech". La empresa está experimentando una etapa de expansión y crecimiento, acompañada de una renovación en el personal y enfrentando varias carencias que impactan negativamente en los servicios brindados a sus clientes.

Tras varias evaluaciones por parte de la empresa y reconocer la necesidad de optimizar los procesos internos, así como de mejorar la calidad de los servicios ofrecidos, se propuso la implementación de un sistema ERP como solución estratégica, con la intención de subsanar los problemas detectados, agilizar los procesos internos y mejorar la calidad de los servicios ofrecidos.

Para ello, se relazará un estudio exhaustivo de la empresa, analizaremos sus procesos internos, deficiencias y su infraestructura informática. Documentaremos los requisitos específicos para la adecuada instalación del sistema ERP, complementado con un estudio comparativo de las opciones disponibles en el mercado. Crearemos un plan operativo detallado que incluya la formación del equipo responsable, establecimiento de metas y la selección de una metodología de proyecto adecuada, y finalmente haremos una evaluación post-implementación del sistema ERP para asegurar su funcionamiento óptimo y establecer un protocolo de mantenimiento continuo.

Abstract

The following Final Degree Project aims to implement, process, and select an ERP system for a fictional IT services company called "DaviTech IT Solutions." The company is experiencing a phase of expansion and growth, accompanied by a renewal of personnel and facing various shortcomings that negatively impact the services provided to its clients.

After several evaluations by the company and recognizing the need to optimize internal processes, as well as improve the quality of services offered, the implementation of an ERP system was proposed as a strategic solution. The intention is to address the identified problems, streamline internal processes, and enhance the quality of services provided.

To achieve this, a thorough study of the company will be conducted, analyzing its internal processes, deficiencies, and IT infrastructure. We will document the specific requirements for the proper installation of the ERP system, complemented by a comparative study of the options available in the market. A detailed operational plan will be created, including the training of the responsible team, setting goals, and selecting an appropriate project methodology. Finally, a post-implementation evaluation of the ERP system will be conducted to ensure its optimal functioning and establish a continuous maintenance protocol.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a todas las personas que han creído en mí y me han apoyado durante este largo e intenso viaje que ha sido la finalización de mis estudios universitarios.

En primer lugar agradecer, a mí queridísima esposa Alicia, por su apoyo, ayuda, amor y paciencia, ya que sin ella todo esto no hubiese sido posible. Un millón de gracias por soportarme en los momentos más difíciles, aguantar mis ausencias, mi mal humor, los cabreos... ¡Gracias de todo corazón por tu comprensión y tus incasables ánimos!

A mi hija Alegría, tu sonrisa, cariño y energía han sido el impulso necesario para superar todos los obstáculos y dificultades, ver tú curiosidad y las ganas de aprender me han hecho dar lo mejor de mí en este trabajo.

De igual manera, agradecer a mi familia, mis padres, mis hermanos, mis suegros... y en especial a mi madre, que esté donde esté, estará muy orgullosa de que su hijo se haya sacado la carrera. Por sus apoyos y consejos, disculpando mis ausencias para terminar mis entregas, animándome en los momentos más difíciles...

También a mi compañero Paco, el cual ha sido un apoyo importante en la finalización de los estudios que emprendimos juntos, dándonos aliento y ánimo mutuo.

No me puedo olvidar de mis tutores y guías en este trayecto, de José Robledano, el cual siempre ha estado ante cualquier duda o contratiempo ayudándome y aconsejándome de la mejor manera... Y sobre todo de Eva Carolina Rodríguez, por su ayuda en las dudas, atención en todos los mensajes y correos que le enviaba, implicación y comprensión en el desarrollo del trabajo y en la orientación en el TFG, ya que no hubiese sido capaz de terminarlo sin su apoyo.

¡GRACIAS! de todo corazón a TODOS.

David Barea Rueda.

Índice

1. Introducción	1
1.1. Contexto y justificación del Trabajo	1
1.2. Objetivos del Trabajo	2
1.3. Impacto en sostenibilidad, ético-social y de diversidad	3
1.4. Enfoque y método seguido	3
1.5. Planificación del Trabajo	4
1.6. Breve resumen de productos obtenidos	11
1.7. Breve descripción de los otros capítulos de la memoria	11
2. Análisis y comparativa	12
2.1. La empresa	12
2.2. Situación actual	13
2.3. Estructura organizativa	15
2.4. Situación tecnológica	16
2.4.1. Inventario Hardware	16
2.4.2. Inventario Software	19
2.4.3. Infraestructura Tecnológica	19
2.5. Problemas detectados	20
2.6. Establecimiento de objetivos	21
3. Análisis de Requisitos ERP	23
3.1. Requisitos funcionales	23
3.2. Requisitos no funcionales	24
3.3. Requisitos departamentales	25
3.4. Restricciones del sistema	25
4. Estudio de los ERP del mercado	26
4.1. Clasificación según su licencia	26
4.1.1. Sistema de software libre o código abierto ^[6]	26
4.1.2. Sistemas propietarios, privativo o de código cerrado ^[7]	27
4.2. Clasificación según su adaptabilidad	27
4.2.1. ERP Vertical ^[8]	27
4.2.2. ERP Horizontal ^[9]	28
4.3. Clasificación según su configuración	28
4.3.1. ERP a medida o personalizado ^[10]	28
4.3.2. ERP estándar o pre-configurado ^[11]	29
4.4. Clasificación según su modelo de distribución	29
4.4.1. Modelo <i>on-cloud</i> o en la nube ^[12]	29
4.4.2. Modelo <i>on-premise</i> o en local ^[13]	30
5. Selección del ERP	30
5.1. Parámetros y criterios de elección	31
5.2. Evaluación y análisis de sistemas ERP del mercado:	33
5.2.1. Holded ERP	35
5.2.2. Odoo	38
5.2.3. Sage	41
5.3. Valoración de los ERP analizados	44
5.4. Elección del ERP	47
6. Análisis de costes	48
6.1. Costes implantación empresa desarrolladora	48

6.2.	Costes implantación Partner	53
7.	Gestión del cambio	58
8.	Plan de Riesgos	60
9.	Implantación del ERP	62
9.1.	Metodología	62
9.2.	Fases de implantación <i>Odoo Implementation Methodology</i>	62
9.2.1.	Análisis de las necesidades empresariales (BNA):.....	62
9.2.2.	Prototipo Completo (Full Featured Prototype):.....	63
9.2.3.	Importación de Datos y Desarrollo Específico (Data Import & Specific Development):	63
9.2.4.	Validación y Formación (Validation & Training):	64
9.2.5.	Despliegue y Puesta en Producción (Deployment: Go live):.....	64
9.2.6.	Segundo Despliegue (Second Deployment):	65
9.3.	Calendario de implantación.....	65
9.4.	Equipo de trabajo	66
10.	Post implantación del ERP.....	67
10.1.	Auditorias	67
10.2.	Optimización continua.....	67
10.3.	Capacitación de los empleados	68
10.4.	Acciones a largo plazo	69
11.	Conclusiones y trabajos futuros	69
12.	Glosario.....	71
13.	Bibliografía	74

Lista de figuras

Ilustración 1: Logotipo de DaviTech	1
Ilustración 2: Barra de tiempo de la evaluación	4
Ilustración 3: Planificación de hitos del TFG.....	5
Ilustración 4: Planificación de hitos del TFG.....	6
Ilustración 5: Diagrama de Gantt de la planificación.....	7
Ilustración 6: Diagrama de Gantt de la planificación.....	8
Ilustración 7: Diagrama de Gantt de la planificación.....	9
Ilustración 8: Diagrama de Gantt de la planificación.....	10
Ilustración 9: Fachada del negocio.....	13
Ilustración 10: Análisis DAFO.....	14
Ilustración 11: Organigrama de la empresa.....	16
Ilustración 12: Infraestructura tecnológica de la empresa.....	20
Ilustración 13: Tabla de problemas detectados.....	21
Ilustración 14: Análisis Objetivos Smart.....	22
Ilustración 15: Tabla de requisitos funcionales.....	24
Ilustración 16: Tabla de requisitos departamentales.....	25
Ilustración 17: Tabla de restricciones del sistema.....	26
Ilustración 18: Gráfico evaluación criterios de elección ERP.....	32
Ilustración 19: Tabla de puntuación.....	33
Ilustración 20: Logotipo de holded ^[16]	35
Ilustración 21: Principales módulos de holded ^[17]	35
Ilustración 22: Integraciones de holded ^[19]	36
Ilustración 23: Captura de la página web de holded ^[16]	37
Ilustración 24: Precios licencias holded ^[19]	37
Ilustración 25: Logotipo de Odoo ^[23]	38
Ilustración 26: Interfaz de usuario de Odoo ^[24]	39
Ilustración 27: Precios de Odoo ^[25]	40
Ilustración 28: Aplicaciones de Odoo ^[25]	41
Ilustración 29: Logotipo de Sage ^[26]	41
Ilustración 30: <i>Interface</i> de Sage ^[28]	42
Ilustración 31: Módulos de Sage ^[26]	42
Ilustración 32: Productos ERP de Sage ^[26]	43
Ilustración 33: Tabla características de ERPs.....	45
Ilustración 34: Tabla de puntuación de ERPs.....	46
Ilustración 35: Tabla de puntuación Final de ERPs.....	46
Ilustración 36: Gráfico posicionamiento Odoo ^[21]	48
Ilustración 37: Comparación de ediciones de Odoo ^[31]	49
Ilustración 38: Planes de contratación de Odoo ^[25]	50
Ilustración 39: Configurador plan estándar de Odoo ^[32]	51
Ilustración 40: Configurador plan estándar de Odoo ^[32]	51
Ilustración 41: Estimador de proyecto de Odoo ^[32]	51
Ilustración 42: Paquetes de éxito de Odoo ^[33]	52
Ilustración 43: Tabla de costes implantación primer año de Odoo.....	53
Ilustración 44: Tabla de costes implantación años sucesivos de Odoo.....	53
Ilustración 45: Niveles Partners de Odoo ^[35]	55
Ilustración 46: Fases de implementación del proyecto ^[36]	56

Ilustración 47: Partners Silver de Odoo en España ^[35]	56
Ilustración 48: Logo de Ideas Positivas Group S.L ^[37]	57
Ilustración 49: Tabla de presupuesto Ideas Positivas Group S.L.	58
Ilustración 50: Modelo ADKAR de Prosci.	60
Ilustración 51: Tabla de Riesgos.	61
Ilustración 52: Matriz de probabilidad - Impacto.	61
Ilustración 53: Calendario de implantación.	65

1. Introducción

1.1. Contexto y justificación del Trabajo

El interés de este Trabajo de Fin de Grado radica en la implementación de un sistema ERP (Enterprise Resource Planning) en "DaviTech Servicios Informáticos", una compañía ficticia especializada en soluciones informáticas ubicada en Chiclana de la Frontera.



Ilustración 1: Logotipo de DaviTech

La empresa fue creada en 2005 por un estudiante de ingeniería informática, gracias al apoyo de un programa de ayudas de la Junta de Andalucía^[1] destinada a los jóvenes emprendedores, diseñado para impulsar nuevos negocios, lo que fue fundamental para su consolidación.

La empresa brinda una amplia variedad de soluciones y servicios informáticos diseñados para satisfacer las necesidades de una clientela amplia y diversa, destacando por su oferta formativa online, sin olvidarnos de la venta de equipos informáticos, dispositivos móviles, configuración y reparación de equipos, soporte técnico, mantenimiento, desarrollo y diseño de infraestructuras de redes de área local (LAN).

Por motivos de "no" renovación del contrato del alquiler del local donde está ubicada la empresa y aprovechando el crecimiento en el volumen de ventas y en el alumnado online, la empresa se ha decidido mudarse a un nuevo local más amplio y con mejores accesos, donde quieren aprovechar y crear un área o zona para impartir clases de informática de forma presencial, lo que ofrecerá un servicio de calidad y personalizado a sus clientes.

La administración del inventario actualmente recae sobre un empleado con responsabilidades en reparación de equipos y conocimientos básicos en gestión de almacenes, con lo cual muchas tareas se realizan a mano por medio de hojas de cálculo (stock, ubicación de artículos, pedidos, etc.), lo cual ha derivado en ineficiencias como errores de stock y problemas logísticos.

Por otro lado el pago de las nóminas y la gestión contable de la empresa se ha subcontratado a una gestoría local, lo cual permite a la empresa centrarse en sus operaciones principales sin tener que lidiar directamente con la complejidad de estas tareas administrativas. Si bien aporta su experiencia y conocimiento especializado, también conlleva tarifas por servicios profesionales que pueden

ser significativas. A largo plazo, estos costes adicionales pueden limitar la flexibilidad financiera de la empresa y repercutir negativamente en ella.

Por ello, la empresa estudia la posibilidad de implantar un sistema ERP, con el objetivo de gestionar ella misma los recursos humanos y la contabilidad, especialmente, enfocándose en optimizar la gestión logística para prevenir errores y solucionar problemas de manera eficaz.

Este estudio tiene como propósito no solo abordar y analizar las deficiencias operativas y de servicio a los clientes actuales, sino también proponer y detallar el proceso de elección e implementación de un sistema ERP que promete transformar la estructura interna de la empresa, optimizando sus procesos y elevando la calidad de los servicios ofrecidos.

1.2. Objetivos del Trabajo

El propósito de este Trabajo de Fin de Grado es aplicar y sintetizar los conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de la carrera universitaria. El proyecto no sólo servirá como una demostración práctica de competencias teóricas y técnicas en un entorno profesional realista, sino que también funcionará como un puente entre la teoría y su aplicación práctica, con lo que se han fijado los siguientes objetivos:

- Resolver eficazmente los retos de DaviTech, mediante la implementación de una solución integrada innovadora que atienda sus necesidades presentes y a las exigencias futuras.
- Asegurar la evolución y la adaptabilidad del ERP para enfrentar nuevos desafíos tecnológicos y estratégicos.
- Documentar cada fase de la implementación del sistema ERP, asegurando que el proceso se alinee con las mejores prácticas del sector y las necesidades específicas de la empresa.
- Llevar a cabo unos análisis comparativos de las soluciones ERP actuales en el mercado, identificando la opción más compatible con los requisitos operacionales y financieros de la empresa.
- Elaborar una planificación que detalle cada etapa del proyecto, asegurando un seguimiento de los plazos y objetivos establecidos, mientras se mantiene una actitud proactiva.
- Potenciar habilidades en análisis empresarial para identificar eficazmente oportunidades de mejora y tendencias de mercado.
- Utilizar la ocasión para implementar herramientas innovadoras que generen un valor añadido, que proporcionen beneficios significativos y diferenciadores, aumentando así el valor global del trabajo.

1.3. Impacto en sostenibilidad, ético-social y de diversidad

La guía transversal sobre la competencia ética y global proporciona un marco útil para reflexionar sobre cómo los aspectos tecnológicos y de gestión del TFG pueden alinearse con principios éticos universales, promover la sostenibilidad, y contribuir positivamente a la sociedad y al medio ambiente.

Este TFG pretende reconocer la importancia de incorporar y valorar diversas perspectivas y habilidades en el entorno empresarial. La implementación de tecnologías de gestión debe ser sensible a las necesidades de todos los usuarios, incluyendo aquellos con discapacidades, promoviendo un ambiente laboral inclusivo y diverso. Es fundamental que el diseño y ejecución del proyecto considere la accesibilidad y no discrimine, directa o indirectamente, contra ningún grupo o individuo.

Así mismo, en el ámbito ético-social, el TFG se compromete a fomentar una conducta empresarial que priorice la transparencia, la equidad y la responsabilidad social. La correcta implementación de un ERP puede facilitar el cumplimiento de regulaciones laborales y fiscales, así como promover prácticas justas hacia los trabajadores y la comunidad.

La implantación de un sistema ERP puede optimizar los recursos, reduciendo el desperdicio de materiales y energía a través de una mejor planificación y gestión de inventarios, sin embargo, debemos tener en cuenta el ciclo de vida del software y el hardware implicado, evaluando su huella ambiental desde la producción hasta la disposición final, para minimizar impactos negativos.

1.4. Enfoque y método seguido

Para realizar una integración exitosa del sistema ERP en "DaviTech", se adoptará una metodología detallada, basada en las etapas del ciclo de vida [\[2\]](#) de implementación de un ERP:

Fase 1 - De Adopción: Esta etapa inicial implica la toma de decisión de incorporar un sistema ERP, donde se llevará a cabo un análisis detallado y completo de las necesidades específicas de la empresa, examinando meticulosamente sus procesos internos. Además, se evaluarán los recursos disponibles, incluyendo tanto capacidades técnicas como humanas y financieras, para asegurar una base sólida para la adquisición y posterior implementación del ERP.

Fase 2 - De Selección: Durante esta etapa, se lleva a cabo una evaluación de los distintos sistemas ERP ofrecidos por los principales proveedores del mercado para identificar aquel que mejor se alinea con las exigencias y objetivos de la empresa, basándonos en una comparativa detallada de características, funcionalidades, escalabilidad, coste y soporte, con el objetivo de elegir la solución ERP óptima que proporcione la mayor ventaja competitiva y eficiencia operativa.

Fase 3 - De Implantación: Una vez seleccionada la mejor solución, se procede a la fase de personalización del ERP, durante la cual se determinan y personalizan los módulos específicos a implementar según las necesidades de la empresa, y se elabora un plan detallado para trasladar la información existente al nuevo sistema.

Fase 4 - De Puesta en marcha: Esta fase constituye el tramo final del proceso de implementación del sistema ERP, enfocándose en validar si el sistema funciona conforme a las expectativas y satisface los requisitos previamente definidos. Durante esta etapa, se realiza una revisión de todas las fases anteriores, analizando los problemas identificados y las medidas adoptadas, o por adoptar, para su resolución.

A estas fases se les debe integrar dos procesos que son constantes y se extienden de manera continua a lo largo de todo el ciclo:

La gestión del cambio: la cual implica coordinar minuciosamente la transición de la organización, sus procesos y su personal hacia la nueva tecnología. Se enfoca en desarrollar y aplicar estrategias para facilitar la adopción del ERP.

La gestión del proyecto: se refiere a las metodologías y prácticas para la planificación estratégica, estructuración, liderazgo y gestión integral del proyecto, garantizando una ejecución exitosa y alineada con los objetivos establecidos.

1.5. Planificación del Trabajo

La planificación del trabajo se alinearán con el cronograma de entregas establecido para el aula 2 del TFG – Sistemas de información integrados (ERP).

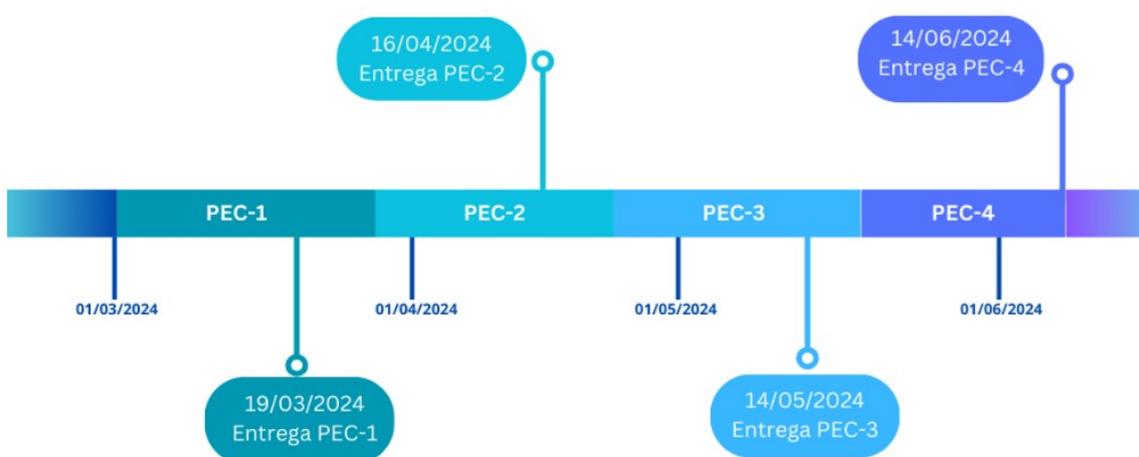


Ilustración 2: Barra de tiempo de la evaluación

A continuación pasamos a la definición de los hitos correspondientes a las entregas de las PECS.

