



Los Torres SL

Servicios Tecnológicos

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

Manuel Torres Gutiérrez

Grado de Ingeniería Informática.

Sistemas Integrados de Información (ERP).

Eva Carolina Rodríguez Higuera.

María Isabel Guitart Hormigo.

07 de enero de 2020



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/)

© (Manuel Torres Gutiérrez)

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 servicio tecnológicos.</i>
Nombre del autor:	Manuel Torres Gutiérrez
Nombre del consultor/a:	Eva Carolina Rodríguez Higuera
Nombre del PRA:	María Isabel Guitart Hormigo
Fecha de entrega (mm/aaaa):	01/2021
Titulación:	<i>Grado en Ingeniería Informática</i>
Área del Trabajo Final:	<i>Sistemas Integrados de Información (ERP)</i>
Idioma del trabajo:	<i>Castellano</i>
Palabras clave	<i>ERP, pyme, Odo</i>
<p>Resumen del Trabajo (máximo 250 palabras): <i>Con la finalidad, contexto de aplicación, metodología, resultados i conclusiones del trabajo.</i></p>	
<p>Este Trabajo de Fin de Grado consiste en la implantación de un sistema ERP en una empresa ficticia que se dedica a ofrecer servicios tecnológicos, “Los Torres S.L.”. Esta empresa, se encuentra en una fase de crecimiento empresarial, con un cambio en la dirección de la empresa y con una serie de deficiencias que están afectando a los servicios ofrecidos a su clientela.</p> <p>Tras una auditoría realizada por una empresa externa, se ha decidido estudiar la viabilidad de la implantación de un ERP con la intención de subsanar los problemas detectados, agilizar los procesos internos y mejorar la calidad de los servicios ofrecidos. Para poder llevar a cabo esta tarea, se divide el proceso de implantación en cuatro fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Contextualizar el proyecto y realizar un estudio de la empresa, sus procesos internos, deficiencias y su infraestructura informática. ➤ Establecer los requisitos necesarios para realizar la implantación del ERP. Además, se analizarán los distintos ERP existentes en el mercado. ➤ Establecer el plan de trabajo y definir el equipo de trabajo, objetivos, metodología a seguir... ➤ Realizar un análisis de la implantación del ERP una vez finalizado y definir el servicio de mantenimiento. <p>Durante la realización de este trabajo he podido analizar en profundidad las necesidades de una empresa y los distintos programas que existen en el mercado para poder encontrar aquel ERP que mejor se adapte a las necesidades empresariales, pero también he sido consciente de que la implantación ha supuesto importantes cambios en los procesos internos de esta.</p>	

Abstract (in English, 250 words or less):

This Final Degree Project consists of the implementation of an ERP system in a fictitious company that offers technological services, "Los Torres S.L.". This company is in a phase of business growth, with a change in the company management and with some deficiencies that are affecting to the offered services to its customers.

After an audit carried out by an external company, it has been decided to analyse the viability of implementing an ERP with the intention of rectifying the detected problems, streamlining internal processes and improving the offered services quality. In order to carry out this task, the implementation process is divided into four phases:

- The project will be contextualised and a study of the company, its internal processes, deficiencies and its IT infrastructure will be carried out.
- The necessary requirements for the implementation of the ERP will be established. In addition, the different existing ERPs in the market will be analysed.
- The work plan will be established and the work team, objectives, methodology to be followed will be defined.
- an analysis of the ERP implementation will be carried out once it has been completed and the maintenance service will be defined too.

During this project I have been able to analyse in depth a business needs and the different software available on the market in order to find the ERP that best suits business needs, but I have also been aware that the implementation has meant important changes in the company's internal processes.

AGRADECIMIENTOS

Hace cuatro años y medio que empecé esta aventura académica. Cuatro años en los que le dije a mi pareja, Patri, que iría con calma, que no tenía prisa en conseguir el título y que apenas me quitaría tiempo. Pues no ha sido así, sí que me ha quitado tiempo, tiempo para estar con ella, tiempo para poder hacer vida en pareja, pero afortunadamente todo tiene un final y, creo, que este es el final de mis estudios universitarios. Patri, gracias, gracias de verdad por toda tu paciencia, por aguantar mis nervios, mi mal humor, por todos los fines de semana, festivos, puentes, etc. en los que he tenido que estudiar antes de estar contigo, de verdad, GRACIAS.

Agradecer a mi familia por su apoyo, pero sobre todo a mis padres. Por animarme cuando más agobiado estaba, por no querer molestarme cuando querían verme y así poder continuar estudiando, por entender que no pudiera ir a verlos, por no poder pasar tanto tiempo con ellos como se merecen.

A mis compañeros de trabajo por ayudarme a progresar en mis estudios, sobre todo a Ana, por realizar los cambios que necesitaba para poder estudiar de cara a los exámenes.

También a la UOC por la oportunidad que me ha brindado de poder conocer a grandes compañeros que, hoy en día, puedo considerar amigos, Félix, Fran, Joaquín, José, Raquel... debido a ellos, la experiencia de estudiar a distancia ha sido más amena. Pero sobre todo a Antonio, hemos sufrido bastante durante estos 4 años, pero, al final, ¡nos graduamos juntos!

Tampoco puedo olvidarme de mis tutoras:

Isa Lamas, siempre me has ayudado y resuelto todas mis dudas académicas. También has sabido asesorarme con las asignaturas y has intentado ayudarme con las convalidaciones para evitarme algunas gestiones. Ojalá que todos mostraran, al menos, la mitad de interés del que tú muestras.

Eva Rodríguez, por asesorarme durante la realización de este trabajo, por aguantar mis cientos de correos y siempre estar ahí para todas las dudas y tonterías que te he planteado, por todo esto, he conseguido terminar este TFG.

GRACIAS a todos por haber participado de algún modo en esta aventura académica que está llegando a su fin.

Manuel

Índice

1. Introducción.....	1
1.1 Contexto y justificación del Trabajo.....	1
1.2 Objetivos del Trabajo.....	1
1.3 Enfoque y método seguido.....	2
1.4 Planificación del Trabajo.....	3
1.5 Breve resumen de productos obtenidos.....	5
1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria.....	5
2. Descripción de la empresa.....	6
2.1 Historia de la empresa.....	6
2.2 Situación actual de la empresa.....	7
2.3 Estructura organizativa.....	8
2.4 Situación tecnológica.....	9
2.4.1 Inventario hardware.....	9
2.4.2 Inventario software.....	10
2.5 Principales procesos internos.....	10
2.6 Principales problemas detectados.....	13
2.7 Planificación implantación del nuevo sistema ERP.....	14
3. Análisis de Requisitos ERP.....	15
3.1 Requisitos funcionales.....	15
3.2 Requisitos no funcionales.....	17
3.3 Requisitos específicos por departamentos.....	17
3.4 Objetivos.....	18
4. Estudio de los distintos ERP.....	20
4.1 ERP libre vs propietario.....	20
4.2 ERP vertical vs horizontal.....	21
4.3 ERP a medida vs estándar.....	21
4.4 ERP <i>on cloud</i> u <i>on premise</i>	22
5. Elección del ERP.....	23
5.1 Parámetros generales para la elección.....	23
5.1.1 Aspectos a tener en cuenta.....	25
5.2 Búsqueda y análisis de ERP en el mercado.....	26
5.2.1 Dynamics 365 Business Central.....	26
5.2.2 Holded ERP.....	30
5.2.3 Odoo.....	33
5.3 Valoraciones de los ERP escogidos.....	36
5.4 Decisión final.....	37
5.5 Selección de proveedor.....	38
6. Gestión del cambio.....	41
6.1 Impacto en la Organización y en los procesos.....	42
6.2 Formación.....	45
6.3 Plan de comunicación.....	46
7. Implantación del ERP elegido.....	48
7.1 Metodología a seguir.....	48
7.1.1 Inicio.....	49
7.1.2 Planificación y estimación.....	49

7.1.3 Implementación.....	49
7.1.4 Revisión y retrospectiva	50
7.1.5 Producción	50
7.1.6 Lanzamiento	50
7.2 Calendario	51
7.3 Registro de interesados.....	54
7.4 Composición equipo de trabajo	54
7.4 Análisis de costes.....	55
8. Análisis de riesgos	59
9. Post implantación del ERP	61
9.1 Acciones post implantación	61
9.2 Acciones futuras.....	62
10. Conclusiones.....	63
11. Glosario	64
12. Anexos	67
12.1 Flujograma principales procesos.....	68
12.2 Diagramas de actividad de los principales procesos empresariales	69
12.3 Diagramas de actividad de los nuevos procesos empresariales	72
12.4 Distintas metodologías y sus respectivas fases.	75
12.5 Registro de interesados.....	76
13. Bibliografía	79

Lista de figuras

Ilustración 1: Ciclo de vida	2
Ilustración 2: Calendario	3
Ilustración 3: Calendario planificación del trabajo	3
Ilustración 4: Diagrama de Gantt	4
Ilustración 5: Ubicación del local.	6
Ilustración 6: Nueva ubicación sede.	7
Ilustración 7: Organigrama	8
Ilustración 8: Flujograma principales procesos	10
Ilustración 9: Proceso interno de venta	11
Ilustración 10: Proceso de reparación	11
Ilustración 11: Proceso de recogida	12
Ilustración 12: Dropshipping	16
Ilustración 13: ERP	20
Ilustración 14: Baremo para la selección del ERP	23
Ilustración 15: Dynamics 365 BC	26
Ilustración 16: Evolución Dynamics 365	26
Ilustración 17: Principales características de Microsoft Dynamics	27
Ilustración 18: Integración con otros sistemas	27
Ilustración 19: Características on premise y on cloud	28
Ilustración 20: Modelos de implantación de Microsoft Dynamics	28
Ilustración 21: Ejemplo interfaz navegador web	29
Ilustración 22: Interfaz Tablet	29
Ilustración 23: Interfaz móvil	29
Ilustración 24: Comparativa de versiones y precios	30
Ilustración 25: Holded ERP	30
Ilustración 26: Módulos principales de Holded	30
Ilustración 27: Funcionalidades Holded	31
Ilustración 28: Futuras funcionalidades Holded	31
Ilustración 29: Licencias Holded	32
Ilustración 30: Ejemplo interfaz Holded	32
Ilustración 31: Módulo de reporting de Holded	33
Ilustración 32: Versión móvil Holded	33
Ilustración 33: Odoo, módulos principales	33
Ilustración 34: Tabla comparativa entre versiones Odoo	34
Ilustración 35: Módulo TPV	35
Ilustración 36: Interfaz móvil Odoo	35
Ilustración 37: Interfaz web Odoo	35
Ilustración 38: Odoo, precios por módulos	36
Ilustración 39: Comparativa ERPs	38
Ilustración 40: Comparativa de Odoo con otros ERPs	38
Ilustración 41: Odoo, proveedores	39
Ilustración 42: Odoo, proveedor	39
Ilustración 43: Tarifas proveedor	40
Ilustración 44: Actividades y objetivos	42
Ilustración 45: Nuevo Organigrama	43
Ilustración 46: Nuevo proceso de venta	44

Ilustración 47: Nuevo proceso de reparación	44
Ilustración 48: Nuevo proceso de recogida	45
Ilustración 49: Procesos Scrum	49
Ilustración 50: Gantt implementación ERP	53
Ilustración 51: Mapa de stakeholders	54
Ilustración 52: Servicio Hosting	56
Ilustración 53: Coste equipamiento informático	57
Ilustración 54: Costes implantación	57
Ilustración 55: Subvenciones	58
Ilustración 56: Flujograma con más detalle	68
Ilustración 57: Proceso de venta	69
Ilustración 58: Proceso de reparación	70
Ilustración 59: Proceso de recogida	71
Ilustración 60: Nuevo proceso de venta	72
Ilustración 61: Nuevo proceso de reparación	73
Ilustración 62: Nuevo proceso recogida	74

Lista de tablas

Tabla 1: Principales procesos	13
Tabla 2: Comparativa ERP libre vs propietario.....	21
Tabla 3: Comparativa ERP vertical vs horizontal	21
Tabla 4: Comparativa ERP a medida vs estándar.....	22
Tabla 5: Comparativa ERP on cloud vs on premise	22
Tabla 6: Tabla scoring.....	24
Tabla 7: Scoring de los ERPs.....	37
Tabla 8: Puntuación final ERPs.....	37
Tabla 9: Procesos modificados	43
Tabla 10: Riesgos	60

1. Introducción

1.1 Contexto y justificación del Trabajo

Este trabajo tiene como finalidad presentar una posible solución a las deficiencias detectadas en una empresa de servicios tecnológicos mediante la implementación de un sistema ERP.

La empresa en cuestión es “Los Torres SL”, una empresa familiar ficticia ubicada en la ciudad de Cádiz, fundada a principios de la década de 1970, y que, desde el año 2018, está dirigida por la hija del fundador de la empresa.

La empresa se encarga de ofrecer distintos servicios tecnológicos, como son, el asesoramiento en la compra de un producto, la configuración de equipos informáticos a medida, la venta de ordenadores, periféricos y dispositivos móviles, soporte a empresas de la zona, servicio de renting, de impresión...

Actualmente la empresa se encuentra en una fase de expansión, tanto física como comercialmente. Se han visto en la necesidad de trasladarse recientemente de sede debido a que el local donde se ubicaban se les ha quedado pequeño y no podían ofrecer ni un servicio de calidad ni disponer de almacén.

El control del almacén se hace manualmente, lo que provoca un retraso en las reparaciones, pues no encuentran las piezas que necesitan y deben volver a pedir las a los proveedores, cuyos datos están recogidos en una agenda física.

La contabilidad de la empresa y gestión de nóminas, desde finales del siglo XX, está gestionada por una consultora externa, pero, aun así, siguen usando programas obsoletos para poder sacar las facturas que son entregadas a esta.

Además, con motivo de esta pandemia mundial, la facturación de la empresa se ha visto afectada, disminuyendo significativamente los ingresos, por lo que, desde la dirección, se ve necesario realizar un plan de marketing digital, que dé a conocer la marca en internet y amplíe su cartera de clientes, para que, en cualquier caso, los ingresos no se vean afectados.

Con la idea de abaratar costes, la dirección quiere rescindir los servicios contratados con la gestora y asumir estos servicios, pues parte de la plantilla se ha ido formando para que realicen estas funciones.

Por lo tanto, el software ERP a implantar debe cubrir las siguientes necesidades: crear una tienda virtual para potenciar la venta de sus productos/servicios, ofrecer los servicios de contabilidad y recursos humanos que antes gestionaba la consultora externa, realizar control de almacén y pedidos, ayudar a renovar el parque informático y digitalizar la documentación necesaria que está en papel.

1.2 Objetivos del Trabajo

Con este trabajo se espera poder cubrir las carencias detectadas en una empresa del sector tecnológico e impulsarla a ser un referente en su provincia mediante la implantación de un nuevo sistema ERP. Para llevar a cabo esto, se han marcado los siguientes objetivos:

- Usar los conocimientos adquiridos durante la realización del grado, especialmente de las asignaturas Gestión funcional de servicios SI/TI, Fundamentos de sistemas de información e Integración de sistemas de información.
- Uso de nuevas herramientas para la realización del trabajo como, por ejemplo, Gantt Project, MS Project, MS Visio.
- Ser capaz de analizar la estructura de una empresa, a nivel organizativa y funcional, detectando sus carencias e intentando solventarlas.
- Realizar un informe acorde a la implantación de un sistema ERP de forma óptima.
- Realizar un estudio de mercado de los distintos ERP existentes para ver cuál de ellos es el que mejor se adapta a las necesidades de esta empresa en concreto, tanto en lo funcional como en lo económico.
- Realizar un estudio de los módulos a añadir del ERP para que cubran las necesidades y mejoras.
- Proponer un equipo de trabajo encargado de la implantación.
- Realizar una planificación, seguir la marcada y ser capaz de adaptarla a posibles contratiempos y/o retos propuestos por parte del profesorado.

1.3 Enfoque y método seguido

En este trabajo, para realizar con éxito la implementación del sistema, se seguirán las fases del ciclo de vida de implantación de un ERP, que se compone de cuatro fases: adopción, selección, implantación y puesta en marcha.

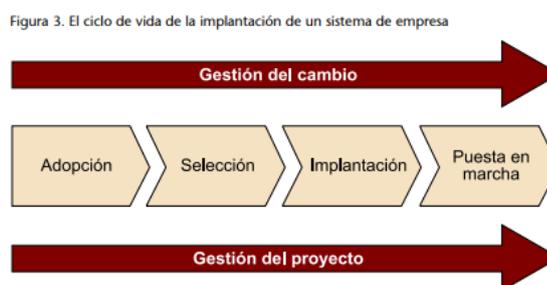


Ilustración 1: Ciclo de vida^[1]

Además, se tendrá en cuenta la situación actual de la empresa, sus procesos principales, estructura organizativa, recursos, etc. Por lo tanto, para la implementación del nuevo sistema, se ejecutarán las distintas fases:

- **Fase 1:** En esta fase se detalla la situación de la empresa en la actualidad. Para poder llevar a cabo esta labor, se analizan, junto con el informe realizado por la consultora con las deficiencias detectadas, el estado de la empresa tanto a nivel organizativo como estructural, los recursos disponibles actualmente, a nivel humano y tecnológico (infraestructura informática que tiene actualmente, tanto a nivel hardware como software) y los principales procesos internos.

- **Fase 2:** En esta fase se establecen los requisitos necesarios que debe cumplir el ERP. Se realiza un estudio de mercado en busca de las distintas opciones que ofrece el mercado actual (si es un software *on premise* (y las necesidades hardware) u *on cloud* (qué proveedor se contratará), si es desarrollado a medida o no, de código abierto o privativo, quién se encarga de la implantación... y escoger uno entre las distintas opciones encontradas sin que se salga del presupuesto establecido por parte de la empresa.
- **Fase 3:** Se planifica la migración de datos e implementación del nuevo sistema. También se establecen las acciones a seguir para que la implantación se realice en las fechas establecidas. Se ejecuta la implantación del sistema ERP.
- **Fase 4:** En esta fase se revisan las fases anteriores, los problemas detectados y las acciones que se han realizado o se realizarán para solventarlas. De esta manera se garantiza el éxito en la implementación.

1.4 Planificación del Trabajo

Para planificar el correcto seguimiento de este trabajo, se seguirá el calendario de entregas disponible en el aula del TFG – Sistemas de información integrados (ERP). En base a este, se crea un calendario con los distintos hitos.



Ilustración 2: Calendario

Calendario de hitos:

Entrega	Tareas	Fecha inicio	Fecha fin	Duración (días)
PEC 1	Contexto y Justificación del Trabajo	17/09/2020	28/09/2020	11
	Objetivos del Trabajo	17/09/2020	28/09/2020	11
	Enfoque y método Seguido	17/09/2020	28/09/2020	11
	Planificación del trabajo. Breve resumen de productos obtenidos	17/09/2020	28/09/2020	11
	Breve descripción de los otros capítulos de la memoria	17/09/2020	28/09/2020	11
PEC 2	Descripción de la empresa	29/09/2020	01/10/2020	3
	Análisis de requisitos ERP	02/10/2020	11/10/2020	10
	Estudio de los distintos ERP	12/10/2020	26/10/2020	15
	Elección del ERP a implementar	27/10/2020	02/11/2020	8
PEC 3	Gestión del cambio	03/11/2020	06/11/2020	4
	Implantación del ERP elegido	07/11/2020	26/11/2020	20
	Análisis de riesgos	27/11/2020	29/11/2020	3
	Post implementación del ERP	30/11/2020	09/12/2020	10
PEC 4 Entrega final	Conclusiones	10/12/2020	12/12/2020	3
	Glosario	13/12/2020	15/12/2020	3
	Bibliografía	16/12/2020	18/12/2020	3
	Anexos	19/12/2020	28/12/2020	10
	Revisión memoria	29/12/2020	31/12/2020	3
	Presentación TFG	01/01/2021	07/01/2021	7

Ilustración 3: Calendario planificación del trabajo

En el siguiente diagrama de Gantt se puede ver la planificación del trabajo y las fechas que conlleva cada tarea a realizar:

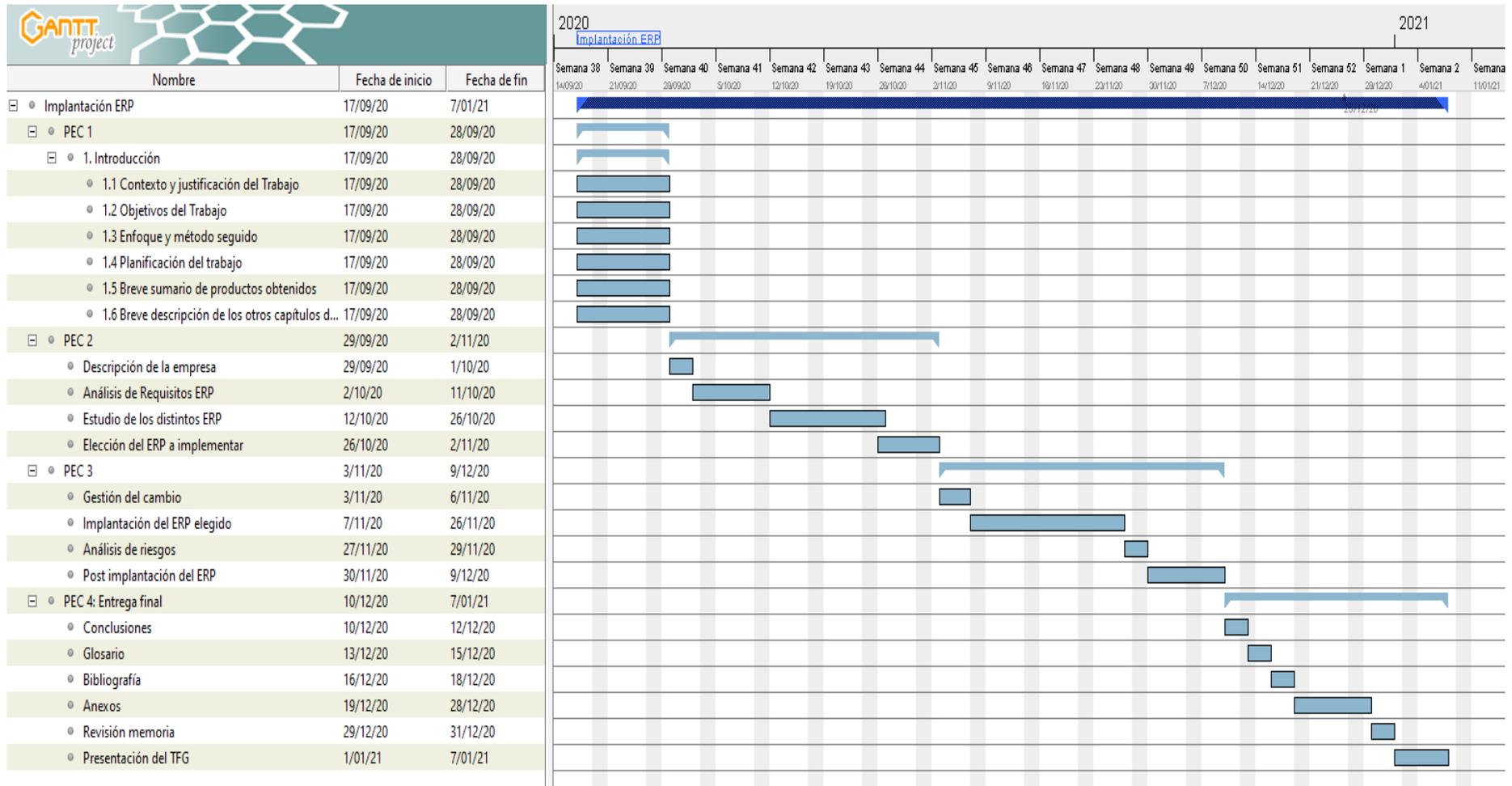


Ilustración 4: Diagrama de Gantt

1.5 Breve resumen de productos obtenidos

A la finalización de este trabajo se obtendrá un informe que muestre cómo se ha implementado un sistema ERP en una empresa familiar que ha sabido ir adaptándose a las necesidades. Contendrá el estado inicial de la empresa, las deficiencias detectadas y que debían solventarse, los requisitos para la implementación del nuevo sistema, las distintas fases de la implementación, su puesta en marcha y el análisis post instalación. Además, se analizará si se han llegado a cubrir todas las necesidades y se han podido añadir nuevas funcionalidades que ayuden a la empresa a mejorar sus servicios y fuentes de ingreso.

1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria

1. **Introducción.** En este capítulo se describen los aspectos generales del trabajo, el porqué de este, los objetivos que se quieren conseguir y la planificación para conseguirlos.
2. **Descripción de la empresa:** Se cuenta la historia de la empresa, su evolución a lo largo del tiempo, su estructura organizativa y el motivo por el que se ha planteado este cambio.
3. **Análisis de requisitos del sistema ERP:** En este punto se especifican los requisitos mínimos que debe cumplir el nuevo sistema en base a la auditoría realizada por la consultora externa y las nuevas funcionalidades propuestas por la dirección de la empresa.
4. **Estudio de los distintos ERP:** Se analizan los distintos ERP que hay actualmente en el mercado.
5. **Elección del ERP a implantar:** Tras el análisis realizado en el capítulo anterior, se filtran aquellos ERP que se adaptan a las necesidades de la empresa.
6. **Gestión del cambio:** Se comentan las distintas acciones que se ejecutarán para conseguir el objetivo del trabajo. También se estudia si se contratan los servicios de otra empresa o la propia empresa asume la implantación, los componentes del equipo de trabajo, etc.
7. **Implementación del ERP elegido:** En este punto se ejecutan las acciones del punto anterior según la planificación establecida.
8. **Análisis de riesgos:** Se analizan los posibles riesgos que puede conllevar la implantación.
9. **Post implantación del ERP:** Se estudian las tareas realizadas durante la implantación y se comprueba si se han cumplidos los objetivos establecidos. Se marcan nuevas tareas en caso de ser necesario.
10. **Conclusiones:** Se comentan las distintas dificultades encontradas durante la realización del trabajo, aquellos objetivos que no se han conseguido cumplir, el motivo y qué acciones se deberían haber llevado a cabo para poder cumplirlos.
11. **Glosario:** Listado con palabras técnicas utilizadas durante el trabajo.
12. **Anexos:** Compuesto por toda la documentación que se entregue junto con el trabajo y que lo amplíe.
13. **Bibliografía:** Contiene un listado de todos aquellos recursos que han sido consultados para la realización de este trabajo.

2. Descripción de la empresa

2.1 Historia de la empresa

“Los Torres S.L.” es una empresa gaditana fundada por Santiago Torres a principio de la década de 1970 y que ha sabido ir adaptándose a las necesidades del mercado.

La familia de Santiago tenía una empresa de iluminación en Sevilla en la que estuvo ayudando mientras realizaba sus estudios universitarios. Transcurridos unos años y, después de comprobar que le gustaba ese trabajo, decidió abrir junto con su pareja un negocio familiar, “Los Torres S.L.”, comercio dedicado en exclusiva a la venta de lámparas. Tal era su dedicación y trato hacia su clientela que en una década llegó a ser uno de los principales comercios de lámparas de la provincia de Cádiz.

El negocio abrió en un pequeño local en el centro de la ciudad, en una de las calles con más tránsito de todo el centro.

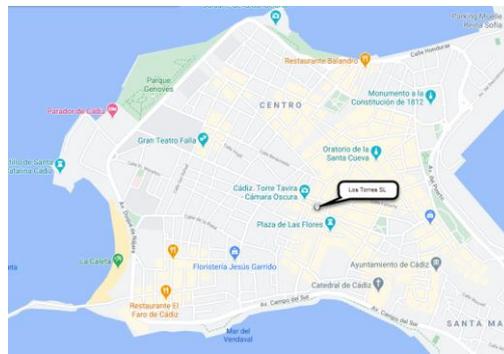


Ilustración 5: Ubicación del local.

Transcurridos unos años y, tras el aumento de la demanda de repuestos y reparaciones de pequeños electrodomésticos, decidieron ampliar la cuota de mercado dedicándose, además de a la venta de lámparas, al suministro de repuestos y componentes electrónicos y ofreciendo un servicio de reparaciones de electrodomésticos. Como el negocio fue creciendo, se necesitó la contratación de los servicios de una gestora externa para la gestión de la contabilidad y nóminas.

Debido a la Revolución Digital^[2], a principios de la década del año 2000, supieron ver una nueva oportunidad de ampliar su línea de negocio añadiendo la venta y reparación de componentes informáticos, con su respectivo servicio de postventa, y abandonando la venta de lámparas, cuyo mercado fue decayendo debido a la aparición de grandes superficies con las que no podían competir.

A mediados de la década del año 2010, la empresa aprovechó el auge de los dispositivos móviles para añadir este tipo de tecnología a su catálogo y en 2017 se convirtió en servicio técnico oficial de algunas marcas de móviles. Durante esa época, el dueño de la empresa fue delegando las funciones de la gerencia a su hija, María Torres.

En el año 2018, el fundador de la empresa decidió jubilarse, dejando la dirección de esta en manos de su hija.

2.2 Situación actual de la empresa

Actualmente la empresa se encuentra en una fase de expansión, tanto física como comercialmente. Recientemente, la empresa se ha visto en la necesidad de trasladar sus instalaciones a otra zona de la ciudad. Esto ha permitido la creación de un almacén más grande, poder ampliar la zona del servicio técnico y añadir un servicio de impresión automático para el cliente agilizando el servicio.

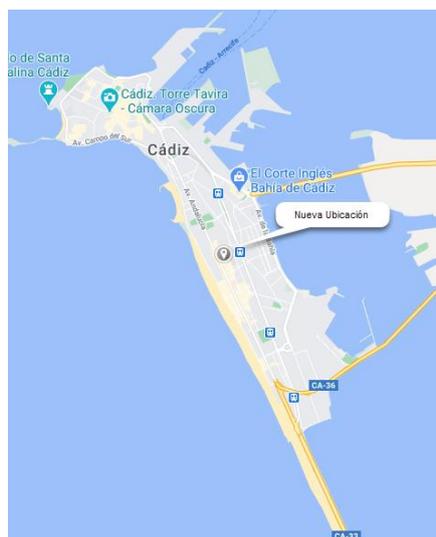


Ilustración 6: Nueva ubicación sede.

La nueva dirección ha detectado una disminución de los ingresos y una necesidad de actualización digital de la misma para aumentar y fidelizar su clientela. A principios de este año, contrató los servicios de una consultora externa para que le realizara un plan estratégico.

La consultora, tras unos meses de auditoría, ha presentado un informe donde, principalmente, se destacan las siguientes deficiencias:

- Existencia de software obsoleto, no se pueden actualizar o no disponen de soporte técnico oficial.
- Procesos que se realizan por duplicado o que se ralentizan debido a la dificultad del acceso a la información.
- Mucha documentación no está digitalizada o dependen de distintos programas para acceder a ella.
- Deficiente gestión del control de inventario, que se realiza manualmente mediante una base de datos Access, de tal manera que aparecen *stocks* de productos que no están disponibles y viceversa, lo que provoca el retraso en las reparaciones.
- Sistema de proveedores manual, tienen los contactos apuntados en una agenda, lo que implica el riesgo de deteriorarse o extraviarse, y en una hoja de Excel.

Además, con motivo de esta pandemia mundial, la facturación de la empresa se ha visto afectada, disminuyendo significativamente los ingresos, por lo que, desde la dirección, se ve necesario rescindir los servicios contratados con la gestora externa, realizar un plan de marketing digital, que dé a conocer la marca en internet y ampliar su cartera de clientes, para que, en cualquier caso, los ingresos no se vean afectados.

También, debido a la pandemia, se quiere ofrecer un servicio de soporte técnico remoto a los usuarios finales, de tal manera que sea una nueva fuente de ingresos.

2.3 Estructura organizativa

Como se ha comentado anteriormente, se trata de una empresa familiar cuyo organigrama actual es el siguiente:

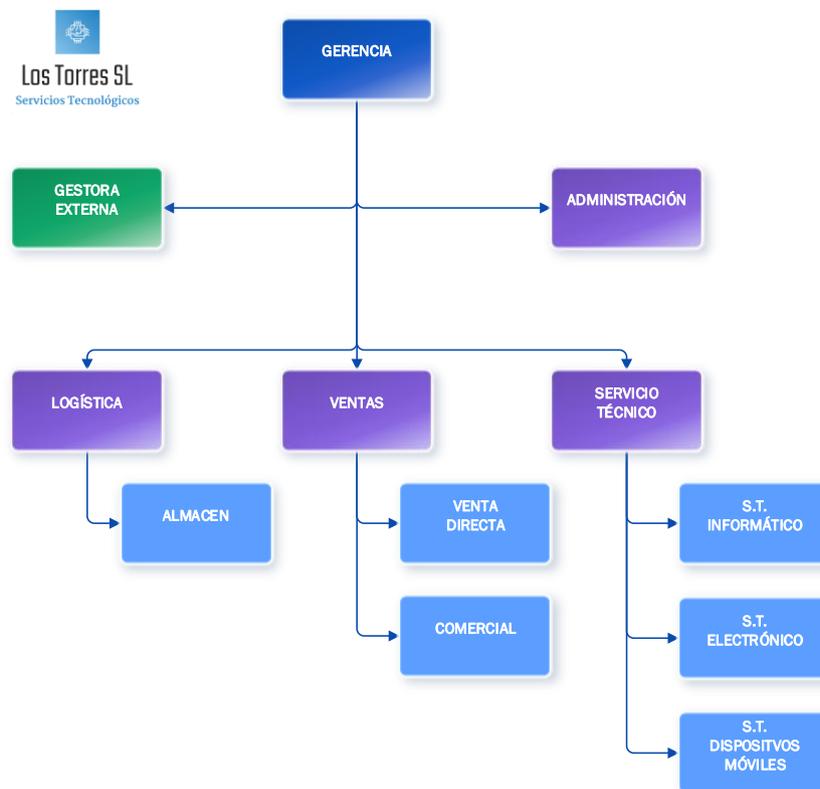


Ilustración 7: Organigrama

- **Gerencia:** Gestionada por la hija del fundador de la empresa. También se encarga de la contratación del nuevo personal. Tiene 45 años y un nivel alto en conocimientos en informática.
- **Gestora externa:** Gestora contratada que ofrece los servicios de contabilidad, finanzas y pago de nóminas y permisos retribuidos, etc., además de asesorar a la gerencia en la toma de decisiones.
- **Administración:** Formado por dos personas que se encargan de la previsión de riesgos laborales, facilitar la documentación necesaria a la gestora externa, asesorar a la gerencia en la toma de decisiones, etc. Uno de los trabajadores tiene 50 años y conocimientos básicos de informática, en cambio, la otra persona tiene 45 años y conocimientos medios.

- **Logística:** Se encarga de gestionar el inventario y control de almacén. Realiza el seguimiento de los pedidos tanto de los proveedores como de los clientes y se encarga de solicitar más productos en caso de que sea necesario. Este departamento está compuesto por una persona. Los conocimientos informáticos de esta persona, de 48 años, son medios altos.
- **Ventas:** Departamento que se encarga de las ventas de la empresa, formado por dos personas que se encargan de la venta directa y otra persona que realiza las funciones de comercial intentando atraer a nuevos clientes, ya sean particulares o empresas. También se encarga de recibir los pedidos. El comercial, de 55 años, tiene conocimientos informáticos básicos y las otras dos personas tienen nivel medio, de 35 y 42 años respectivamente.
- **Servicio técnico:** Está formado por tres personas, cada una de ellas dedicadas a un campo: electrónica, informática y dispositivos móviles. El técnico en electrónica, de 51 años, tiene conocimientos muy básicos a nivel informático, pero los otros dos, de 30 y 33 años respectivamente, lo tienen muy alto.

2.4 Situación tecnológica

2.4.1 Inventario hardware

- 3 ordenadores clónicos con la siguiente configuración:
 - Windows XP.
 - Disco duro de 80 GB.
 - 2 GB de RAM.
 - USB 2.0
 - Procesador Pentium III 600 MHz.
 - Tarjeta de red 10/100
- 2 ordenadores clónicos con diversas configuraciones:
 - Windows Vista.
 - Disco duro de 80 GB.
 - 3 GB de RAM.
 - USB 2.0
 - Procesador Pentium IV 1,5 GHz.
 - Tarjeta de red 10/100
- 2 ordenadores portátiles Acer TravelMate 5335:
 - Windows 7.
 - Disco duro de 250 GB.
 - 2 GB de RAM.
 - USB 2.0
 - Procesador Intel Celeron M925 2,3 GHz.
 - Tarjeta de red 10/100
 - Wifi g
- 2 ordenadores sobremesa Dell Vostro 3470:
 - Windows 10 Pro.
 - Disco duro de 1 TB.
 - 4 GB de RAM.
 - USB 2.0 y 3.0
 - Procesador Intel Core i3-9100.
 - Tarjeta de red Ethernet 10/100/1000
 - Wifi n

Bluetooth 4.0

- 3 impresoras de tinta compartidas en red a través de los ordenadores.

2.4.2 Inventario software

- Diversas versiones del paquete Office, la más actual es la versión Office 2010.
- Software TPV realizado a medida.
- Factura Plus: software que usa el departamento de Administración para facilitar las facturas a la gestora. Actualmente no permite actualizaciones ni cuenta con soporte técnico.

2.5 Principales procesos internos

En la siguiente imagen se muestran los procesos de compra, reparación o recogida cuando lo solicita un cliente, pues son los más importantes para la empresa. En esta imagen se puede apreciar los departamentos implicados y la relación existente entre ellos (imagen con más detalle en [anexo 12.1](#)):

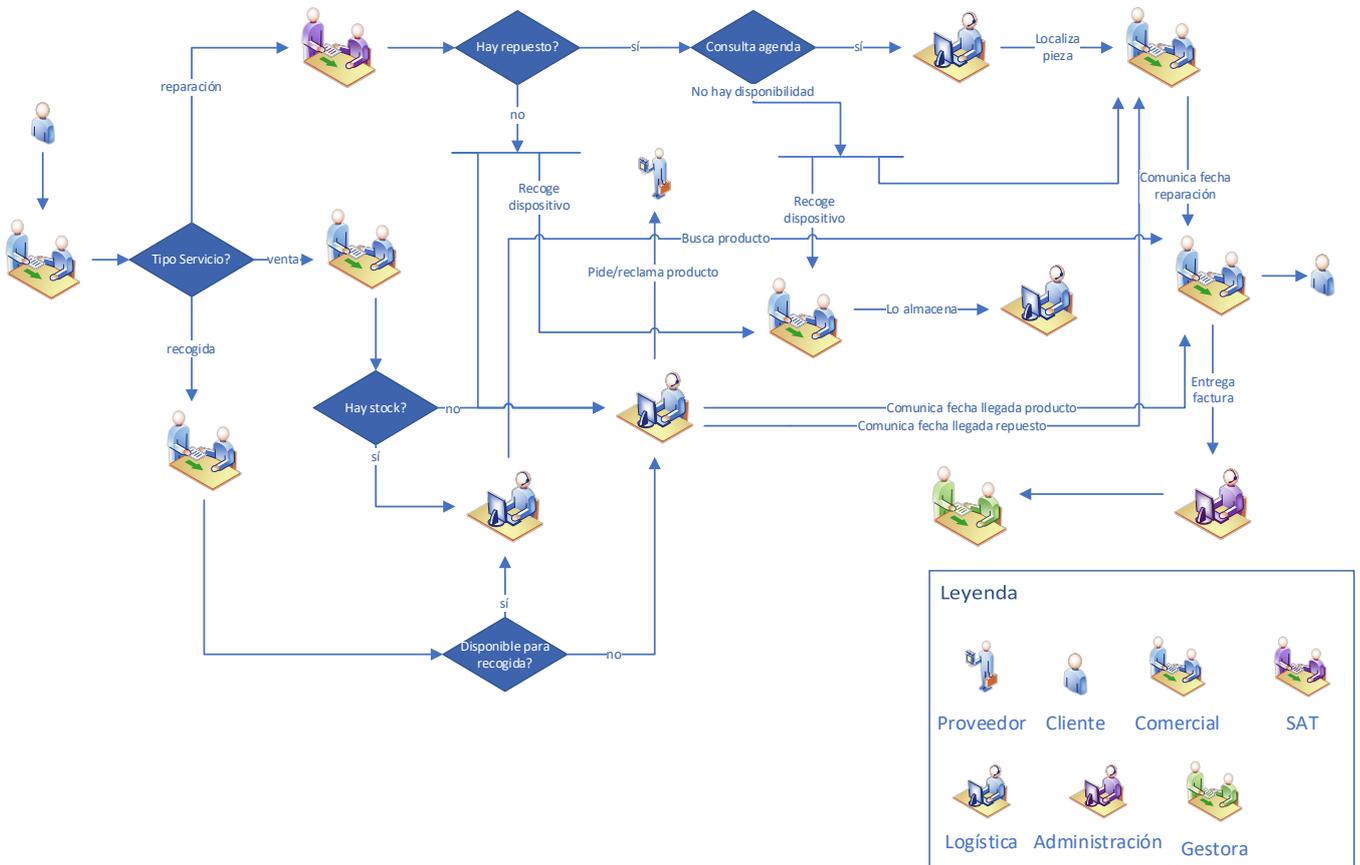


Ilustración 8: Flujograma principales procesos

A continuación, se mostrará cada proceso con la participación de los respectivos departamentos (ver anexo [12.2 Diagramas de actividad de los principales procesos empresariales](#) para ver con más detalle los gráficos):

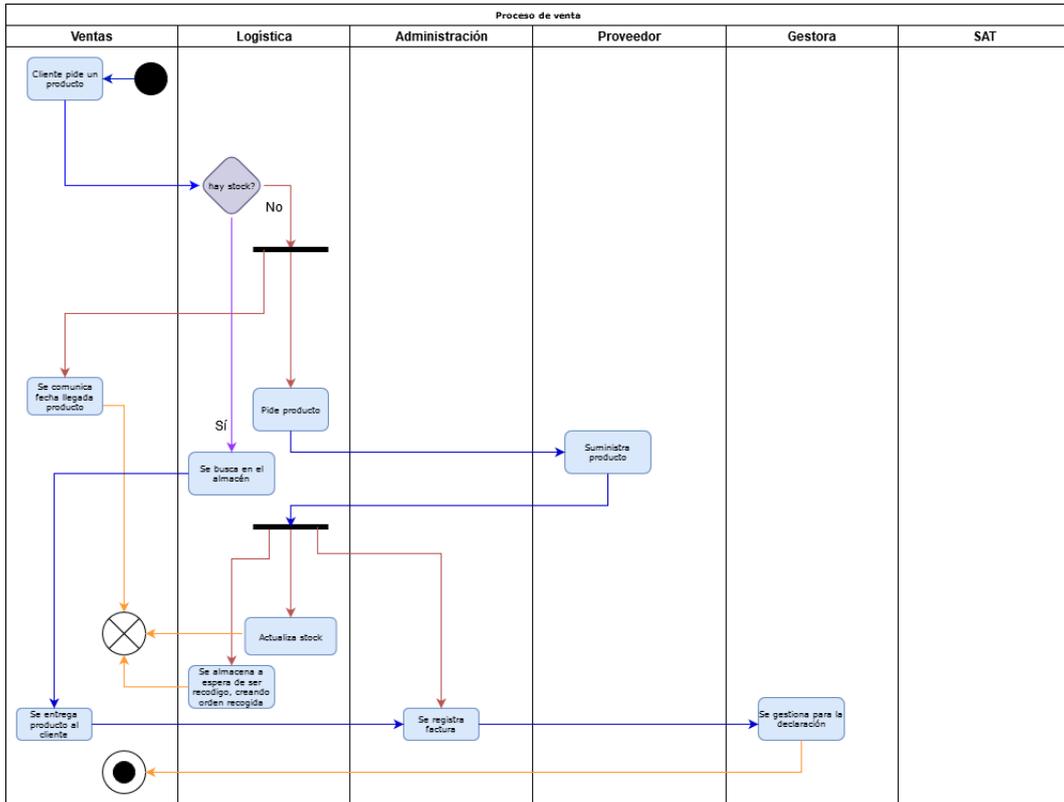


Ilustración 9: Proceso interno de venta

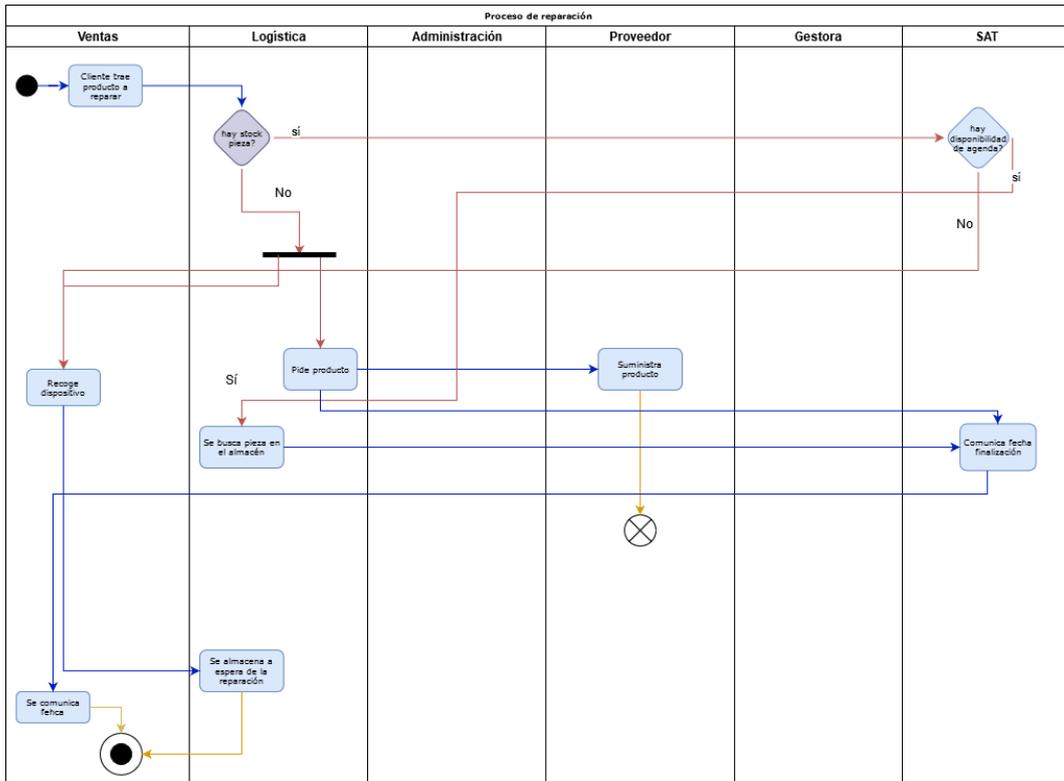


Ilustración 10: Proceso de reparación

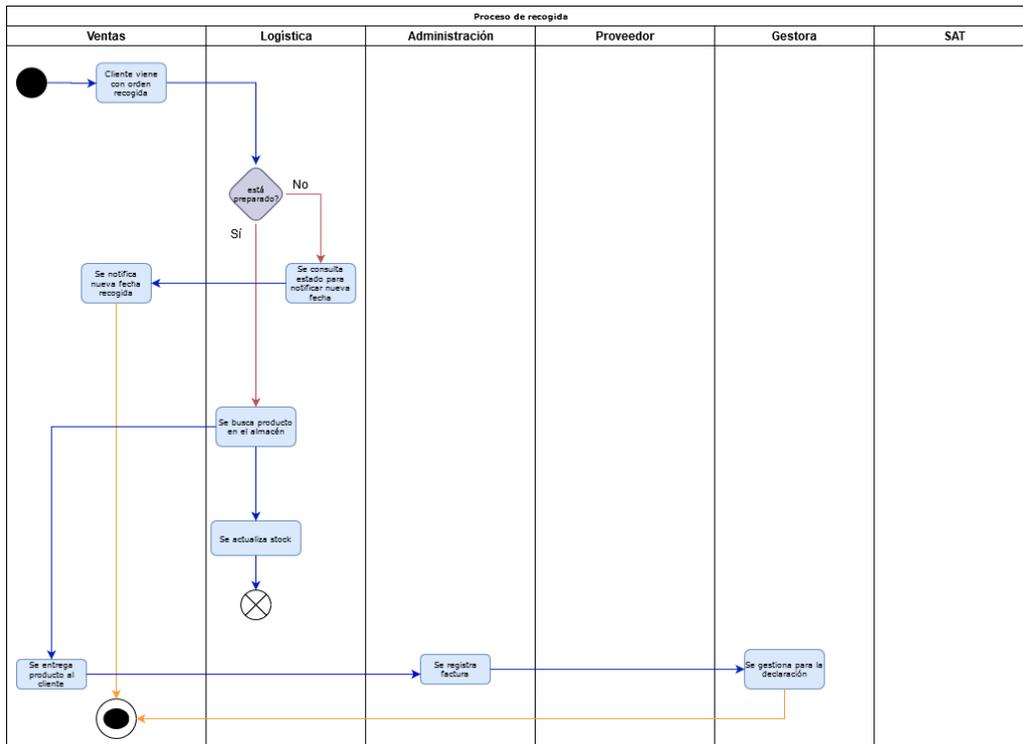


Ilustración 11: Proceso de recogida

Los procesos claves de la empresa son los siguientes:

PROCESO	DEPARTAMENTOS IMPLICADOS	RECURSOS
Dirección estratégica: Se encarga de ver hacia dónde debe dirigir la estrategia empresarial intentando maximizar los beneficios.	Gerencia asesorada por el departamento de Administración y Ventas	Informes en Excel y Word.
Gestión de pedidos: Proceso que se encarga de pedir y recibir los pedidos actualizando el <i>stock</i> de los productos.	Departamento de Logística por petición de los departamentos Ventas y Servicio Técnico.	Hojas de Excel.
Gestión de almacén: Proceso que se encarga de asegurar el <i>stock</i> de los diversos productos y, en caso de poca existencia, pedir más.	Departamento de Logística	Base de datos Access de almacén.
Gestión de proveedores: Se encarga de actualizar los proveedores y añadir nuevos.	Departamento de Logística y Ventas	Agenda de papel y Hojas Excel de proveedores
Búsqueda de nuevos clientes: Se encarga de buscar nuevos clientes a los que ofrecer sus servicios.	Departamento Ventas	Hojas de Excel de clientes, teléfono, correo electrónico.
Negociación de precios: proceso que se encarga de negociar los precios con los distintos proveedores.	Departamento Ventas	Correo electrónico, teléfono.
Atención al cliente: Proceso que se encarga de la atención al cliente, asesorar, registrar quejas, etc.	Departamento Ventas	Teléfono, correo electrónico, Hojas de Excel de productos.
Formación y Prevención de Riesgos Laborales: Se encarga de formar a la plantilla en nuevas	Departamento de Administración	Hojas de Excel de formación y de PRL

tecnologías, programas, dar cursos de PRL, etc.		
Facturación: Se encarga de hacer llegar las facturas a la gestora externa	Departamento de Administración	Factura Plus
Pagos: Se encarga de realizar los pagos a proveedores, impuestos, etc.	Departamento de Administración	Hoja de Excel de pagos.
Reparaciones: Proceso que se encarga de gestionar las reparaciones	Departamento de Servicio Técnico	Hojas de Excel de reparaciones
Ventas: Se encarga de realizar las ventas a los clientes presenciales	Departamento Ventas	TPV y Hojas Excel de productos.