CALENDARIO HITOS

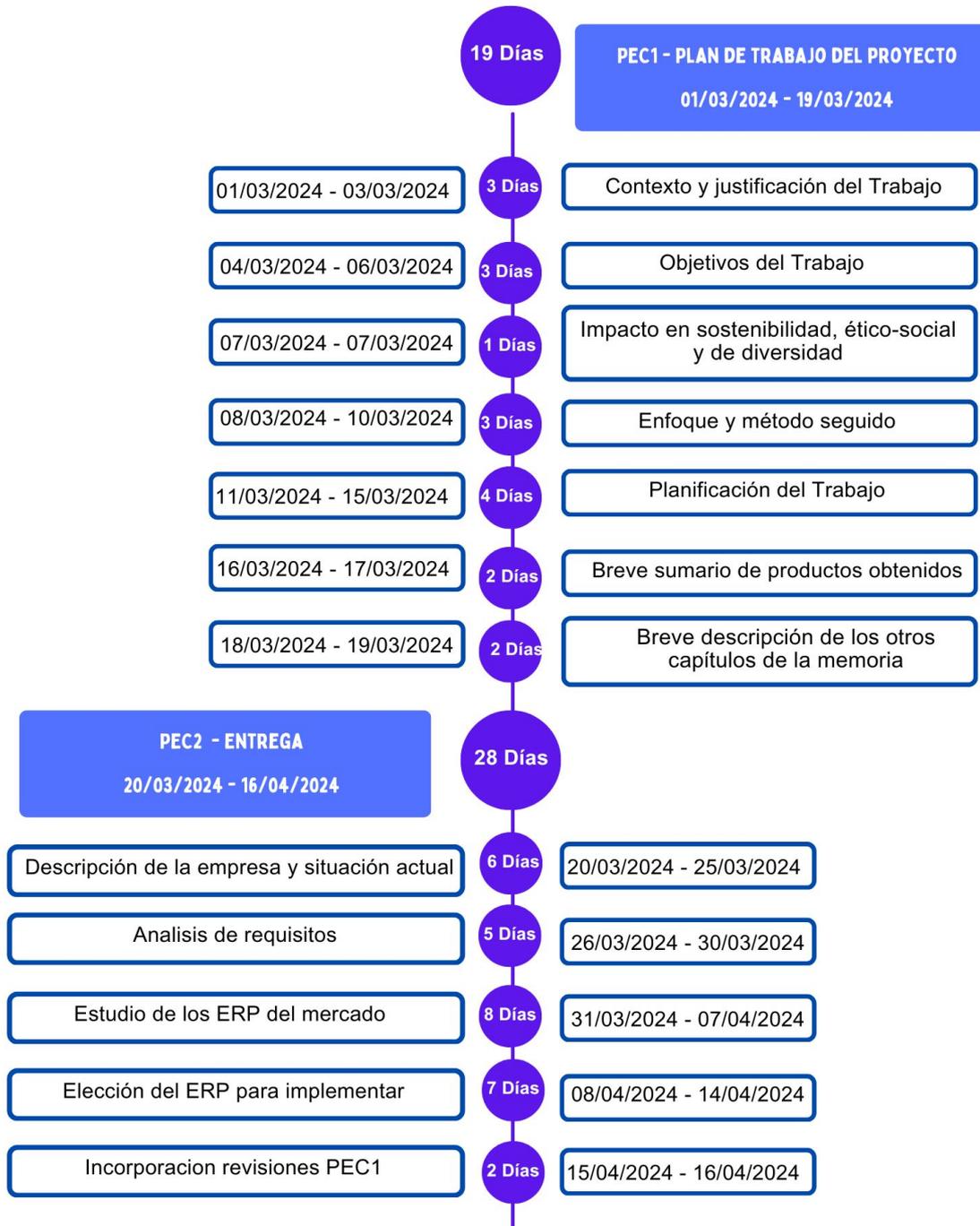


Ilustración 3: Planificación de hitos del TFG

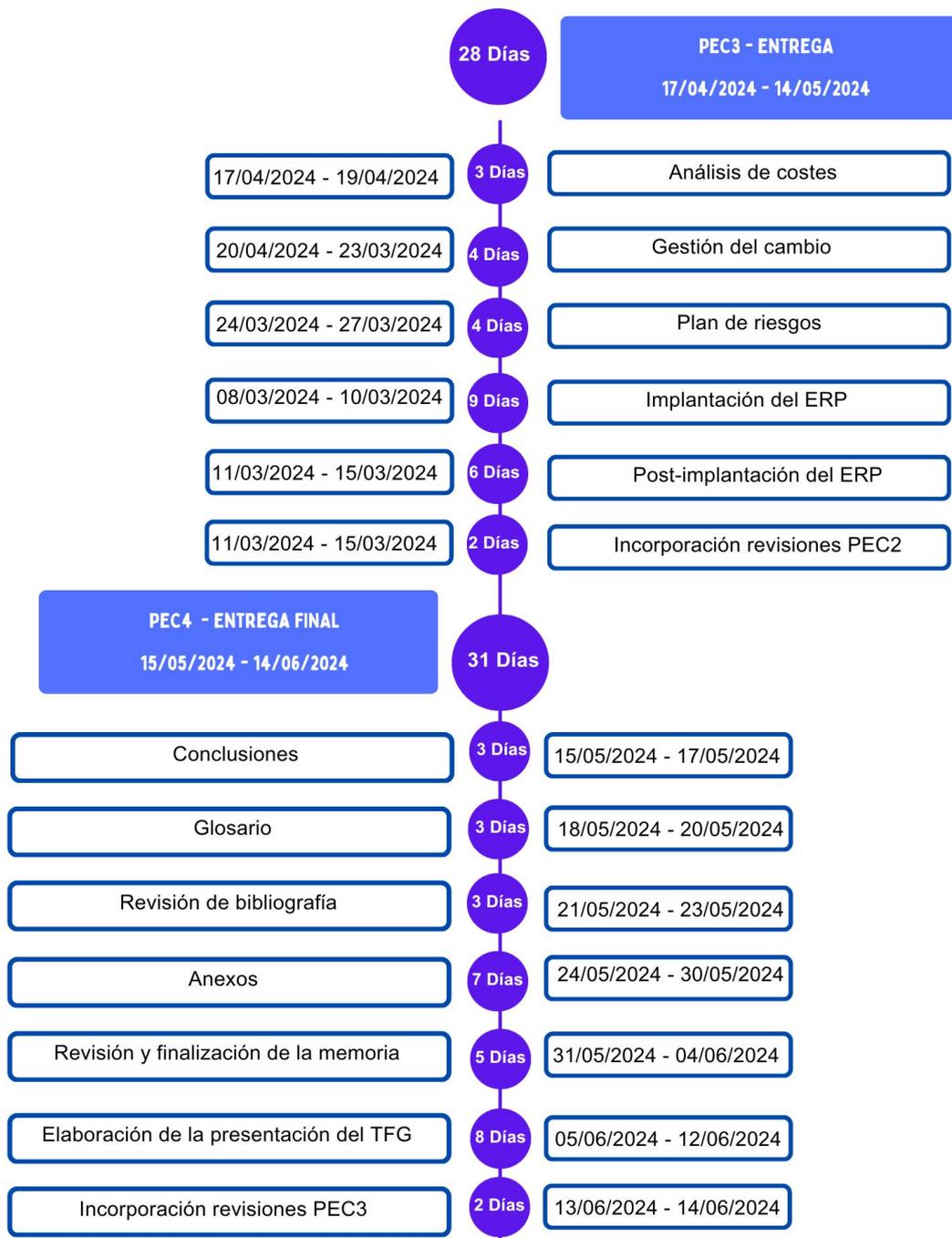


Ilustración 4: Planificación de hitos del TFG

Diagrama de Gantt

TAREA - ACTIVIDAD	INICIO	FIN	DURACIÓN	Marzo 2024																		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
PEC 1: Plan de trabajo del proyecto	01/03/2024	19/03/2024	19																			
Contexto y justificación del Trabajo	01/03/2024	03/03/2024	3																			
Objetivos del Trabajo	04/03/2024	06/03/2024	3																			
Impacto en sostenibilidad, ético-social y de diversidad	07/03/2024	07/03/2024	1																			
Enfoque y método seguido	08/03/2024	10/03/2024	3																			
Planificación del Trabajo	11/03/2024	15/03/2024	5																			
Breve resumen de productos obtenidos	16/03/2024	17/03/2024	2																			
Breve descripción de los otros capítulos de la memoria	18/03/2024	19/03/2024	2																			
Entrega de la PEC1	19/03/2024	19/03/2024	0																			

Ilustración 5: Diagrama de Gantt de la planificación

Diagrama de Gantt

TAREA - ACTIVIDAD	INICIO	FIN	DURACIÓN	Marzo 2024							Abril 2024																											
				20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16							
PEC 2: Entrega	20/03/2024	16/04/2024	28	[Barra de actividad continua]																																		
Descripción de la empresa y situación actual	20/03/2024	25/03/2024	6	[Barra de actividad]																																		
Análisis de requisitos	26/03/2024	30/03/2024	5						[Barra de actividad]																													
Estudio de los ERP del mercado	31/03/2024	07/04/2024	8																												[Barra de actividad]							
Elección del ERP para implementar	08/04/2024	14/04/2024	7															[Barra de actividad]																				
Incorporación revisiones PEC1	15/04/2024	16/04/2024	2																														[Barra de actividad]					

Ilustración 6: Diagrama de Gantt de la planificación

Diagrama de Gantt



Ilustración 7: Diagrama de Gantt de la planificación

Diagrama de Gantt



Ilustración 8: Diagrama de Gantt de la planificación

1.6. Breve resumen de productos obtenidos

Al concluir este trabajo, se presentará un plan detallado para la adopción de una solución ERP, adaptada a las necesidades de la empresa DaviTech, en el cual se desglosarán las etapas clave de la implementación, describirá el proceso de activación del sistema y evaluará el efecto que la incorporación del ERP tendrá en la operativa de la empresa.

1.7. Breve descripción de los otros capítulos de la memoria

Para estructurar de forma eficiente el contenido de la memoria de este Trabajo de Fin de Grado, se proponen los siguientes capítulos, cada uno diseñado para proporcionar una visión integral del proyecto:

1. **Introducción:** En este apartado se establece el contexto del proyecto, definiendo su propósito, los objetivos clave, la metodología utilizada y el plan de trabajo. Sirve como el fundamento del proyecto, ofreciendo una visión clara de lo que se busca alcanzar y por qué.
2. **Descripción de la empresa:** Aquí se detalla la historia de la empresa, su crecimiento y la posición actual en el mercado. Se analiza cómo su estructura organizativa y tecnológica se relaciona con la necesidad de implementar un nuevo sistema ERP.
3. **Análisis de requisitos del Sistema ERP:** Se especifican los requisitos técnicos y funcionales del nuevo sistema ERP, basados en una evaluación precisa de las necesidades de la empresa, es importante para asegurar que la solución elegida se alinee con los objetivos empresariales.
4. **Estudio comparativo de los ERP:** En este capítulo se examinan diversas soluciones ERP del mercado, ayudando a identificar cuál de ellas se adapta mejor a los requisitos establecidos en el análisis previo, resaltando la importancia de elegir un sistema que soporte eficientemente las operaciones empresariales.
5. **Elección del sistema ERP:** Se presenta la justificación de la elección del ERP específico, destacando cómo esta elección contribuye a la estrategia general del proyecto y los beneficios anticipados para la empresa.
6. **Análisis de costes:** Se llevará a cabo una evaluación de los costes relacionados con la implementación del sistema ERP, como los costes iniciales o los operativos a largo plazo.
7. **Gestión del cambio:** Aborda las estrategias de gestión del cambio necesarias para una transición exitosa hacia el nuevo sistema, considerando la cultura corporativa y la integración del personal en el proyecto.

8. **Plan de riesgos:** Identifica los posibles riesgos asociados con la implementación del ERP, proponiendo medidas preventivas y planes de contingencia, para minimizar interrupciones durante y después de la implementación.
9. **Implementación del ERP:** Se describe la metodología de implementación, incluyendo las fases y acciones específicas, y cómo cada una contribuye al logro de los objetivos del proyecto.
10. **Evaluación Post-Implementación:** Se evalúa el cumplimiento de los objetivos después de la implementación del ERP, lo cual es fundamental para cerrar el ciclo del proyecto y establecer recomendaciones para el futuro.
11. **Conclusiones:** Se reflexiona sobre el proceso de implementación, los logros, los desafíos y los aspectos que requieren atención adicional, ofreciendo una visión integral del impacto del proyecto.
12. **Glosario:** Proporciona definiciones de términos técnicos, facilitando la comprensión del lector y asegurando que la terminología específica del proyecto sea accesible.
13. **Anexos:** Contiene documentación adicional que respalda el cuerpo principal del trabajo, ofreciendo pruebas tangibles y referenciales que enriquecen la memoria.
14. **Bibliografía:** Lista las fuentes de referencia que dan credibilidad académica al trabajo y permiten la verificación de la información presentada.

2. Análisis y comparativa

2.1. La empresa

En Chiclana de la Frontera (Cádiz), una ciudad conocida por sus playas, su rica historia y sus maravillosos vinos, nació DaviTech, una empresa especializada en soluciones informáticas de la mano de un joven emprendedor, estudiante de ingeniería. El negocio se creó gracias a un impulso inicial de un programa de ayudas de la Junta de Andalucía dirigido a jóvenes emprendedores.

El emprendimiento inició su trayectoria en un modesto establecimiento situado en los alrededores del centro de la ciudad, concretamente en la calle Cristo Humildad y Paciencia, con buenos accesos por carretera, pero con poco espacio y casi ningún aparcamiento.



Ilustración 9: Fachada del negocio.

Los inicios fueron duros, al principio solo estaba el fundador trabajando pero con mucho esfuerzo y dedicación, la empresa comenzó a crecer transformándose gradualmente de un modesto proyecto personal a una entidad reconocida en el ámbito de los servicios informáticos en Chiclana de la Frontera y alrededores.

A medida que la demanda de servicios tecnológicos avanzaba, la visión y la capacidad del fundador para adaptarse a las necesidades del mercado permitieron a DaviTech ampliar su oferta más allá de la venta y reparación de equipos, pero con la llegada del COVID-19 y restricciones impuestas por la pandemia, que limitaban significativamente la interacción física y el acceso a los espacios públicos impulsaron a la empresa a dar un giro hacia la formación y el soporte online.

2.2. Situación actual

DaviTech se encuentra en un momento de transición estratégica y expansión. Aprovechando que no les renuevan el contrato de alquiler de su anterior local, y viendo una oportunidad en el incremento del volumen de ventas y la creciente demanda de su oferta formativa online, la empresa ha decidido trasladarse a una nueva ubicación. Este nuevo espacio, es una gran oportunidad para tener una mejor accesibilidad, mayor amplitud y numerosos aparcamientos, lo que no solo representa un avance en términos de infraestructura física, sino que también refleja el crecimiento y la evolución de la empresa.

Con la intención de enriquecer su propuesta de valor, DaviTech planea establecer un área dedicada a la impartición de clases de informática de manera presencial, lo que permitirá ofrecer un servicio aún más personalizado y de alta calidad a sus clientes.

Este enfoque hacia la formación presencial es un complemento a su exitoso modelo de formación online, permitiendo a DaviTech no solo adaptarse a las preferencias de aprendizaje de sus clientes sino también ofrecer una experiencia educativa más rica y diversa. La creación de este espacio dedicado a la enseñanza presencial subraya el compromiso de la empresa con la

innovación y su disposición a invertir en recursos que potencien el desarrollo de habilidades tecnológicas en la comunidad.

Sin embargo, la empresa también afronta desafíos operativos significativos, especialmente en la gestión de su inventario. La dependencia de procesos manuales y el uso de hojas de cálculo para la gestión de stock, ubicación de artículos y pedidos han conducido a ineficiencias operativas, manifestándose en errores de stock y complicaciones logísticas. Esta situación subraya la necesidad urgente de mejorar los sistemas de gestión interna para respaldar de manera efectiva el crecimiento continuo de la empresa y la expansión de sus operaciones.

En respuesta a estos desafíos, DaviTech se encuentra en la búsqueda de soluciones tecnológicas avanzadas que puedan automatizar y optimizar sus procesos de inventario. La implementación de un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) se perfila como una solución prometedora, capaz de integrar todas las operaciones de la empresa en un único sistema coherente y eficiente.

Este paso no solo mejorará la precisión y eficiencia en la gestión del inventario, sino que también reforzará la capacidad de DaviTech para responder con agilidad a las demandas del mercado y las necesidades de sus clientes, consolidando su posición como líder en el sector de soluciones informáticas y formación tecnológica.

Con el propósito de reconocer tanto las fortalezas como las debilidades de la organización, se ha realizado un análisis DAFO ^[3]:



Ilustración 10: Análisis DAFO.

2.3. Estructura organizativa

Como se ha indicado anteriormente, se trata de una PYME ^[4] (Pequeña y Mediana Empresa), adoptando una estructura organizacional jerárquica clásica, donde el personal se distribuye en departamentos con roles y responsabilidades claramente delimitados.

A continuación pasamos a describir la estructura:

Dirección (CEO): Desde su creación, la gestión de la empresa ha estado en manos del fundador, quien se encarga de la toma de nuevas estrategias, la administración general de la organización y la gestión de los recursos humanos (RRHH).

Gestoría externa: es una empresa externa especializada en servicios de contabilidad y finanzas, la cual también proporciona servicios de gestión de nóminas y otras transacciones financieras, incluyendo consultoría estratégica a la dirección para la toma de decisiones.

Departamento de administración: compuesto por un equipo de dos profesionales, se responsabiliza de la gestión eficiente de los recursos financieros de la empresa y del manejo de las cuestiones de personal. Adicionalmente, actúa como enlace principal con la gestoría externa, asegurando la alineación de las operaciones empresariales con la normativa vigente.

Ventas: integrado por un equipo de dos personas con alta experiencia en ventas, cada uno está especializado en un sector específico: ordenadores, dispositivos móviles y soluciones de red. Juntos, se dedican a la venta directa y al desarrollo de relaciones con los clientes. Una tercera persona, con el rol de responsable comercial, tiene la misión de expandir la cartera de clientes, captando nuevos consumidores y empresas, y de gestionar la recepción y tramitación de los pedidos.

Servicio técnico y reparaciones: formada por tres personas, dos de ellas con una vasta experiencia en reparaciones, en diagnóstico y solución de problemas y una tercera está con un contrato de formación, adquiriendo experiencia y aportando nuevas ideas. El equipo trabaja en estrecha colaboración con el departamento de ventas para asegurarse de que todas las consultas técnicas sean atendidas con eficiencia y efectividad, lo que les permite ofrecer un servicio de reparación y mantenimiento de primera calidad.

Docentes: este grupo está compuesto por dos profesionales con perfiles que abarcan desde expertos en software y hardware hasta especialistas en redes y seguridad informática. Se encargan de diseñar los currículos, crear material didáctico y conducir sesiones formativas que van desde cursos introductorios hasta talleres de capacitación avanzada, asegurando que los participantes reciban una educación actualizada y alineada con las demandas del mercado.

Departamento de logística: se encarga de gestionar y planificar de principio a fin, el tránsito fluido y eficiente de productos desde los proveedores hasta los brazos de los clientes. Se esfuerza por entregar cada pedido con precisión y sin fallos, manteniendo la promesa de la empresa de confiabilidad y puntualidad. Además, juega un papel clave en la gestión del inventario, para mitigar cualquier riesgo de desabastecimiento, asegurando así que los productos estén siempre disponibles cuando se necesiten. Actualmente está formado por 2 personas.

En la siguiente ilustración podemos ver el organigrama actual de DaviTech:



Ilustración 11: Organigrama de la empresa.

2.4. Situación tecnológica

2.4.1. Inventario Hardware

En la parte de **dirección** se dispone de:

- 1 Equipo de sobremesa:
 - Lenovo ThinkCentre M910Q Mini PC
 - Sistema Operativo: Windows 11
 - CPU: Intel Core I7 6700T
 - Memoria RAM: 16 Gb
 - Disco Duro: 512Gb SSD
 - Conectividad: Ethernet / WIFI

- 1 Equipo Portátil:
 - Lenovo ThinkPad E16
 - Sistema Operativo: Windows 11
 - CPU: Intel Core I5 1335U
 - Memoria RAM: 16 Gb
 - Disco Duro: 512Gb SSD
 - Conectividad: Ethernet / WIFI
 - Pantalla 16"

- Impresora HP LaserJet P2055DN

En el departamento de **administración** encontramos:

- 2 Equipos de sobremesa:
 - HP EliteDesk 800
 - Sistema Operativo: Windows 10
 - CPU: Intel Core I5 8500
 - Memoria RAM: 8 Gb
 - Disco Duro: 1 Tb IDE
 - Conectividad: Ethernet
- 1 Impresora fotocopiadora Canon imageRUNNER 2525i

En el área de **ventas** disponen de:

- 1 Equipo de sobremesa:
 - HP EliteDesk 800
 - Sistema Operativo: Windows 10
 - CPU: Intel Core I5 8500
 - Memoria RAM: 8 Gb
 - Disco Duro: 512 Gb IDE
 - Conectividad: Ethernet
- 1 Equipo Portátil:
 - Xiaomi Redmibook 15 Pro
 - Sistema Operativo: Windows 11
 - CPU: Ryzen 5
 - Memoria RAM: 16 Gb
 - Disco Duro: 512Gb SSD
 - Conectividad: Ethernet / WIFI
 - Pantalla 15,6"
- 1 Tablet:
 - Xiaomi Pad 6
 - Sistema Operativo: Android 12
 - CPU: Snapdragon 870
 - Memoria RAM: 8 Gb
 - Disco Duro: 128Gb
 - Conectividad: WIFI
 - Pantalla 11"

En la zona de **almacén** (logística) disponen de:

- 2 Equipos de sobremesa:
 - HP EliteDesk 800
 - Sistema Operativo: Windows 10
 - CPU: Intel Core I5 8500
 - Memoria RAM: 8 Gb
 - Disco Duro: 512 Gb IDE

- Conectividad: Ethernet
- 2 impresoras térmicas Zebra ZD421D
- 1 impresora HP LaserJet P2055DN
- 2 pistolas USB lectoras de códigos Zebra LS2208

El equipo **docente** tiene a su disposición:

- 1 Equipo Portátil:
 - Xiaomi Redmibook 15 Pro
 - Sistema Operativo: Windows 11
 - CPU: Ryzen 5
 - Memoria RAM: 16 Gb
 - Disco Duro: 512Gb SSD
 - Conectividad: Ethernet / WIFI
 - Pantalla 15,6"
- 1 Tablet:
 - Xiaomi Pad 6
 - Sistema Operativo: Android 12
 - CPU: Snapdragon 870
 - Memoria RAM: 8 Gb
 - Disco Duro: 128Gb
 - Conectividad: WIFI
 - Pantalla 11"
- 1 Pantalla-Pizarra interactiva:
 - SMART Board serie MX V4
 - Sistema Operativo: Android 11
 - CPU: Snapdragon 870
 - Memoria RAM: 8 Gb
 - Disco Duro: 64 Gb
 - Conectividad: Ethernet / WIFI
 - Pantalla 55"
- Proyector Optoma W371 ANSI DLP WXGA

En el área de **soporte técnico** disponen de:

- 1 Equipo de sobremesa:
 - Lenovo ThinkCentre M910Q Mini PC
 - Sistema Operativo: Windows 11
 - CPU: Intel Core I7 6700T
 - Memoria RAM: 16 Gb
 - Disco Duro: 512Gb SSD
 - Conectividad: Ethernet / WIFI

- 1 Equipo de sobremesa:
 - Clónico
 - Sistema Operativo: Windows 7
 - CPU: AMD Athlon
 - Memoria RAM: 4 Gb
 - Disco Duro: 512Gb IDE
 - Conectividad: Ethernet

2.4.2. Inventario Software

Los equipos tienen instalado un paquete ofimático Microsoft 365 Business Basic, basado en una suscripción anual, de 5,60 € por usuario al mes. Ofrece una gama de herramientas enfocadas en la productividad y colaboración, Word, Excel, PowerPoint y Outlook, correo electrónico empresarial, colaboración y reuniones a través de Microsoft Teams.