Tabla 1: Principales procesos

De los pagos de las nóminas, seguros sociales, contabilidad y facturación se encarga la gestora externa en contacto con el departamento de Administración y Gerencia.

2.6 Principales problemas detectados

Tras revisar el informe realizado con la consultora externa se han podido detectar las siguientes deficiencias:

- Toda la documentación que está digitalizada está compartida entre los distintos ordenadores sin que se realicen copias de seguridad ni existan requisitos de acceso, cualquier trabajador de la empresa puede acceder a cualquier recurso, le sea necesario o no, pudiendo modificar e incluso borrar datos.
- La gestión de los proveedores se realiza de forma manual a través de una hoja de cálculo o una agenda, lo que puede provocar que los datos no estén actualizados, duplicados, erróneos...
- La gestión del almacén tampoco es eficiente con los mecanismos utilizados, disponen de una hoja de Excel que es accesible para cualquier trabajador. Además, no contiene información veraz de los productos, lo que conlleva un retraso en la entrega y reparación de los pedidos.
- Para la realización de un seguimiento del estado de la empresa se deben consultar muchos documentos Excel para poder obtener la información solicitada y que puede que no sea real debido a la duplicidad o falta de datos, datos no actualizados... Esto provoca que no se tenga una idea de cómo está la empresa y los pasos a seguir para mejorar los beneficios.
- El departamento de Administración se apoya en un software obsoleto y sin soporte técnico para la obtención de las facturas que deben ser entregadas a la gestora externa. Esto hace que se dificulte el acceso a los datos y pueda perderse la información en caso de avería del equipo donde está instalado el software.
- El software TPV del que disponen no se comunica con el *stock* existente en el almacén. Esto provoca en el cliente una sensación de desorganización por parte de la empresa.
- No existe un canal de comunicación interno donde los trabajadores puedan acceder a la información, requiriendo a cada departamento la información que necesitan para poder realizar sus funciones: consulta sobre el *stock* de

un producto, localización en el almacén, estado de una reparación, estado de un pedido realizado a los proveedores...

- Existe mucha documentación en soporte físico que debe ser incorporado al sistema. Además, no tienen procedimientos creados para poder resolver algunas incidencias. Por ejemplo, en el servicio técnico no existe una base de conocimientos con la resolución de las principales averías, de tal manera que cada avería deben tratarla como una avería nueva, lo que implica un retraso en las reparaciones.
- El sistema actual no es escalable, disponen de una variedad de versiones de software que no se comunican entre ellos, por lo que se dificulta el acceso a la información.
- Diversidad en el parque informático a nivel hardware y software, algunos equipos utilizan un sistema operativo obsoleto o, a nivel hardware, no se pueden actualizar, y la inexistencia de un servidor central que administre la información.
- La mayoría de los equipos tienen sistemas operativos obsoletos que ya no tienen soporte oficial.

2.7 Planificación implantación del nuevo sistema ERP

Tras el análisis realizado por la consultora y con las peticiones realizadas desde la gerencia, la planificación de la nueva implantación estará compuesta por las siguientes fases:

1. Análisis de requisitos del ERP.
2. Estudio de mercado con las distintas posibilidades.
3. Elección del ERP.
4. Implementación del ERP.
5. Formación en el nuevo sistema al personal de la empresa.
6. Puesta en marcha del nuevo sistema.
7. Análisis de riesgos.

3. Análisis de Requisitos ERP

En base al informe realizado por parte de la gerencia de la empresa a través de una consultora externa, se han mantenido diversas reuniones con la dirección para ver cuáles son los requisitos de que debe tener el nuevo sistema. Además de estas reuniones, se les ha facilitado a los trabajadores una serie de formularios para recoger más información que ayuden a que la implantación del ERP sea satisfactoria. En estos formularios se les pedían funcionalidades que echaban en falta, qué mejoras les gustaría que tuviera el nuevo sistema, etc.

Durante las entrevistas realizadas con la gerencia, donde se les ha trasladado la información recogida en los formularios realizados por la plantilla, se han establecido los requisitos que debe cumplir el nuevo sistema.

3.1 Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales que debe cumplir el nuevo sistema ERP son:

- **Garantizar el stock del que dispone la empresa.** Una de las principales deficiencias detectadas es la mala organización y gestión del almacén, llegando a realizar pedidos de piezas ya disponibles en almacén y que generan un sobrecoste innecesario. Con la implantación del nuevo sistema se podrá saber qué productos son los que más *stocks* necesitan, cuáles son los que apenas se venden, etc.
- **Cumplir el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD)^[3] de 2018 y la Ley Oficial de Protección de Datos (LOPD)^[3] de 2019.** Debe asegurar el cumplimiento tanto de la RGPD y la LOPD. Para ello se establecerán distintos perfiles de acceso al sistema y a la información guardada. Se crearán políticas de seguridad y el acceso a los distintos registros se almacenarán en diversos *logs*, se debe identificar la fecha y hora del acceso, a qué información se ha accedido y por parte de quién.
- **Gestionar los procesos y tareas comunes de las distintas áreas.** El sistema debe garantizar la automatización de procesos que sean repetitivos y supongan un sobreesfuerzo al trabajador, de esta manera se ahorrará tiempo y se agilizarán las tareas.

Además, al querer rescindir los servicios contratados a la gestora externa, se deberán integrar las funciones de contabilidad y RRHH realizadas por esta. El nuevo sistema debe ayudar en las nuevas funciones asumidas por la empresa sin que suponga un gran esfuerzo para el personal encargado de realizarlas.

- **Unificar la información de los distintos departamentos y estandarizar los procesos de trabajo.** Actualmente, la mayoría de la información de la empresa se encuentra en soporte físico, por lo que es necesario digitalizar aquella que sea de vital importancia para la empresa. Además, no existe un método de trabajo establecido, por ejemplo, si un compañero del departamento de Administración tiene que suplir temporalmente al

compañero de Logística, no existe documentación sobre el método de trabajo a seguir, por lo que es necesario que esta problemática se solvete y todo el personal, independientemente del departamento en el que esté, pueda suplir temporalmente a otro compañero. Por tanto, se centralizará toda la información en una única base de datos para poder crear la base de conocimientos, que contendrá los distintos procesos, con la finalidad de ayudar al personal de la empresa. Esto beneficiará principalmente a los empleados del departamento técnico.

- **Facilitar las herramientas necesarias para poder explotar la información de la empresa.** Actualmente no disponen de ninguna herramienta que ayude a la Gerencia a poder obtener informes sobre el estado financiero de la empresa, deben implicar a varios departamentos y a la gestora para poder obtener esta información, que puede llegar a tardar varios días. Por lo tanto, este sistema, tras la digitalización de la información, debe ser capaz de facilitar estos datos en distintos soportes para que, desde la Gerencia, se conozca el estado actual de la empresa con información veraz y en el menor tiempo posible.
- **Implementar un módulo SCM para realizar la gestión de los proveedores y suministros.** Actualmente la gestión de los proveedores se realiza en soporte físico y en una hoja de Excel, por lo que puede provocar una importante pérdida de información. La gestión de los pedidos también se gestiona mediante otra hoja Excel. Con la implantación del módulo SCM se quiere ayudar en la gestión de pedidos y estará ligado al control de almacén, por lo que se pretende que el sistema automáticamente realice los pedidos de los productos que se estén agotando, teniendo un *pull* permanente de los productos más demandados y que el cliente necesite al momento, ya sean a nivel informático, de repuestos, móviles...

También permitirá realizar la entrega de un producto realizado por un cliente en la tienda y de la que no se disponga de *stock*. Esto ayudará a mejorar la opinión de los clientes que sólo deberán acercarse al negocio solamente para pedir el producto y no para recogerlo. A este método se le conoce como *dropshipping*^[4] y consiste en que si el cliente quiere adquirir un producto, se comprueba si hay existencia y, en caso de no tener, se realiza el pedido al proveedor y éste lo envía directamente al domicilio del cliente.



Ilustración 12: Dropshipping^[4]

Mediante este método no se debe adquirir una gran cantidad de productos para el almacén, con lo que se consigue un importante ahorro por parte de la empresa.

- **Implementar el módulo CRM.** Con la implementación de este módulo se pueden ver las necesidades de la clientela de la empresa y esto ayudará a anticiparse a los cambios que se realicen en el mercado. Además, se creará una base de datos de los clientes, productos adquiridos, fechas, etc. De esta manera se garantiza ofrecer un mejor servicio.
- **Implementar un módulo de marketing.** Este módulo junto con el CRM permitirá crear importantes campañas de marketing, que podrán ser personalizadas según gustos, rango de edad, localidad, campañas de navidad, verano, promociones, rebajas, etc. Con este módulo se espera poder aumentar el número de ventas.
- **Implementar un módulo de BI.** Este módulo facilitará la toma de decisiones por parte de la empresa. La dirección podrá configurar una serie de alertas según sus criterios, con información que le sea relevante, como puede ser, el estado financiero de la empresa.
- **Añadir o ser capaz de integrarse con una tienda virtual.** Actualmente la empresa no dispone de tienda virtual y ha marcado este punto como importante. El nuevo sistema deberá ser capaz de implementar un módulo *e-commerce* o, en su defecto, ser capaz de comunicarse con otro sistema que implemente la tienda virtual.
- **Sustituir al actual software de TPV.** El actual software TPV del que dispone la empresa está obsoleto y no permite actualizarlo. Además, tiene una base de datos independiente que no está actualizada. El nuevo sistema tiene que integrar esta funcionalidad que deberá estar directamente relacionada con el control de almacén e inventariado, CRM y SCM.

3.2 Requisitos no funcionales

Estos requisitos indican cómo debe ser el sistema, características en el diseño, etc.

- Ser **escalable y flexible**, de tal manera que podrá adaptarse a las necesidades futuras de la empresa.
- Ser **accesible** desde cualquier dispositivo y lugar.
- Ofrecer una **interfaz cómoda** para el usuario.
- Garantizar la **seguridad de los datos** mediante copias de seguridad que, en caso de necesidad, se pueda restaurar a un punto anterior.

3.3 Requisitos específicos por departamentos

Los requisitos que se han definido para los distintos departamentos son:

- Departamento de Administración (asumirá la mayoría de las funciones que antes realizaba la gestora externa):
 - Gestión de nóminas. Deberá ser capaz de facilitar todas las operaciones necesarias para el pago de las nóminas.
 - Gestión de contabilidad y finanzas: Permite realizar la gestión de los pagos e ingresos de la empresa. Deberá permitir la creación de informes en distintos formatos.
 - Gestión de pagos de impuestos, seguros sociales, etc.
 - Formación.
 - Prevención de Riesgos Laborales: todo lo referente a inspecciones, cursos de PRL, etc.
- Departamento de Logística:
 - Control del almacén e inventario. Deberá facilitar las herramientas necesarias para mantener actualizado el *stock* de artículos de la empresa y de la ubicación de estos en el almacén. Deberá mandar avisos cuando un producto esté a punto de agotarse y poder configurar pedidos a proveedores automáticamente.
 - Gestión de los pedidos. Permitirá hacer un seguimiento de los pedidos que se realizan a los proveedores y a los clientes, desde el momento que se pide un producto hasta su entrega final, bien sea en la empresa o en el domicilio del cliente.
- Departamento de Servicio Técnico:
 - Permitirá realizar un seguimiento de los productos que dejan los clientes para su reparación, ver qué tienen pendiente de reparar, qué se ha reparado y qué está pendiente de recoger.
 - Debe crear una base de datos de conocimiento con los métodos utilizados en las reparaciones realizadas.
- Departamento Ventas:
 - Debe implementar un módulo CRM para realizar un correcto seguimiento de los clientes.
 - También tiene que implementar un SRM para la gestión de proveedores y pedidos.
 - Debe permitir hacer campañas de marketing.
 - Debe permitir conocer el *stock* actual de los productos en tienda y proveedores.
 - La función TPV debe estar interrelacionada con el *stock* del almacén. Debe permitir sacar informes referentes al número de ventas diarias, semanales y mensuales, al medio de pago, etc.
- Gerencia:
 - Necesita poder obtener informes al momento sin necesidad de tener que recurrir a otros departamentos.
 - Necesita que les ayude en la estrategia empresarial, pudiendo ver los productos más demandados, el rango de edad de su clientela, etc.
 - Selección de personal.
 - Administración de personal y permisos (vacaciones, bajas...).

3.4 Objetivos

Toda implantación de un ERP supone un cambio en la mentalidad de los trabajadores y de la empresa, en el que deben acostumbrar a los nuevos

métodos y procesos, pero que a la vez, puede proporcionar una gran mejora, simplificando la forma de trabajar que han estado siguiendo hasta antes de la implantación.

Por lo tanto, los objetivos principales de esta implantación, además de solventar las deficiencias detectadas por la consultora externa, son:

- Unificar de datos.
- Ayudar a la renovación del parque informático, bien a nivel hardware o software.
- Eliminar procesos duplicados.
- Facilitar la obtención de visión global del negocio.
- Ayudar a la captación y fidelización de clientes.
- Gestionar la contabilidad de la empresa.
- Agregar funcionalidad de contabilidad, recursos humanos y *e-commerce*.
- Crear campañas de marketing.
- Crear una base del conocimiento con procedimientos para los distintos departamentos.
- Crear un BI para ayudar en la toma de decisiones en un futuro.
- Agregar funcionalidad TPV.
- Implementar módulos CRM y SCM para ayudar en la gestión de clientes y proveedores.

4. Estudio de los distintos ERP

Tras analizar el informe por parte de la consultora externa y las reuniones mantenidas con la gerencia de la empresa, donde se han especificado los requisitos que debe cumplir el nuevo sistema, se procederá a analizar las distintas opciones que nos ofrece el mercado actual.



Ilustración 13: ERP^[5]

Dentro del actual mercado, se pueden encontrar gran variedad de software ERP: software libre^[6] o propietario/privativo^[7], vertical^[8] u horizontal^[9], a medida^[10] o estándar^[11], *on cloud*^[12] u *on premise*^[13]. Por lo tanto, lo primero que se realizará es un análisis de las características de cada tipo de sistema, con sus ventajas e inconvenientes para, posteriormente, poder hacer una elección del tipo de sistema a implementar.

4.1 ERP libre vs propietario

Un ERP propietario es aquel que se compra mediante la adquisición de una o varias licencias, de la que no se dispone del código fuente y no puede ser modificado ni distribuido por parte del comprador. En cambio, un ERP libre es un software de código abierto que puede ser modificado según las necesidades y, si la empresa dispone de personal cualificado, no es necesario pagar por ello.

TIPO ERP	VENTAJAS	INCONVENIENTES
LIBRE	<ul style="list-style-type: none"> - Suele ser más económico, no se pagan por licencias. - La implementación suele ser más rápida. - Flexibilidad en la personalización y configuración de parámetros del sistema. - Suele estar muy actualizado. - Es un sistema más flexible. Esto se debe a que el código es revisado por otros usuarios detectando posibles vulnerabilidades. - Se integra con más facilidad con otros sistemas debido a la variedad de estándares abiertos que utiliza. - Focalizadas en las pymes 	<ul style="list-style-type: none"> - No suelen tener servicio técnico propio, se debe contratar a una empresa. - Al ser libre, no destaca sobre sus competidores - Suelen tratarse de software horizontal, no se especializan en un campo, sino que abarcan muchos sectores.
PROPIETARIO	<ul style="list-style-type: none"> - Se paga por licencias de uso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Suele ser bastante más caro.

	<ul style="list-style-type: none"> - Suelen ser softwares más verticales, es decir, están especializados. - Cuentan con soporte especializado. 	<ul style="list-style-type: none"> - No se puede acceder al código fuente. - Dependencia de la empresa propietaria a la hora de recibir actualizaciones del sistema. - La implantación es más lenta. - Focalizadas en grandes empresas.
--	--	---

Tabla 2: Comparativa ERP libre vs propietario

4.2 ERP vertical vs horizontal

El ERP vertical es aquel que está dirigido principalmente a un sector o nicho determinado para cubrir las funciones propias de ese sector mediante módulos específicos. Por otro lado, el horizontal no está diseñado para un sector específico, sino que intenta cubrir las necesidades generales de los distintos sectores empresariales con módulos más generales y sin añadir funcionalidad extra destinada a un sector en concreto.

TIPO ERP	VENTAJAS	INCONVENIENTES
VERTICAL	<ul style="list-style-type: none"> - Software adaptado al sector de la empresa. - Fácil adaptación a una empresa del sector al que está enfocado el ERP. - Sólo contará con los módulos estrictamente necesarios. - Posiblemente necesitan menos modificaciones que los ERP horizontales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Solución más cara al estar focalizada en sectores en concreto. - Tendrá actualizaciones específicas en caso de cambios en el sector (por ejemplo, a nivel legislativo, impuestos...). - Poca flexibilidad. -
HORIZONTAL	<ul style="list-style-type: none"> - Cubre las necesidades básicas de las empresas. - Se trata de una solución más económica. - Apenas necesita algún desarrollo extra para adaptar este software a la empresa. - Recibe actualizaciones con más frecuencia. - Sistema escalable, al tener variedad de módulos, se pueden ir implementando según la necesidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se necesitarán módulos más específicos en caso de necesidad. - Estos módulos serán más caros. - Cuenta con módulos que lo mismo no son necesarios para la empresa.

Tabla 3: Comparativa ERP vertical vs horizontal

4.3 ERP a medida vs estándar

El ERP a medida es aquel software que se desarrolla para un cliente en concreto según las especificaciones establecidas por el cliente. En el lado opuesto, está el ERP estándar con funcionalidades genéricas.

TIPO ERP	VENTAJAS	INCONVENIENTES
A MEDIDA	<ul style="list-style-type: none"> - Se adapta a las necesidades de la empresa reduciendo los tiempos de formación y adaptación. - No se tiene que pagar por licencias, el código es propio, por lo que se paga por todo el software. - Menos dependencia de la empresa de desarrollo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación más lenta. - No habrá actualizaciones del software mientras no exista la necesidad de realizar modificaciones. - Los costes de estas modificaciones serán elevados.

	<ul style="list-style-type: none"> - Ayuda a marcar la diferencia con los competidores del sector. - Se adapta a la infraestructura TI de la empresa. - No hay garantías de que la implementación sea un éxito. 	
ESTÁNDAR	<ul style="list-style-type: none"> - Más económico. - Implementación más rápida. - Actualizaciones con más frecuencias. - Software más testado asegurando la implementación del sistema. - Normalmente tiene un precio fijo. 	<ul style="list-style-type: none"> - La empresa debe adaptarse al software. - Dependiendo del software a emplear puede requerir pagos periódicos para poder trabajar con él. - Instalación de módulos que no son útiles para la empresa.

Tabla 4: Comparativa ERP a medida vs estándar

4.4 ERP *on cloud* u *on premise*

Los sistemas ERP *on premise* son aquellos sistemas instalados en los servidores internos de la empresa mientras que, las soluciones *on cloud* ^[14], están alojadas en servidores externos alojados en internet de proveedores.

TIPO ERP	VENTAJAS	INCONVENIENTES
ON CLOUD	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere menos inversión en infraestructura. - Sistema accesible, seguro y versátil. - Suele estar actualizado sin necesidad de intervención por parte de la empresa. - Se suele pagar “por lo que se usa”. - Es escalable. - El proveedor es el responsable de garantizar la seguridad de datos. - Implementación más rápida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Necesidad de conexión a internet. - Dependencia en el proveedor. - Datos fuera del entorno empresarial.
ON PREMISE	<ul style="list-style-type: none"> - Es accesible desde de la red interna de la empresa, independientemente haya acceso a internet o no. - La seguridad de los datos está en manos de la empresa, no depende de terceros. - Sistema personalizable. - La empresa tiene más control en la implementación de la solución. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere una inversión en la compra o adaptación de servidores bastante importante. - Las actualizaciones deben ser realizadas por personal de la empresa. - No fácilmente escalable, requiere de personal altamente cualificado o de arquitectura hardware que lo soporte. - Se deben tener sistemas de seguridad y personal cualificado que garanticen los datos, tanto de acceso como de copias. - La implementación suele tardar más tiempo. - Las actualizaciones del software pueden ser no compatibles con los sistemas actuales.

Tabla 5: Comparativa ERP *on cloud* vs *on premise*

5. Elección del ERP

Tras las ventajas e inconvenientes descritas en el punto anterior, se establecerán una serie de requisitos para parametrizarlos con la intención de poder realizar una elección del sistema ERP a implementar que cubra las necesidades de la empresa.

5.1 Parámetros generales para la elección

Se debe tener en cuenta que se trata de una empresa pyme, compuesta por ocho trabajadores más la nueva directora. También cabe recordar que han trasladado la sede de la empresa, por lo que han tenido que realizar un importante desembolso. Por lo tanto, los parámetros en los que se basará la elección del ERP serán:

- **Aspectos económicos:** Este parámetro es bastante importante, al tratarse de una pyme no se debe sobrepasar el presupuesto. Igualmente, se debe tener en cuenta que no siempre la solución más cara es la que mejor se adapta o cubre las necesidades de la empresa. Se valorará el precio del mantenimiento de los servicios.
- **Aspectos funcionalidades:** Junto con el precio, es uno de los parámetros más importantes en la elección del sistema ERP. La solución elegida debe cubrir las máximas funcionalidades descritas anteriormente, incluso, añade alguna que no se hubiera tenido en cuenta.
- **Aspectos técnicos:** Se valorarán aspectos como conectividad, flexibilidad, adaptabilidad, multiplataforma...
- **Aspectos referentes al proveedor:** Se valorará positivamente que los servicios ofrecidos por el proveedor del nuevo sistema, el tipo de soporte, el precio, si incluye formación, etc.

El baremo para medir las distintas soluciones será de cien puntos máximo, repartidos de la siguiente manera:

- **Aspectos económicos:** 30%.
- **Aspectos funcionales:** 40%.
- **Aspectos técnicos:** 20%.
- **Aspectos referentes al proveedor:** 10%.



Ilustración 14: Baremo para la selección del ERP

Se seguirá la siguiente tabla de *scoring* en la que se establecen los parámetros que se usarán para realizar el estudio de los distintos ERP:

CARÁCTERÍSTICAS	PESO RELATIVO	ERP
Aspectos funcionales	40%	
Escalabilidad	9	
Actualizaciones	8	
Parametrización	10	
Gestión de almacén	10	
Gestión de compras	10	
Gestión de ventas	10	
Gestión de RRHH	10	
Gestión financiera y contable	10	
Gestión documental	7	
CRM	10	
SCM	10	
BI	7	
Tienda virtual	9	
Herramientas de informes	10	
Muti-idioma	5	
Varias monedas	5	
TPV	8	
Dropshipping	6	
Renting	6	
Total	160	
Aspectos económicos	30%	
Precio infraestructura	10	
Precio licencias	10	
Soporte técnico	7	
Financiación	9	
Coste implantación	10	
Total	46	
Aspectos técnicos	20%	
Multiplataforma	7	
Seguridad de los datos	10	
Integración con otras bases de datos	7	
Adaptabilidad del sistema	10	
Manuales usuario	8	
Documentación técnica	6	
Confidencialidad	10	
Copias de seguridad	8	
Tiempo implantación	8	
Total	74	
Aspectos proveedor	10%	
Experiencia	8	
Servicios ofrecidos.	10	
Servicio Postventa	8	
Total	26	
Cómputo total:	100%	

Tabla 6: Tabla *scoring*

Tras los parámetros establecidos, se procederá a analizar los distintos ERP existentes en el mercado para ver qué tipo de solución se implementará.

Se debe tener en cuenta que se trata de una pequeña empresa que tiene a sus principales clientes en su localidad o localidades cercanas. Esta empresa cuenta con un presupuesto cerrado que no debe sobrepasarse. Por lo tanto, se analizarán genéricamente los distintos ERP para poder realizar una selección según el ERP que se haya seleccionado.

5.1.1 Aspectos a tener en cuenta

Se van a analizar las características de los distintos sistemas ERP con la intención de, posteriormente, buscar en el mercado una solución que se adapte lo mejor posible a las necesidades de la empresa.

Actualmente, el parque informático del que dispone la empresa está bastante obsoleto, por lo que la inversión que deben hacer para poder implantar un ERP *on premise* es bastante importante. Al no contar con servidores donde instalar el ERP, se deben adquirir al menos un par de servidores, uno como principal y otro de respaldo, con capacidad suficiente para soportar el sistema, se deberá tener en cuenta la velocidad del microprocesador, memoria, lectura y escritura de disco... También necesitan comprar un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) para garantizar que, en caso de corte en el suministro eléctrico o sobretensión, los equipos puedan verse afectados.

Estos equipos, SAI y servidores, deben estar en un rack junto con el de comunicaciones en una sala de servidores donde sólo el personal autorizado pueda acceder, de tal manera que no todo el personal de la empresa tenga acceso a esta sala. A este gasto en la infraestructura de la empresa, hay que añadirle otro gasto más, la contratación de, al menos, a una persona que se encargue del mantenimiento de este sistema y, gracias a esto, se puede crear una sensación de dependencia del nuevo trabajador por parte de la empresa.

Por lo tanto, al precio de la implantación del sistema se deben sumar el precio del equipamiento más el de la contratación de personal. Por todo esto **se descartan las soluciones *on premise***.

Un ERP desarrollado a medida supone que la gerencia debe conocer a la perfección el funcionamiento de la empresa, sus procesos y metodología de trabajo, puntos bastante a favor para que la adaptación al nuevo sistema sea más rápida. En cambio, se depende totalmente de la empresa que ha desarrollado el sistema, si necesitan hacer modificaciones en la aplicación, añadir nuevos módulos o eliminar funcionalidades, actualizar el sistema... se debe volver a encargar a la empresa, con lo que supone un gasto extra. Por lo tanto, para evitar estar dependiendo de la empresa de desarrollo, **se descartan los sistemas ERP a medida**.

Los ERP verticales están orientados hacia sectores específicos, es decir, un ERP orientado a la construcción tendrá módulos con funciones especiales de ese sector, que no estarán, por ejemplo, en un ERP del sector de la moda. Estos ERP son, obviamente, más caros que los horizontales y la empresa, aunque quiere hacer una inversión importante, no ve la necesidad actualmente de un ERP vertical cuando nunca han utilizado este tipo de sistema. Quedan **descartados los ERP verticales**.

Sólo queda por analizar los sistemas ERP propietarios y libres. En este caso, si el pagar por licencias no sube el precio y tiene mejores funcionalidades, se puede plantear adquirir una ERP propietario. Por lo tanto, se deben buscar en el

mercado soluciones ERP de los dos tipos y eliminar de la tabla comparativa el precio de la infraestructura.

5.2 Búsqueda y análisis de ERP en el mercado

Actualmente en el mercado existe una gran variedad de ERP que cubren la mayoría de las necesidades de las empresas, independientemente del tamaño o sector de esta.

En el punto anterior **se han descartado las soluciones a medidas, las verticales y on premise**. Se deben analizar varias soluciones ERP y seleccionar una según la tabla definida en el punto [5.1](#)

5.2.1 Dynamics 365 Business Central



Ilustración 15: Dynamics 365 BC^[15]

Dynamics 365 Business Central^{[15][16]} es la nueva versión del antiguo software de ERP de Microsoft, Microsoft Navision. Este software, inicialmente fue desarrollado por una empresa de Dinamarca que lo llamó Navision, siendo adquirido por Microsoft en 2002 y llamándolo Microsoft Navision. Tras varias actualizaciones de software pasó a llamarse Microsoft Dynamics NAV y, actualmente, se llama Dynamics 365 Business Central y es válido para servicios **en la nube como en local**.

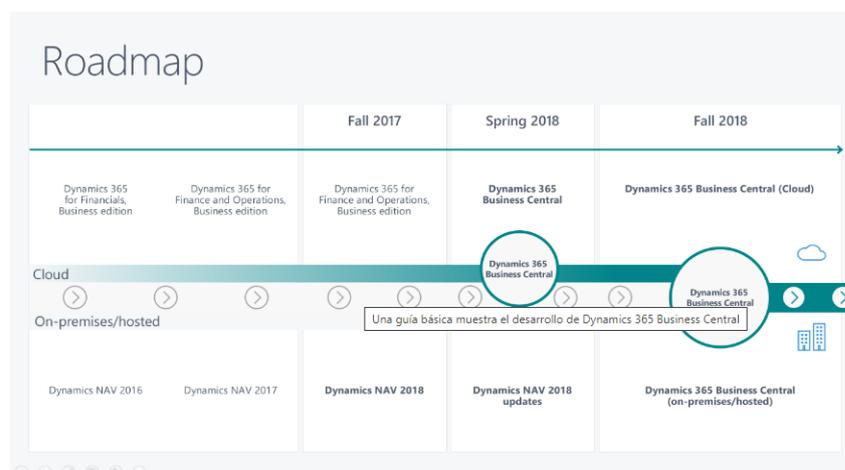


Ilustración 16: Evolución Dynamics 365^[17]

Es un **software propietario** dirigido a pequeñas y medianas empresas y que, al estar detrás de este producto la marca Microsoft, genera una sensación de estabilidad y seguridad.

Uno de sus principales proveedores destaca su fácil integración con otras aplicaciones, que es personalizable y que para los usuarios es fácil de usar:



Ilustración 17: Principales características de Microsoft Dynamics^[18]

Microsoft Dynamics 365 Business Central también destaca por su alta integración con otros sistemas, por ejemplo:

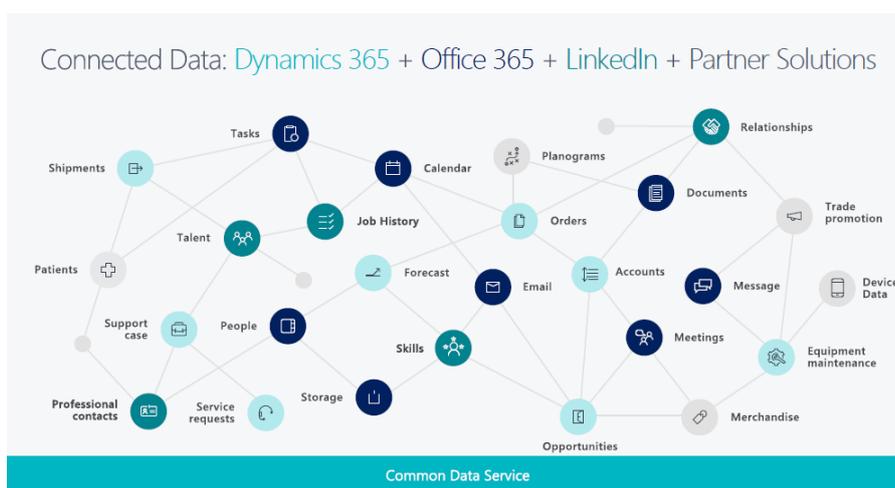


Ilustración 18: Integración con otros sistemas^[19]

Otra de las características principales de este ERP es que se puede implantar tanto en local como en la nube:

Dynamics 365 Business Central, antes Navision, en local



Dynamics en tu servidor (on premise)

Implantación de Dynamics 365 Business Central (Navision) en servidores físicos

Modelo tradicional de implantación. Los recursos y licencias son propiedad del cliente. Control absoluto sobre Dynamics.

- ✓ Acceso total, sin depender de las conexiones
- ✓ Control de datos críticos
- ✓ Máxima personalización de Dynamics
- ✓ Compra de licencias: uso perpetuo

Dynamics en la nube



Dynamics 365 Business Central, antes Navision, en la nube (cloud)

Implantación de Dynamics en la nube

Deja que Dynamics sea gestionado por terceros. Máxima comodidad. Acceso a través de navegador web.

- ✓ Toda la información en la nube
- ✓ Paga mes a mes por lo que usas
- ✓ Máxima comodidad
- ✓ Acceso con conexión a Internet

Ilustración 19: Características *on premise* y *on cloud*^[20]

Y las distintas implantaciones que se pueden realizar y quien se encarga en cada caso:

Modelos de implantación de ERPs

ERP de propiedad o en la nube; ¿Qué implica?

En la siguiente tabla comparativa, podrás ver las posibilidades y características técnicas de cada modalidad de implantación. Dynamics 365 Business Central, antes Navision, es flexible y permite diferentes escenarios; te ayudamos a elegir cuál de ellos es mejor para tu negocio.

En local	Infraestructura (como servicio)	Plataforma (como servicio)	Software (como servicio)
Aplicaciones	Aplicaciones	Aplicaciones	Aplicaciones
Datos	Datos	Datos	Datos
Runtime	Runtime	Runtime	Runtime
Middleware	Middleware	Middleware	Middleware
O / S	O / S	O / S	O / S
Virtualización	Virtualización	Virtualización	Virtualización
Servidores	Servidores	Servidores	Servidores
Almacenamiento	Almacenamiento	Almacenamiento	Almacenamiento
Networking	Networking	Networking	Networking

■ Gestionado por el cliente
 ■ Gestionado por el proveedor

Ilustración 20: Modelos de implantación de Microsoft Dynamics^[20]

Este sistema tiene una integración nativa con Microsoft Power BI y con la *suite cloud* de Office 365. Además, cubre las siguientes necesidades: módulo CRM y el sistema ERP añade las funciones de RRHH, contabilidad y finanzas, gestión de clientes, de almacenes, gestión documental, herramientas para la obtención de informes, multiplataforma...

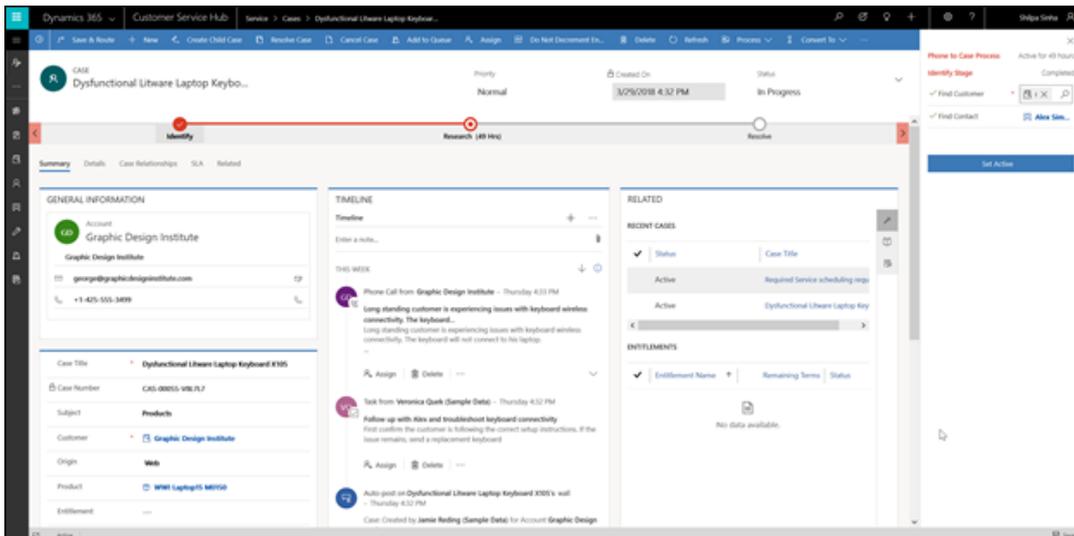


Ilustración 21: Ejemplo interfaz navegador web^[21]

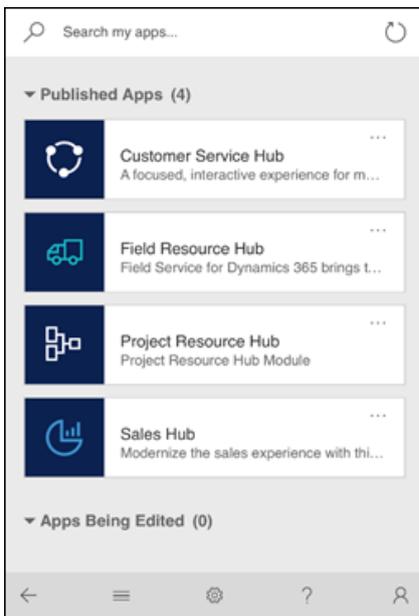


Ilustración 233: Interfaz móvil^[21]

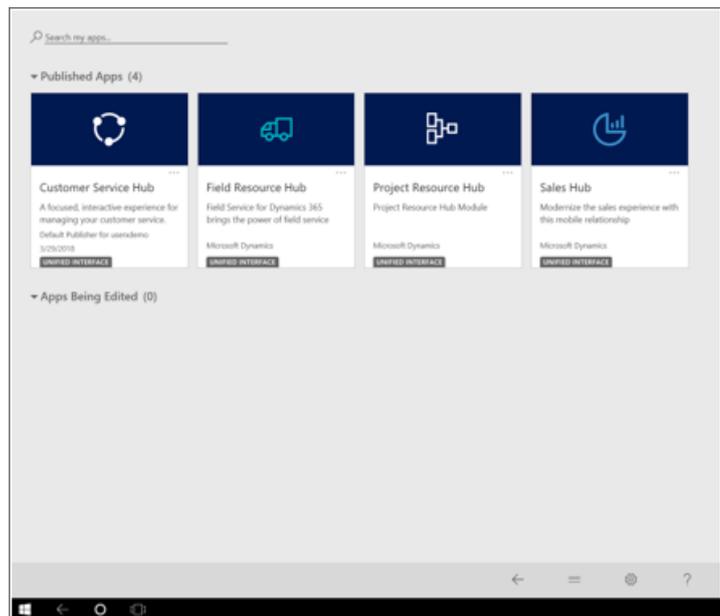


Ilustración 222: Interfaz Tablet^[21]

Este ERP tiene tres versiones distintas que, según la que se contrate, ofrecerá unas funcionalidades u otras. En la siguiente imagen se pueden ver las funcionalidades que implementa cada versión y el precio de cada una respectivamente:

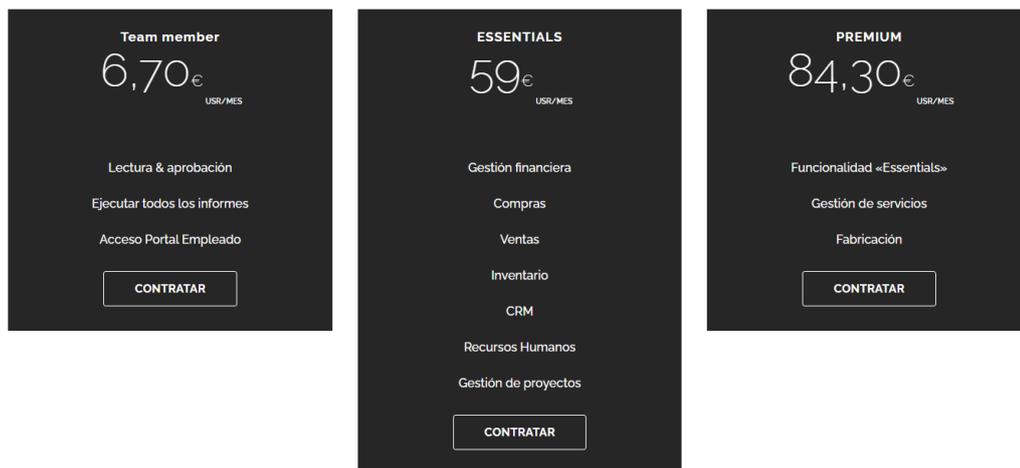


Ilustración 24: Comparativa de versiones y precios^[22]

Como se puede apreciar en la imagen anterior, la licencia de Team Member es para añadir usuarios al ERP, por lo que se debe escoger entre la licencia Essentials o Premium y añadir tantas licencias Team Member como sean necesarias.

5.2.2 Holded ERP

Holded ERP^[23] es una empresa española fundada en Barcelona en 2016 por un abogado y por un ingeniero, Javi Fondevilla y Bernat Ripoll. Aunque se trata de una empresa de reciente creación, en el año 2019 ya contaba con más de cincuenta mil clientes entre autónomos y pymes. A nivel facturación, en el año 2018 llegaron a facturar 1,3 millones de euros y en 2019 más de 6 millones. Actualmente tiene una plantilla de unos 50 trabajadores que esperan poder duplicar, pues tienen intención de irrumpir en el mercado francés.



Ilustración 25: Holded ERP^[24]

Holded es un software de gestión, basado en arquitectura web, dirigido principalmente a pequeñas empresas. Está enfocado a la utilidad y usabilidad e integra distintas funcionalidades, como son, contabilidad, CRM, RRHH, facturación, etc. También se integran con distintas plataformas de comercio electrónico (Prestashop) y mercados (Amazon, Ebay), y con distintas entidades bancarias. Es un sistema totalmente personalizable, que se adapta a las necesidades de la empresa y al funcionamiento interno de esta.



Ilustración 26: Módulos principales de Holded^[25]

Otro de los puntos fuertes de este sistema ERP es que permite configurar los permisos de los usuarios y el acceso a la información, el cual creará un registro del acceso. Además, tras la implantación del Real Decreto publicado en el BOE 8/2019, los trabajadores pueden registrar su horario laboral.

También tiene más funcionalidades, como se pueden ver en la siguiente imagen:



Ilustración 27: Funcionalidades Holved^[25]

Siendo conocedores de las necesidades de las pequeñas empresas, siguen en continua evolución y, actualmente, se encuentran desarrollando las siguientes funcionalidades que se implementarán en su sistema:



Ilustración 28: Futuras funcionalidades Holved^[25]

Este ERP se comercia bajo distintos tipos de licencias y dependiendo de la licencia escogida se tendrán unas funcionalidades u otras. En la siguiente imagen se puede ver el precio de las distintas versiones y las funcionalidades que se implementan:

Básico	Estándar	Avanzado <small>más popular</small>	Premium
Lo que necesitas para facturar y organizar tu negocio.	Automatiza tu contabilidad y asigna múltiples roles.	Profesionaliza tus comunicaciones y personaliza roles.	Facturación ilimitada y un account manager exclusivo.
25 € /mes	49 € /mes	79 € /mes	159 € /mes
EMPIEZA GRATIS	EMPIEZA GRATIS	EMPIEZA GRATIS	EMPIEZA GRATIS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1.000 facturas al año ✓ 2 usuarios incluidos ✓ Facturación ✓ CRM y ventas ✓ Gestión de proyectos ✓ Gestión de inventario ✓ Recursos Humanos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 3.000 facturas al año ✓ 5 usuarios incluidos ✓ Facturación ✓ CRM y ventas ✓ Gestión de proyectos ✓ Gestión de inventario ✓ Recursos Humanos ✓ Contabilidad ✓ Múltiples roles 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 10.000 facturas al año ✓ 10 usuarios incluidos ✓ Facturación ✓ CRM y ventas ✓ Gestión de proyectos ✓ Gestión de inventario ✓ Recursos Humanos ✓ Contabilidad ✓ Roles personalizados ✓ Campos personalizados ✓ Portal personalizado 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Facturas ilimitadas ✓ 25 usuarios incluidos ✓ Facturación ✓ CRM y ventas ✓ Gestión de proyectos ✓ Gestión de inventario ✓ Recursos Humanos ✓ Contabilidad ✓ Roles personalizados ✓ Campos personalizados ✓ Portal personalizado ✓ Account manager

Ilustración 29: Licencias Holded^[26]

En todos los planes están incluidos los módulos de facturación, gestión de inventarios, CRM y ventas, gestión de proyectos, RRHH y soporte técnico vía chat. En las versiones Estándar, Avanzado y Premium se añaden los módulos de contabilidad y roles. En Avanzado y Premium se podrán añadir roles especializados, personalizar el sistema tanto a nivel de portal como de campos. Además, en la versión Premium se dispondrá de un asesor especializado.

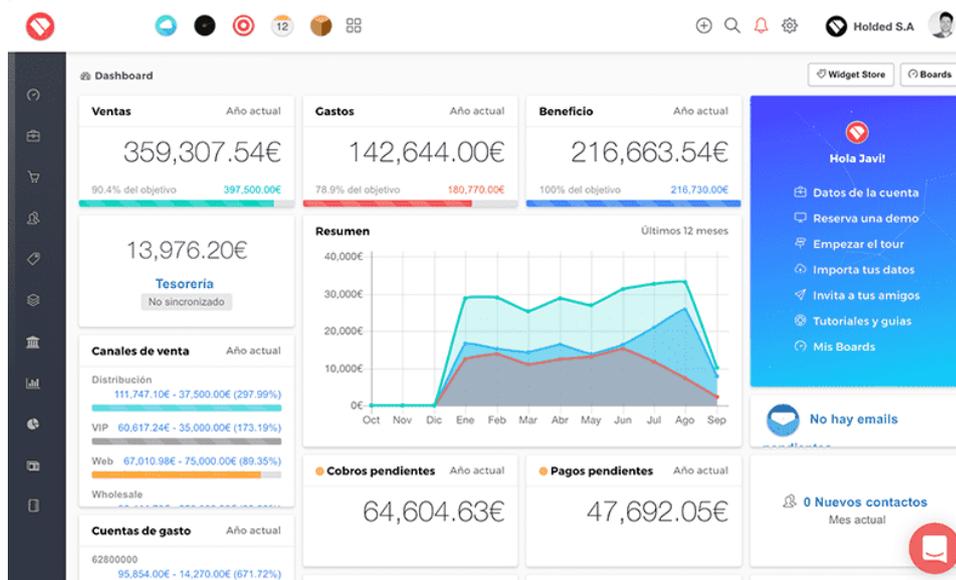


Ilustración 30: Ejemplo interfaz Holded^[27]

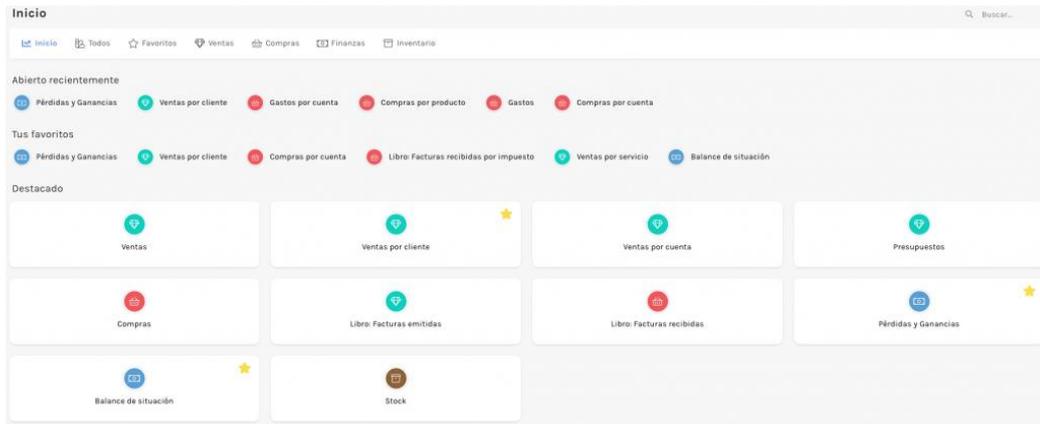


Ilustración 31: Módulo de *reporting* de Holded^[28]



Ilustración 32: Versión móvil Holded^[29]

5.2.3 Odoo

Odoo^[30] nace en febrero de 2005 como TinyERP y se desarrollan cuatro versiones hasta 2006. En abril de 2009, sale la quinta versión, pero, esta vez, bajo el nombre de OpenERP. Es en la versión 8, 18 de septiembre de 2014, cuando sale al mercado como Odoo, se implementan nuevas funcionalidades, como son, BI, comercio electrónico...