Los de administración tienen en sus equipos una aplicación llamada a3factura (una de las primeras versiones muy antigua) para gestionar facturas, presupuestos, etc, lo que les facilita y simplifica el envío de información a la gestoría externa.

Para el soporte especializado online, se dispone de la versión gratuita del software Anydesk, para el acceso remoto a los clientes.

En relación con las clases online, se utiliza Skype, y en algunas ocasiones el Teams incluido en el paquete office contratado.

En la gestión de las copias de seguridad, en el servidor de copias se tiene instalado la aplicación Acronis True Image para gestionar las copias de seguridad de los sistemas, aplicaciones y datos, y almacenar esas copias de seguridad.

2.4.3. Infraestructura Tecnológica

La empresa también dispone de 2 servidores, con estas características:

- Fujitsu Primergy TX1310 M5:
 - Sistema Operativo: Windows Server 2019
 - CPU: Intel Xeon E3-2300
 - Memoria RAM: 32 Gb
 - Disco Duro: 2 Tb SATA
 - Conectividad: Ethernet

Uno tiene el rol de alojamiento de la página web de la empresa (servidor web ISS) y el otro es de almacenamiento, donde se centran los datos y ficheros de toda la empresa y también hace el rol de copias de backup.

Además, tienen contratado con un proveedor de ISP (Proveedor de Servicios de Internet), una línea de fibra óptica simétrica de 1 Gb de velocidad, por medio de un router Wifi Cisco 891W-AGN.

Por otro lado, para hacer la empresa más segura contra ataques cibernéticos, disponen de un firewall (cortafuegos) de seguridad de red Fortigate 50b, para monitorear y controlar el tráfico entrante y saliente de la red.

Y para enlazar y dar conectividad a 1 Gb de velocidad a toda la red, tienen instalado un switch de 48 puertos de la marca Aruba 2930f.

Seguidamente procedemos a mostrar gráficamente la infraestructura de DaviTech:

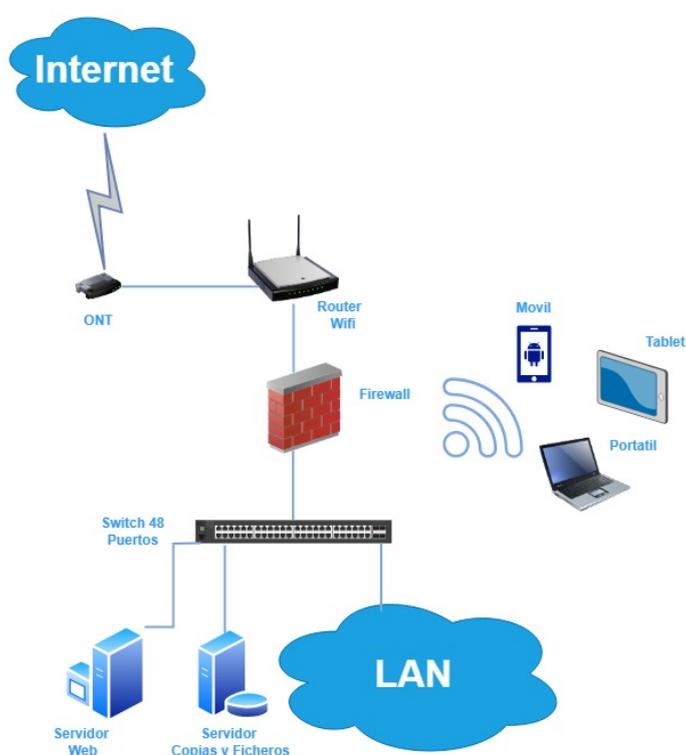


Ilustración 12: Infraestructura tecnológica de la empresa.

2.5. Problemas detectados

La empresa reconociendo la urgente necesidad de una renovación digital para impulsar y consolidar la base de clientes, tomó la decisión estratégica de contratar a una consultoría la tarea de desarrollar un análisis de modernización y estrategia digital, donde no solo se evalúa la eficacia de los sistemas y procesos actuales, sino que también identifican deficiencias, áreas de riesgo y oportunidades de mejora.

El informe de la consultora reveló los siguientes problemas, que se detallan en la siguiente tabla:

Identificador	Descripción del problema
P01	La administración de los proveedores se lleva a cabo manualmente mediante una versión muy antigua y obsoleta del software, lo que limita el envío de información y es una práctica que podría resultar en información desactualizada, duplicidades o errores en los datos.
P02	En la operativa del almacén no se alcanzan los niveles de eficiencia deseados debido a los procedimientos implementados, se emplea una hoja de Excel para la gestión del inventario, la cual está disponible para todo el personal sin restricciones.
P03	La empresa carece actualmente de sistemas establecidos para la planificación y el manejo efectivo del tiempo.
P04	Hay una gran cantidad de documentación en formato papel que necesita ser digitalizada e integrada en el sistema, y la falta de procedimientos para la resolución de incidencias aumenta la ineficiencia; por ejemplo, el departamento de soporte técnico no dispone de un procedimiento para las averías comunes, obligando a tratar cada problema como si fuera único, lo cual prolonga innecesariamente el tiempo de reparación.
P05	La utilización de archivos compartidos con limitaciones para la edición simultánea, como ocurre con los documentos de Excel, conlleva a que solo el primer usuario que accede pueda modificar o agregar información. Esto no solo retrasa la actualización de los datos, sino que también aumenta el riesgo de omitir información importante por olvido o demora.
P06	La administración de recursos humanos se realiza de forma manual y debe compartirse con una gestoría externa. Actualmente, no hay un proceso automatizado para el flujo de información relacionada con permisos, bajas laborales, vacaciones, pago de horas extras y nóminas entre las diferentes áreas de la empresa y la gestoría externa.
P07	La falta de control sobre quién accede a los documentos compartidos y cómo se manipulan, representa un riesgo de seguridad de la información.
P08	No hay programas de capacitación continuos para que los empleados se actualicen en el uso de nuevas herramientas y procesos, limitando la adaptabilidad de la fuerza laboral a las mejoras tecnológicas.
P09	El sistema actual no apoya una respuesta rápida y efectiva a las consultas y necesidades de los clientes, pudiendo afectar la satisfacción y fidelidad del cliente.
P10	La infraestructura tecnológica actual carece de un mantenimiento regular y actualizaciones, llevando a posibles fallas y obsolescencia.
P11	La ausencia de un sistema automatizado puede dificultar el seguimiento de las regulaciones laborales y fiscales actuales, exponiendo a la empresa a posibles sanciones legales y a la no conformidad con estándares del sector.
P12	La ausencia de un sistema de gestión de proyectos dificulta la coordinación y el seguimiento del progreso de los proyectos en curso.

Ilustración 13: Tabla de problemas detectados.

2.6. Establecimiento de objetivos

Siguiendo las conclusiones del análisis efectuado y atendiendo a los requerimientos especificados por la dirección de DaviTech, la estrategia para la implementación del nuevo sistema se estructurará en diversas fases claramente delimitadas, como se ha detallado en apartados anteriores.

Para tener una visión más clara de la planificación de la implantación del nuevo ERP, se ha realizado un breve análisis de los objetivos atendiendo a la metodología SMART:



Ilustración 14: Análisis Objetivos Smart.

1. Optimizar la gestión de inventarios y el stock:

- **Específico:** reducir los errores de inventario mediante la implementación de un sistema de seguimiento en tiempo real.
- **Medible:** conseguir una reducción del 25% en los errores de inventario y estocaje.
- **Alcanzable:** realizar pruebas de funcionamiento antes de su implementación.
- **Relevante:** mejorar la precisión y la eficiencia en la gestión del stock.
- **Temporal:** completar la implementación y evaluación en un periodo de seis meses.

2. Automatizar procesos administrativos

- **Específico:** implementar módulos de contabilidad y recursos humanos para reducir la dependencia de servicios externalizados.
- **Medible:** reducir los costes mediante la automatización de estos procesos.
- **Alcanzable:** utilizar la infraestructura tecnológica existente y proporcionar formación específica al personal.
- **Relevante:** permite a la empresa gestionar internamente sus operaciones, mejorando la eficiencia y reduciendo gastos.
- **Temporal:** completar la transición en seis meses, con una revisión de resultados tras seis meses de operación.

3. Formación del Personal

- **Específico:** capacitar a todos los empleados en el uso del nuevo sistema ERP mediante un programa de formación integral.
- **Medible:** asegurar que al menos el 90% del personal complete con éxito el programa de formación y pueda utilizar el nuevo sistema ERP.

- **Alcanzable:** desarrollar un plan de formación que incluya talleres, sesiones prácticas y material de apoyo accesible para todos los empleados.
- **Relevante:** la formación adecuada del personal es crucial para el éxito de la implementación del ERP.
- **Temporal:** Completar el programa de formación en un periodo de dos meses antes de la implementación completa del ERP.

4. Mejorar la experiencia del cliente

- **Específico:** implementar funcionalidades en el ERP que mejoren la atención y servicio al cliente.
- **Medible:** incrementar la satisfacción del cliente en un 20%, según encuestas de *feedback* realizadas post-implementación.
- **Alcanzable:** personal capacitado para utilizar y gestionar las nuevas herramientas de atención al cliente.
- **Relevante:** una mejor experiencia del cliente puede llevar a una mayor fidelización y a un incremento en la confianza de los clientes.
- **Temporal:** implementar y revisar las funcionalidades de atención al cliente en un periodo de seis meses, con una evaluación de la satisfacción al finalizar el periodo.

3. Análisis de Requisitos ERP

En este apartado vamos a realizar un análisis de requisitos del nuevo sistema ERP, este análisis se ha realizado sobre la base de una colaboración estrecha entre la dirección y los colaboradores de todos los niveles de la empresa, facilitada por el trabajo preliminar de la consultora externa.

La combinación de estas interacciones y el feedback recogido de los empleados ha permitido esbozar un conjunto de requisitos, reflejando las necesidades operativas reales y las expectativas de mejora por parte del equipo, asegurando así que la nueva solución ERP esté perfectamente alineada con los objetivos estratégicos de la empresa.

3.1. Requisitos funcionales

A continuación, mediante la siguiente tabla se mostrarán los requisitos funcionales (REQF) que el nuevo sistema ERP debe cumplir:

Identificador	Descripción	Problema
REQF01	Automatización de la Gestión de Proveedores, permitiendo una gestión de proveedores automatizada y actualizada en tiempo real para eliminar el uso de sistemas obsoletos y evitar la desactualización de los datos.	P01
REQF02	Optimización de la gestión del inventario, mediante un módulo dentro del ERP que sustituya las hojas de Excel por una plataforma que evite errores y retrase la inclusión de información.	P02
REQF03	Herramientas de planificación y programación, que provean sistemas de planificación del tiempo y recursos, abordando la ausencia de métodos actuales.	P03
REQF04	Gestión de documentación y base del conocimiento, el ERP deberá incluir una base de conocimientos centralizada y digital para almacenar y compartir la documentación clave.	P04
REQF05	Control de acceso y seguridad de la información, implementación de controles de acceso que restrinjan la edición de archivos a usuarios autorizados para mejorar la integridad de los datos.	P05
REQF06	Automatizar procesos de RR.HH., mejorando el flujo y precisión de la información sobre personal.	P06
REQF07	El ERP deberá asegurar la integridad y seguridad de los datos, con sistemas avanzados que protejan la información sensible.	P07
REQF08	Facilitar la formación de los empleados y su adaptación a nuevas herramientas y procesos.	P08
REQF09	Mejorar el servicio al cliente, mejorando la interacción con el cliente y el seguimiento de sus necesidades y respuestas.	P09
REQF10	Gestionar y Mantener los Sistemas de Información, incluyendo facilidades para su mantenimiento y actualizaciones, previniendo fallas y obsolescencia.	P10
REQF11	Cumplimiento normativo, seguir las regulaciones laborales y fiscales actuales, asegurando el cumplimiento normativo, como la LOPD (Ley Organica de Protección de Datos) o la RGPD (Reglamento General de Protección de Datos).	P11
REQF12	Gestionar proyectos, Incluyendo herramientas de gestión de proyectos para coordinar eficazmente las tareas y seguir su progreso.	P12

Ilustración 15: Tabla de requisitos funcionales.

3.2. Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales, se centran en las cualidades inherentes del sistema que definen el marco de su funcionamiento, como la usabilidad, la escalabilidad, el rendimiento, la seguridad y la disponibilidad. Cada uno de estos atributos es importante para proporcionar una experiencia de usuario sin problemas, asegurar el crecimiento y la adaptabilidad futuros, y salvaguardar la integridad y continuidad del negocio.

Deben satisfacer los siguientes requisitos:

- **Usabilidad:** debe tener una interfaz de usuario intuitiva y fácil de navegar, reduciendo la curva de aprendizaje y permitiendo a los usuarios realizar sus tareas con eficiencia y precisión.
- **Escalabilidad:** La solución debe poder escalarse para acomodar el crecimiento de la empresa, tanto en términos de aumento de la carga de trabajo como de la integración de nuevas funcionalidades sin degradar el rendimiento.

- **Rendimiento:** El sistema debe garantizar tiempos de respuesta rápidos y manejo de transacciones de alta velocidad, asegurando que las operaciones del negocio no se vean obstaculizadas por la latencia o lentitud del sistema.
- **Seguridad:** debe cumplir con los estándares de seguridad de datos avanzados, incluyendo autenticación y medidas de protección contra amenazas cibernéticas.
- **Disponibilidad:** El sistema debe ofrecer una alta disponibilidad y confiabilidad, con tiempos de inactividad mínimos para mantenimiento o actualizaciones, asegurando que las operaciones empresariales puedan continuar sin interrupciones innecesarias.

3.3. Requisitos departamentales

En este punto veremos los requisitos departamentales (REQDP) esenciales de los diferentes departamentos, considerando sus funciones únicas, flujos de trabajo y cómo interactúan entre sí y con el sistema central.

Identificador	Departamento	Descripción
REQDP01	Dirección	- Acceso completo al sistema para una visión integral del rendimiento empresarial. - Reportes y dashboards personalizables para análisis estratégico. - Herramientas de pronóstico y planeación financiera. - Administración del personal.
REQDP02	Administración	- Automatización de la contabilidad general, cuentas por pagar y por cobrar. - Gestión de nóminas y recursos humanos integrada. - Módulos de compras y gestión de contratos. - Prevención de Riesgos Laborales.
REQDP03	Ventas	- Sistema de CRM para la gestión de la relación con los clientes y seguimiento de ventas. - Integración con plataformas de e-commerce. - Análisis de ventas y seguimiento de KPIs comerciales. - Facilitar la consulta del inventario disponible, tanto en la empresa como en los proveedores.
REQDP04	Soporte Técnico	- Base de conocimiento para la gestión de incidencias y soluciones. - Herramientas de ticketing para el seguimiento y resolución de casos de soporte. - Módulos para la gestión de garantías y contratos de servicio.
REQDP05	Logística	- Gestión de inventario y seguimiento en tiempo real. - Planificación de la cadena de suministro y optimización de rutas. - Integración con sistemas de envío y seguimiento de pedidos.
REQDP06	Docentes	- Sistema de gestión de aprendizaje para seguimiento de cursos y desempeño estudiantil. - Herramientas de colaboración y comunicación con los estudiantes. - Gestión de horarios, materiales y recursos didácticos. - Formación.

Ilustración 16: Tabla de requisitos departamentales.

3.4. Restricciones del sistema

Estas restricciones (RES) son fundamentales para delimitar nuestro proceso de selección y asegurar que la solución ERP final esté alineada con las políticas y

estrategias de la empresa, garantizando así la implementación más efectiva y segura posible. Es importante considerar una serie de restricciones predefinidas que guiarán la toma de decisiones técnicas y funcionales:

Identificador	Descripción
RES01	Compatibilidad: el sistema debe ser compatible e integrarse sin problemas con las plataformas de software y hardware existentes en la empresa, minimizando la necesidad de cambios de infraestructura o aplicaciones de software adicionales.
RES02	Personalización: deberá tener una alta capacidad de personalización para adaptarse a los procesos empresariales específicos y permitir modificaciones conforme la empresa evoluciona y crece.
RES03	Licencias: se dará prioridad a un sistema de código abierto para evitar costos asociados con licencias de software.
RES04	Soporte y actualizaciones: El proveedor debe garantizar un soporte técnico eficiente y ofrecer actualizaciones regulares para asegurar que el sistema se mantenga actualizado con las últimas tendencias tecnológicas y requisitos de seguridad.

Ilustración 17: Tabla de restricciones del sistema.

4. Estudio de los ERP del mercado

Para comenzar debemos explicar que es un ERP^[5] ("*Enterprise Resource Planning*" o "Planificación de Recursos Empresariales"), es un tipo de software que ayuda a las organizaciones a administrar y automatizar muchos de los aspectos relacionados con las operaciones y los servicios de back office. Estos sistemas ERP integran y facilitan el flujo de información entre todas las funciones empresariales, como la contabilidad, gestión de recursos humanos, producción, suministro, ventas, marketing, etc.

A día de hoy, los sistemas ERP se pueden clasificar según diferentes criterios, dependiendo de su licenciamiento (software libre o propietario), enfoque de mercado (vertical u horizontal), personalización (a medida o estándar) y el tipo de despliegue (*on cloud* u *on premise*):

4.1. Clasificación según su licencia

4.1.1. Sistema de software libre o código abierto^[6]

Son aquellos cuyo código fuente está disponible para que cualquier usuario lo utilice, modifique y distribuya. Son flexibles y generalmente tienen un coste inicial más bajo, pero pueden requerir más personalización y soporte propio.

- **Ventajas:** al ser de código abierto, los usuarios pueden ver y modificar el código, lo que ayuda a entender el funcionamiento del software y personalizarlo, lo que hace que puedan personalizarse completamente para adaptarse a las necesidades específicas de la empresa. Como se ha comentado anteriormente generalmente son más económicos al no

requerir el pago de licencias. También reduce la dependencia de los proveedores específicos para el soporte y la actualización del software.

- **Inconvenientes:** el soporte técnico no siempre es tan directo o disponible como en las opciones de software propietario; puede depender de la comunidad o servicios de terceros. Personalizar y configurar el ERP puede requerir conocimientos técnicos especializados y a veces la documentación es menos completa que en soluciones propietarias, lo que puede dificultar la resolución de problemas y el aprendizaje del sistema.
- **Ejemplos:** Odoo (Anteriormente conocido como OpenERP), ERPNext, Dolibarr, Tryton, Apache OFBiz.

4.1.2. Sistemas propietarios, privativo o de código cerrado^[7]

Son desarrollados y vendidos por una empresa que tiene los derechos de autor del código fuente, normalmente tienen soporte técnico y actualizaciones del propio proveedor, pero pueden involucrar pago de licencias más altos.

- **Ventajas:** los sistemas suelen tener interfaces de usuario más intuitivas y están diseñados para una adopción más rápida por parte de los empleados, por lo general los proveedores ofrecen soporte técnico especializado, lo que garantiza asistencia profesional y oportuna, como las actualizaciones regulares para mantener el software seguro y eficiente. Los sistemas propietarios suelen tener altos estándares de seguridad y cumplen con regulaciones específicas de la industria.
- **Inconvenientes:** por lo general, pueden ser significativamente más caros, no solo en términos de licencias iniciales, sino también en tarifas de mantenimiento y actualizaciones. Dependencia del Proveedor, donde la empresa se vuelve dependiente del proveedor para actualizaciones, mejoras y resolución de problemas y la puesta en marcha de sistemas ERP propietarios puede ser larga debido a la complejidad y al tiempo necesario para la configuración y la formación.
- **Ejemplos:** SAP ERP, Oracle ERP Cloud, Microsoft Dynamics 365, Infor ERP, Epicor ERP, Abas ERP.

4.2. Clasificación según su adaptabilidad

4.2.1. ERP Vertical^[8]

Están diseñados para industrias específicas, con funcionalidades y procesos que se alinean con las necesidades de ese sector (por ejemplo, manufactura, salud, construcción), aunque suelen ser más costosos que los ERPs horizontales, traen consigo funcionalidades especializadas para las áreas a las que sirven, lo que reduce la necesidad de personalizaciones extensas durante su implementación.

- **Ventajas:** disponen de menos personalización requerida, ya que el sistema ya está adaptado a las necesidades del sector, generalmente requiere menos personalización que los sistemas horizontales, lo que puede agilizar la implementación. Suelen tener un conocimiento profundo de la industria y pueden ofrecer un soporte más relevante y específico y suelen venir con prácticas recomendadas y estándares de la industria incorporados, lo que puede mejorar la operatividad y cumplir con las regulaciones específicas del sector.
- **Inconvenientes:** pueden ser más costosos debido a su especialización y al valor agregado que ofrecen en términos de funcionalidades específicas del sector. La especialización puede ser una desventaja si la empresa necesita adaptar el sistema a procesos únicos que no son típicos de la industria.
- **Ejemplos:** SAP for Retail, Ellucian, Veeva Systems, Epicor, etc.

4.2.2. ERP Horizontal^[9]

Ofrece soluciones más genéricas y se caracterizan por ser soluciones versátiles y adaptativas, diseñadas para ser aplicadas en una amplia gama de industrias, cubriendo procesos de negocio comunes como contabilidad, recursos humanos, ventas, etc.

- **Ventajas:** suelen ser más económicos y flexibles en comparación con los sistemas verticales especializados, especialmente en lo que respecta a los costes de implementación inicial. Al ser sistemas más genéricos, la implementación puede ser más rápida, los proveedores suelen ofrecer un soporte continuo y actualizaciones regulares.
- **Inconvenientes:** aunque son algo más flexibles, estos sistemas pueden no ofrecer el nivel de personalización que algunos negocios especializados podrían requerir. Las empresas con procesos únicos pueden encontrar que necesitan realizar adaptaciones adicionales para que el sistema se ajuste a sus necesidades específicas, lo que podría terminar en pagar por funcionalidades que no necesitan o no utilizan.
- **Ejemplos:** Infor CloudSuite, Oracle NetSuite, Sage, etc.

4.3. Clasificación según su configuración

4.3.1. ERP a medida o personalizado^[10]

Estos sistemas se desarrollan específicamente para cumplir con los requisitos únicos de una empresa, se adaptan para encajar con los procesos de negocio ya existentes y pueden ser contruidos desde cero o personalizados profundamente a partir de una base estándar y son ideales para

organizaciones con procesos de negocio altamente especializados o complejos que no pueden ser gestionados eficientemente por sistemas ERP estándar.

- **Ventajas:** un ERP a medida se adapta específicamente a los procesos únicos de la empresa, ofreciendo una solución que se ajusta perfectamente a las operaciones y flujos de trabajo existentes. Al tener un sistema único, las empresas pueden disfrutar de una ventaja competitiva al optimizar sus operaciones de manera que no es posible con soluciones estándar, y también pueden evolucionar junto con la empresa, añadiendo o modificando funcionalidades a medida que cambian las necesidades empresariales.
- **Inconvenientes:** el desarrollo a medida puede ser significativamente más costoso debido a la necesidad de desarrollo personalizado y el tiempo dedicado a la planificación y pruebas, lleva mucho más tiempo implementar un sistema a medida debido a la naturaleza del desarrollo personalizado y los procesos de prueba y ajuste necesarios y existe el riesgo de depender del proveedor para el soporte continuo y las actualizaciones del software.

4.3.2. ERP estándar o pre-configurado^[11]

Los sistemas ERP estándar vienen con un conjunto predefinido de funciones y procesos que son comunes a la mayoría de las empresas, suelen estar listos para usarse con la configuración de fábrica, son adecuados para empresas que tienen procesos de negocio que se alinean con prácticas estándar de la industria y que pueden adaptar sus procesos a las funcionalidades del software.

- **Ventajas:** suelen tener un coste inicial más bajo en comparación con los ERPs personalizados, ya que no requieren desarrollo a medida, su implementación es más rápida que los personalizados, y los proveedores suelen ofrecer paquetes de soporte y mantenimiento regulares, lo que puede simplificar la gestión del sistema para las empresas.
- **Inconvenientes:** no pueden adaptarse perfectamente a todos los procesos empresariales, lo que a veces obliga a las empresas a adaptar sus procesos al software, dependen del proveedor para las actualizaciones y el soporte técnico, y pueden estar sujetas a sus plazos y políticas.

4.4. Clasificación según su modelo de distribución

4.4.1. Modelo *on-cloud* o en la nube^[12]

El software ERP en la nube se aloja en los servidores del proveedor y se accede a él a través de internet, esto reduce la necesidad de infraestructura de IT interna y generalmente se ofrece en un modelo de suscripción.

- **Ventajas:** no requiere inversión en hardware o infraestructura IT propia, lo que reduce el gasto inicial, El proveedor del servicio maneja el mantenimiento y las actualizaciones, asegurando que el sistema esté siempre al día, los usuarios pueden acceder al sistema desde cualquier lugar, lo que facilita la flexibilidad y el trabajo remoto y suelen tener tiempos de implementación más rápidos en comparación con los sistemas on-premise.
- **Inconvenientes:** requiere una conexión a internet estable y rápida para funcionar eficazmente, pueden tener riesgos de seguridad sobre los datos almacenados externamente y se paga una suscripción mensual o anual, lo que puede aumentar los costes a largo plazo.
- **Ejemplos:** SAP S/4HANA Cloud, Oracle ERP Cloud, Microsoft Dynamics 365, etc.

4.4.2. Modelo *on-premise* o en local^[13]

Los sistemas ERP *on-premise* se instalan en servidores y equipos locales de la empresa, esto implica un mayor control sobre la seguridad y la personalización, pero también mayores costes de infraestructura y mantenimiento.

- **Ventajas:** las empresa tiene control completo sobre sus sistemas y datos, que se almacenan internamente, permite una mayor personalización para adaptarse a los procesos específicos de la empresa.
- **Inconvenientes:** requiere una inversión significativa en hardware, software e infraestructura, la empresa es responsable del mantenimiento y las actualizaciones, lo que puede requerir personal especializado, y la escalabilidad puede ser más lenta y costosa, ya que a menudo requiere compra de hardware adicional.
- **Ejemplos:** SAP ERP Central Component (ECC), Infor LN, Microsoft Dynamics GP...

5. Selección del ERP

Tras el análisis anterior de los distintos tipos y modelos de sistemas ERP, continuaremos con la etapa de elegir^[14] el ERP más adecuado para nuestra organización. Para ello, definiremos una serie de parámetros o criterios básicos teniendo en cuenta las necesidades específicas y los requisitos previamente identificados para la empresa.

5.1. Parámetros y criterios de elección

Debemos tener en cuenta que la empresa es una pyme, que se va a invertir en un nuevo local más grande y con más gastos, abordaremos los criterios de selección con un enfoque práctico y económico, asegurándonos de que el sistema ERP elegido ofrezca la mejor relación coste-beneficio sin comprometer la calidad ni la funcionalidad esenciales para nuestra operación y crecimiento. A continuación procederemos a establecer los criterios que orientarán la decisión en la elección del sistema ERP:

- **Económicos:** evaluar todos los gastos asociados, incluyendo licencias, personalización, implementación, mantenimiento y soporte a largo plazo, si un modelo de suscripción o un pago único es más ventajoso y el retorno de la inversión basado en las mejoras de eficiencia y la reducción de gastos operativos
- **Funcionales:** que abarque todas las áreas críticas de la empresa, desde ventas hasta gestión de inventario, que ofrezca una interfaz intuitiva que facilite su adopción entre los empleados, básicamente debemos encontrar un equilibrio entre un sistema listo para usar y la posibilidad de personalizar características para adaptarse a necesidades específicas.
- **Técnicos:** Preferencia por soluciones en la nube o en local, considerando la infraestructura tecnológica actual de tener 2 servidores físicos, que el sistema tenga la capacidad de crecer con la empresa y manejar las actualizaciones del sistema.
- **Proveedor:** que sea un proveedor reputado en el mercado, que tenga un buen soporte post-venta, que tenga una buena formación de calidad, interés y capacidad del proveedor para mantener una relación a largo plazo, incluyendo actualizaciones futuras y evolución del producto.

La escala para evaluar las diversas opciones de ERP tendrá un total de cien puntos, distribuidos de la siguiente forma:

- **Criterios económicos:** un **40%**, este porcentaje refleja la importancia del coste en la elección de un ERP para una pequeña o mediana empresa, donde los presupuestos son a menudo limitados y cada inversión debe justificarse claramente.
- **Criterios funcionales:** un **30%**, los procesos de negocio de DaviTech deben ser apoyados por el sistema ERP, pero hay un margen para adaptar los procesos a un nuevo sistema, por lo que la ponderación es significativa pero no dominante.
- **Criterios tecnológicos:** un **20%**, aunque la tecnología es importante, las PYMEs como DaviTech pueden no requerir las soluciones tecnológicas más avanzadas o complejas disponibles en el mercado, por lo que este criterio podría tener una ponderación menor.

- **Criterios referentes al proveedor:** un **10%**, la relación con el proveedor es crucial para el soporte y la evolución a largo plazo del sistema ERP, pero dada la naturaleza de DaviTech y su tamaño, este criterio puede tener menos peso que los aspectos económicos y funcionales.

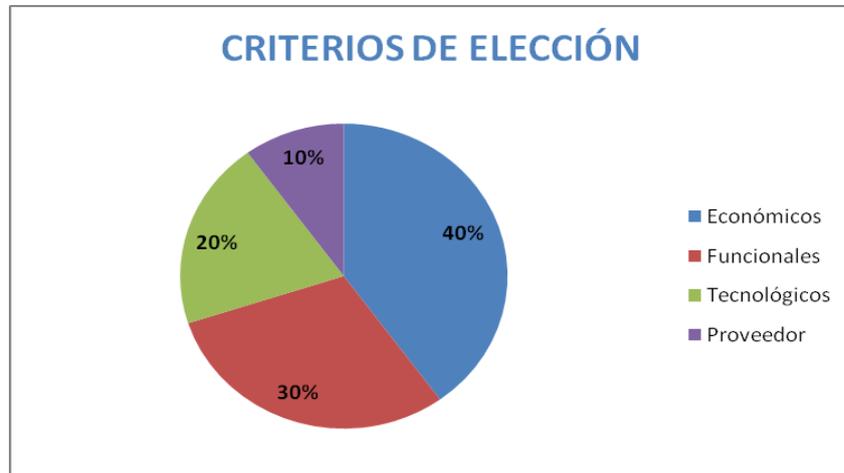


Ilustración 18: Gráfico evaluación criterios de elección ERP.

Seguidamente utilizaremos una tabla de puntuación, para una comparación objetiva basada en los valores numéricos asignados y que nos ayudará a tomar las decisiones para identificar la mejor opción:

ASPECTOS	PORCENTAJE	PARÁMETRO	VALOR
FUNCIONALES	30%	Gestión Financiera	10
		Gestión de Compras	10
		Gestión Recursos Humanos	8
		CRM (Customer Relationship Management)	10
		Gestión de almacén	10
		Gestión de ventas	10
		Escalabilidad	9
		Actualizaciones	8
		Renting	5
		BI (Business Intelligence)	7
		Generador de Informes	9
		Gestión de Dropshipping	6
		Tienda Virtual	9
		Terminal Punto de Venta (TPV)	8
		Varios Idiomas	5
		Multidivisas - Criptomonedas	5
	TOTAL	129	
TÉCNICOS	20%	Tiempo de Implantación	9
		Multiplataforma	8
		Seguridad de los Datos	10
		Sistema de copias de seguridad	9
		Integración con otros sistemas	10
		documentación Técnica	6
		L. O. Protección de Datos	8
			TOTAL
ECONÓMICOS	40%	Precio de licencias	10
		Coste de implantación	9
		Soporte Técnico	8
		Mantenimiento	9
		Financiación	9
			TOTAL
PROVEEDOR	10%	Formación	10
		Soporte	8
		Oferta de servicios	10
			TOTAL

Ilustración 19: Tabla de puntuación.

En base a los criterios definidos, abordaremos la evaluación comparativa de los sistemas ERP disponibles en el mercado para identificar la solución más adecuada para DaviTech, debemos considerar el perfil de la empresa que es de un tamaño modesto cuya clientela es local.

Dado que la empresa opera con un presupuesto preestablecido y fijo, es crucial que la selección del ERP se ajuste a estos límites financieros, por tanto, se llevará a cabo una revisión de los ERPs.

5.2. Evaluación y análisis de sistemas ERP del mercado:

Consideraremos detenidamente las funcionalidades de los distintos sistemas ERP para seleccionar una solución que se alinee estrechamente con las operativas de DaviTech.

Con un entorno informático relativamente nuevo y actualizado, con la infraestructura necesaria (2 servidores nuevos) para soportar un ERP **on-premise**, estamos ante la oportunidad de no hacer un desembolso inicial alto, aunque tampoco podemos descartar la solución **on-cloud**, ya que el proveedor del servicio maneja el mantenimiento y las actualizaciones, y la inversión en hardware es casi nula.

Debemos contemplar la instalación de este hardware en un espacio seguro y restringido, accesible únicamente por personal autorizado, lo que añade otra capa de costes a la inversión inicial. Esto incluye tanto la infraestructura física como los costes de personal necesarios para el mantenimiento, además de añadir sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) para prevenir interrupciones y daños eléctricos, cuando haya cortes eléctricos.

También cabe destacar que un **ERP diseñado a medida** nos enfrenta a la necesidad de un conocimiento profundo de los procesos internos y podría crear una dependencia de la entidad desarrolladora para futuras actualizaciones y personalizaciones, lo que podría conllevar gastos adicionales y una falta de autonomía, es por ello que podemos descartar soluciones a medida.

Por otro lado, **los ERP verticales**, aunque brindan herramientas específicas para ciertos sectores, representan un coste mayor que no se justifica dado que la empresa no ha manejado previamente sistemas de este tipo y sus requerimientos actuales no exigen tal grado de especialización.

Con estos puntos en mente, el análisis se centra ahora en las soluciones **ERP propietarias** y de **software libre**. Se considerarán las opciones que brinden un balance entre funcionalidades avanzadas y costes de licencia manejables, por lo que, nos enfocaremos en buscar soluciones ERP que optimicen los recursos sin incurrir en los costes adicionales de la infraestructura física, priorizando la eficiencia y la escalabilidad.

En definitiva, aunque existe la capacidad de soportar un ERP *on-premise* con la infraestructura actual, nos decantaremos por una solución *on-cloud*, ya que su inversión inicial es menor y el mantenimiento es gestionado por el proveedor. Además los costes de seguridad y mantenimiento para un sistema *on-premise* son mayores que para la opción *on-cloud*.

Por tanto, para integrar una amplia gama de procesos de negocio sin enfocarse en un sector específico, y asegurar una mayor flexibilidad y adaptabilidad a diferentes áreas funcionales de la empresa, optaremos por una solución horizontal, puesto que estos sistemas suelen ser más eficientes y rápidos de implementar en comparación con las soluciones verticales especializadas, lo que lo hace idóneo para DaviTech que busca optimizar sus procesos sin una inversión excesiva. Por otro lado la dependencia de un ERP a medida o vertical no se alinea con el estado actual de la empresa.

Se evaluarán ERPs que equilibren funcionalidades avanzadas con costes de licencia y operaciones razonables, enfocándonos en la eficiencia y escalabilidad sin grandes inversiones en infraestructura.

5.2.1. Holded ERP

Holded ERP^[16] es un software de planificación de recursos empresariales basado en la nube, está diseñado para PYMEs y emprendedores. Este software proporciona soluciones integrales para la gestión de diversas áreas de negocio, como contabilidad, facturación, inventario y proyectos, permitiendo a los usuarios administrar sus operaciones desde un único lugar, ofreciendo diferentes funcionalidades.



Ilustración 20: Logotipo de holded^[16].

Se caracteriza por su interfaz intuitiva y por la capacidad de integrarse con otras herramientas y servicios, lo que permite a las empresas centralizar sus operaciones en una sola plataforma. Además, como es un ERP en la nube, se beneficia de actualizaciones constantes y puede ser accesible desde cualquier lugar, lo que facilita la colaboración en remoto y el trabajo móvil.

Los principales módulos del software son:



Ilustración 21: Principales módulos de holded^[17].

Cabe destacar las siguientes funcionalidades y características^[18] de holded:

- **Automatización:** Un ERP eficaz debe ser capaz de automatizar tareas en todas las áreas del negocio, como finanzas, cadena de suministro y facturación, con el objetivo de mejorar la productividad y reducir costes.

- **Integración:** Es crucial que el ERP pueda integrarse sin problemas con otros sistemas y herramientas que ya estés utilizando, para facilitar una operación cohesiva y eficiente en toda la organización.
- **Operatividad en Tiempo Real:** La capacidad de procesar y sincronizar operaciones en tiempo real es esencial para una gestión eficaz, permitiendo a la empresa responder rápidamente a cualquier situación.
- **Interfaz Intuitiva:** La usabilidad del ERP es fundamental; debe ser lo suficientemente intuitivo para facilitar su adopción por parte de todo el equipo, minimizando el tiempo de capacitación necesario.
- **Adaptabilidad:** En un entorno empresarial que cambia rápidamente, el ERP debe ser capaz de adaptarse a nuevas tecnologías, sistemas operativos y dispositivos, incluida la posibilidad de acceso remoto para soportar modalidades de trabajo flexible.
- **Modularidad:** La capacidad de personalizar el ERP mediante la adición o eliminación de módulos según las necesidades del negocio es crucial para asegurar que el sistema pueda crecer y adaptarse con la empresa.
- **Análisis de Datos:** Un buen ERP debe ofrecer capacidades de análisis e informes para apoyar la toma de decisiones basada en datos, con paneles intuitivos que proporcionen una visión global del rendimiento empresarial.
- **Personalización y Modificaciones:** La flexibilidad para modificar el ERP según las necesidades específicas del negocio es esencial, ya sea mediante la personalización del código fuente o la selección de un software que ofrezca las funcionalidades requeridas.
- **Fácil Mantenimiento:** Considera tanto el coste inicial como los costes de mantenimiento a largo plazo. Un ERP basado en la nube podría ofrecer ventajas en este sentido, garantizando compatibilidad y actualizaciones continuas sin grandes costes adicionales.

Además es capaz de integrarse de forma gratuita con multitud de plataformas de pago y *ecommerce* como Paypal, Amazon, Shopify, etc.:



Ilustración 22: Integraciones de holded ^[19].

Holded proporciona asistencia al cliente mediante chat, correo electrónico y llamadas telefónicas. En su página web, se encuentran disponibles tutoriales diseñados para el aprendizaje, un blog, webinars y una *academy*^[20] para usuarios de diferentes niveles de experiencia, facilitando así el aprendizaje y el uso de la plataforma.

Este sistema ERP brinda la oportunidad de probar sus servicios sin coste durante 14 días, con la flexibilidad de cancelar la suscripción en cualquier momento, además hay una promoción donde puedes ahorrar el 50% durante 3 meses:



Ilustración 23: Captura de la página web de holded^[16].

Holded presenta una gama de planes con funcionalidades escalables para adaptarse a diversas necesidades empresariales. El plan **Básico** ofrece una solución económica (14,50€ los 3 primeros meses) para gestionar las operaciones básicas del negocio, mientras que el segundo nivel (**Estándar**) agrega capacidades avanzadas de contabilidad y bancarias.

Básico	Estándar	Avanzado <small>El más popular</small>	Premium
<p>Simplifica la gestión de tu negocio con las funciones esenciales.</p> <p>29-€</p> <p>14,5 € / mes</p> <p>Durante 3 meses</p> <p>Empieza gratis</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1.000 facturas al año ✓ 100 escaneos gratis al año ✓ 2 usuarios + tu asesoría ✓ 5 bancos sincronizados <p>INCLUYE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Facturación y gastos • Cashflow • CRM • Gestión de proyectos 	<p>Automatiza tus procesos contables y asigna roles predefinidos.</p> <p>59-€</p> <p>29,5 € / mes</p> <p>Durante 3 meses</p> <p>Empieza gratis</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 3.000 facturas al año ✓ 300 escaneos gratis al año ✓ 4 usuarios + tu asesoría ✓ Bancos sincronizados ilimitados <p>INCLUYE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todo lo del plan Básico • Contabilidad • Reglas de conciliación • Roles de usuario predefinidos • Remesas bancarias 	<p>Profesionaliza tus comunicaciones y personaliza roles.</p> <p>99-€</p> <p>49,5 € / mes</p> <p>Durante 3 meses</p> <p>Empieza gratis</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 10.000 facturas al año ✓ 800 escaneos gratis al año ✓ 7 usuarios + tu asesoría ✓ Bancos sincronizados ilimitados <p>INCLUYE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todo lo del plan Estándar • Roles de usuario personalizados • Portal de cliente personalizado • Recordatorio de pagos de facturas 	<p>Gestiona con facturación ilimitada y un account manager exclusivo.</p> <p>199-€</p> <p>99,5 € / mes</p> <p>Durante 3 meses</p> <p>Empieza gratis</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Facturas ilimitadas ✓ 1.500 escaneos gratis al año ✓ 15 usuarios + tu asesoría ✓ Bancos sincronizados ilimitados <p>INCLUYE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todo lo del plan Avanzado • IVA por país • Soporte premium

Ilustración 24: Precios licencias holded^[19].

Para empresas con requerimientos más complejos, el tercer plan (**Avanzado**) aporta una mayor amplitud en la facturación y personalización de roles, además de un portal de cliente.

Finalmente, el plan más completo (**Premium**) y caro (99,5€ durante 3 meses) está destinado a empresas que buscan facturación ilimitada y soporte premium, junto con la inclusión de IVA específico por país y un volumen mayor de escaneos gratuitos anuales, ofreciendo así una solución integral para la gestión empresarial en todos los niveles.

5.2.2. Odoo

Odoo^{[21][22]} es un software ERP integral de código abierto, que ofrece una amplia gama de aplicaciones empresariales. Forma una suite de herramientas de gestión que abarcan diversas necesidades de la empresa, como CRM (gestión de relaciones con clientes), ventas, gestión de proyectos, manufactura, inventario, contabilidad, recursos humanos, marketing, y muchas otras funcionalidades, todo dentro de un sistema cohesivo.



Ilustración 25: Logotipo de Odoo^[23].

Se adapta a una amplia variedad de tamaños de empresas, desde autónomos y pequeñas empresas hasta grandes corporaciones, debido a su escalabilidad y personalización. Su modelo de negocio se centra en proporcionar una versión de la comunidad de código abierto de forma gratuita. Este sistema ofrece flexibilidad en cuanto a la implementación, ya que puede ser instalado en la infraestructura propia del cliente o alojado en un entorno de computación en la nube.

Odoo, posee una interfaz de usuario^[24], moderna, limpia y altamente intuitiva, lo que facilita su adopción y minimiza la curva de aprendizaje para los nuevos usuarios. Se ha diseñado pensando en la eficiencia y la facilidad de uso, con un enfoque en la simplicidad y la claridad visual, está pensada para ser atractiva y funcional, reduciendo la complejidad y mejorando la productividad del usuario, lo que la convierte en un punto fuerte de este software ERP.



Ilustración 26: Interfaz de usuario de Odoo ^[24].

El software posee una amplia gama de módulos que están diseñados para integrarse a la perfección con los demás, formando una solución empresarial cohesiva que optimiza las operaciones a través de todos los departamentos de una organización, de los cuales podemos destacar los siguientes:

- **Almacenes:** Seguimiento en tiempo real del inventario desde la adquisición hasta la venta, con capacidad de rastrear lotes de productos.
- **Ventas:** Automatización en la creación de presupuestos detallados, incorporación de descripciones e imágenes de productos, y gestión de contratos.
- **Contabilidad y facturación:** Generación automática de facturas basadas en pedidos de venta, albaranes o contratos.
- **Fabricación y producción:** Supervisión y control de la producción, mejora de la eficiencia y productividad.
- **Marketing:** Optimización de recursos y tiempo, gestión de redes sociales y planificación de estrategias de marketing.
- **Compras:** Coordinación de pedidos de compra y gestión de inventarios.
- **CRM:** Gestión de relaciones con clientes, simplificando la interacción y comunicación.
- **Gestión de Proyectos:** Manejo integral de proyectos, desde la organización hasta el seguimiento y análisis de resultados.