Ilustración 33: Odoo, módulos principales^[31]

Se trata de un **software libre**, bajo licencia LGPLv3 y basado en arquitectura web, que se puede instalar usando tanto la infraestructura del cliente como en la nube. También dispone de una versión comercial que ofrece, entre otras cosas, *hosting* gratuito y más funcionalidades. Se trata de un software vivo que se va

actualizando constantemente y, actualmente, acaba de salir en el mes de octubre la versión 14 de este sistema.

La versión *open source* es nombrada como Community y la comercial se llama Enterprise. Las principales diferencias^[32] que hay entre las dos versiones son que la versión Enterprise incluye el alojamiento de sus servicios, cuenta con soporte ilimitado, aplicación móvil y debe ser instalada por un proveedor obligatoriamente. Además, este proveedor se encarga de ofrecer los servicios de consultoría, personalización, soporte, formación y alojamiento independientemente de si se realiza una instalación en la nube o en los servidores de la empresa.

El precio de la versión Enterprise varía en función de los módulos que se implementen en el ERP:

En la siguiente tabla se puede apreciar mejor las diferencias (en el momento de realizar la comparativa aún se tenía que pagar por el *hosting* y mantenimiento):

Comparativa de Servicios de Odoo Community vs Odoo Enterprise

Odoo ERP	Versión Community	Versión Enterprise
SERVICIOS	GRATIS	DE PAGO
Foro de la comunidad	SI	SI
Actualizaciones gratis	NO	SI
Garantía de solución de bugs	NO	SI
Soporte funcional	NO	NO
Hosting y mantenimiento gratis	NO	NO

Comparativa Odoo Community vs Odoo Enterprise de Interfaz de Usuario

Odoo ERP	Versión Community	Versión Enterprise
INTERFAZ DE USUARIO	GRATIS	DE PAGO
Interfaz de Escritorio	SI	SI
Versión para dispositivos móviles	NO	SI
Diseño de la última versión	NO	SI

Comparativa Odoo Community vs Odoo Enterprise de Libros Contables y Contabilidad

Odoo ERP	Versión Community	Versión Enterprise
LIBROS CONTABLES	GRATIS	DE PAGO
Contabilidad estándar	SI	SI
Facturación y pagos	SI	SI
Escritorio financiero	NO	SI
Informes financieros dinámicos	NO	SI
Importación de declaraciones bancarias	SI	SI
Notificaciones de pagos de clientes	NO	SI

Ilustración 34: Tabla comparativa entre versiones Odoo^[33]

En esta nueva versión ha mejorado el módulo CRM añadiendo funcionalidades como la obtención de la información de la compañía con un solo botón o mejorando la gráfica de las actividades de la empresa. En el módulo de inventario, entre otras mejoras, destaca la aplicación móvil de escáner de código de barras de los productos. Otra de las mejoras a destacar es en el módulo de gastos la implantación de OCR para escanear tickets o facturas sin necesidad de introducir esos datos manualmente.

Ejemplos de distintas interfaces del ERP:

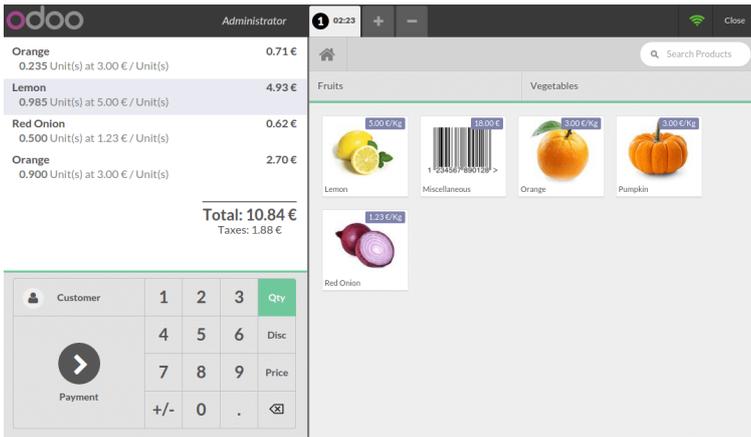


Ilustración 35: Módulo TPV^[34]

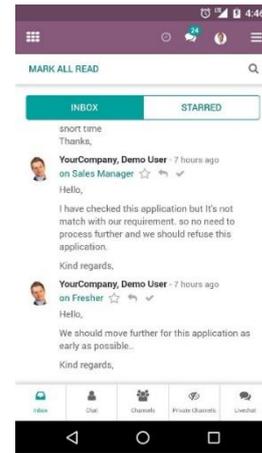


Ilustración 36: Interfaz móvil Odoo^[35]

Como se ha comentado en este punto, la versión *open source* se puede descargar directamente desde la web de Odoo y realizar la instalación. Para la versión Enterprise, sólo se pagará por los módulos que se vayan a implantar en el ERP:

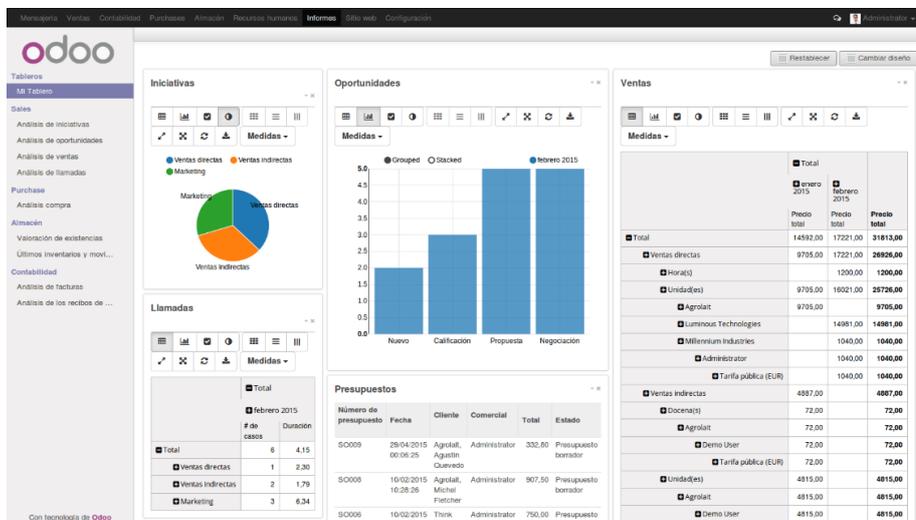


Ilustración 37: Interfaz web Odoo^[36]

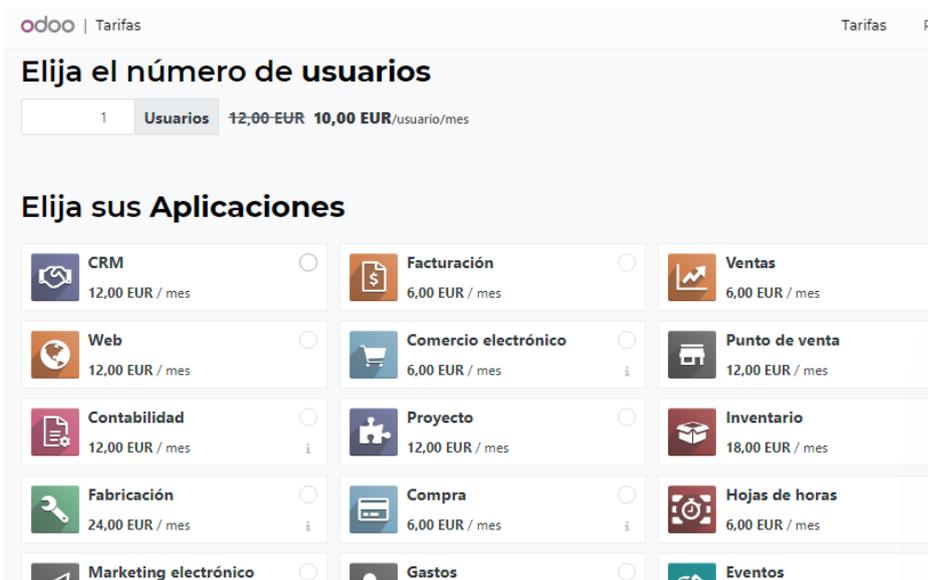


Ilustración 38: Odoo, precios por módulos^[37]

5.3 Valoraciones de los ERP escogidos

Para poder valorar cuál de las distintas soluciones del punto anterior se adapta mejor a las necesidades de la empresa, se evaluarán mediante la tabla de parámetro del punto 5.1. De esta tabla se eliminará la valoración del coste de la infraestructura a implantar pues se ha decidido que el ERP debe ser *on cloud*. Aquellos módulos que no aparezcan en los distintos ERP, pero sí dispongan de herramientas para conectar con software de terceros, serán puntuados con una nota baja. En la valoración de los aspectos económicos, se hará una valoración a la inversa en el precio de licencias y el coste total de la implantación (mientras más caro sea, peor valoración obtendrá):

CARÁCTERÍSTICAS	PESO RELATIVO	Dynamics	Holded	Odoo
Aspectos funcionales	40%			
Escalabilidad	9	8	7	8
Actualizaciones	8	8	7	8
Parametrización	10	6	6	7
Gestión de almacén	10	7	8	10
Gestión de compras	10	9	8	9
Gestión de ventas	10	9	8	9
Gestión de RRHH	10	8	7	8
Gestión financiera y contable	10	9	6	8
Gestión documental	7	5	6	7
CRM	10	9	9	9
SCM	10	9	9	9
BI	7	6	5	5
Tienda virtual	9	2	2	9
Herramientas de informes	10	9	7	8
Muti-idioma	5	5	5	5
Varias monedas	5	5	5	5
TPV	8	-	-	8
Dropshipping	6	5	6	6
Renting	6	3	-	6
Total	160	122	111	144
		30,50%	27,75%	36,00%
Aspectos económicos	30%			
Precio infraestructura	No procede	No procede	No procede	No procede
Precio licencias	10	4	8	7
Soporte técnico	7	7	5	6
Financiación	9	4	6	6
Coste implantación	10	2	7	6
Total	36	17	26	25

		14,17%	21,70%	20,83%
Aspectos técnicos	20%			
Multiplataforma	7	7	7	7
Seguridad de los datos	10	10	10	10
Integración con otras bases de datos	7	6	4	5
Adaptabilidad del sistema	10	7	8	8
Manuales usuario	8	7	6	7
Documentación técnica	6	6	5	6
Confidencialidad	10	10	10	10
Copias de seguridad	8	8	6	7
Tiempo implantación	8	4	6	7
Total	74	65	62	67
		17,57%	16,76%	18,11%
Aspectos proveedor	10%			
Experiencia	8	7	4	7
Servicios ofrecidos.	10	8	6	9
Servicio Postventa	8	7	5	6
Total	26	22	15	22
		8,46%	5,77%	8,46%
Cómputo total:	100%			

Tabla 7: Scoring de los ERPs

ASPECTOS	PESO RELATIVO	Dynamics	Holded	Odoo
Funcionales	40%	30,5%	27,75%	36%
Económicos	30%	14,17%	21,7%	20,83%
Técnicos	20%	17,57%	16,76%	18,11%
Proveedor	10%	8,46%	5,77%	8,46%
Total	100%	70,70%	71,98%	83,40%

Tabla 8: Puntuación final ERPs

5.4 Decisión final

Tras analizar los parámetros, se ha obtenido que la solución que cumple con la mayor parte de los requisitos de la empresa y, por lo tanto, se implementará es el sistema ERP de Odoo, sin ser la solución más económica.

De los tres softwares analizados, tanto Odoo como el de Microsoft cubrían todas o la gran mayoría de las necesidades de la empresa y, en caso de no tener software propio, podía conectar con terceros, por ejemplo, Dynamics 365 BC no dispone de tienda virtual propia pero sí proporciona los conectores necesarios para poder trabajar con Prestashop. El software de Microsoft ha salido perdiendo en esta valoración por el precio tan alto que tiene la implantación de su solución, sólo en la comparación del coste de las licencias es el más caro con diferencia. Esto le ha perjudicado en la valoración global entre las distintas soluciones.

En cambio, el ERP que menos cubría con menos necesidades de la empresa es el software ERP Holded. Este sistema, de reciente creación, está evolucionando a pasos agigantados y está cubriendo la mayoría de las necesidades de sus clientes. Como se ha indicado anteriormente, van a implementar el módulo TPV, algo que se tenía en cuenta en la valoración de los distintos ERP. Si esta valoración se hubiera realizado en unos meses, posiblemente el ERP de Holded hubiera estado mejor puntuado. Es un software ERP bastante prometedor.

Se ha realizado una comparativa a través de la plataforma www.g2.com con los tres ERP seleccionados:

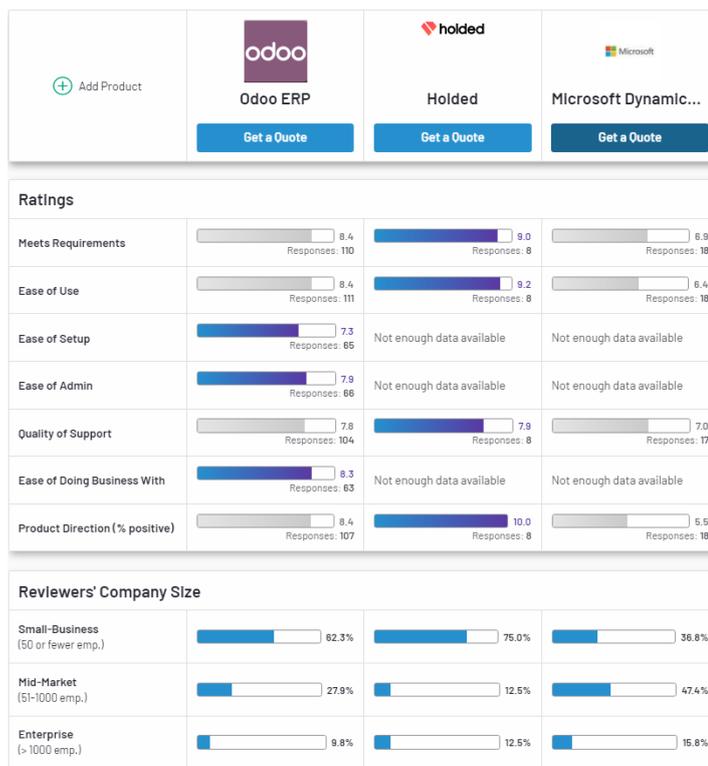


Ilustración 39: Comparativa ERPs^[38]

Además, Odoo es uno de los ERP mejor valorado:



Ilustración 40: Comparativa de Odoo con otros ERPs^[39]

5.5 Selección de proveedor

La gerencia de la empresa quiere que este proyecto salga adelante por lo que la consultora que vaya a realizar la implementación del sistema ERP debe ser un proveedor oficial de Odoo.

Desde la página web de Odoo (https://www.odoo.com/es_ES) se puede acceder a un enlace que muestra todos los proveedores que tiene a nivel nacional e internacional con un buscador que facilita la búsqueda de proveedores por ciudades (https://www.odoo.com/es_ES/partners).



Ilustración 41: Odoo, proveedores^[40]

Se buscan proveedores de la zona para ver si pueden atender el proyecto de la implantación del ERP, pero por cuestiones de agenda no pueden atender nuestra solicitud. Uno de estos proveedores nos recomienda una empresa que lleva bastante tiempo desarrollando módulos propios para Odoo y tiene gran experiencia en este tipo de proyectos: AvanzOsc^{[41][42]}, también *partner* oficial de Odoo y certificado en Odoo v12.



Ilustración 42: Odoo, proveedor^[40]

AnvanzOsc^[42] es una empresa vasca, fundada en 2005 dedicada al desarrollo de software libre. Inicialmente se dedicaba a la implantación de tiendas online, pero, a principios del 2008, tras realizar unos servicios de consultoría a un cliente sobre un ERP propietario, tuvieron la necesidad de realizar una serie de modificaciones sobre este ERP. Es, desde entonces, cuando la empresa se ha especializado en los ERP de software libre, principalmente en Odoo (desde Tiny ERP pasando por OpenERP para llegar a Odoo), y en el desarrollo de módulos para estos sistemas. El lema de su empresa es: “De implantadores de tiendas online Oscommerce a Integradores de Odoo, pasando por las distintas versiones de OpenERP desde la 5.0”.

Todas las versiones traen, además de los módulos oficiales de Odoo, módulos desarrollados por la comunidad española para adaptar el entorno a la fiscalidad del país y módulos desarrollados por ellos. Tienen un curso de formación (la duración depende del paquete que se contrate), servicios de consultoría, apoyo al arranque del nuevo sistema y se puede contratar un servicio de mantenimiento que incluye el *hosting*.

Este proveedor tiene distintas tarifas, con opciones de financiación, dependiendo de las opciones a implementar. Las tarifas de este *partner* son las siguientes:

odooGO Hosting/Cloud o Server propio/ On site

Implantación rápida. De 3 a 6 meses de proyecto. Incluye formación, consultoría o prácticas y soporte al arranque
Recomendado para empresas de menos de 10 usuarios

Go Host	Go Host 1	GO Host PRO
4.500€ en total	6.000€ en total	9.000€ en total
Duración: 3 meses	Duración: 4 meses	Duración: 6 meses
Formación/Curso: 1 mes	Formación/Curso: 1 mes	Formación/Curso: 2 meses
Prácticas/consultoría: 1 mes	Prácticas/consultoría: 1 mes	Prácticas/consultoría: 1 mes
Soporte al arranque: 1 mes	Soporte al arranque: 1 mes	Soporte al arranque: 2 meses
Migración de datos básica: NO	Migración de datos básica: SI	Migración de datos básica: SI
Pago Inicial 20%: 900€	Pago Inicial 20%: 1200€	Pago Inicial 20%: 1800€
Pago restante: 3 cuotas de 1200€	Pago restante: 4 cuotas de 1200€	Pago restante: 6 cuotas de 1200€
Pídalo ahora	Pídalo ahora	Contáctenos

odooGO VERTICALES/CUSTOM Cloud/On site

En servidor propio de cliente (on site) u hosting alquilado (cloud)
Implantación: 6 a 10 meses de proyecto. Incluye formación, consultoría o prácticas, DESARROLLOS, MIGRACION DE DATOS básica y soporte al arranque
Recomendado para empresas de más de 10 usuarios o que requieran adaptaciones a medida para su empresa o sector

Go VC	Go VC1	GO VC PRO
15.000€ en total	21.000€ en total	27.000€ en total
Duración: 6 meses	Duración: 6 meses	Duración: 6 meses
Formación/Curso: 2 meses	Formación/Curso: 2 meses	Formación/Curso: 2 meses
Prácticas/consultoría: 2 meses	Prácticas/consultoría: 2 meses	Prácticas/consultoría: 2 meses
Soporte al arranque: 2 meses	Soporte al arranque: 2 meses	Soporte al arranque: 2 meses
Migración de datos básica: SI	Migración de datos básica: SI	Migración de datos básica: SI
Desarrollos a medida: 30h/proyecto	Desarrollos a medida: 60h/proyecto	Desarrollos a medida: 120h/proyecto
Adecuación de Informes a imagen corporativa: 3	Adecuación de Informes a imagen corporativa: 6	Adecuación de Informes a imagen corporativa: 10
Pago Inicial 20%: 3.000€	Pago Inicial 20%: 4.200€	Pago Inicial 20%: 5.400€
Pago restante: 6 cuotas de 2.000€	Pago restante: 6 cuotas de 2.800€	Pago restante: 6 cuotas de 3.600€
Pídalo ahora	Pídalo ahora	Contáctenos

Ilustración 43: Tarifas proveedor^[43]

Tras contactar con la consultora, esta recomienda los planes Go Host Pro o Go VC según las necesidades descritas por la empresa. La gerencia, tras evaluar las distintas opciones, opta por contratar el plan Go VC que, aunque no es el plan más barato, incluye un mes más de prácticas o servicios de consultoría, más migración de datos, configuración de informes adaptados a la empresa, adaptación de módulos según las necesidades... La renovación del equipamiento informático se hará a través de un proveedor de la propia empresa. (ver apartado [7.4 Análisis de costes](#)).

6. Gestión del cambio

Uno de los factores más importantes que existe para que una implantación de un sistema ERP se realice con éxito es realizar una buena gestión del cambio^{[44][45]}. Se deben tener en cuenta no sólo los factores económicos, técnicos o de proveedor de servicios a la hora de abordar un proyecto de este tipo, sino también el factor humano o cultural.

Un cambio en este servicio no solo conlleva la unificación de todos los sistemas actuales en uno único que sea capaz de gestionar todos los procesos internos, sino que también se trata de un cambio en las formas de trabajar, de tratar con los distintos departamentos.

Estos cambios pueden provocar una serie de reacciones que pueden jugar a favor o en contra del éxito de la implantación del ERP. Con la finalidad de minimizar los riesgos de fracaso, se deberá hacer hincapié en la resistencia al cambio, es decir, todas aquellas reacciones que sean adversas al nuevo sistema.

Para lograr minimizar al máximo esta posible resistencia al cambio, la gestión del cambio se dividirá en las siguientes fases, consideradas claves para que la implantación del ERP sea un éxito:

Formación <ul style="list-style-type: none">• Formar a los empleados que van a utilizar el nuevo sistema de información.• Adaptar cada perfil del software al trabajador.	Impacto en la Organización y en los procesos <ul style="list-style-type: none">• Ajustar la carga de trabajo de los distintos departamentos.• Alinear la nueva estructura a los procesos internos.• Anticiparse a los problemas a raíz de la implantación.	Comunicación <ul style="list-style-type: none">• Solventar posibles dudas respecto al nuevo sistema.• Ayudar a conseguir una implantación exitosa.• Explicar los motivos del cambio y el rol de cada trabajador.
Objetivo <ul style="list-style-type: none">• Los usuarios usen eficientemente el nuevo sistema.• Evaluar el nuevo sistema.• Crear una base de datos de conocimiento	Objetivo <ul style="list-style-type: none">• Ayudar a reorganizar la estructura corporativa.• Optimizar los procesos internos	Objetivo <ul style="list-style-type: none">• Ayudar a que todas las partes entiendan la necesidad del nuevo sistema.• Establecer nuevas vías de comunicación, adaptadas a la empresa y al proyecto.

Además de estas fases, la empresa realizará una serie de actividades para asegurar que los cambios que se plantean realizar sean asimilados por todas las partes implicadas:

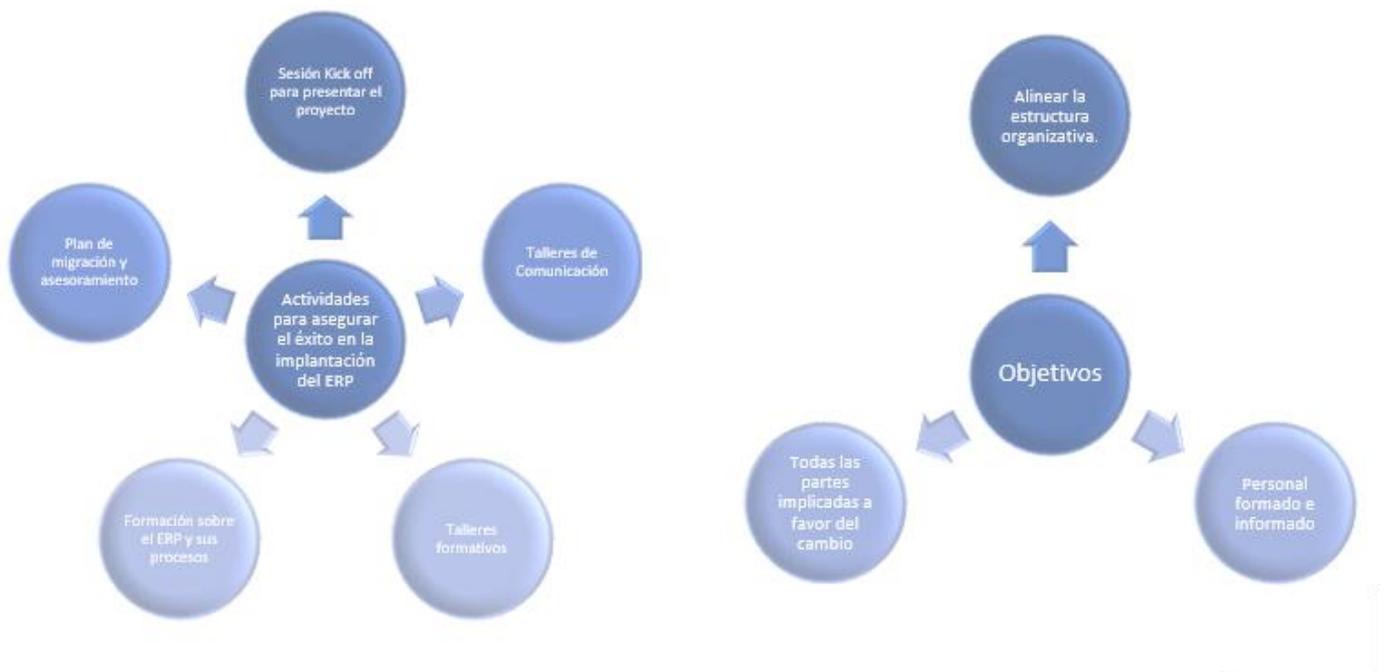


Ilustración 44: Actividades y objetivos

6.1 Impacto en la Organización y en los procesos

Tal y como se ha comentado anteriormente, la dirección de la empresa ha decidido rescindir las relaciones comerciales con la gestora externa que se encarga, hasta la fecha, de llevar la contabilidad y pagos. Por este motivo, las funciones realizadas por la gestora son asumidas por parte del personal de la empresa, más concretamente por el departamento de Administración.

Tras la revisión de los procesos, lo único que se debe añadir es la gestión de RRHH, contabilidad y finanzas, que, aunque anteriormente se encargaban de facilitar la documentación a la gestora, tras la implantación del ERP, deberán encargarse este departamento. El organigrama de la empresa, por lo tanto, pasará a tener la siguiente estructura (se elimina la gestora externa):

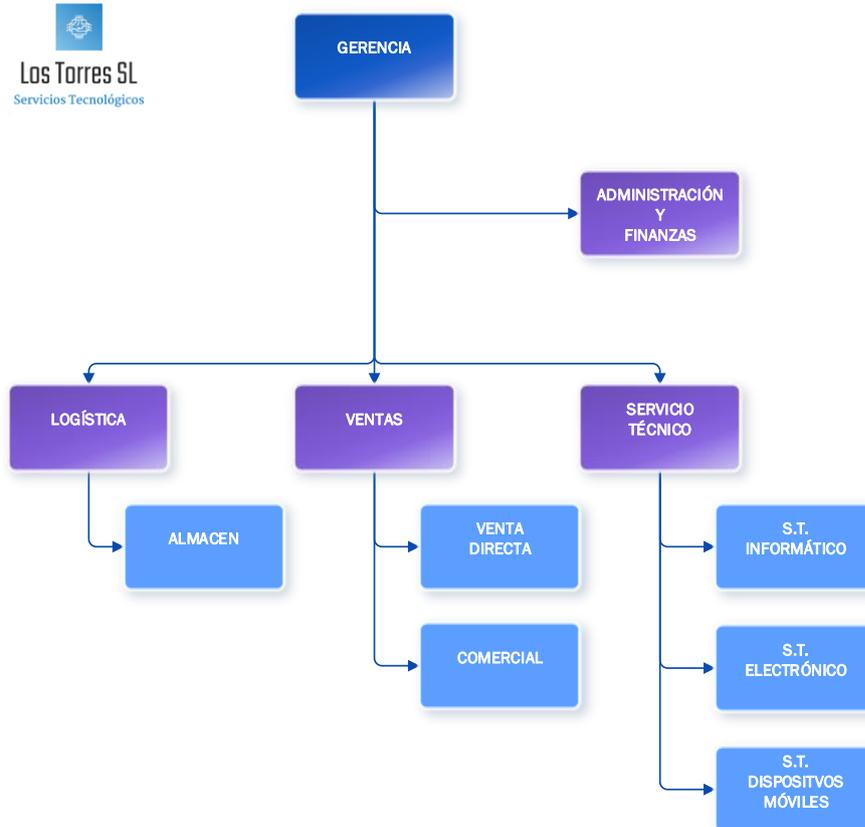


Ilustración 45: Nuevo Organigrama

Como se comentó en el apartado de procesos claves para la empresa, apartado 2.5, los procesos dependientes del departamento de Administración quedarán de la siguiente manera:

Formación y Prevención de Riesgos Laborales: Se encarga de formar a la plantilla en nuevas tecnologías, programas, dar cursos de PRL, etc.	Departamento de Administración y Finanzas	ERP
Facturación: Se encarga de la contabilidad de la empresa.	Departamento de Administración y Finanzas	ERP
Pagos: Se encarga de realizar los pagos a proveedores, impuestos, etc.	Departamento de Administración y Finanzas	ERP

Tabla 9: Procesos modificados

Para el resto de los procesos, se automatizarán aquellos que lo permitan y los que no sean posible, se intentará eliminar las distintas fronteras interdepartamentales mediante la formación en el uso de los distintos módulos del nuevo sistema.

Además, los tres procesos identificados anteriormente, se verán afectados de la siguiente manera (anexo [12.4 Diagrama de actividad de los nuevos procesos empresariales](#) para verlos con más claridad)

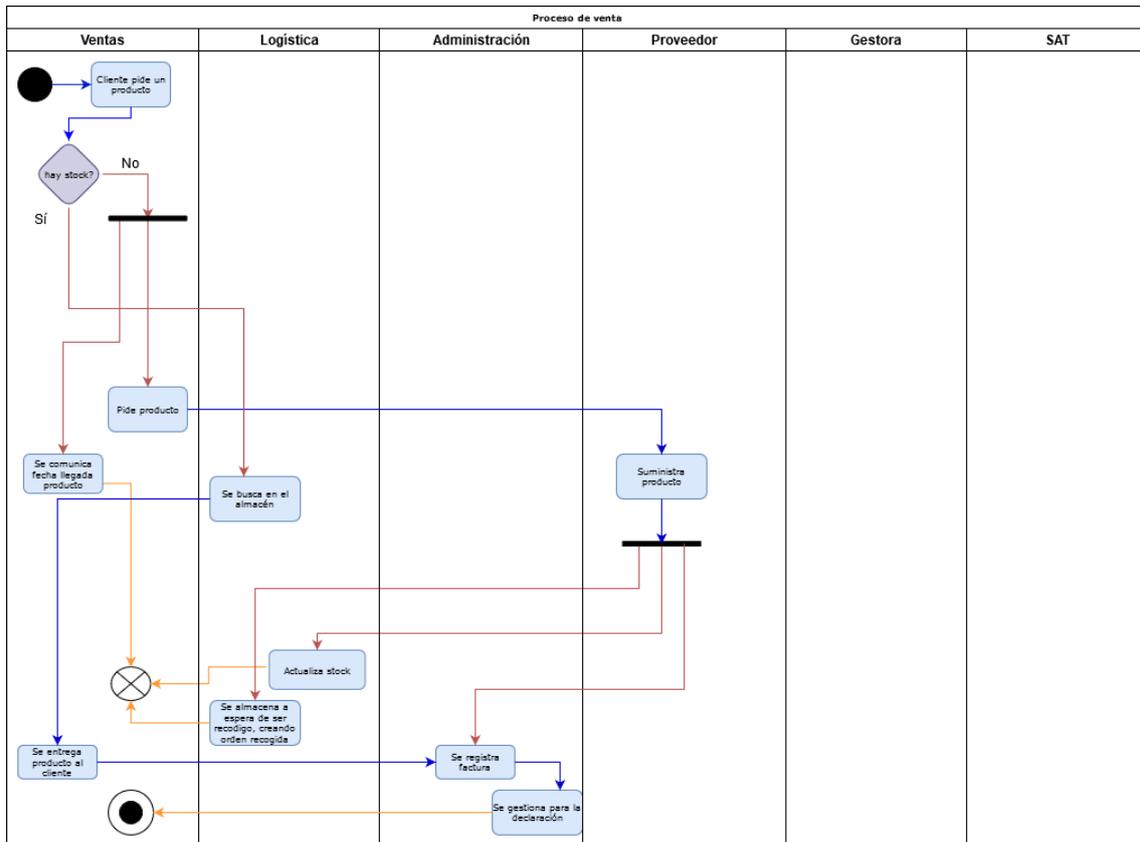


Ilustración 46: Nuevo proceso de venta

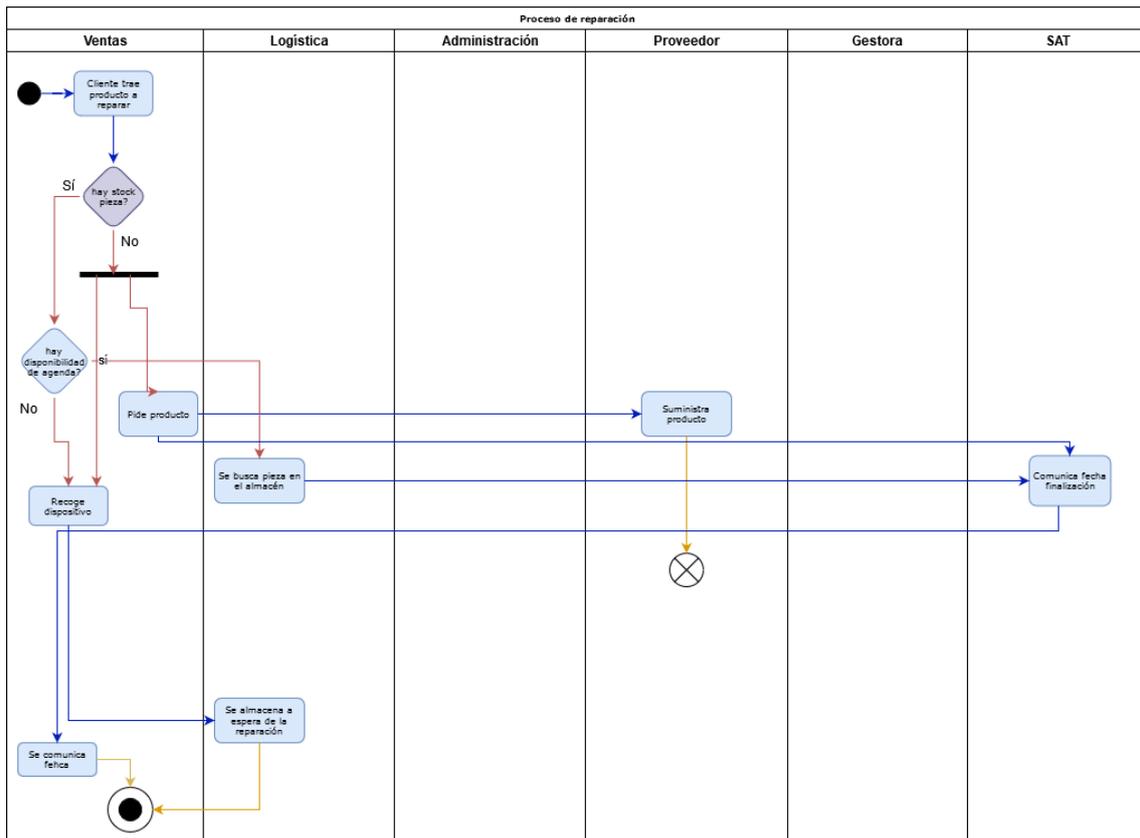


Ilustración 47: Nuevo proceso de reparación

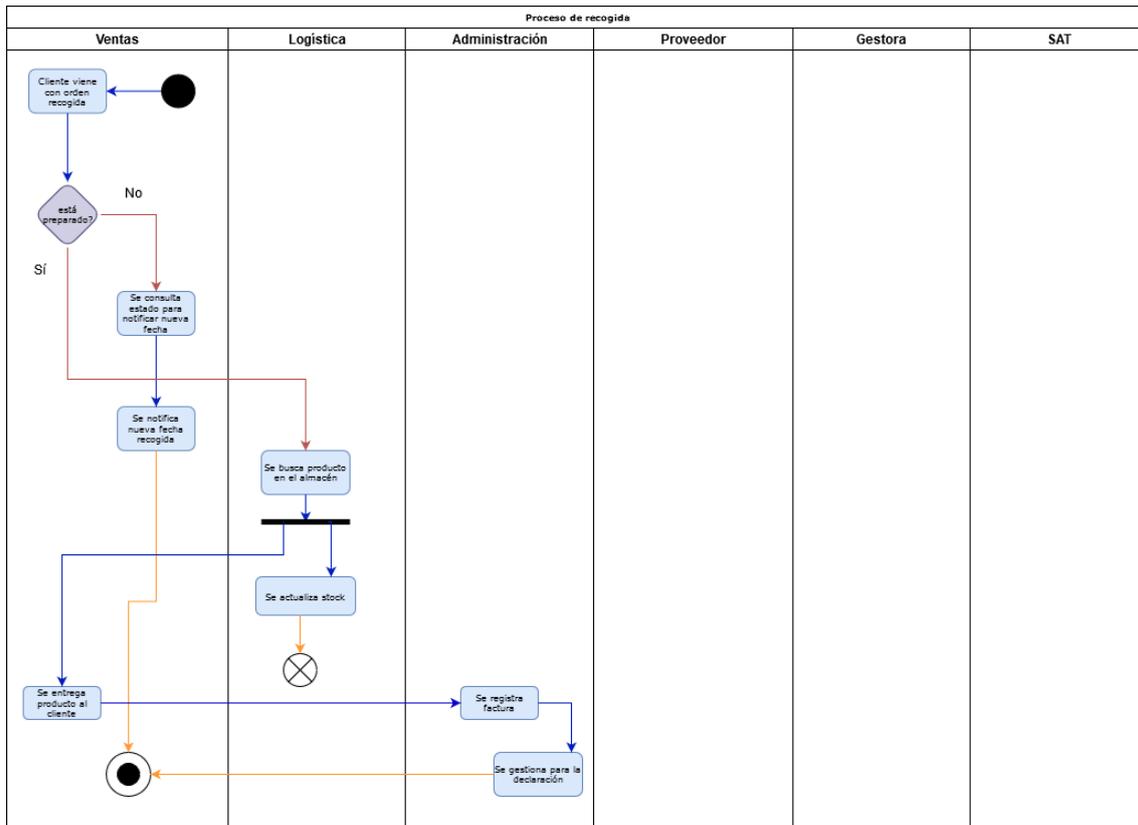


Ilustración 48: Nuevo proceso de recogida

Como se puede apreciar en los tres procesos, el departamento de Ventas es más independiente desde la implementación del ERP, agilizando los procesos de pedidos a los proveedores o de búsqueda de productos en el almacén para comprobar si hay disponibilidad de productos. También queda reflejado los nuevos procesos que asume el departamento de Administración una vez se implemente el ERP y se cancele el contrato con la gestora externa.

6.2 Formación

La formación en el nuevo sistema, sobre todo a raíz de un cambio tan importante, es una parte muy importante para que la implantación sea exitosa o, por el contrario, fracasa debido a que los usuarios finales no utilicen el ERP y vuelvan a usar las herramientas que han ido usando hasta el momento.

Con la finalidad de que los usuarios se familiaricen con el nuevo entorno y estén más abiertos al cambio, se realizarán unas sesiones formativas, globales y, posteriormente, se harán a niveles departamentales. La formación será dada por el proveedor contratado AvanzOsc. Esta formación, cuya duración es de dos meses, comprende una formación en los distintos módulos que componen el ERP, el uso del entorno web, carga de datos en el nuevo sistema y el uso de las herramientas que facilita este. Se deberá tener en cuenta el rango de edad existente en la empresa e intentar adaptar la formación a este rango, pues el rango existente va desde los 30 años, trabajador más joven de la empresa perteneciente al SAT, a los 50 años de una de las trabajadoras del departamento de Administración.

Las sesiones de formación tendrán lugar en la sede de la empresa, con equipos recién adquiridos para actualizar el parque informático de la empresa y un servidor que emulará al servidor de tendrán en la nube. Estas tendrán una duración de dos meses, cuya jornada serán de cuatro horas diarias en horario de tarde, con la intención de que afecte lo menos posibles tanto a los trabajadores como a los servicios ofrecidos a los clientes. Además, se realizarán unas sesiones formativas prácticas con un entorno de prueba simulando el escenario actual de la empresa. La formación práctica tendrá una duración de dos meses, con sesiones de dos días a la semana con una duración de cuatro horas.

Durante las jornadas prácticas, los empleados podrán poner a prueba la formación recibida anteriormente y comprobar si los conocimientos adquiridos son suficientes para poder trabajar usando tanto la nueva metodología como el nuevo sistema. Para poder realizarlas, el proveedor, creará un entorno de prueba con una carga de datos ficticia, con la que los empleados podrán emular su día a día, desde la petición de productos, pagos de impuestos, gestión diaria de la caja hasta la obtención de informes con información interesante para la dirección de la empresa, etc.

También se aprovecharán estas jornadas para ir creando una base de datos del conocimiento para que los usuarios tengan sus propios manuales de cómo acceder a los distintos recursos que ofrece el nuevo sistema, documentar los distintos procesos internos, etc. A estas jornadas, tanto formativas como prácticas, se les adjuntará unas encuestas que servirán para ver si los trabajadores han asimilado bien los nuevos procesos y la forma de trabajar con estos.

6.3 Plan de comunicación

El plan de comunicación es otro de los puntos más importantes para asegurar que la implantación de un ERP llegue a buen término. Este plan se encarga de identificar y acordar lo que se va a decir, a quién ira dirigido el mensaje, mediante qué medio de comunicación, el lenguaje empleado (formal o coloquial), cuándo se hará esta comunicación... Este plan de comunicación servirá para que las partes afectadas por este cambio, los trabajadores principalmente puedan entender el motivo del cambio y de cómo este les puede beneficiar en sus tareas cotidianas.

Inicialmente, el proveedor, debido a la gran experiencia que tiene en este tipo de proyectos, ayudará a la gerente de la empresa a crearlo, desde la sesión *kick off* hasta la post implantación. También definirán cuáles serán los canales de comunicación, que sea proactiva y bidireccional, el periodo que se establecerá entre las distintas sesiones, y a los trabajadores o departamentos a los que se dirigirán.

Para poder realizar este plan adecuadamente se establecen los siguientes parámetros:

- **Destinatarios:** Se establecerán diferentes grupos dependiendo de la información a tratar. Si la información sólo le interesa a un departamento,

solamente se le hará llegar a este departamento, pero si es algo que afecte a toda la organización, se les enviará a todos los trabajadores. En este punto, se tendrá en cuenta a los proveedores de la empresa, que serán informados de los cambios de política o procesos empresarial, pero no de cómo será el funcionamiento a nivel interno, información totalmente innecesaria para este grupo.

- **Contenido:** Debe ser de fácil comprensión, bien estructurado y conciso. En todo momento, la finalidad es que se entienda la necesidad de este cambio, por lo que:
 - Deberá explicar la situación actual: los motivos del cambio y su finalidad.
 - Diagrama de tiempo para que los trabajadores sepan en todo momento en qué fase se encuentra el proyecto.
 - Hacer partícipes a los trabajadores, para que el cambio sea menos agresivo.
 - Información sobre el estado actual del proyecto y cuál será su siguiente fase.
 - Hitos por cumplir y cumplidos durante la actual fase.
 - Duración de cada fase.
 - Beneficios para los trabajadores y empresa.
- **Estructura de la información y canales a utilizar:** Se realizarán por distintas vías, como pueden ser:
 - Correos corporativos.
 - Reuniones informativas con los trabajadores, bien grupales o al completo, donde se expondrán todos aquellos datos relevantes para las partes afectadas y/o implicadas.
 - Intranet
 - Encuestas, donde se recogerá la información, inquietudes y/o necesidades de los trabajadores.
 - Jornadas informales para expresar inquietudes o puntos de mejoras.
 - Correos externos para informar a los proveedores.
 - Aplicaciones de mensajería instantánea, preferentemente para la comunicación con proveedores o trabajadores que tengan teléfonos corporativos, como puede ser el comercial o el CEO.
 - En formato físico a personal ajeno a la empresa.
- **Calendario:** Se prevé informar del avance de la implantación al CEO de la empresa, principal interesado en la consecución del proyecto semanalmente. A las partes implicadas en los cambios se les avisará semanal y quincenalmente se comunicará a todos los trabajadores el estado del proyecto. Se contactará con los proveedores cuando la situación lo requiera o al final de la implantación. Este calendario puede verse afectado en caso de necesidad, bien por demanda de los trabajadores, bien por la dirección de la empresa o proveedor.

7. Implantación del ERP elegido

En este apartado se tratarán las distintas fases que conlleva la implantación del ERP, que son la metodología a seguir y sus fases, el calendario establecido para ejecutar el proyecto, el análisis de los *stakeholders*, de los riesgos y de los costes. En el [anexo 12.4](#) se ha realizado un estudio de las distintas metodologías que existen actualmente con sus principales características y sus fases. Este anexo, ha ayudado a escoger un método para implementar el ERP (ver anexo [12.4 Metodologías y sus fases](#)).

7.1 Metodología a seguir

Como se ha comentado anteriormente, el ERP elegido es uno de tipo open source, por lo que la metodología a seguir, aconsejado por el proveedor AvanzOsc, basándonos en las características de las distintas metodologías (ver [anexo 12.4](#)) y por varias fuentes^[51] consultadas en internet, será la metodología Scrum. Esta metodología tiene como finalidad ofrecer un producto terminado lo antes posible y a un coste bajo. Para lograrlo se realiza una entrega iterativa, es decir, definen el alcance final de proyecto y se dividen en mini proyectos o *sprints*. Cada vez que un *sprint* está finalizado, se pone en producción para que puedan empezar a funcionar con ella, de esta manera, el paquete se va desarrollando poco a poco y pueden ir usando el nuevo sistema a medida que se van haciendo entregas parciales del producto final.

En esta metodología existen tres figuras muy importantes^[52], que son:

- *Product Owner*. El dueño del producto es la única persona que puede gestionar la Lista del Producto o *Product Backlog*, es el que mejor conoce a la empresa y que se encargará de transmitir las necesidades al equipo de desarrollo, las *User Stories*, priorizar los objetivos de esta lista, es decir, establece los objetivos.
- *Scrum Master*. Es el encargado de asegurarse que el scrum a conseguir se entiende claramente. Se encarga de filtrar la información con el equipo de desarrollo. También se encarga de ayudar al *Product Owner* en la ordenación de la Lista del Producto.
- Equipo de Desarrollo o *Scrum Team*: Son los que se encargan de los distintos *sprints* y de su consecución.

De cada *sprint* se convocarán tres reuniones

- La reunión de planificación o *Sprint Planning Meeting*, se crea el plan de trabajo del scrum definiendo el *Sprint Goal* u objetivo del *sprint*.
- La *Sprint Review* o la revisión del *sprint*, se revisa entre todas las partes si el *sprint* ha cumplido los objetivos definidos.
- La *Sprint Retrospective* o retrospectiva del *sprint*. Una vez entregado el *sprint*, ver qué se puede mejorar de cara a los siguientes *sprints* creando un plan de mejora continua.