- **Recursos Humanos:** Centralización de todas las actividades de RRHH, como reclutamiento, contratación, control de horarios, gastos y asignación de vacaciones.

Odoo ofrece una serie de paquetes con funcionalidades que se pueden ampliar y personalizar^[25], lo que permite que se ajusten a los requerimientos específicos de diferentes tipos de negocios.

Debemos tener en cuenta varios costes para obtener el coste total del software^[22]:

- **Coste de licencias:** Odoo tiene la versión **community**, donde las licencias son gratuitas pero las funcionalidades más limitadas y la versión **enterprise** con unos costes de licencias por aplicación y usuario bastante asequibles.
- **Coste de alojamiento:** Odoo se puede alojar en tus propios servidores en la nube, o en la plataforma Odoo.sh.
- **Costes de implementación:** se recomienda para la implantación que te apoyes en un partner local, debido a las peculiaridades sobretodo contables. El coste de implantación irá directamente relacionado con las horas de consultoría y desarrollo necesarias para llevar a cabo el proyecto.

Plan	Precio por usuario al mes	Características
Una aplicación gratuita	€0	Solo para una aplicación, usuarios ilimitados Odoo en línea
Estándar	€11.90 (anteriormente €14.90)	Todas las aplicaciones Odoo en línea
Personalizado	€17.90 (anteriormente €22.40)	Todas las aplicaciones Odoo en línea / Odoo.sh** / Local Odoo Studio Multiempresa API externa

Ilustración 27: Precios de Odoo^[25].

Se oferta una estructura de planes de pago que se ajustan a distintos niveles de necesidades: El plan **inicial** es completamente gratuito y permite el uso de una sola aplicación con usuarios ilimitados, ideal para negocios que solo necesitan una funcionalidad específica de ERP.

Para un acceso más amplio, Odoo propone un plan **estándar** que incluye todas las aplicaciones disponibles en la plataforma en línea, a un precio reducido que

promueve la accesibilidad para un mayor número de usuarios. Este plan suele ser adecuado para la mayoría de las empresas que requieren una gestión integral de sus operaciones.

Para organizaciones que buscan una solución altamente personalizable y con capacidad para manejar operaciones más complejas, se ofrece un plan **personalizado**. Este plan no solo brinda acceso a todas las aplicaciones, sino que también incluye funcionalidades avanzadas como Odoo Studio para personalización, gestión de múltiples empresas y acceso a APIs externas, ofreciendo así una solución completa que se adapta a requisitos específicos y avanzados de negocios, además, este plan ofrece la posibilidad de instalación tanto en línea como localmente, proporcionando flexibilidad en la implementación y uso del software.

Cada uno de los paquetes ofrece soporte ilimitado, hospedaje y mantenimiento sin cargos adicionales, dispones de acceso completo a todas las características y datos, reflejando un compromiso con una total claridad en la prestación de servicios. Además, los planes **estándar** y **personalizado** incluyen todas las aplicaciones a un solo precio^[25].

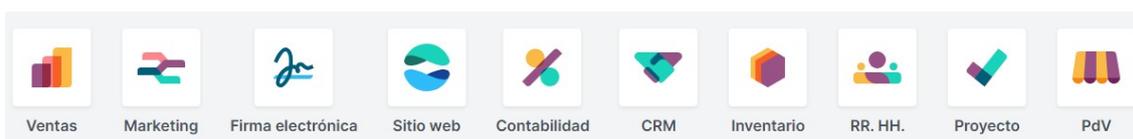


Ilustración 28: Aplicaciones de Odoo^[25].

Durante el primer año se mantienen esos precios con descuento aplicado, considerando la cantidad de usuarios especificados en el inicio, y cabe señalar que el precio para el servicio de alojamiento proporcionado por Odoo.sh no está incluido.

5.2.3. Sage

Sage^{[26][27]}, es un software de gestión flexible y proactivo, que con la última tecnología, mantiene alineados los procesos de tu organización, es conocida por su software de contabilidad y gestión empresarial, está diseñado para ser versátil y abarcar las necesidades de gestión de una amplia gama de pequeñas y medianas empresas, sin estar específicamente dirigido a un solo sector o industria.



Ilustración 29: Logotipo de Sage^[26].

Se caracteriza por ser escalable y personalizable, lo que permite que las empresas ajusten el software a medida que crecen y cambien sus necesidades operativas. Sage ayuda a las empresas a gestionar eficientemente sus finanzas, producción, cadena de suministro, ventas y servicio al cliente, integrando estos diversos procesos de negocio en una única plataforma coherente, con la garantía de cumplir con las obligaciones legales en España.

La *interface* de Sage está enfocada a la usabilidad al permitir la integración y automatización de tareas para reducir la entrada manual de datos, lo que disminuye el riesgo de errores y aumenta la eficiencia, también se integra con otros sistemas y aplicaciones para un flujo de trabajo sin interrupciones, ofreciendo una visión 360 grados de la empresa.

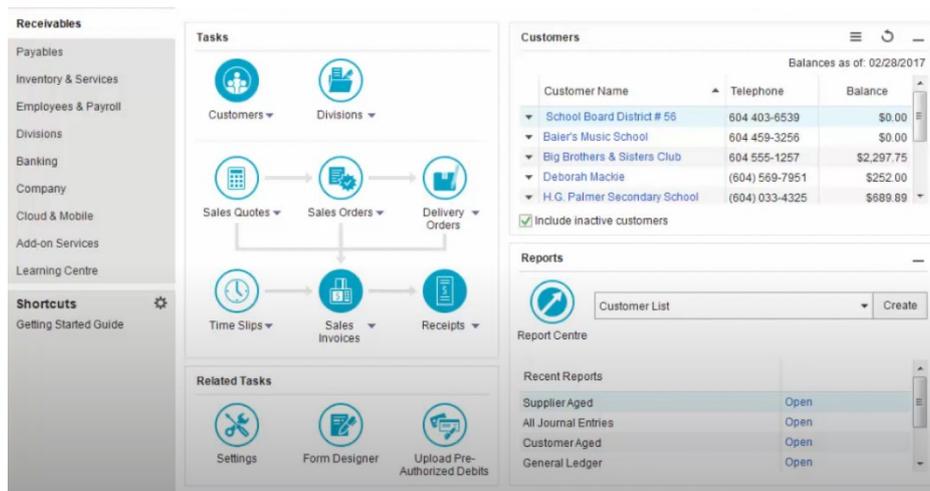


Ilustración 30: Interface de Sage [28].

Se presenta como una herramienta robusta y versátil para la gestión global de una empresa, desde operaciones diarias hasta estrategias a largo plazo.

El software posee los módulos tradicionales de un ERP y de una serie de módulos de gestión avanzada, te permite acceder a funcionalidades de alta productividad con herramientas de colaboración vía API: Conexión, descarga e integración automática de apuntes bancarios, *ecommerce*, Laboral, etc. Los principales módulos del sistema son:



Ilustración 31: Módulos de Sage [26].

- **Contabilidad y finanzas:** facilita la gestión financiera al permitir una entrada de gastos e ingresos sencilla y el control completo del Plan Contable. Este módulo está constantemente actualizado con las últimas novedades fiscales, ofreciendo herramientas para la gestión de

presupuestos, análisis de desviaciones, definición de estructuras de coste, preparación de documentos anuales y liquidaciones fiscales.

- **Compras y ventas:** ofrece un control exhaustivo del ciclo de compras desde la propuesta hasta la factura, además de la gestión integral del ciclo de ventas, con la posibilidad de emitir facturas, gestionar contratos y analizar datos de ventas.
- **Fabricación:** este módulo permite la definición de hojas de ruta para la producción, generando órdenes de fabricación que ajustan automáticamente el stock de materiales y registran las horas trabajadas.
- **Proyectos:** permite un seguimiento detallado de proyectos a través de la definición de tareas, asignación de recursos y visualización mediante Gantt.
- **Laboral y RR.HH.:** Facilita la gestión de nóminas y la interacción con entidades oficiales para el cumplimiento legal. Permite gestionar distintos convenios y regímenes de la Seguridad Social, y ofrece un centro de información del empleado.
- **Business Intelligence:** Proporciona análisis y reportes que mejoran la toma de decisiones, los cuadros de mando ofrecen una representación gráfica y visual de los datos, lo que facilita un acceso rápido a información crucial para la gestión.

Sage ofrece una variedad de soluciones de software para satisfacer diferentes necesidades empresariales, básicamente consta de tres modelos:



Ilustración 32: Productos ERP de Sage ^[26].

Sage ofrece planes que se adaptan a las necesidades de las pequeñas y medianas empresas con distintos niveles de funcionalidades y límites de usuarios.

El coste suele reflejar la amplitud de funcionalidades proporcionadas, desde capacidades básicas de contabilidad hasta características completas de ERP, incluyendo opciones avanzadas como la personalización, acceso para múltiples usuarios y herramientas específicas para diferentes industrias.

Para Sage 200^{[26][29]} tenemos disponibles dos versiones dependiendo del número de usuarios, de los módulos que se elijan, la formación y el soporte nos podemos decantar por uno u otro:

- **Sage 200 Standard:** está basado completamente en la nube, no requiere servidores locales y ofrece las funcionalidades financieras y comerciales básicas para satisfacer a muchas empresas. El coste base de esta versión es de aproximadamente 250€ al mes, incluye módulos financieros y comerciales y 3 usuarios de escritorio, si necesitamos usuarios adicionales tienen un pago de 12€ al mes y empresas adicionales 25€ al mes.
- **Sage 200 Professional:** es una solución que puede estar alojada tanto localmente como en la nube y ofrece módulos financieros y un amplio rango de módulos adicionales disponibles por un coste mensual extra, es altamente personalizable y permite agregar una amplia gama de módulos adicionales diseñados para ayudar a superar desafíos específicos de la industria. Su precio base es de aproximadamente 200€ al mes e incluye un usuario de escritorio, para usuarios adicionales tienen un coste de 42€ al mes, y no hay cargos adicionales por empresas extra.

En cuanto a **Sage X3**^{[26][30]}, los precios pueden variar significativamente según varios factores, como el número de usuarios, los módulos y características específicos que requieras, el tipo de implementación (local o en la nube) y el nivel de soporte y mantenimiento que elijas. También hay que considerar el coste de formar al personal y cualquier coste adicional como la migración de datos o actualizaciones importantes del software.

Sage X3 ofrece diferentes modelos de licencias, pueden ser **permanentes**, con un pago inicial significativo más las tarifas anuales de mantenimiento, o basado en **suscripción** con tarifas mensuales o anuales continuas. Las permanentes pueden costar entre 5 mil y 15 mil euros por usuario, y las licencias de suscripción varían entre 1.500€ y 4.000€ por usuario al año.

Es necesario recalcar que los precios excluyen el IVA y sin los costes recurrentes mensuales generalmente por contratos de mínimo 12 meses, y además las dos versiones disponen de prueba gratuita y de soporte telefónica durante 30 días.

5.3. Valoración de los ERP analizados

A continuación vamos a realizar una tabla donde reflejaremos las características más importantes de los ERP analizadas anteriormente y que buscamos para que estén acorde con DaviTech:

		Holded	Odoo	Sage
Tipo ERP	Horizontal	✓	✓	✓
	Vertical	✗	✓	✓
Modelo	<i>On-cloud</i>	✓	✓	✓
	<i>On-premise</i>	✗	✓	✓
Tipo Licencia	Propietario	✓	✓	✓
	Libre	✗	✓	✗
Tamaño	PYME	✓	✓	✓
	Grandes Empresas	✓	✓	✓

Ilustración 33: Tabla características de ERPs.

Para seleccionar el ERP que mejor se adecúe a la empresa, utilizaremos los criterios anteriormente descritos en la tabla de puntuación, añadiendo y valorando los tres ERP preseleccionados y analizados. Los ERP que no incluyan ciertos módulos pero que permitan integraciones con aplicaciones de terceros recibirán puntuaciones menores. Así pues realizamos una tabla con las puntuaciones de los ERP:

ASPECTOS	PORCENTAJE	PARÁMETRO	VALOR	Holded	Odoo	Sage
FUNCIONALES	30%	Gestión Financiera	10	7	9	9
		Gestión de Compras	10	9	10	10
		Gestión Recursos Humanos	8	7	8	7
		CRM	10	9	9	7
		Gestión de almacén	10	9	10	9
		Gestión de ventas	10	9	9	9
		Escalabilidad	9	8	9	8
		Actualizaciones	8	7	8	8
		Renting	5	x	5	4
		BI (Business Intelligence)	7	6	5	5
		Generador de Informes	9	8	8	8
		Gestión de Dropshipping	6	6	6	6
		Tienda Virtual	9	4	8	8
		Terminal Punto de Venta (TPV)	8	x	8	6
		Varios Idiomas	5	5	5	5
		Multidivisas - Criptomonedas	5	5	5	5
				TOTAL	129	99
		Porcentaje		23,02%	28,37%	26,51%
TÉCNICOS	20%	Tiempo de Implantación	9	7	7	8
		Multiplataforma	8	7	8	8
		Seguridad de los Datos	10	10	10	10
		Sistema de copias de seguridad	9	5	6	5
		Integración con otros sistemas	10	5	6	7
		documentación Técnica	6	6	6	5
		L. O. Protección de Datos	8	8	7	6
				TOTAL	60	48
		Porcentaje		16,00%	16,67%	16,33%
ECONÓMICOS	40%	Precio de licencias	10	8	9	8
		Coste de implantación	9	8	8	6
		Soporte Técnico	8	9	9	8
		Mantenimiento	9	7	8	7
		Financiación	9	6	6	5
				TOTAL	45	38
		Porcentaje		33,78%	35,56%	30,22%
PROVEEDOR	10%	Formación	10	8	9	8
		Soporte	8	8	6	7
		Oferta de servicios	10	7	9	8
				TOTAL	28	23
		Porcentaje		8,21%	8,57%	8,21%

Ilustración 34: Tabla de puntuación de ERPs.

Dando como resultado final los porcentajes que podemos apreciar en la siguiente tabla:

Aspecto	Porcentaje	Holded	Odoo	Sage
Funcionales	30%	23,02%	28,37%	26,51%
Técnicos	20%	16%	16,67%	16,33%
Economicos	40%	33,78%	35,56%	30,22%
Proveedor	10%	8,21%	8,57%	8,21%
Total	100%	81,01%	89,17%	81,27%

Ilustración 35: Tabla de puntuación Final de ERPs.

Como podemos apreciar los resultados son muy similares pero el ERP mejor valorado y con mejor puntuación es Odoo con un 89,17% de la puntuación.

5.4. Elección del ERP

Después de evaluar las diferentes opciones, se ha decidido que el sistema **ERP Odoo**, es el más adecuado para la empresa, a pesar de no ser la opción más económica, cumple ampliamente con los requerimientos específicos establecidos, y se ajusta mejor a las necesidades empresariales actuales de DaviTech.

En términos de adaptabilidad y capacidad Odoo ofrece una estructura modular flexible que permite personalizar y escalar la solución conforme a las necesidades de DaviTech, también proporciona una API abierta que facilita la integración con una variedad de sistemas y aplicaciones de terceros, lo que permite una mayor flexibilidad en comparación con las soluciones más cerradas de Sage y Holded.

Odoo cuenta con una comunidad global activa y un ecosistema de desarrolladores que contribuyen continuamente con nuevas aplicaciones y mejoras, asegurando que la plataforma se mantenga actualizada y que haya soporte disponible para desarrollos a medida.

Asimismo, Odoo permite empezar con un conjunto básico de aplicaciones y añadir más funcionalidades según sea necesario, lo que nos asegura que la implementación del ERP puede ser tan simple o compleja como lo requieran las necesidades de la empresa, asegurando escalabilidad y adaptabilidad sin sobrecargar el sistema con herramientas innecesarias desde el inicio.

Otros puntos que han hecho decantarnos por la solución de de Odoo han sido:

- La interfaz del usuario que visualmente es muy atractiva y fácil de navegar, lo cual es crucial para la adopción y la eficiencia del usuario, en comparación con las otras opciones que son un poco menos intuitivas.
- Se actualiza con frecuencia, lo que garantiza que la empresa pueda beneficiarse de las últimas innovaciones y mejoras de seguridad.
- Posee una arquitectura modular, lo que significa que se puede adaptar con precisión a los flujos de trabajo específicos de una empresa.
- Con una de las mayores comunidades de usuarios y desarrolladores, la empresa tiene acceso a una amplia gama de aplicaciones y módulos desarrollados por la comunidad, cosa que las demás o no tienen o es más pequeña.
- Puede ser alojado en la nube para facilitar el acceso remoto y reducir la infraestructura de TI de la empresa, o puede ser instalado localmente para mantener el control total sobre el sistema.
- Permite personalizar cada módulo para satisfacer las necesidades específicas de la empresa, lo que puede incluir la creación de campos personalizados, flujos de trabajo y reportes.

Asimismo, la siguiente matriz nos indica que Odoo tiene un amplio alcance de negocio y es amigable para el usuario. Está más arriba y a la derecha que otros competidores, lo que sugiere que Odoo ofrece una experiencia de usuario más simple sin sacrificar la funcionalidad empresarial.

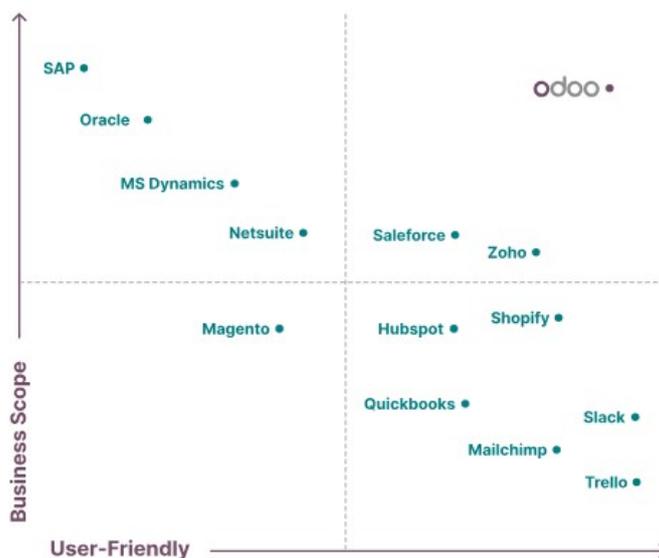


Ilustración 36: Gráfico posicionamiento Odoo ^[21].

Estas razones hacen que Odoo sea la opción más adecuada para DaviTech, buscando un sistema ERP que no solo se adapte a sus necesidades actuales sino que también apoye su crecimiento y adaptación futura.

6. Análisis de costes

A continuación se realizará una evaluación detallada de los gastos y costes vinculados a la puesta en marcha del sistema ERP seleccionado: **Odoo**.

Se analizarán los costes en función de la entidad que lleva a cabo la implementación, ya sea directamente a través del proveedor, una empresa desarrolladora o por medio de un partner oficial de Odoo.

Se tendrán en cuenta los posibles gastos en nuevos equipos, servicios de hosting, costes de mantenimiento y soporte, además de la formación requerida para el personal y cualquier otro gasto imprevisto que pueda incidir en el proceso de transición al nuevo sistema.

6.1. Costes implantación empresa desarrolladora

Podemos distinguir entre dos versiones ^[31] del producto y en la que puedes cambiar de versión en cualquier momento:

Versión Community (código abierto): como bien se indica es de código abierto, lo que significa que es gratuita y puede ser modificada o extendida por cualquier desarrollador con los conocimientos necesarios. Se instala localmente en un servidor (*on-premise*), posee menos funcionalidades en comparación con la versión Enterprise, aunque es atractiva por ser gratuita, presenta restricciones en funcionalidades, las más significativas son:

	Comunidad	Enterprise
General		
Soporte funcional ilimitado	✗	✓
Actualización de versiones	✗	✓
Alojamiento	✗	✓
Interfaz de usuario		
Escritorio • Navegador Web	✓	✓
Móvil • Android y iOS	✗	✓

Ilustración 37: Comparación de ediciones de Odoo ^[31].

Considerándose una opción bastante básica para los usuarios, está dirigida principalmente a pequeñas empresas o startups.

Versión Enterprise (con licencia): es de pago, lo que implica el coste por licencia, funcionalidades adicionales, soporte directo del proveedor, y a menudo actualizaciones y mejoras continuas. Está diseñada para satisfacer las necesidades de empresas más grandes que buscan una solución ERP más robusta y con soporte integral.

Incluye módulos y funcionalidades avanzadas no disponibles en la versión Community, como gestión de proyectos, contabilidad avanzada, y soluciones de comercio electrónico. Los usuarios reciben soporte técnico oficial y directo de Odoo, garantizando ayuda profesional para resolver problemas técnicos y operativos. Recibe las últimas actualizaciones y mejoras de software automáticamente, asegurando que el sistema se mantenga moderno y seguro. También permite una mayor personalización y acceso a APIs para integrar el ERP con otros sistemas, optimizando así la funcionalidad y adaptabilidad del software a procesos específicos de la empresa.

Estas ventajas hacen que la versión Enterprise sea ideal para DaviTech que necesita una solución ERP robusta y adaptable a sus necesidades.

Odoo ofrece varios planes de contratación adaptados a diferentes necesidades empresariales, que se puede configurar con aplicaciones adicionales según las necesidades específicas de la empresa, ajustando el coste en función del número de usuarios y el nivel de personalización requerido. Los planes ofertados por Odoo son:

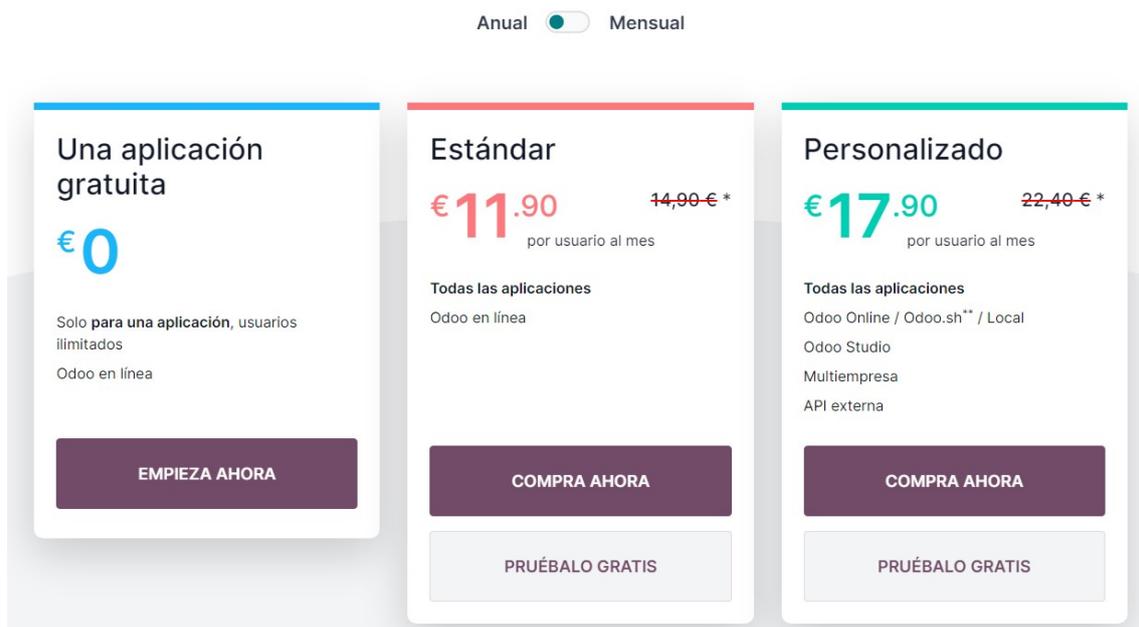


Ilustración 38: Planes de contratación de Odoo ^[25].

Se puede hacer el pago mensual o anual (este último tiene un descuento al hacer 1 único pago) siendo:

- **Estándar:**
 - Anual 11,90€
 - Mensual: 14.80€
- **Personalizado:**
 - Anual 17,90€
 - Mensual: 22.40€

Puesto que DaviTech, está buscando una solución que incluya asistencia ilimitada, alojamiento y mantenimiento, sin costes ocultos o límite en las funciones o datos y que tenga un alojamiento en la nube para ahorrar y abaratar costes de mantenimiento y disponibilidad nos decantaremos por el plan **Estándar**.

A la hora de personalizar el plan elegido, este tiene un coste por cada usuario de 11,90€ al mes durante el primer año, después pasaría a tener un valor de 14,90€ por usuario.

<

PLAN ESTÁNDAR

Número de usuarios

Anual Mensual

Servicio de implementación

Autoservicio
 Paquete de éxito de Odoo (recomendado para 50 usuarios)
 Con un partner local (recomendado para >50 usuarios)

1 usuario, todas las aplicaciones	14.90 €
Descuento inicial del primer año	-3.00 €
Total al mes (*)	11.90 €

(*) Facturado anualmente: 142.80 €

Compra ahora

Enviar / Imprimir el presupuesto

Ilustración 39: Configurador plan estándar de Odoo [\[32\]](#).

Como el plan se puede modificar cuando deseemos, haremos el cálculo para 10 usuarios, teniendo un coste anual de 1428€:

Número de usuarios

Anual Mensual

Servicio de implementación

Autoservicio
 Paquete de éxito de Odoo (recomendado para 50 usuarios)
 Con un partner local (recomendado para >50 usuarios)

10 usuario, todas las aplicaciones	149.00 €
Descuento inicial del primer año	-30.00 €
Total al mes (*)	119.00 €

(*) Facturado anualmente: 1428.00 €

Ilustración 40: Configurador plan estándar de Odoo [\[32\]](#).

A continuación pasaríamos a seleccionar los módulos que DaviTech necesita según sus necesidades, teniendo el proyecto un coste estimado de **4.590€**, para el uso de 10 usuarios:

El tamaño de su empresa empleados.

<input checked="" type="checkbox"/> Ventas y CRM Ventas, Facturación, Suscripciones, Alquiler, CRM	<input checked="" type="checkbox"/> Finanzas Gastos, Consolidación contable
<input type="checkbox"/> Sitio web Sitio web, Comercio electrónico, Foro	<input checked="" type="checkbox"/> Logística Abastecimiento, Inventario
<input checked="" type="checkbox"/> Recursos Humanos Reclutamiento, Ausencias, Valoración, Gastos	<input type="checkbox"/> TPV Tienda, Restaurantes
<input checked="" type="checkbox"/> Servicios Proyectos, Hojas de horas, Servicio de asistencia, Planificación	<input type="checkbox"/> Fabricación MRP, PLM, Calidad, Mantenimiento

Coste del proyecto:
4.590,00 € *

Ilustración 41: Estimador de proyecto de Odoo [\[32\]](#).

A medida que la empresa vaya requiriendo más funcionalidades se pueden ir contratando como hemos indicado en puntos anteriores, pero también podemos retirar las que no ofrezcan beneficios para la empresa.

Odoo ofrece servicios de consultoría y soporte que denomina **Paquetes de Éxito**, diseñados para ayudar a las empresas a implementar con éxito el sistema ERP de Odoo, asegurando una alta tasa de éxito en la implementación en comparación con la autogestión.

Estos paquetes varían en extensión desde el **"Inicial"**, para aplicaciones simples y hasta 5 usuarios, hasta el paquete **"Pro"**, adecuado para aplicaciones avanzadas con necesidades de personalización y una mayor cantidad de horas de consultoría. Cada paquete incluye desde formación y configuración hasta asistencia personalizada y servicios de consultoría local, dependiendo del nivel elegido. Los precios varían significativamente entre clientes recurrentes y nuevos, ofreciendo un descuento para estos últimos del 15%.

	Inicial	Básico	Estándar	Personalizado	Pro
Se recomienda para:	Aplicaciones simples 1-5 usuarios	Aplicaciones simples	Aplicaciones avanzadas Importación de datos	Aplicaciones avanzadas Importación de datos Personalizaciones	Aplicaciones avanzadas Importación de datos Personalizaciones
Consultor especializado	4 horas	25 horas	50 horas	100 horas	200 horas
Gestión de proyectos		✓	✓	✓	✓
Servicio de asistencia por teléfono y correo electrónico	✓	✓	✓	✓	✓
Formación y entrenamiento	✓	✓	✓	✓	✓
Configuración	✓	✓	✓	✓	✓
Asistencia con importación de datos		✓	✓	✓	✓
Servicio de consultoría local *			✓	✓	✓
Personalización de aplicaciones **					
Personalizaciones (formularios, informes, flujos de trabajo)		✓	✓	✓	✓
Desarrollos			✓	✓	✓
Problemas de rendimiento			✓	✓	✓
Cientes recurrentes	329,41 €	1.700,00 €	3.000,00 €	5.400,00 €	10.800,00 €
Cientes nuevos (15% de descuento) ***	280,00 €	1.445,00 €	2.550,00 €	4.590,00 €	9.180,00 €

Ilustración 42: Paquetes de éxito de Odoo ^[33].

Para DaviTech, que cuenta con 10 usuarios y no dispone de un servicio de TI dedicado exclusivamente a la implementación del ERP, Odoo recomienda optar por el paquete personalizado de los Paquetes de Éxito, pero al no requerir personalizaciones se opta por el paquete **Estándar** lo que implica un pago adicional de 2.550€ (con el descuento del 15% a nuevos clientes), lo que nos

garantiza una implementación exitosa del 98% en comparación con el 65% sin un paquete de éxito de Odoo.

Seguidamente, se detallará de forma integral el coste total asociado a la implantación del sistema ERP seleccionado, según las opciones y la forma pagos:

AÑO 1	MENSUAL		ANUAL	
	PRECIO	TOTAL CON DESCUENTO	PRECIO	TOTAL CON DESCUENTO
LICENCIA USUARIOS	186 €	1.776 €	149 €	1.428 €
MODULOS	4.590 €	3.901,50 €	4.590 €	3.901,50 €
PAQUETE DE ÉXITO"ESTANDAR"	3.000 €	2.550,00 €	3.000 €	2.550,00 €
	TOTAL	8.228 €	TOTAL	7.880 €

Ilustración 43: Tabla de costes implantación primer año de Odoo.

La tabla anterior hace referencia al primer año de implantación la cual lleva asociado una serie de descuentos y la contratación de un paquete de implantación llevado por la propia empresa desarrolladora, es por ello que vamos a detallar a continuación los costes de los años sucesivos a la implantación:

AÑOS SUCEIVOS	MENSUAL		ANUAL	
	PRECIO	TOTAL SIN DESCUENTO	PRECIO	TOTAL SIN DESCUENTO
LICENCIA USUARIOS	186 €	2.232 €	149 €	1.788 €
MODULOS	4.590 €	3.901,50 €	4.590 €	3.901,50 €
PAQUETE DE ÉXITO"ESTANDAR"	-	-	-	-
	TOTAL	6.134 €	TOTAL	5.690 €

Ilustración 44: Tabla de costes implantación años sucesivos de Odoo.

Como se puede apreciar en las tablas los precios se han calculado al mes y por un pago anual, el cual se beneficia de un descuento al hacer un desembolso anual, lo cual es más beneficioso para DaviTech. También podemos apreciar que a partir del primer año no se tiene que hacer el pago del paquete de implantación lo cual nos beneficia al tener el ERP ya implantado.

6.2. Costes implantación Partner

A continuación valoraremos la opción de hacer una implantación mediante Partner oficial de Odoo. En la web oficial de Odoo podemos encontrar una gran cantidad de distribuidores en España (Partner)^[34], para implantar nuestro sistema. Están agrupados por niveles y cada uno ofrece incrementos en beneficios, reconocimiento y soporte:

- **Ready:** es el básico, proporcionando acceso inicial y soporte limitado.
- **Silver:** ofrece mayor acceso a recursos, beneficios adicionales en formación y ventas, y un porcentaje más alto en comisiones.
- **Gold:** es el nivel más avanzado, maximiza los beneficios con el mayor número de recursos y soporte, incluyendo un gerente de cuentas dedicado y una visibilidad destacada en eventos y promociones

Según el nivel del Partner, aumenta el número de usuarios permitidos, los recursos certificados disponibles y la retención mínima de tarifas, alineando los incentivos con el compromiso y la inversión del usuario en el ecosistema de Odoo, como nos muestra la siguiente ilustración:

Niveles	Ready	Silver	Gold
Requerimientos			
Nuevos usuarios de Odoo Enterprise / año	10 usuarios	75 usuarios	300 usuarios
Recursos internos activos certificados ⓘ	1	3	6
Tarifa mínima de retención ⓘ	-	70 %	80 %
Reconocimiento			
Visibilidad en odoo.com ⓘ	Sección Ready	Sección Silver	Sección Gold
Los derechos para usar la marca "Odoo"	✓	✓	✓
Beneficios de formación			
Soporte de ventas y orientación ⓘ	✓	✓	✓
Scale-Up! El juego empresarial ⓘ	✓	✓	✓
Base de conocimientos para partners ⓘ	✓	✓	✓
Plataforma & Beneficios del software			
Descuento en la suscripción interna de Odoo Enterprise	✓ (*)	✓ (*)	✓ (*)
Descarga de Odoo Enterprise ⓘ	✓	✓	✓
Código fuente de Odoo Enterprise ⓘ	✓	✓	✓
Extensión de prueba de Odoo Enterprise ⓘ	✓	✓	✓
Prueba de Odoo.sh ⓘ	✓	✓	✓
Beneficios de venta			
Gerente de cuentas dedicado ⓘ	✓	✓	✓
Leads locales ⓘ	✓	✓	✓
Comisión sobre Odoo Enterprise ⓘ	10 %	15 %	20 %
Comisión sobre Odoo.sh (**)	50 % (**)	50 % (**)	50 % (**)
Acceso a la lista de correo de partners	✓	✓	✓
Beneficios de Marketing			
Patrocinar un Odoo Roadshow ⓘ	✓	✓	✓
Historias de éxito de clientes ⓘ	✓	✓	✓
Servicios de implementación			
Paquete de partner ⓘ	✓	✓	✓
Desarrolladores bajo demanda (a buen precio) ⓘ	✓	✓	✓
Recursos públicos			
Documentación técnica y funcional	✓	✓	✓
Plataforma de eLearning de Odoo	✓	✓	✓
Foro de Odoo	✓	✓	✓

Ilustración 45: Niveles Partners de Odoo^[35].

A parte de los requerimientos que nos ofrecen los Partners hay que destacar, que cada uno dispone de distintas certificaciones, lo que nos puede ser de gran utilidad por ofrecer una alta tasa de éxito en la implantación. Por otro lado, es importante destacar que a mayor nivel, el coste será mayor puesto que disponemos de más prestaciones.

Para las necesidades de DaviTech, el nivel Ready es demasiado básico, y el nivel Gold, tiene demasiadas implementaciones que la empresa no necesita y además mayor coste, es por ello que el nivel que mejor se adapta a las necesidades es la **Silver**.

Las fases de implementación que los partners llevan a cabo son las siguientes:

- **Análisis ROI:** el objetivo es evaluar la eficiencia o la rentabilidad de la inversión, sus fases y el presupuesto.
- **Kick-Off:** sus objetivos principales son alinear a todos los interesados (*stakeholders*) en la metodología que se va a utilizar durante el proyecto y proporcionar la formación estándar necesaria.
- **Implementación:** involucra una serie de ciclos que incluyen análisis, desarrollo, validación y entrenamiento de usuarios clave, permite evaluar y ajustar el proyecto de manera continua, asegurando que los resultados cumplan con los requisitos especificados: desarrollo, validación...
- **Go-Live:** marca el momento en que el sistema comienza a operar en un entorno de producción real, las actividades principales son: entrenamiento de usuarios finales y corrección de errores.
- **Second Deployment:** tiene como objetivo la mejora del sistema inicialmente implementado, extendiendo las funcionalidades o los servicios del sistema a más áreas de la empresa y agregando características personalizadas.

Para tener una perspectiva más visual podemos verlas en la siguiente ilustración:

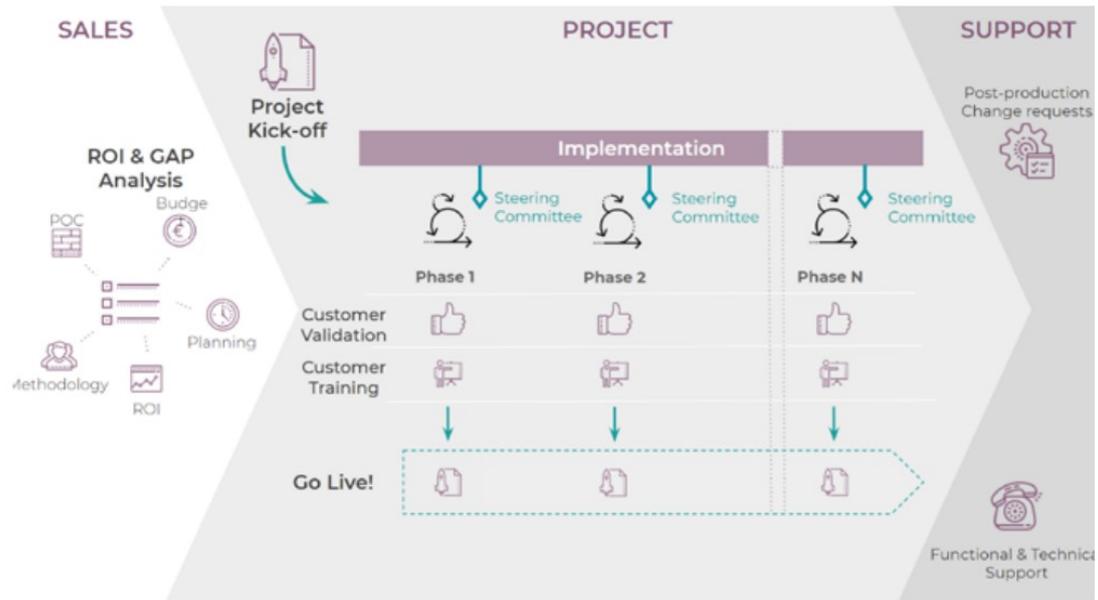


Ilustración 46: Fases de implementación del proyecto [36].

Para la elección del Partner, consultaremos la página de Odoo [35] y filtraremos por la categoría: **Silver** y la localización: **España**, donde nos aparecen **19** resultados:

The screenshot shows the Odoo partner directory search results for Silver Distributors in Spain. The search filters are set to 'Silver' and 'España', resulting in 19 results. The top results are:

- LANDOO Sistemas de Información S.L.**: Certified v15, v16, v17. 89 references. En LANDOO nos dedicamos en exclusiva a implantar Odoo y estamos enfocados a dar la mejor solución a cada cliente. Estamos en el País Vasco pero implantamos en todo el Estado y contamos con amplia experiencia en otros ERPs, locales e internacionales. Implantamos siguiendo la metodología GAP Análisis recomendada por Odoo y estableciendo relaciones de confianza a largo plazo con nuestros clientes.
- Tecnihand**: Certified v15, v16, v17. 61 references. Odoo Awards 2019 "BEST STARTER EUROPE". TECNIHAND es una empresa de la ciudad de Barcelona orientada a brindar soluciones globales para la "Oficina en la nube" a pequeñas y medianas empresas. Presta servicios en Odoo, desde consultoría hasta proyectos de implantación "llave en mano" con un alto grado de personalización....
- Info PC Manresa S.L.**: Certified v16, v17. 58 references. Info PC Manresa, con nombre comercial IPGrup, lleva 20 años ofreciendo soluciones digitales 360° a empresas y particulares. ¿POR QUÉ ELEGIRNOS COMO PARTNER? Además de ser Partners oficiales, certificados por Odoo, y contar con un amplio listado de referencias, disponemos de servicios complementarios con los que...
- Voodoo Enterprise Software, S.L.**: Certified v15, v16, v17. 46 references. Te ayudamos a reinventar tu negocio en el mundo digital: Diseñamos resultados. En Voodoo tenemos un objetivo principal: ofrecer soluciones fáciles para que las empresas sean más eficientes en su gestión. Nuestro trabajo es detectar oportunidades de crecimiento empresarial, implantar software eficiente y lograr los objetivos de nuestros clientes.

Ilustración 47: Partners Silver de Odoo en España [35].

Entre las 19 opciones mencionadas anteriormente nos decantaremos por la consultora **Ideas Positivas Group S.L.**, puesto que es una empresa a nivel nacional, posee oficinas en la mayoría de las provincias de España (incluyendo una en Cádiz), tienen una dilatada experiencia y algunos de sus clientes son: Solarcasa, Somarsa, ACESA, etc.



Ilustración 48: Logo de Ideas Positivas Group S.L. [\[37\]](#).

Se trata de una consultora tecnológica experta en OdoO y dirección empresarial, ayuda a las compañías a adoptar una visión innovadora y eficiente para incrementar la facturación, mejorar los márgenes y reducir costes gracias a herramientas digitales y estrategias comerciales [\[37\]](#), lo que encaja perfectamente con las necesidades de DaviTech.

Por ello, se contacta con la empresa y se solicita un presupuesto adaptado a las necesidades de gestión y operación de DaviTech, implementando la versión *community* de OdoO, personalizado con los módulos que se deben implementar:

- **Ventas y CRM:** incluye ventas, facturación, suscripciones, alquiler, CRM.
- **Recursos Humanos:** con reclutamiento, ausencias, valoración, gastos.
- **Servicios:** proyectos, hojas de horas, servicio de asistencia, planificación.
- **Finanzas:** con elementos como gastos, consolidación contable.
- **Logística:** abastecimiento, inventario.

Además, incluye un completo plan de formación que combina sesiones remotas presenciales en la empresa, ajustándose a las necesidades formativas del equipo de DaviTech.

Ideas Positivas Group S.L. propone una facturación fija con la opción de poder financiar el pago, ajustándose a los requisitos económicos del proyecto, incluyendo la implantación de desarrollos personalizados, garantizando flexibilidad para adaptaciones durante el curso del proyecto y asegurando que todas las necesidades específicas sean adecuadamente atendidas, donde los precios se desglosan en la siguiente tabla:

Servicio	Horas/Duración	Coste
Formación Telemática	30 h	2.500 €
Formación Presencial	15 h	1.500 €
Soporte instalación y configuración	60 h	3.000 €
Mantenimiento Técnico	30 h	2.000 €
Desarrollo y adaptación de módulos	40 h	2.500 €
Soporte y mantenimiento post-implantación	2 meses	2.000 €
Gestión de actualizaciones y mejoras	-	1.000 €
Total	-	14.500 €

Ilustración 49: Tabla de presupuesto Ideas Positivas Group S.L.

Teniendo en cuenta que el presupuesto para el nuevo sistemas no es demasiado amplio, y puesto que el **Pack Estándar de Éxito de Odoo** tiene un 98% de éxito en la implantación, la empresa ha decido contratar los servicios de implantación de la empresa desarrolladora descritos en el punto 6.1.

7. Gestión del cambio

La gestión del cambio es un proceso crítico donde nos centraremos en asegurar que todos los niveles de la organización se adapten correctamente a la nueva solución de software. Este proceso implica no solo la implementación técnica del sistema, sino también la preparación y el apoyo a los empleados para facilitar su transición hacia la nueva forma de trabajo.

Una implementación exitosa del ERP radica en automatizar procesos, reduciendo la redundancia y mejorando la eficiencia operativa en toda la organización, permitiendo la centralización de la información, lo que facilita el acceso en tiempo real a datos críticos, mejorando la toma de decisiones en todos los niveles de la organización.

Mientras que los riesgos asociados con la implementación de un ERP pueden ser significativos, las ventajas potenciales hacen que valga la pena considerar cuidadosamente la gestión del cambio y la planificación adecuada para maximizar los beneficios y minimizar los inconvenientes.

Para asegurar una implementación exitosa del ERP, es esencial estructurar la gestión del cambio en fases estratégicas:

- **Preparación organizacional:** antes de la implementación, es crucial preparar a la organización para el cambio, esto incluye comunicar los beneficios del nuevo sistema ERP y cómo influirá en los procesos diarios de trabajo.
- **Capacitación y formación:** uno de los componentes más importantes de la gestión del cambio es la capacitación de los usuarios finales. El sistema ERP cambiará cómo se realizan muchas tareas diarias, por lo que una formación adecuada es esencial para garantizar que los

empleados puedan utilizar el nuevo sistema de manera efectiva y eficiente.