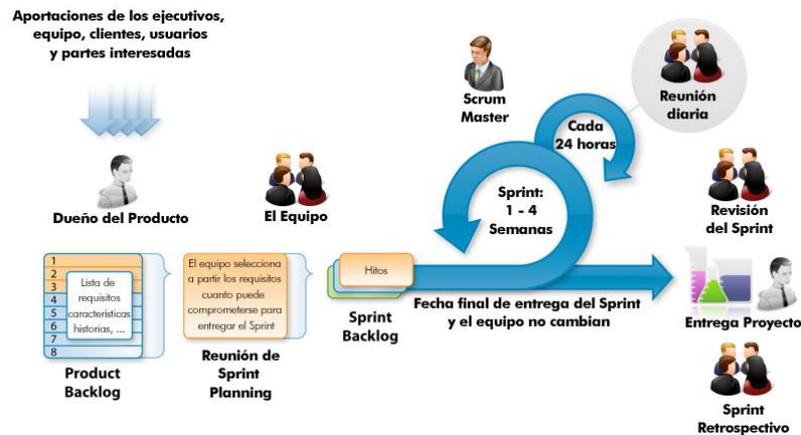


Ilustración 49: Procesos Scrum^[53]

7.1.1 Inicio

En esta fase se realizan las primeras tomas de contacto entre la empresa y el proveedor. Se mantienen reuniones virtuales con la intención de que el proveedor encargado de la implantación del ERP conozca las necesidades del cliente, pueda entender la política empresarial, sus procesos, departamentos y trabajadores. Se definirá el *Product BackLog*, es decir, un listado que tiene los requisitos que debe cumplir el nuevo sistema ordenado y priorizado, además de identificar, los riesgos, los *stakeholders*, el equipo de trabajo por parte de la empresa y proveedor y el plan de formación

Por último, se realizará la sesión *kick off* para que el resto de la compañía conozcan los detalles del proyecto, el calendario y los objetivos a alcanzar. Es decir, en esta fase de deberán responder a las preguntas **¿qué se quiere?**, **¿cómo se quiere?** y **¿cuándo quiere que esté funcionando?**

7.1.2 Planificación y estimación

Durante esta fase, se analizan las *User Stories*, que no son más que requisitos que debe cumplir el sistema contados por los usuarios en un lenguaje no técnico. Estos requisitos son los que al final aportarán valor al nuevo sistema y deben ser atendidos y priorizados por el *Product Owner*, dando lugar a los distintos *sprints* que tendrá que ejecutar y entregar el proveedor, que se listarán en el *sprint backlog*. El encargado de asignar estos *sprints* será el *Scrum Master*.

Por lo tanto, en esta fase se establecerán los requisitos por los usuarios de los distintos departamentos a la espera de que el proveedor los implemente en el nuevo sistema y poder comprobar posteriormente su funcionamiento.

7.1.3 Implementación

Durante esta fase, el proveedor se encargará del desarrollo e implementación de los distintos *sprints* a medida que los vaya finalizando, pero no tienen por qué estar completamente finalizado. Por ejemplo, si se crea un *sprint* con los módulos con los que va a trabajar la gerencia, no hay que esperar a que estén todos funcionales, sino que a medida que se vayan finalizando, se irán desplegando;

si ha finalizado el de administración, pero el de BI no pues, se desplegará primero el de administración y se continuará con el desarrollo del módulo BI.

También, se irá dando formación a los distintos trabajadores, de tal manera que conozcan el funcionamiento global del sistema y se especialicen individualmente en sus respectivos módulos. Por ejemplo, el personal de almacén recibirá una formación global del sistema, pero también recibirán la formación de los módulos que le competen, sin recibir formación, por ejemplo, de los módulos de administración del sistema.

Durante estas jornadas de formación se realizarán jornadas prácticas donde podrán simular su trabajo diario y cómo pueden adaptarlo a los nuevos procesos. Además, se empezará a trabajar con el prototipo.

También se realizará la configuración básica del sistema ERP en el servidor que se ha contratado, se configurará el prototipo y se le cargará una base de datos de pruebas para que, tras la formación del personal de la empresa por parte del proveedor, puedan realizar prácticas y comprobar si la formación ha sido suficiente o no.

7.1.4 Revisión y retrospectiva

Los trabajadores de la empresa, junto con el personal del proveedor, irán comprobando el funcionamiento de los distintos módulos que se van desplegando, comprobando si cumplen con los requisitos que se solicitaron al principio del proyecto y del rendimiento del sistema.

7.1.5 Producción

Una vez estén todos los módulos puestos en producción se concluirá esta fase. Se debe recordar que los módulos, a medida que vayan estando funcionales y con datos, pasarán a producción. Se realizará la migración de los datos de los sistemas anteriores al nuevo sistema, comprobará el rendimiento de este, las políticas de seguridad, las copias de seguridad, etc. Además, se realizará unas pruebas del rendimiento con todos los datos ya cargados, para comprobar si las configuraciones realizadas son correctas o, por el contrario, se deben realizar algunas modificaciones.

7.1.6 Lanzamiento

En esta fase se pondrá todo el sistema en producción, se entregará la documentación del sistema, tanto a nivel usuario como a nivel administrador, y se realizará una reunión con todas las partes implicadas para dar por finalizada la implantación del sistema ERP. También, durante los primeros meses de la puesta en marcha del nuevo sistema, se comprobará el rendimiento del nuevo sistema, ya tendrá más datos introducidos, la revisión de las políticas de seguridad, de las copias de seguridad... También se dará soporte a los usuarios y se modificarán o añadirán nuevas funcionalidades.

7.2 Calendario

El proveedor garantiza que el proyecto tendrá una duración total de 6 meses, de los cuales, los dos últimos meses serán de la fase post implantación. También recomienda que el nuevo sistema esté operativo para principios de año, para que no afecte la migración con el cierre de año de la empresa, por lo que se establece como fecha inicial del proyecto el mes de septiembre, teniendo como punto de inicio de la implantación la sesión de *kick off*.

Fase	Tareas	Inicio	Fin	Duración (días)
Inicio	Definición de objetivos	05/07/21	08/07/21	4
	Alcance del proyecto	09/07/21	15/07/21	5
	Creación de equipo de trabajo	16/07/21	16/07/21	1
	Plan de proyecto	19/07/21	21/07/21	3
	Análisis situación actual	22/07/21	26/07/21	3
	Análisis requerimientos	27/07/21	16/08/21	15
	Creación plan de formación	17/08/21	18/08/21	2
	Definición escenario final	19/08/21	20/08/21	2
	Creación Product BackLog	23/08/21	25/08/21	3
	Kick off	26/08/21	26/08/21	1
Diseño del sistema	Recogida de User Stories	27/08/21	30/08/21	2
	Análisis de las User Stories	31/08/21	03/09/21	4
	Creación Sprint Backlog	06/09/21	08/09/21	3
Instalación	Sprint 1 Prototipo			
	Sprint Planning Meeting	09/09/21	09/09/21	1
	Configuración Prototipo	10/09/21	10/09/21	1
	Carga de datos de pruebas	13/09/21	13/09/21	1
	Pruebas de rendimiento pre producción	14/09/21	15/09/21	2
	Puesta en producción	16/09/21	16/09/21	1
	Sprint Review	17/09/21	17/09/21	1
	Sprint 2 Servidor en Hosting			
	Sprint Planning Meeting	09/09/21	09/09/21	1
	Configuración parámetros	10/09/21	13/09/21	2
	Instalación BD producción	14/09/21	14/09/21	1
	Instalación BD pruebas	14/09/21	14/09/21	1
	Pruebas de rendimiento	15/09/21	16/09/21	2
	Puesta en producción	17/09/21	17/09/21	1
	Sprint Review	20/09/21	20/09/21	1
	Sprint 3 Formación			
	Sprint 3.1 Básica			
	Sprint Planning Meeting	17/09/21	17/09/21	1
	Formación en entorno web	20/09/21	27/09/21	6
	Prácticas en entorno web	28/09/21	05/10/21	6
	Sprint Review	06/10/21	06/10/21	1
	Sprint 3.2 Gerencia			
	Sprint Planning Meeting	07/10/21	07/10/21	1
	Formación en módulos para la gerencia	08/10/21	22/10/21	10
	Prácticas módulos para la gerencia	25/10/21	08/11/21	10
	Sprint Review	09/11/21	09/11/21	1
	Sprint 3.2 Administración y Logística			
	Sprint Planning Meeting	07/10/21	07/10/21	1
	Formación en módulos para Administración y Logística	08/10/21	12/11/21	24

	Formación en módulos para Administración y Logística	15/11/21	20/12/21	24
	Sprint Review	21/12/21	21/12/21	1
	Sprint 3.3 Ventas y SAT			
	Sprint Planning Meeting	07/10/21	07/10/21	1
	Formación en módulos para Ventas y SAT	08/10/21	12/11/21	24
	Prácticas módulos para Ventas y SAT	15/11/21	20/12/21	24
	Sprint Review	21/12/21	21/12/21	1
	Sprint 4 Módulos para la Gerencia			
	Sprint Planning Meeting	21/09/21	21/09/21	1
	Puesta en producción	22/09/21	28/09/21	5
	Pruebas de rendimiento	29/09/21	30/09/21	2
	Sprint Review	21/10/21	21/10/21	1
	Sprint 5 Módulos para Ventas y SAT			
	Sprint Planning Meeting	04/10/21	04/10/21	1
	Puesta en producción	05/10/21	26/10/21	15
	Pruebas de rendimiento	27/10/21	28/10/21	2
	Sprint Review	29/10/21	29/10/21	1
	Sprint 6 Módulos para Administración y Logística			
	Sprint Planning Meeting	02/11/21	02/11/21	1
	Puesta en producción	03/11/21	23/11/21	15
	Pruebas de rendimiento	24/11/21	26/11/21	3
	Sprint Review	29/11/21	29/11/21	1
	Sprint 7 E-commerce y Marketing			
	Sprint Planning Meeting	02/11/21	02/11/21	1
	Puesta en producción	03/11/21	23/11/21	15
	Pruebas de rendimiento	24/11/21	29/11/21	4
	Sprint Review	30/11/21	30/11/21	1
	Revisión y Retrospectiva	Sprint1 Retrospective	20/09/21	20/09/21
Sprint2 Retrospective		21/09/21	21/09/21	1
Sprint3 Retrospective		22/12/21	22/12/21	1
Sprint4 Retrospective		04/10/21	04/10/21	1
Sprint5 Retrospective		02/11/21	02/11/21	1
Sprint6 Retrospective		30/11/21	30/11/21	1
Sprint7 Retrospective		01/12/21	01/12/21	1
Producción	Migración de datos	01/12/21	23/12/01	15
	Comprobación datos migrados	24/12/21	28/12/21	3
	Comprobación rendimiento sistema completo	29/12/21	31/12/21	3
	Diseño de informes	29/12/21	31/12/22	3
	Arranque del sistema	03/01/22	03/01/22	1
Lanzamiento	Entrega documentación	04/01/22	04/01/22	1
	Reunión cierre implantación	05/01/22	05/01/22	1
	Soporte	04/01/22	08/03/22	45

Tabla 06: Calendario implantación

A continuación, se muestra un diagrama de Gantt con las distintas fases y sus respectivas fechas de la implementación del nuevo sistema ERP:

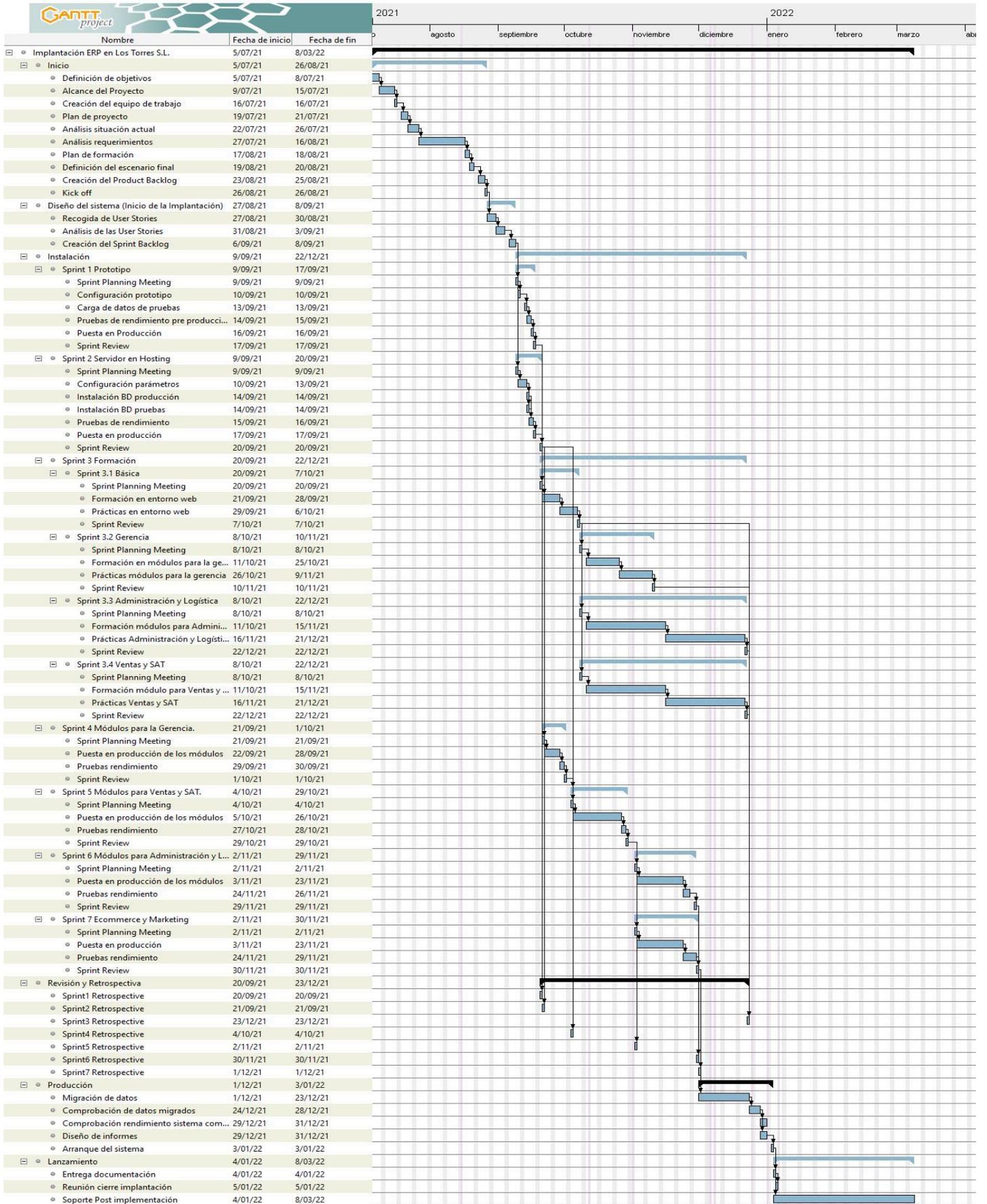


Ilustración 50: Gantt implementación ERP

7.3 Registro de interesados

Se crea un registro con los distintos *stakeholders* detectados en este proyecto. En el anexo [12.5 Registro de interesados](#) se pueden ver los distintos interesados, sus intereses y actitud. A continuación se muestra un mapa con los distintos *stakeholders*, su influencia e impacto sobre la ejecución del proyecto.

Impacto	Alto			María Torres 😊 Jefe Proyecto AvanzOsc 😊
	Medio		Consultores AvanzOsc 😊 Formadores AvanzOsc 😊 Trabajador Administración 😊 Trabajador Logística 😊 Trabajador SAT 😊	
	Bajo	Trabajador Administración 😞 Trabajador Comercial 😞 Trabajador Comercial 😊 Trabajador Comercial 😊 Trabajador SAT 😊 Trabajador SAT 😊 Proveedor informática 😊		
		Bajo	Medio	Alto
		Influencia		

Posición: 😊 entusiasta, 😞 opositor, 😊 neutro
 Cooperación: necesaria, innecesaria, conveniente

Ilustración 51: Mapa de stakeholders

Como se puede apreciar en el mapa anterior, existen dos interesados que tienen un alto poder de impacto e influencia, que son la directora de Los Torres S.L., María Torres, y el jefe de proyecto de AvanzOsc. Además, se puede apreciar que hay tres trabajadores de la empresa que tienen un poder medio de impacto e influencia. Estos trabajadores serán los encargados de probar el nuevo sistema y de solicitar posibles modificaciones a través del jefe de proyecto de su empresa, tendrán el rol de actores que se verá en el siguiente apartado. También se debe identificar al patrocinador del proyecto, que es aquella persona que tiene especial interés en que la ejecución del proyecto se realice de manera satisfactoria, en este caso, es María Torres, directora de la empresa.

7.4 Composición equipo de trabajo

La formación del equipo de implementación se define al inicio del proyecto, en la fase Puesta en marcha. Este equipo será un equipo mixto, formado por

integrantes de las dos empresas, cuyo objetivo será el éxito en la implantación del nuevo sistema a través de la experiencia de los integrantes y usuarios claves.

El equipo estará compuesto por:

- **Director del proyecto:** Esta figura recae en el CEO de la empresa. Será el encargado de interaccionar con las dos partes, empresa y proveedor, y comprobar que se cumplen los plazos y objetivos. Además, será el encargado de recoger todas las solicitudes de cambio, quejas, recoger las incidencias y estar pendiente a posibles riesgos no contemplados.
- **AvanzOsc**, proveedor del sistema ERP:
 - **Jefe de Proyecto:** Será el encargado de conocer las necesidades de la empresa, gestionar los recursos del proveedor para que se cumplan los plazos y objetivos. Estará en continua comunicación con el director del proyecto para darle las novedades de este, posibles atrasos o avances. Asumirá el rol de **Scrum Master**.
 - **Consultores:** Serán los encargados de implementar las necesidades del cliente en el nuevo sistema y configurarlo según los parámetros establecidos en el plan de proyecto. Asumen el rol de **Scrum Team**.
 - **Formadores:** Serán los encargados de formar a los trabajadores y facilitar la documentación para el uso y administración del sistema.
- **Los Torres S.L.**, empresa a la que se va a implantar el ERP:
 - **Jefe de Proyecto:** En este caso, el director del proyecto y el jefe del proyecto de la empresa recaen sobre la misma figura, el CEO. En la metodología Scrum, asumirá la función de **Product Owner**.
 - **Actores:** Se escogerán a los trabajadores designados por la dirección de la empresa para que colaboren en la implementación del ERP. Los trabajadores seleccionados serán aquellos que muestren un nivel técnico medio-alto o que conozcan los objetivos de la empresa. Estos tendrán que comprobar si el sistema cumple con los requisitos acordados. En este caso, se elige a un trabajador de cada departamento.

Además de crear el equipo de trabajo, se establecen mantener unas reuniones semanales para ver la evolución del proyecto. En estas reuniones se tratarán los posibles cambios a realizar y la gestión de riesgos, cuya responsabilidad recae en el director del proyecto, que deberá tomar las medidas que estime oportunas para resolver y, en caso de no ser posible, nuevas acciones. Si fuera necesario, la periodicidad de las reuniones se podría ver afectada, teniendo en una misma semana varias reuniones, dependiendo de la criticidad del asunto a tratar. El objetivo de estas reuniones es realizar un buen seguimiento y control del proyecto con la intención de cumplir los plazos y no retrasarse en la implementación.

7.4 Análisis de costes

La empresa ha decidido realizar una importante inversión para poder ser un referente de su sector en la provincia, solventar las deficiencias detectadas y mejorar los servicios ofertados. En este análisis de costes, no sólo se tendrá en cuenta la inversión de la implantación del ERP, sino que, además, se tendrán en cuenta los costes en la renovación del parque informático, el *hosting* donde se alojará el ERP y el mantenimiento del sistema.

El proveedor AvanzOsc nos ofrece los servicios Odoo por 15.000€, como se puede apreciar en la ilustración 39, donde ofrecen dos meses de formación, dos meses de prácticas y dos meses de soporte durante el arranque del ERP. Además de este precio, se ha contratado durante un año, prorrogable a otro año más, un servicio de mantenimiento por 225€/mes. La versión que se implementará será la Community, pero añadiendo las funcionalidades que se han pedido de la versión Enterprise, por lo que no habrá costes extras de licencias. Los módulos que se necesiten y no los tenga el proveedor serán importados de la web de la comunidad de Odoo (OCA)^[47].

Durante la fase de formación y práctica la empresa reducirá la jornada de atención al público a jornada de mañana, de tal manera que, por la tarde, el personal de la empresa podrá asistir a estar jornadas, por lo que supone un ahorro en gasto extra en el personal, no es necesario pagar ni dietas ni horas extras.

También, se decide contratar unos servicios de *hosting* independientes al proveedor para no estar condicionado a este, de tal manera que, si en algún momento se decide rescindir el contrato de soporte por parte de la empresa, se eviten futuros problemas. Tras mirar ofertas de distintos proveedores, se escoge el proveedor SWHosting^[46], empresa ubicada en Girona con más de 20 años de antigüedad, que ofrece alojamiento web para servicios ERP Odoo por 38,72€/mes (IVA incluido) con las características que se adjuntan en la siguiente imagen:



Ilustración 52: Servicio *Hosting*^[46]

Además, se va a renovar el parque informático de la empresa con los siguientes equipos:

- **Gerencia:** Ordenador de sobremesa HP M01 F1003NS y una impresora HP ColorLaser 150nw.
- **Administración:** Dos ordenadores de sobremesa HP M01-F1003NS y una impresora multifunción HP LaserJet Pro M28a.
- **Logística:** Un ordenador de sobremesa HP M01-F1003NS.
- **Ventas:** Dos ordenadores de sobremesa HP M01-F1003NS y un portátil Lenovo IdeaPad 3 15IIL05. Una impresora HP ColorLaser 150nw.

- **Servicio técnico:** Un ordenador central de sobremesa HP M01-F1003NS y tres dispositivos móviles, Lenovo Tab M10 Plus. Se instala una impresora HP ColorLaser 150nw.

	Modelo	Precio* (IVA incluido)	Cantidad	Precio Total
Sobremesa	HP M01 F1003NS	529€	7	3.703€
Portátil	Lenovo IdeaPad 3 15IIL05	499€	1	499€
Tablets	Lenovo Tab M10 Plus	180,26€	3	540,78€
Impresora multifunción	HP LaserJet Pro M28a	105,65€	1	105,65€
Impresora láser	HP ColorLaser 150nw	225,19€	3	675,57€
Total				5.524€

Ilustración 53: Coste equipamiento informático

*Los precios son orientativos y se han obtenido de la página web de [PCComponentes](http://PCComponentes.com).

En la siguiente tabla se agrupan los costes que va a tener que asumir la empresa:

COSTE IMPLANTACIÓN (26.044€)

Precio (IVA incluido)	Empresa	Concepto	Descripción
18.150€	AvanzOsc	Implantación ERP	Servicios de implantación del ERP que incluyen formación, prácticas, migración de datos, etc.
5.524€	Proveedor equipamiento	Renovación parque informático.	Renovación parque informático
2.370€	Contingencia	Contingencia	10% de la suma de gastos de implantación y equipamiento

COSTE MENSUAL (360,97€)

Precio (IVA incluido)	Empresa	Concepto	Descripción
272,25€/mes	AvanzOsc	Soporte ERP	Servicio de soporte técnico post implantación del ERP
38,72€/mes	SWHosting	Hosting Odoo	Servicio de Hosting para el ERP
50€/mes	Proveedor telefonía	Servicios internet	Doble conexión a internet en caso de necesidad.

Ilustración 54: Costes implantación

Cabe recordar que el proveedor AvanzOsc facilita el pago en siete pagos totales que son, 3.000€ como pago inicial y posteriormente, cada seis meses, un pago de 2.000€. Afortunadamente, la Junta de Andalucía, a través de La Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad, mediante la Agencia IDEA, pone a disposición de las Pymes unas ayudas^{[48][49]} para la transformación digital del negocio, donde se conceden desde un 30% hasta un 50% del importe, que debe ser como mínimo de una inversión de 6.000€. La empresa gestora, aún contratada, se encargará de gestionar la petición de esta subvención.