- **Involucrar a stakeholders clave:** la gestión del cambio debe incluir la participación activa de todos los stakeholders clave, desde la alta dirección hasta los usuarios finales, ya que involucrarlos desde el inicio del proyecto ayuda a alinear los objetivos y asegura que las expectativas sean claras y realistas.
- **Monitoreo y soporte continuo:** después de la implementación, es importante hacer un seguimiento de cómo se utiliza el nuevo sistema y abordar cualquier problema que surja. El soporte continuo y la formación adicional pueden ser necesarios para abordar las deficiencias o para realizar ajustes en la configuración del sistema según las necesidades operativas.
- **Gestión de resistencias:** cambiar a un nuevo sistema ERP puede encontrarse con resistencia de los empleados que están acostumbrados a los sistemas antiguos. Manejar esta resistencia de manera efectiva, a través de la comunicación y demostrando cómo el nuevo sistema mejora el trabajo diario, es fundamental para el éxito de la implementación.
- **Evaluación de impacto y mejoras continuas:** evaluar regularmente el impacto del nuevo sistema en la operación de la empresa permite identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias de gestión del cambio, incluyendo la actualización continua del sistema para adaptarse a los cambios en los procesos de negocio y en la tecnología.

Por otro lado, la implementación del ERP puede desencadenar diversas respuestas que podrían influir negativamente en el éxito del proyecto, para reducir las posibilidades de fracaso, es crucial que nos enfoquemos en la gestión de la resistencia al cambio.

Esto implica abordar y mitigar cualquier reacción negativa hacia el nuevo sistema, asegurando que todos los involucrados se adapten de manera efectiva, por ello, para reducir las respuestas negativas, una posible resistencia al cambio y sobre todo para facilitar una transición exitosa, aplicaremos el modelo ADKAR^[38] de Prosci (*Awareness, Desire, Knowledge, Ability y Reinforcement*):

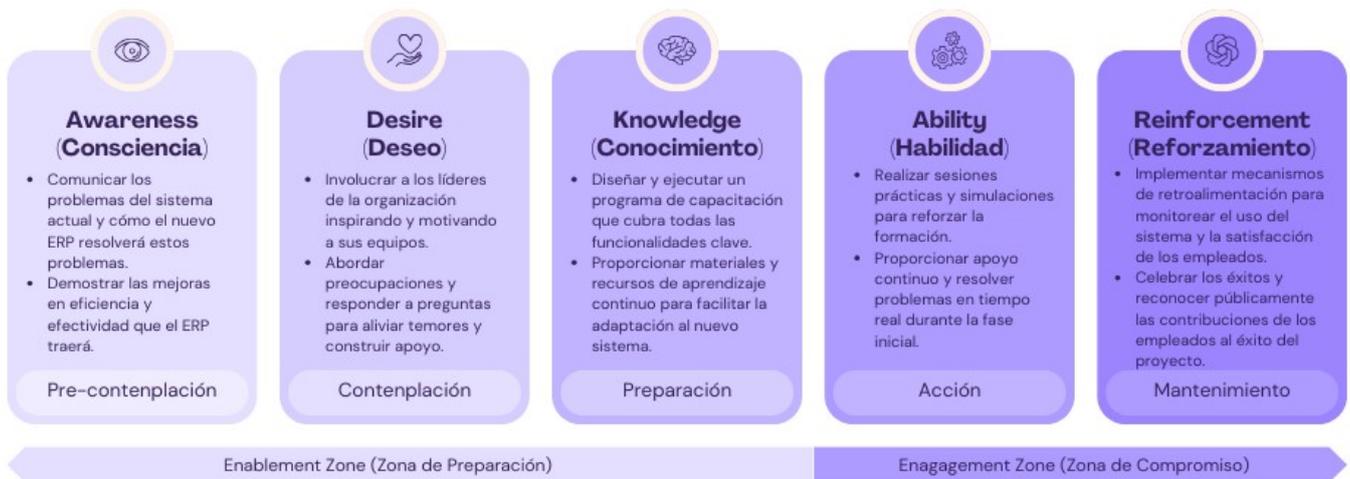


Ilustración 50: Modelo ADKAR de Prosci.

Este modelo nos ayuda a visualizar como puede integrarse y facilitar la transición estructurada y efectiva durante el cambio en la implementación del nuevo sistema ERP.

8. Plan de Riesgos

Realizar un análisis de riesgos para la implantación del sistema ERP en DaviTech, es crucial para prever posibles obstáculos y planificar medidas para mitigarlos, para ello elaboraremos una tabla detallada de los riesgos más comunes asociados con la implementación del ERP y las estrategias para abordarlos:

COD.	Nombre	Impacto Económico	Causa	Descripción	Mitigación	Probabilidad	Impacto	Nivel
RG01	Sobrepasar el Presupuesto	Sí	Subestimar de la complejidad y recursos necesarios.	El proyecto excede el presupuesto y el tiempo previsto debido a imprevistos.	Planificación y revisión detallada, uso de software de gestión de proyectos, monitoreo continuo.	Alta	Alto	Alto
RG02	Técnico y de Integración	Sí	Incompatibilidades con sistemas existentes, configuración errónea.	Dificultades técnicas en la integración del ERP con otros sistemas.	Evaluación técnica previa, colaboración con expertos en integración, pruebas exhaustivas.	Media	Alto	Alto
RG03	Resistencia al Cambio	No	Comodidad con sistemas antiguos, miedo a lo desconocido.	Empleados se resisten al uso del nuevo sistema ERP.	Gestión del cambio activa, comunicación clara, formación y soporte, involucrar a empleados en decisiones.	Alta	Alto	Alto
RG04	Inadecuación de los Datos	Sí	Datos corruptos o inexactos en sistemas antiguos.	Problemas con la calidad de datos migrados al nuevo sistema.	Limpieza y validación de datos antes de la migración, migración en fases, protocolos de validación.	Baja	Alto	Medio
RG05	Falta de Expertise	No	Deficiencia de conocimientos técnicos internos.	Escasez de habilidades internas para manejar el nuevo sistema ERP.	Capacitación y desarrollo de habilidades, asociación con proveedores de ERP con buen soporte, capacitación continua.	Media	Medio	Medio
RG06	Legal y de Cumplimiento	Sí	Desconocimiento o cambios en regulaciones legales.	Incumplimiento de normativas legales o industriales.	Consulta con expertos legales, auditorías regulares para asegurar el cumplimiento con normativas vigentes.	Baja	Alto	Alto
RG07	Mala Planificación	Sí	Falta de coordinación y evaluación adecuada de recursos.	Deficiente organización de las etapas y recursos del proyecto.	Implementar metodologías de gestión de proyectos, incrementar la supervisión y mejorar la comunicación entre los equipos.	Media	Alto	Alto

RG08	Retrasos por parte de la distribuidora	Sí	Ineficiencias operativas o logísticas de la distribuidora.	Retrasos en la entrega de componentes o servicios esenciales para la implementación del ERP.	Establecer acuerdos de nivel de servicio (SLA) con la distribuidora, tener proveedores alternativos, planificar con margen de tiempo adicional.	Baja	Media	Medio
RG09	Fallos de seguridad en el nuevo sistema	Sí	Vulnerabilidades no detectadas en el software o configuración inadecuada.	Exposición a riesgos de seguridad que pueden comprometer datos sensibles.	Implementar una revisión de seguridad integral, actualizar y configurar adecuadamente el ERP, entrenar al personal en seguridad informática.	Media	Alto	Alto

Ilustración 51: Tabla de Riesgos.

Un plan de riesgos bien desarrollado es una herramienta clave que asegura que el proyecto no solo se complete dentro de los plazos y presupuestos previstos, sino que también cumpla con los objetivos de negocio y tecnológicos de la organización. Esto nos asegura una mayor probabilidad de éxito del proyecto y una adopción más efectiva del sistema ERP en la operativa diaria de la empresa.

Para evaluar y priorizar los riesgos nos hemos guiado por medio de una matriz de **probabilidad-impacto**^[39], que se basa en dos dimensiones clave: la **probabilidad** de que ocurra un evento de riesgo y el **impacto** que tendría dicho evento si ocurre:

Probabilidad	ALTA			<ul style="list-style-type: none"> • Sobrepasar el Presupuesto. • Resistencia al Cambio.
	MEDIA		<ul style="list-style-type: none"> • Falta de Expertise. 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico y de Integración. • Mala Planificación. • Fallos de seguridad en el nuevo sistema
	BAJA		<ul style="list-style-type: none"> • Retrasos por parte de la distribuidora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inadecuación de los Datos. • Legal y de Cumplimiento.
		BAJO	MEDIO	ALTO
		IMPACTO		

Ilustración 52: Matriz de probabilidad - Impacto.

Como se puede observar en la matriz los riesgos más críticos asociados con la implementación del ERP en DaviTech son el sobrepasar el presupuesto y la resistencia al cambio, ambos ubicados en la zona de alta probabilidad y alto impacto. Esto indica que estos riesgos no solo son muy probables que ocurran, sino que también tendrían un efecto significativo en el proyecto, por lo que requieren atención inmediata y planes de mitigación robustos.

Los riesgos con una probabilidad media y un impacto alto como la falta de *expertise*, los problemas técnicos y de integración, la mala planificación, y los fallos de seguridad en el nuevo sistema, también necesitan medidas de control significativas, aunque con un enfoque ligeramente menos urgente.

Por último, los riesgos con baja probabilidad pero alto impacto como la inadecuación de los datos y problemas legales y de cumplimiento, no son tan probables que ocurran, aunque necesitan ser considerados seriamente debido a las graves consecuencias que podrían tener si se materializan.

9. Implantación del ERP

9.1. Metodología

Al contratar el **Paquete de Éxito Estándar** de Odoo seguiremos la metodología que la desarrolladora Odoo recomienda para que la implantación del ERP tenga éxito y que es única, aunque se asemeja o tiene similitudes con metodologías como Scrum^[40] y Agile^[41], por su flexibilidad, iteración continua, y enfoque en la colaboración y el feedback del cliente.

Se estructura alrededor de una serie de fases diseñadas para optimizar la eficiencia y efectividad del proceso, asegurando que se entregue un sistema que cumpla con las necesidades de DaviTech sin incurrir en desarrollos innecesarios o exceder el presupuesto y tiempo estimados.

La metodología es conocida como “**Odoo Implementation Methodology**”^[42], se caracteriza por su enfoque pragmático y orientado a resultados, buscando ofrecer el máximo valor con el mínimo de complicaciones, alineando los intereses del cliente para lograr un lanzamiento exitoso y oportuno dentro del presupuesto. Su enfoque y su filosofía están basados en:

- Promover y mantener la simplicidad para evitar desarrollos personalizados que pueden introducir retrasos y complejidades.
- La responsabilidad del éxito del proyecto recae en el implementador, no en el cliente, con un fuerte enfoque en la toma de decisiones proactivas que garantizan el éxito.
- La implementación de un 90% de las necesidades del negocio, en lugar del 100%, permite utilizar Odoo de manera eficiente y reducir la necesidad de personalizaciones costosas y mantenimiento complejo.

9.2. Fases de implantación *Odoo Implementation Methodology*

9.2.1. Análisis de las necesidades empresariales (BNA):

En esta fase inicial, se realiza una serie de entrevistas con los gerentes de departamento para recopilar y analizar las necesidades del negocio. Esto resulta en una especificación de prototipo y un análisis de GAP^[43], para identificar las diferencias entre el estado actual de DavidTech y el estado deseado, y sobre todo ayuda a determinar las brechas entre los procesos de negocio actuales DaviTech y las funcionalidades que ofrece el sistema ERP.

Un experto externo en Odoo puede revisar este análisis para asegurarse de que se utilizan características estándar siempre que sea posible, reduciendo así el tiempo de implementación.

9.2.2. Prototipo Completo (Full Featured Prototype):

En este paso se lleva a cabo una configuración y personalización intensiva del sistema para adaptarlo a las operaciones específicas de la empresa. Esta etapa es crucial porque se traduce directamente en cómo los usuarios interactuarán diariamente con Odoo, asegurándose de que el sistema refleje con precisión y eficiencia todos los flujos de negocio esenciales.

Se configura y personaliza el ERP para cubrir todos los flujos de negocio, alcanzando el máximo posible con una solución estándar y personalización sin desarrollo adicional. Este prototipo completamente funcional permite a los usuarios clave probar el software sin datos reales integrados ni software de terceros.

Esta etapa no solo garantiza que el sistema sea funcional y adecuado para las operaciones del negocio, sino que también ayuda a identificar cualquier GAP crítico que necesite ser abordado antes de proceder a la importación de datos y a desarrollos más específicos, asegurando así una transición más suave hacia las fases finales de implementación.

9.2.3. Importación de Datos y Desarrollo Específico (Data Import & Specific Development):

Esta fase marca la transición de un prototipo funcional a un sistema operativo completo, se lleva a cabo una validación detallada del prototipo con los usuarios clave. Esta validación es esencial para asegurarse de que el sistema cumpla con todas las necesidades operativas y funcionales de la empresa antes de proceder a la integración total.

Los desarrollos necesarios se dividen en dos grupos:

- **Desarrollos esenciales para el lanzamiento:** incluyen aquellas funcionalidades o ajustes que son absolutamente críticos para que la empresa pueda operar inmediatamente después de que el sistema ERP se ponga en marcha. Son priorizados para garantizar que el lanzamiento no solo sea factible sino también exitoso, cubriendo aspectos críticos de las operaciones diarias que dependen directamente del nuevo sistema.
- **Desarrollos para una segunda fase:** esta categoría incluye desarrollos que, aunque importantes, no son críticos para el funcionamiento inicial del sistema, pueden ser programados para después del lanzamiento, permitiendo que el sistema se establezca y que los usuarios se adapten a la nueva herramienta. También permite recolectar retroalimentación de los usuarios para ajustar o reevaluar las necesidades de desarrollo

adicionales, optimizando así el sistema sin presionar el proceso inicial de implementación.

los esenciales para el lanzamiento y los que pueden implementarse en una segunda fase. Este enfoque permite un lanzamiento más rápido y eficiente.

9.2.4. Validación y Formación (Validation & Training):

Se enfoca en dos áreas clave: la capacitación exhaustiva de los usuarios y la validación final del sistema ERP por parte del cliente. Esta etapa es vital para asegurar que el sistema no solo funcione correctamente desde un punto de vista técnico, sino que también cumpla con las expectativas y necesidades de los usuarios finales, quienes son los que realmente interactuarán con el sistema en su día a día:

- **Capacitación de Usuarios:** la formación de los usuarios es fundamental para el éxito de la implementación del ERP, se realizan sesiones de formación intensivas para asegurarse de que todos los usuarios comprendan cómo utilizar el sistema de manera efectiva.

El objetivo es que los usuarios no solo se familiaricen con la interfaz y las funcionalidades del ERP, sino que también se sientan cómodos y competentes para realizar sus tareas diarias utilizando el nuevo sistema.

- **Validación del Sistema:** se lleva a cabo una validación final del software por parte del cliente, esto implica un proceso riguroso donde los usuarios clave prueban todas las funciones y procesos del ERP para asegurarse de que todo funcione según lo previsto. Durante esta fase, se identifican y se solucionan los últimos problemas o deficiencias, ajustando configuraciones y funcionalidades según sea necesario.

9.2.5. Despliegue y Puesta en Producción (Deployment: Go live):

Esta fase marca un momento crucial: la transición del sistema ERP de un entorno de prueba a la operación en vivo o de producción. Esta etapa es esencial para mover el proyecto desde el desarrollo y la configuración hacia su aplicación práctica y operacional en el entorno real de la empresa.

El despliegue del sistema ERP requiere que todos los componentes del sistema, incluidos los desarrollos personalizados, las integraciones y la configuración general, estén completamente finalizados y validados.

Antes de la puesta en producción, es crucial que todas las funcionalidades hayan sido probadas exhaustivamente en escenarios que simulen el uso diario para asegurar su funcionamiento correcto y eficiente, incluyendo la verificación de que todos los flujos de trabajo y procesos de negocio se manejen sin errores y de manera fluida a través del sistema.

9.2.6. Segundo Despliegue (Second Deployment):

Es una etapa de optimización y depuración después de la puesta en marcha del sistema ERP, nos asegura que no solo cumpla con las expectativas iniciales, sino que también evolucione en respuesta a las necesidades operativas y retroalimentación real de los usuarios una vez que el sistema ha sido activamente utilizado en el entorno de producción.

Esta fase no es solo un seguimiento sino una parte integral del proceso de implementación del ERP que permite a la empresa refinar su inversión y asegurar que el sistema finalmente implementado es tan eficiente, efectivo y alineado con los objetivos empresariales como sea posible.

9.3. Calendario de implantación

La implementación exitosa del sistema ERP de Odoo requiere una planificación detallada y un enfoque estructurado para asegurar que todas las fases del proceso se ejecuten de manera eficiente y efectiva.

El siguiente calendario proporciona un desglose exhaustivo de las actividades planificadas para la implementación del ERP en DaviTech. El calendario ha sido diseñado para guiar a todos los stakeholders a través de las diversas etapas del proyecto, desde el análisis inicial de necesidades empresariales hasta el despliegue final y ajustes posteriores del sistema.

Fases	Tarea	Inicio	Fin	Duración
Análisis de Necesidades Empresariales (Business Need Analysis)	Reunión inicial con stakeholders	01/03/2024	01/03/2024	1 día
	Compilación de necesidades del negocio	02/03/2024	04/03/2024	3 días
	Entrevistas con jefes de departamento	05/03/2024	09/03/2024	5 días
	Análisis y documentación de flujos de trabajo	10/03/2024	14/03/2024	5 días
Prototipo Completo (Full Featured Prototype)	Configuración inicial del sistema	15/03/2024	17/03/2024	3 días
	Personalización básica sin desarrollo	18/03/2024	22/03/2024	5 días
	Sesiones de revisión con usuarios clave	23/03/2024	25/03/2024	3 días
	Ajustes y configuraciones finales	26/03/2024	28/03/2024	3 días
	Demostración y feedback inicial	29/03/2024	31/03/2024	3 días
Importación de Datos y Desarrollo Específico (Data Import & Specific Development)	Preparación de datos para importación	01/04/2024	03/04/2024	3 días
	Importación de datos y verificación	04/04/2024	10/04/2024	7 días
	Desarrollo de funcionalidades críticas	11/04/2024	25/04/2024	15 días
	Integración de terceros (si aplica)	26/04/2024	28/04/2024	3 días
	Pruebas de sistema completas	29/04/2024	05/05/2024	7 días
Validación y Formación (Validation & Training)	Preparación y entrega de material de formación	06/05/2024	08/05/2024	3 días
	Capacitación intensiva de usuarios	09/05/2024	16/05/2024	8 días
	Validación final del software por el cliente	17/05/2024	19/05/2024	3 días
	Revisión de documentación por parte del cliente	20/05/2024	24/05/2024	5 días
Despliegue y Puesta en Producción (Deployment: Go live)	Preparativos finales para el lanzamiento	25/05/2024	29/05/2024	5 días
	Puesta en marcha y testeo inicial	30/05/2024	31/05/2024	2 días
Segundo Despliegue (Second Deployment)	Análisis de feedback post-lanzamiento	01/06/2024	05/06/2024	5 días
	Priorización y planificación de ajustes	06/06/2024	10/06/2024	5 días
	Implementación de desarrollos secundarios	11/06/2024	20/06/2024	10 días
	Pruebas finales y ajustes de desarrollos	21/06/2024	30/06/2024	10 días

Ilustración 53: Calendario de implantación.

Al seguir este calendario, la organización puede prepararse adecuadamente para cada etapa del proyecto, garantizando que los recursos necesarios estén disponibles y que las interrupciones en las operaciones diarias sean mínimas

9.4. Equipo de trabajo

Es esencial formar un equipo de trabajo que involucre tanto a expertos de Odoo como a miembros clave del personal de la empresa. Este equipo debe estar bien coordinado para asegurar que el sistema ERP se adapte y se integre perfectamente a las operaciones existentes de la empresa.

- **Jefe de proyecto:** será el CEO fundador de DaviTech. Supervisará todo el proyecto, tomará decisiones estratégicas, asegurará la alineación entre las necesidades del negocio y las capacidades del ERP. Tendrá una estrecha colaboración con el consultor principal de implementación de Odoo.
- **Equipo técnico:** se compondrá de técnicos de soporte de Odoo y desarrolladores. Tendrán responsabilidades de configuración técnica del ERP, personalización, pruebas de funcionalidad, y asegurar la integración técnica con sistemas existentes.
- **Equipo de ventas y comercial:** estará compuesto por parte de DavidTech por el responsable comercial y el consultor de ventas de Odoo. Implementarán los módulos de ventas y CRM, capacitación en gestión de relaciones con clientes, y asegurar que el ERP pueda manejar el procesamiento y seguimiento de pedidos.
- **Equipo de administración y finanzas:** formado por el departamento de administración de DaviTech y por un consultor financiero de Odoo. Serán responsables de la configuración de módulos financieros y de recursos humanos, transferencia de datos financieros, y coordinación con la gestoría externa.
- **Equipo de formación:** compuesto por especialistas en capacitación de Odoo. Impartirán programas de formación para todos los usuarios del ERP, crearan material didáctico, y aseguraran la competencia de los usuarios en el nuevo sistema.
- **Equipo de Logística:** integrado por el departamento de logística de DaviTech y un consultor de logística de Odoo. Tienen las responsabilidades de la implementación de módulos de gestión de inventario y logística, optimización de la cadena de suministro, y capacitación en la gestión de pedidos y stock.

Este equipo mixto, al combinar la experiencia técnica de Odoo con el conocimiento interno de la empresa, está diseñado para asegurar una transición suave y efectiva al nuevo sistema ERP, maximizando los beneficios y minimizando las interrupciones en las operaciones diarias de la empresa.

10. Post implantación del ERP

Una vez realizada la implantación del nuevo sistema ERP, es crucial realizar un seguimiento exhaustivo para evaluar tanto la funcionalidad del sistema como su impacto en las operaciones de la empresa.

Este seguimiento nos permite verificar si se han alcanzado los objetivos establecidos en el plan de proyecto, además de revisar y ajustar cualquier riesgo identificado durante la implementación junto con sus respectivas medidas correctivas. Esta evaluación es esencial para asegurar que el sistema ERP no solo cumple con las expectativas iniciales, sino que también contribuye positivamente a la eficiencia y efectividad de la empresa a largo plazo.

10.1. Auditorías

Una parte fundamental de este seguimiento son las auditorías internas, que juegan un rol clave en el proceso de evaluación continua. Las auditorías internas están diseñadas para asegurar la conformidad con los estándares de la empresa y las regulaciones relevantes, así como para verificar la integridad y seguridad de los datos gestionados por el ERP. Estas auditorías ayudan a identificar cualquier desviación de los procesos estándar, uso ineficaz del sistema o áreas donde el sistema puede ser optimizado para mejorar el rendimiento y la usabilidad.

Además, las auditorías internas facilitan un entendimiento profundo sobre cómo los distintos departamentos están utilizando el sistema, lo que puede revelar o ajustes en la configuración del sistema para alinear mejor el ERP con las necesidades operativas específicas de la empresa. Estos hallazgos son cruciales para asegurar que el sistema ERP no solo cumple con las expectativas iniciales, sino que también contribuye positivamente a la eficiencia y efectividad de la empresa a largo plazo.

10.2. Optimización continua

Es importante para mantener la relevancia y eficacia del sistema a lo largo del tiempo. Esta fase implica una revisión y mejora constante de las funcionalidades del sistema, adaptándose a las evoluciones del negocio y a las necesidades emergentes de los usuarios. A medida que la empresa crece y cambia, es esencial que el ERP también evolucione para apoyar nuevos procesos y mejorar los existentes.

El proceso de optimización continua se basa en la retroalimentación activa de los usuarios finales, quienes utilizan el sistema diariamente y son los primeros en notar áreas que requieren ajustes o mejoras. Integrando esta retroalimentación, la empresa puede realizar ajustes específicos que mejoran la usabilidad y la funcionalidad del ERP. Además, la optimización continua implica monitorear las tendencias tecnológicas y de mercado para asegurar que el

sistema se mantenga al día con las mejores prácticas de la industria y aproveche las nuevas tecnologías que pueden aportar ventajas competitivas.

Esta adaptación y mejora constantes ayudan a minimizar los problemas de obsolescencia del sistema y aseguran que el ERP siga siendo una herramienta valiosa para la empresa, facilitando la toma de decisiones basadas en datos, optimizando los procesos empresariales y mejorando la eficiencia general. En última instancia, la optimización continua del ERP permite que DAVITECH no solo reaccione a los cambios del mercado y desafíos operativos, sino que también se anticipe a estos, manteniendo su competitividad y capacidad de innovación en un entorno empresarial dinámico.

10.3. Capacitación de los empleados

Nos garantiza una transición exitosa y la adopción eficaz del sistema por parte de toda la organización, esto implica no solo enseñar a los empleados cómo usar el nuevo sistema, sino también asegurar que comprendan cómo las funcionalidades del ERP se integran en sus actividades laborales diarias y cómo pueden aprovechar al máximo estas herramientas para mejorar su eficiencia y productividad.

La formación debe ser diseñada de manera que aborde tanto las necesidades generales de la empresa como las necesidades específicas de los diferentes departamentos, lo que significa proporcionar una formación básica sobre las funcionalidades comunes del ERP a todos los empleados, mientras que para los usuarios clave y aquellos en roles más técnicos, la formación podría ser más intensiva y técnica, abarcando aspectos avanzados del sistema como análisis de datos, gestión de inventario o procesamiento de transacciones complejas.

Un enfoque efectivo para la capacitación puede incluir una combinación de talleres en persona, sesiones de entrenamiento virtual, y recursos de autoaprendizaje como videos tutoriales y manuales en línea. Esto permite a los empleados aprender a su propio ritmo y volver a consultar el material de formación según sea necesario. Además, las sesiones interactivas como los talleres permiten a los empleados practicar en un entorno de prueba, resolver dudas en tiempo real y adaptar su aprendizaje a situaciones prácticas.

Es importante que este proceso de capacitación no se vea como un evento único, debe ser considerada una actividad continua, con refrescos y actualizaciones regulares de aprendizaje para abordar las actualizaciones del sistema, cambios en los procesos de negocio y la introducción de nuevas funcionalidades. Esto asegura que todos los empleados mantengan un alto grado de competencia con el sistema, lo que contribuye a una operación fluida y maximiza el retorno de la inversión en el ERP.

Una capacitación bien planificada y ejecutada no solo equipa a los empleados con las habilidades necesarias para utilizar el ERP eficientemente, sino que también los empodera como agentes activos del cambio dentro de la

organización, facilitando una cultura de mejora continua y adaptabilidad que es vital para el crecimiento y éxito a largo plazo de la empresa.

10.4. Acciones a largo plazo

Estas acciones se centran en anticipar las necesidades cambiantes del negocio, integrando nuevas tecnologías y ajustándose a las dinámicas del mercado y las regulaciones en constante cambio.

A nivel económico, al pasar el primer año ya se no abonará el Paquete de Éxito Estándar, lo que supondrá un gran ahorro para a empresa.

Otra acción futura importante es la integración continua del ERP con otras plataformas y tecnologías emergentes, esto puede incluir herramientas de inteligencia artificial para automatizar procesos de negocio, plataformas de datos grandes para mejorar las capacidades analíticas o nuevas aplicaciones móviles para mejorar la accesibilidad y la eficiencia en el trabajo remoto. Estas integraciones ayudarán a mantener a DAVITECH a la vanguardia tecnológica, mejorando la toma de decisiones y la eficiencia operativa.

11. Conclusiones y trabajos futuros

El desarrollo de este proyecto se ha centrado en la implementación de un sistema ERP para una empresa ficticia llamada "DaviTech Servicios Informáticos", lo que ha representado un desafío y una gran oportunidad de poner en práctica todos los conocimientos adquiridos durante el grado en Ingeniería Informática.

Durante el estudio se ha explicado y analizado detalladamente la situación actual de la empresa, su estructura interna y sus necesidades, con el propósito de identificar los problemas internos y una solución que cumpla con los criterios establecidos, lo que me ha proporcionando un valioso aprendizaje que va más allá del ámbito académico.

Al inicio del proyecto, se plantearon varios objetivos específicos, como mejorar la eficiencia operativa, optimizar la gestión de inventarios, centralizar la información y reducir los costes operativos, en mi opinión los resultados obtenidos han cumplido en gran medida con estos objetivos, la implementación del ERP ha permitido una notable mejora en los procesos internos de DaviTech.

La principal dificultad encontrada durante el proyecto fue la correcta valoración de las diferentes soluciones ERP disponibles en el mercado, muchas de las opciones presentaban características similares, y el coste, resultó difícil de calcular debido a la escasa información proporcionada por los proveedores. Este desafío subraya la importancia de contar con personal especializado en la tecnología dentro de la empresa para evaluar y gestionar de manera eficiente la implementación de nuevas soluciones tecnológicas.

Otro desafío ha sido el poder ceñirme al cronograma, el cual ha sido complicado de cumplir y en ocasiones no he podido cumplir con las fechas propuestas por la carga de trabajo que conlleva el TFG.

El desarrollo de este trabajo me ha permitido conocer y ampliar conocimientos en las distintas metodologías de implantación como Scrum, Agile o la utilizada y recomendada por la desarrolladora Odoo que posee similitudes con las anteriormente mencionadas por su enfoque en la colaboración, o su flexibilidad, entre otras virtudes.

De cara al futuro mi recomendación sería que DaviTech considere la incorporación de personal propio especializado en tecnologías de la información, creando un departamento de TI interno lo que facilitaría el mantenimiento del sistema ERP y también la gestión de todos los aspectos tecnológicos de la empresa, reduciendo la dependencia de servicios externalizados.

Este Trabajo de Fin de Grado ha sido una gran experiencia personal de aprendizaje que me ha permitido no solo aplicar mis conocimientos teóricos adquiridos durante toda el grado, en un entorno práctico, sino también desarrollar habilidades prácticas en la gestión e implementación de sistemas ERP, por lo que esta experiencia me ha preparado para afrontar con confianza retos similares en el ámbito profesional.

12. Glosario

A continuación, se ofrece un listado alfabético de los términos y acrónimos empleados en este documento:

- **AGILE:** La metodología Agile es un enfoque para el desarrollo de software que se basa en la entrega iterativa y progresiva de prototipos funcionales. Promueve la flexibilidad, la comunicación continua y la colaboración entre todos los participantes del proyecto.
- **ADKAR:** es un acrónimo de los cinco resultados que un individuo necesita lograr para que un cambio sea exitoso: Awareness (Consciencia), Desire (Deseo), Knowledge (Conocimiento), Ability (Habilidad) y Reinforcement (Reforzamiento).
- **CEO:** por sus siglas en inglés *Chief Executive Officer*, se traduce como director ejecutivo. Es el máximo responsable ejecutivo o director ejecutivo. Esta persona tiene la responsabilidad final de tomar decisiones estratégicas y operativas, estableciendo el rumbo que la empresa seguirá.
- **CRM:** son las siglas en inglés de *Customer Relationship Management* (Gestión de Relación con los Clientes), es un sistema que permite a las empresas almacenar información sobre los clientes, realizar un seguimiento de las interacciones y automatizar diversos procesos, lo que da lugar a un compromiso con el cliente más personalizado y eficaz.
- **DAFO:** también conocido como análisis FODA o SWOT, por sus siglas en inglés: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats, es una herramienta de planificación estratégica utilizada para identificar las Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas relacionadas con un proyecto o en un negocio.
- **Diagrama de GANTT:** es una herramienta de gestión de proyectos que se utiliza para planificar, coordinar tareas específicas en un proyecto. Nombrado así por Henry Gantt, quien lo popularizó en los 1910, el diagrama es esencialmente una barra horizontal que representa gráficamente el cronograma de un proyecto.
- **ERP:** son las siglas en inglés de *Enterprise Resource Planning*, o lo que es lo mismo: "Planificación de Recursos Empresariales", sirve para hacerse cargo de las distintas operaciones internas de una empresa, desde producción a distribución o incluso recursos humanos.
- **FIREWALL:** o en español corta fuegos, es un dispositivo de seguridad de red diseñado para monitorear y controlar el tráfico entrante y saliente de una red basándose en un conjunto predefinido de reglas de seguridad.

- **ISP:** son las siglas de Proveedor de Servicios de Internet, en inglés: *Internet Service Provider*. Es una compañía que ofrece servicios de acceso a Internet a individuos, familias, empresas y organizaciones. Estos proveedores pueden ofrecer conexiones a Internet a través de diversas tecnologías, como líneas de suscripción digital (DSL), fibra óptica, cable, satélite y conexiones inalámbricas.
- **IVA:** son las iniciales de Impuesto sobre el Valor Añadido, es un impuesto indirecto que se aplica al consumo de bienes y servicios, lo paga el consumidor final, y es recaudado por los empresarios o profesionales en cada etapa de la cadena de producción y distribución de bienes y servicios.
- **LOPD:** Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, es una normativa española que se estableció para regular el tratamiento de los datos personales y garantizar y proteger, en lo que concierne al tratamiento de estos datos personales, las libertades públicas y los derechos fundamentales de las personas físicas, y especialmente de su honor e intimidad personal y familiar.
- **PARTNER:** se refiere a un asociado o socio comercial en un contexto empresarial, El uso puede variar dependiendo del contexto específico, pero generalmente implica una relación colaborativa entre entidades o individuos que trabajan juntos hacia objetivos comunes.
- **PYME:** es el acrónimo de Pequeña y Mediana Empresa, se define como las empresas que ocupan a menos de 250 personas y cuyo volumen de negocios anual no excede de 50 millones de euros o su balance general anual no excede de 43 millones de euros. La Definición de pyme está recogida en el Anexo I del Reglamento (UE) nº 651/2014 de la Comisión.
- **RGPD:** o Reglamento General de Protección de Datos, es una normativa de la Unión Europea (UE) que establece las directrices para la recopilación, procesamiento y almacenamiento de datos personales de los individuos dentro de la UE. Oficialmente conocida como el Reglamento (UE) 2016/679, la RGPD fue adoptada el 27 de abril de 2016.
- **SAI:** son las siglas de Sistema de Alimentación Ininterrumpida, también conocido por su acrónimo en inglés **UPS** (Uninterruptible Power Supply), es un dispositivo que proporciona energía eléctrica de respaldo a diversos aparatos cuando el suministro eléctrico principal falla o fluctúa por debajo de un nivel aceptable.
- **SCRUM:** La metodología Scrum es un marco de trabajo ágil que se utiliza para gestionar y mejorar el desarrollo de proyectos, especialmente en el ámbito del software.
- **STAKEHOLDER:** o parte interesada, es cualquier individuo, grupo o entidad que puede afectar o ser afectada por las actividades, decisiones,

políticas, prácticas o objetivos de una organización. Este término es ampliamente usado en el ámbito de los negocios, la gestión de proyectos, y en diversas disciplinas.

- **RRHH:** son las siglas de Recursos Humanos, es un término que se refiere al departamento dentro de una organización que se encarga de gestionar todo lo relacionado con los empleados y el personal.
- **TFG:** son las siglas de Trabajo Fin de Grado, es un proyecto académico que los estudiantes universitarios deben completar al final de sus estudios de grado, poniendo en práctica lo aprendido durante la carrera.

13. Bibliografía

[1] Template JDA. Junta de Andalucía [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 02 Marzo 2024]. Disponible en: <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2005/114/2>.

[2] José Ramón Rodríguez - José María Joana. Implantación de sistemas de información de empresas UOC. PID_00174747. [Consulta: el 09 de marzo de 2004].

[3] ZHUKOVA, N., 2022. Cómo hacer un análisis DAFO (con ejemplos). Semrush Blog [en línea]. [Consulta: 26 Marzo 2024]. Disponible en: <https://es.semrush.com/blog/analisis-dafo/>.

[4] Concepto. Ipyme.org [en línea], [sin fecha]. [consulta: 26 March 2024]. Disponible en: <https://ipyme.org/es-es/queespyme/Paginas/concepto.aspx>.

[5] MEYER-DELIUS, H., 2022. ¿Qué es un ERP y para qué sirve? La guía del ERP. Holded [en línea]. [Consulta: 1 Abril 2024]. Disponible en: <https://www.holded.com/es/blog/que-es-erp-y-para-que-sirve>.

[6] Zucchetti.es. Qué es un ERP de código abierto y qué ventajas tiene. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 1 Abril 2024]. Disponible en: <https://www.zucchetti.es/blog/que-es-un-erp-de-codigo-abierto-y-que-ventajas-tiene.html>.

[7] MORALES, E.S., 2023. Qué es un software propietario, privativo o de código cerrado: sus ventajas y cómo elegir el mejor. Softwaredoit.es [en línea]. [consulta: 1 Abril 2024]. Disponible en: <https://www.softwaredoit.es/software-erp-guias/erp-software-propietario-privativo.html>.

[8] ERP Vertical – Qué es, características, tipos.... GAD Software - Soluciones empresariales [en línea], 2023. [Consulta: 1 Abril 2024]. Disponible en: <https://www.gadsoftware.com/erp-vertical>.

[9] ERP Horizontal – Qué es, características, tipos.... GAD Software - Soluciones empresariales [en línea], 2023. [Consulta: 1 Abril 2024]. Disponible en: <https://www.gadsoftware.com/erp-horizontal>.

[10] PORTAL, T.I.C., 2019. ERP a medida: ¿cómo es un software desarrollado específicamente para una empresa? TIC Portal [en línea]. [Consulta: 1 Abril 2024]. Disponible en: <https://www.ticportal.es/temas/enterprise-resource-planning/erp-a-medida>.

[11] ERP Y CRM, A.S., 2022. Beneficios de un ERP estándar para pymes. El Blog de Aitana – Partner Microsoft y Sage en España [en línea]. [Consulta: 1 Abril 2024]. Disponible en: <https://blog.aitana.es/2022/09/12/beneficios-erp-estandar-para-pymes/>.

- [12] CASTRO, J., 2023. ¿Qué es un sistema ERP en la nube? Corponet.com [en línea]. [Consulta: 2 Abril 2024]. Disponible en: <https://blog.corponet.com/que-es-un-sistema-erp-en-la-nube>.
- [13] Cloud vs On premise. Software ERP – Softland Colombia [en línea], 2021. [Consulta: 2 Abril 2024]. Disponible en: <https://softland.com.co/blog/compara-y-decide-cloud-vs-on-premise/>.
- [14] ORBIT CONSULTING GROUP, 2015. 7 Factores Clave para elegir el mejor Software de Gestión ERP. Orbit Consulting [en línea]. [Consulta: 2 Abril 2024]. Disponible en: <https://www.orbit.es/7-factores-clave-para-elegir-el-mejor-software-de-gestion-erp/>.
- [15] AVANTIS, [sin fecha]. 10 criterios que se toman en cuenta al elegir un ERP para PyMEs. Avantis.mx [en línea]. [Consulta: 2 Abril 2024]. Disponible en: <https://blog.avantis.mx/erp-para-pymes-criterios-eleccion>.
- [16] El software de gestión para pymes y emprendedores. Holded.com [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 4 Abril 2024 c]. Disponible en: <https://www.holded.com/es>.
- [17] Funcionalidades de Holded: Todo lo que puedes hacer. Holded.com [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 4 Abril 2024]. Disponible en: <https://www.holded.com/es/funcionalidades>.
- [18] Las 10 Características Principales de un ERP. Holded [en línea], 2021. [Consulta: 4 Abril 2024]. Disponible en: <https://www.holded.com/es/blog/caracteristicas-erp>.
- [19] Precios y planes que se adaptan a tus necesidades. Holded.com [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 4 Abril 2024]. Disponible en: <https://www.holded.com/es/precios>.
- [20] Holded Academy. Holded.com [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 4 Abril 2024]. Disponible en: <https://help.holded.com/es/>.
- [21] ERP y CRM de código abierto. Odoo S.A [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 6 Abril 2024]. Disponible en: https://www.odoo.com/es_ES.
- [22] InDAWS - especialistas en Odoo. inDAWS [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 6 Abril 2024]. Disponible en: <https://www.indaws.es/que-es-odoo>.
- [23] Brand Assets. Odoo S.A [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 6 Abril 2024]. Disponible en: https://www.odoo.com/es_ES/page/brand-assets.
- [24] Interfaz de odoo. Contacto [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 6 Abril 2024]. Disponible en: <https://silana.mx/wiki/interfaz-de-usuario-de-odoo/>.
- [25] Precios de Odoo. Odoo S.A [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 6 Abril 2024]. Disponible en: https://www.odoo.com/es_ES/pricing-plan.

[26] Sage.com [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 7 Abril 2024 a]. Disponible en: <https://www.sage.com/es-es/>.

[27] PRAT, A., 2022. ¿Qué es Sage?, y ¿qué tipos hay? Winfor Consulting [en línea]. [Consulta: 7 Abril 2024]. Disponible en: <https://winfor.es/que-es-sage-y-que-tipos-hay/>.

[28] MARCUSMOTORAMA, 2020. Sage 50 Interface. [en línea]. [Consulta: 7 Abril 2024]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=8lz7TWY1h-8>.

[29] ERP Sage 200 – Opiniones y precios – Sistema de gestión empresarial. Cronomía [en línea], 2017. [Consulta: 7 Abril 2024]. Disponible en: <https://www.cronomia.com/software/sage-200-cloud>.

[30] Sage X3 – Opiniones y precios del ERP. Cronomía [en línea], 2017. [Consulta: 7 Abril 2024]. Disponible en: <https://www.cronomia.com/software/sage-x3>.

[31] Odoo Enterprise vs Community. Odoo [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 27 Abril 2024]. Disponible en: https://www.odoo.com/es_ES/page/editions.

[32] Odoo Pricing Configurator. Odoo [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 27 Abril 2024]. Disponible en: https://www.odoo.com/es_ES/pricing-configurator?plan=standard.

[33] Odoo Pricing. Odoo [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 1 Mayo 2024]. Disponible en: https://www.odoo.com/es_ES/pricing-packs.

[34] Find a Partner. Odoo [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 4 Mayo 2024]. Disponible en: https://www.odoo.com/es_ES/partners/country/espana-67?&.

[35] Partner de Odoo: beneficios, condiciones y precio. Odoo [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 4 Mayo 2024]. Disponible en: https://www.odoo.com/es_ES/become-a-partner.

[36] Odoo.com [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 4 Mayo 2024 a]. Disponible en: https://www.odoo.com/web/content/38170603?utm_campaign=Implementation+methodology&unique=1d2afcb2ac19f3787f44ad67d4d20ae456a97b3b.

[37] Consultora tecnología y ventas. Ideas Positivas Group S.L [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 4 Mayo 2024]. Disponible en: <https://www.ideaspositivas.es/>.

[38] PROSCI INC, [sin fecha]. El Modelo ADKAR® de Prosci. Prosci.com [en línea]. [Consulta: 4 Mayo 2024]. Disponible en: <https://www.prosci.com/es/metodologia/adkar>.

[39] Matriz Probabilidad-Impacto. Activa Conocimiento [en línea], 2017. [Consulta: 4 Mayo 2024]. Disponible en: <https://activaconocimiento.es/matriz-probabilidad-impacto/>.

[40] Cómo aplicar la metodología Scrum y qué es el método Scrum. APD España [en línea], 2024. [Consulta: 10 Mayo 2024]. Disponible en: <https://www.apd.es/metodologia-scrum-que-es/>.

[41] PURSELL, S., 2021. Metodología Agile: qué es y cómo aplicarla a tu proyecto. Hubspot.es [en línea]. [Consulta: 10 Mayo 2024]. Disponible en: <https://blog.hubspot.es/marketing/metodologia-agile>.

[42] Odoo.com [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 6 Mayo 2024 b]. Disponible en: https://www.odoo.com/openerp_portal/static/src/pdf/odoo_implementation.pdf.

[43] VELÁZQUEZ, A., 2018. ¿Qué es el análisis GAP o análisis de brechas? QuestionPro [en línea]. [Consulta: 10 Mayo 2024]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/analisis-de-brechas/>.