INTENSIDAD DE LOS INCENTIVOS

LÍNEA	TIPOLOGÍA DE PROYECTO	% MÍNIMO	CARACTERÍSTICAS ADICIONALES							% INTENSIDAD MÁXIMA / IMPORTE MÁXIMO (€)
			1	2	3	4	5	6	7	
a) Creación de actividad económica	a.1) Proyectos de emprendedores	35%	3%	15%	5%	3%	3-6%	3%	3%	200.000€
	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	-----
	a.2) Proyectos de pequeñas empresas	30%	3%	5%	5%	3%	3-6%	3%	5%	800.000 €/45%
	a.3) Proyectos de medianas empresas	30%	3%	5%	5%	3%	3-6%	3%	5%	35% Mediana Empresa
b) Mejora de la competitividad empresarial	b.1) Proyectos de inversión para la mejora de la competitividad promovidos por pymes	25%	3%	5%	5%	3%	3-6%	3%	5%	45% Pequeña 35% Mediana
c) Generación	c.1) Altamente generadores de empleo	25%	3%	5%	5%	3%	3-6%	3%	5%	45% Pequeña 35% Mediana
d) Servicios avanzados	d.1) Proyectos de incorporación de servicios avanzados para la gestión empresarial	Ver Anexo II de las Bases Reguladoras								Ver Anexo II de las Bases Reguladoras

	d.2) Iniciativas de dinamización empresarial									
	d.3) Soporte técnico para proyectos de cooperación empresarial en Andalucía									
e) Transformación digital de las pymes	e.1) Proyectos de servicios avanzados para la transformación digital de las pymes	35%								50% / 75.000 €

Ilustración 55: Subvenciones^[50]

8. Análisis de riesgos

Cuando se va a realizar un cambio tan radical en los sistemas que afectan a los trabajadores pueden producirse situaciones que provoquen una implementación fallida. En este apartado, se tratará de identificar estos posibles riesgos, cómo afectarían a la implementación y cómo se podrían solucionar. En la siguiente tabla se recogerán los posibles fallos riesgos detectados, con el nivel de probabilidad y su nivel de impacto en el proyecto:

Código	Nombre	Causa	Descripción	Acción mitigadora	Probabilidad	Impacto	Nivel
R01	Resistencia al cambio	Trabajadores reacios a la implantación del ERP.	Trabajadores, que llevan muchos años en la empresa, acostumbrados a su forma de trabajar o creen que van a tener más carga de trabajo.	Plan de gestión del cambio.	Medio	Alto	Alto
R02	Principales procesos internos	No se han analizado bien los procesos internos	Hay procesos internos que no se han tenido en cuenta.	Mantener reuniones entre empresa, trabajadores y proveedor con más frecuencia.	Medio	Alto	Alto
R03	Retraso por parte de AvanzOsc	COVID	Trabajadores de AvanzOsc han enfermado, dejando su parte sin finalizar.	Mantener reuniones periódicas para ver el avance del proyecto	Alto	Alto	Alto
R04	Falta implicación por parte de los usuarios claves.	No están implicado y no ayudan en la implementación	Estas personas piensan que van a tener más carga de trabajo o van a estar más controlados	Plan de gestión del cambio, plan de comunicación.	Bajo	Alto	Alto
R05	Mala planificación.	No se ha realizado una estimación de tiempo realista.	No se han tenido en cuenta la complejidad del cliente y se ha puesto unos plazos muy justos.	Revisar plan de proyecto.	Medio	Alto	Alto

R06	Conectividad	Se pierde la conexión con el sistema ERP	Al ser un ERP <i>on cloud</i> , no pueden realizar las pruebas desde la sede de la empresa.	Contratar otro proveedor de internet y añadir UPS en caso de corte de corriente.	Medio	Alto	Alto
R07	Proveedor de otra comunidad	La sede del proveedor está ubicada en el País Vasco	Al estar la sede tan lejos provoca una sensación de lejanía por parte de la empresa Los Torres S.L.	Mantener abiertos distintos canales de comunicación.	Bajo	Bajo	Medio
R08	Empleados Los Torres S.L.	Finalización de la implementación del ERP para finales o principios de año.	Con motivo de la implementación, en ese periodo no podrán disfrutar de vacaciones.	Plan de comunicación. Bonificación por parte de la empresa.	Medio	Medio	Medio
R09	Migración incompleta	No se han obtenido todos los datos anteriores.	No se han podido migrar todos los datos por mala programación en los scripts	Crear plan de migración. Realizar copias de seguridad manualmente.	Bajo	Alto	Medio
R10	Formación deficiente	La formación recibida no ha cumplido sus objetivos	Tras la formación, los trabajadores siguen sin saber trabajar con el nuevo sistema o se siente muy inseguros	Plan de formación. Volver a dar formación.	Bajo	Bajo	Bajo
R11	Rendimiento deficiente del ERP	El ERP se cuelga.	El ERP se queda bloqueado en el momento de hacer unas peticiones básicas	Realizar más pruebas para detectar posible fallo.	Bajo	Alto	Bajo

Tabla 10: Riesgos

9. Post implantación del ERP

Tras la implantación de un sistema ERP, se debe realizar un seguimiento de este, con la finalidad de poder evaluar la situación actual del mismo y la empresa, comprobar si se han conseguido alcanzar los objetivos marcados en el plan de proyecto, examinar los riesgos que se han ido identificando durante la implantación y sus medidas correctoras...

9.1 Acciones post implantación

Estas acciones servirán para comprobar si, efectivamente, se han conseguido alcanzar los objetivos marcados en el plan de proyecto. Lo recomendable es realizar estas acciones cuando el sistema haya estado funcionando un tiempo prudencial, de tal manera que los usuarios hayan podido detectar alguna posible incidencia en el funcionamiento de este o bien se necesite realizar una actuación para implementar una mejora.

- **Auditorías internas:** La gerencia de la empresa quiere comprobar que, si tras la implantación el ERP, las deficiencias detectadas al inicio de este documento han sido solventadas y empiezan a haber una recuperación económica. Por ejemplo, una de las deficiencias que se habían detectado era una mala gestión del almacén y que se llegaban a pedir productos que ya estaban disponible, pues bien, esta es una de las deficiencias que se podrá comprobar en un corto periodo de tiempo.

Para lograr esto, se crearán distintos indicadores de procesos o *KPI* que ayudarán a la identificación de los procesos que se han visto afectados por el nuevo sistema. Estos *KPI* servirán para poder realizar una medición adecuada de los distintos procesos que se quieran analizar y poder comprobar el funcionamiento del ERP y de los procesos internos, ver si cumplen con lo esperado o, por el contrario, deben ser analizados para ver dónde está el problema.

- **Mejora continua de la empresa:** En este punto se intentará hacer partícipe de este cambio a los clientes/usuarios, por ejemplo, a través de la tienda virtual pueden hacer la petición de productos, usar los nuevos canales de comunicación, etc.

También se comprobarán que los procesos internos se hayan visto beneficiados con la implantación del nuevo sistema, es decir, si a la hora de realizar un proceso interno, este se ha simplificado y resulta más fácil y cómo realizarlo.

Comprobar si los trabajadores usan el nuevo sistema para comunicarse entre ellos. Por ejemplo, a la hora de realizar un pedido pueden mandarse notificaciones internas dentro de la misma aplicación para aprobar un pedido, empezar una reparación, avisar de los pagos de impuestos...

- **Capacitación de los empleados:** Se comprobará si, efectivamente, los trabajadores están capacitados para trabajar con el nuevo sistema, tanto en

sus funciones habituales como en las nuevas. También, se comprobará si pueden sacar informes necesarios para el correcto funcionamiento de la empresa, conocimientos en otras áreas de la empresa... En caso de ser necesario, se volverá a contratar una formación en aquellas áreas donde se detecten posibles deficiencias.

- **Actualizaciones y mantenimiento del ERP:** Uno de los puntos fuertes del ERP escogido es que tiene actualizaciones con bastante frecuencia, que ofrecen mejoras en algunos módulos o en la seguridad de los datos. Estas actualizaciones serán realizadas por el proveedor del ERP, durante el tiempo que tengan establecido en el contrato firmado, y deberán realizarse en el horario que menos afecte a la jornada de la empresa.

También, durante lo que dure el contrato con el proveedor, se dispondrá de un soporte para la solución de incidencias. En este caso, no es necesario contratar un servicio 24x7, pero sí que se establecerán unos SLAs bastante rigurosos con la finalidad de que las incidencias se resuelvan dentro de los plazos establecidos. Por ejemplo, no tendrá el mismo SLA una incidencia en la gestión de proveedores que en el módulo de contabilidad o finanzas. Por lo tanto, será necesario acordar los SLAs según la criticidad de las posibles incidencias.

Además, el proveedor se encargará de realizar un mantenimiento preventivo, comprobando el rendimiento del sistema a través de sus logs. De esta manera se podrá comprobar si el sistema presenta alguna deficiencia que no ha sido detectada por los usuarios.

9.2 Acciones futuras

A nivel ERP, este, inicialmente, recoge las necesidades establecidas por la gerencia, pero no se ha podido poner en completo funcionamiento el módulo BI debido a la falta de información recogida por el sistema. Se debe dejar pasar un tiempo prudencial para que el sistema vaya recopilando la información necesaria para que este módulo sea eficiente, por lo que tras un tiempo en el que el ERP haya estado funcionando y recogiendo información, se podrá comprobar el correcto funcionamiento de este módulo, de tal manera, que la información que ofrezca sea de interés para la empresa y su línea de negocio.

A nivel económico, la gerencia tiene la intención de mantener el contrato con el proveedor de ERP por dos años como máximo desde la puesta en producción del sistema, para ahorrar 225€ mensualmente y contratar sólo los servicios que necesiten, pues el objetivo final es que la empresa administre el nuevo sistema.

10. Conclusiones

La realización de este Trabajo Final de Grado ha estado enfocada en la implantación de un ERP en una empresa ficticia de servicios informáticos, “Los Torres S.L.”. Cabe destacar que ha sido un reto bastante gratificante, pues mi experiencia en esta temática está basada únicamente en las asignaturas: Gestión funcional de servicios SI/TI, Fundamentos de sistemas de información e Integración de sistemas de información.

Durante todo el desarrollo del trabajo he podido estudiar y analizar a una empresa, sus principales procesos y sus deficiencias para, una vez analizadas las distintas soluciones que ofrece el mercado y que se adaptan mejor a las características de la empresa, poder ejecutar la implantación de un ERP.

Ha supuesto un gran esfuerzo el ceñirme al calendario inicial de entregas de los distintos hitos, inicialmente, por desconocimiento de lo que conlleva un trabajo de esta magnitud y, posteriormente, porque la carga de trabajo impuesta por mí ha estado un poco descompensada entre las distintas entregas. Por ejemplo, la PEC2 tenía por una gran cantidad de hitos que los podría haber repartido con la siguiente entrega. Además, la carga de trabajo del resto de asignaturas que he ido cursando junto con el TFG ha hecho que deba esforzarme más de lo esperado para poder cumplir con los plazos establecidos.

El uso de la metodología Scrum ha supuesto un desafío para mí. Para empezar, por no haber trabajado nunca con ella. En segundo lugar, porque esta metodología se usa bastante en los proyectos de desarrollo, por lo que la mayoría de información que hay en internet es sobre este tipo de proyectos. Tercero, porque la mayoría de los proveedores de Odoos establecen esta metodología como la más idónea para la implantación. Por lo tanto, tras realizar una búsqueda exhaustiva de información sobre cómo implementar Odoos mediante Scrum y encontrado muy poca información, creo que he sido capaz de llevar una correcta implantación siguiendo esta metodología.

Aun así, creo que he conseguido cumplir los objetivos que me marqué al inicio del trabajo, implantar un ERP para cubrir las deficiencias de una empresa, estudiar los procesos internos y a los trabajadores, las relaciones con clientes y proveedores, realizar y seguir un calendario de trabajo, añadir las nuevas funcionalidades, por ejemplo, tienda virtual, y hacer un estudio post implantación. También he podido analizar las distintas soluciones que se adaptaban mejor a las necesidades empresariales, qué metodología seguir, búsqueda de subvenciones y contactar con distintos proveedores de ERP para que me asesoraran.

Además, he usado las herramientas que se comentaban al inicio del documento, pero no ha quedado reflejado el uso de MS Project por el tamaño de las imágenes de los diagramas de Gantt. También me hubiera gustado analizar el ERP Holded, pero siguiendo los criterios de evaluación que he definido y seguido, no ha sido posible por no cubrir todas las necesidades establecidas.

11. Glosario

ERP: *Enterprise Resource Planning*, Planificación de Recursos Empresariales, son todas las aplicaciones que se interrelacionan a nivel empresarial, cuya finalidad es la de ayudar a conseguir los objetivos estratégicos establecidos por la gerencia o la junta directiva.

CRM: *Customer Relationship Management*, Gestión de las Relaciones con los Clientes, es un software que centraliza todas las interacciones con los clientes en una única base de datos.

SCM: *Supply Chain Management*, Cadena de Gestión de Suministros, se encarga de gestionar toda la cadena de suministros, desde la petición hasta la entrega final del producto.

BI: *Business Intelligence*, Inteligencia Comercial, es el uso de los datos recogidos para ayudar en la toma de decisiones empresariales.

CEO: *Chief Executive Officer*, es el director ejecutivo, encargado de la gestión y dirección administrativa de la empresa.

Diagrama de Gantt: Gráfico que muestra el tiempo que se va a dedicar a diversas tareas dentro de un proyecto.

On premise: Tipo de instalación que se hace usando los sistemas del cliente en local, es decir, en sus instalaciones.

On cloud: Tipo de instalación que se hace usando los sistemas remotos de un proveedor, es decir, la instalación no se realiza dentro de las instalaciones del cliente.

PMBOK: *Project Management Body of Knowledge*, Fundamentos para la dirección de proyectos, está desarrollado por el PMI (Project Management Institute) y define una serie de buenas prácticas para la gestión, administración y dirección de proyectos a través de una serie de herramientas y técnicas.

Organigrama: Representación gráfica de la estructura organizativa de una empresa.

TPV: Terminal de Punto de Venta, es un dispositivo con un software específico que permite gestionar todas las ventas de un establecimiento.

Dropshipping: Sistema de envío, donde el cliente realiza un pedido online y el negocio se lo hace llegar directamente desde el proveedor, sin necesidad de que el cliente tenga que ir físicamente al negocio a recoger el pedido.

LGPLv3: Tipo de licencia de software libre

OCR: *Optical Character Recognition*, Reconocimiento Óptico de Caracteres, es un proceso de digitalización de documentos físicos a partir de una imagen, bien sea escaneado o mediante fotografía, para almacenarlos digitalmente.

PRL: Prevención de Riesgos Laborales, ley que se encarga de velar por la seguridad y salud de los trabajadores.

Scrum: Tipo de metodología ágil.

Sprint: En la metodología scrum, son mini proyectos que se han definido tras dividir un proyecto más grande.

Product Owner (PO): Dueño del producto, en la metodología scrum es aquella persona que conoce o sabe las necesidades del cliente y vela porque el producto cubra estas necesidades.

Scrum Master (SM): es la persona encargada de liderar el proyecto.

Scrum Team (ST): equipo encargado del desarrollo de la solución.

Sprint Planning Meeting: Reunión de planificación del sprint donde se reúnen el PO, SM y ST.

Sprint Review: Reunión de todos los interesados en el proyecto para ver el estado del sprint, si ha alcanzado el objetivo marcado o no, indicando que se ha conseguido y qué se espera conseguir

Sprint Retrospective: Reunión que se tiene tras finalizar un sprint con la intención de realizar una mejora continua de cara a los siguientes *sprints*.

Product BackLog: documento que recoge todas las tareas y requisitos que se deben cubrir o desarrollar

Stakeholder: Son todas aquellas personas o empresas que se ven afectadas por la ejecución de un proyecto.

Kick Off: Sesión informativa que se tiene antes del inicio de un proyecto y donde se explican a las partes implicadas los motivos del proyecto y que se espera obtener con la ejecución de este.

User Stories: Historias de usuarios, son las necesidades de los usuarios explicadas en un modo informal.

OCA: *The Odoo Community Association*, es una organización que se encarga de ayudar a desarrolladores en la creación de módulos para el ERP de forma colaborativa.

KPI: *Key Performance Indicator*, es un indicador clave de rendimiento usando para la medición del rendimiento de distintos procesos

SLA: *Service Level Agreement*, Acuerdo de Nivel de Servicio (ANS), es un indicador que mide los servicios ofrecidos por un proveedor a un cliente y tienen como finalidad asegurar el cumplimiento acordado en el contrato entre cliente y proveedor.

12. Anexos

12.1 Flujograma principales procesos

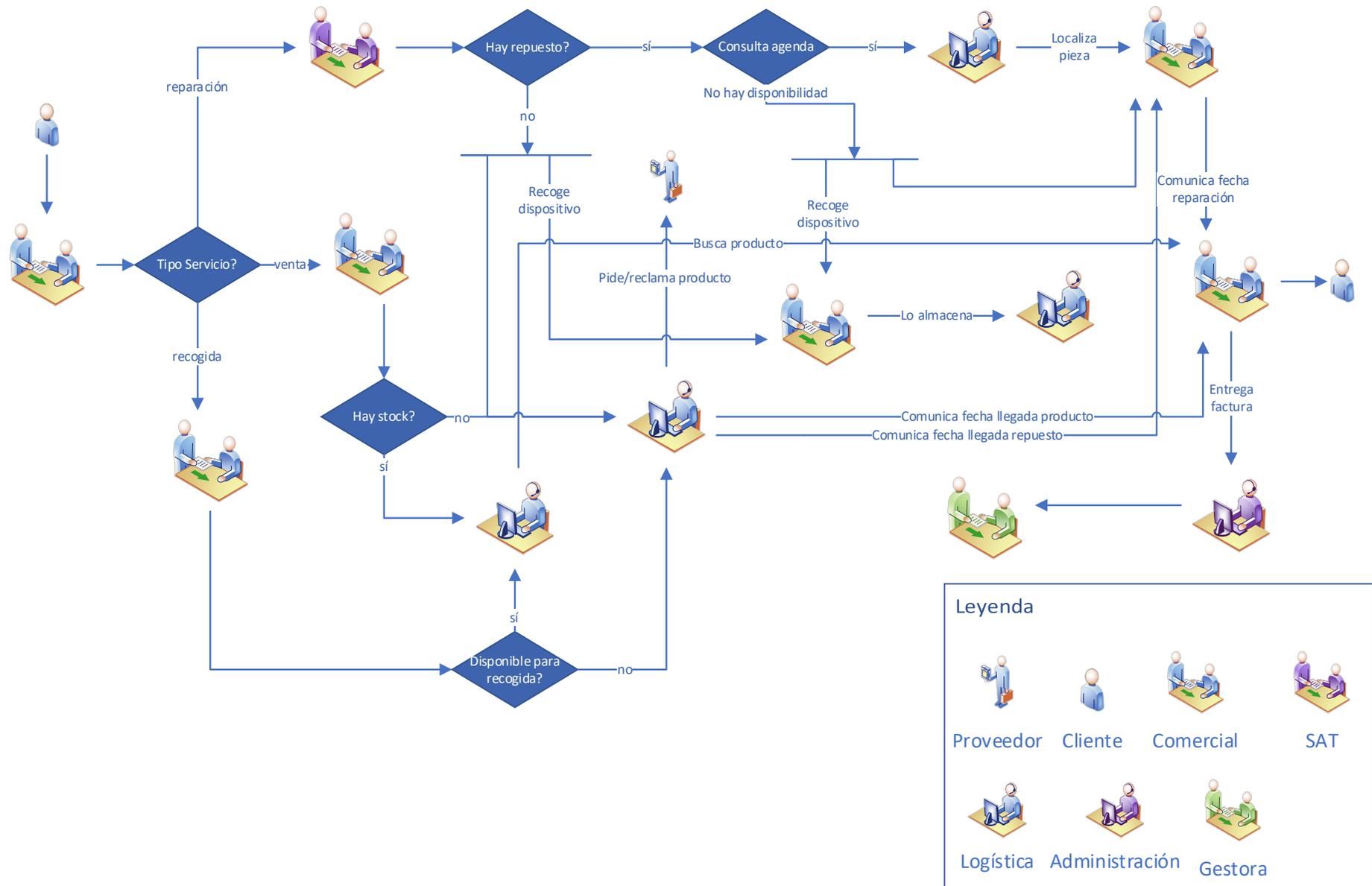


Ilustración 56: Flujograma con más detalle

12.2 Diagramas de actividad de los principales procesos empresariales

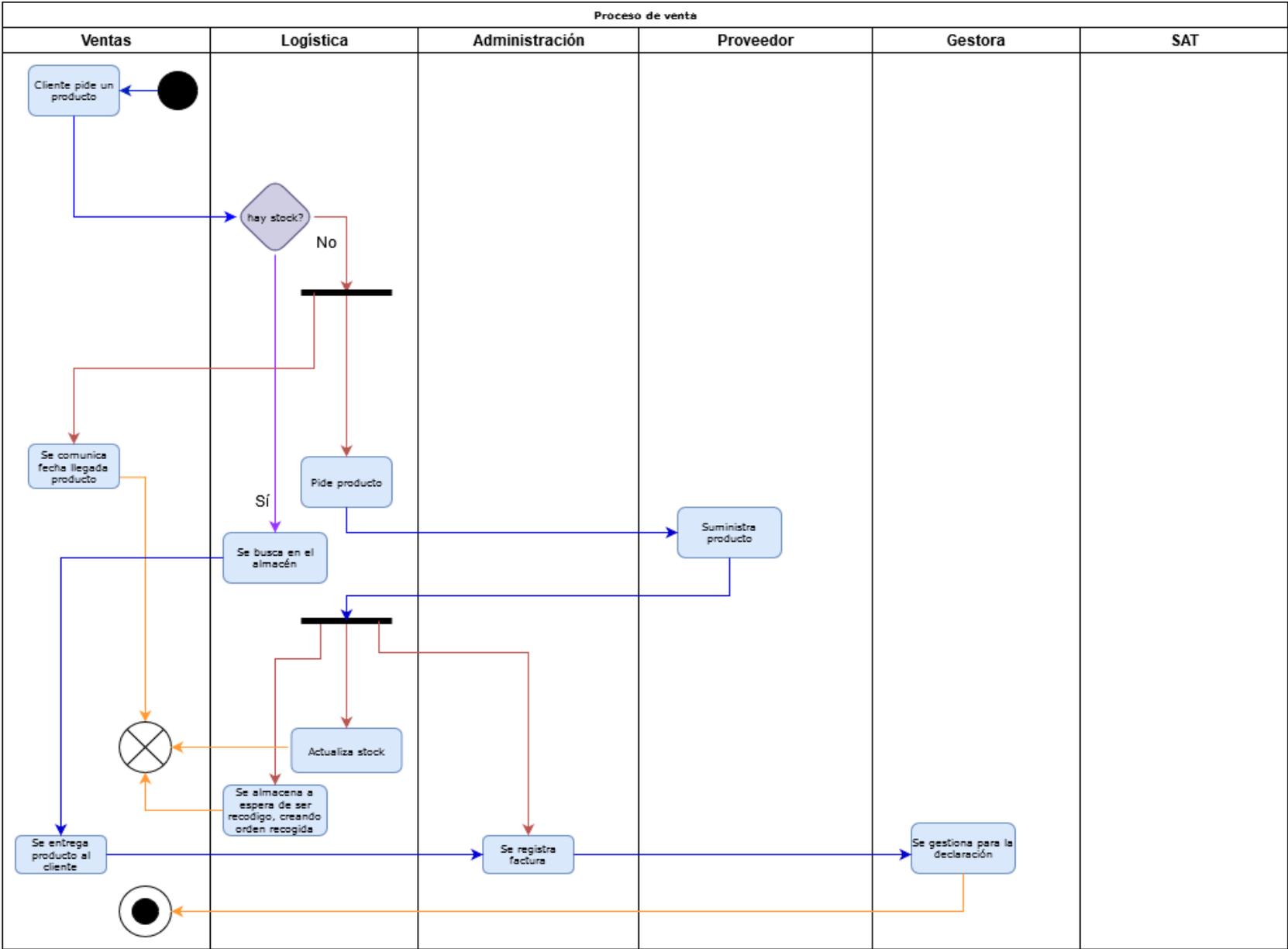


Ilustración 57: Proceso de venta

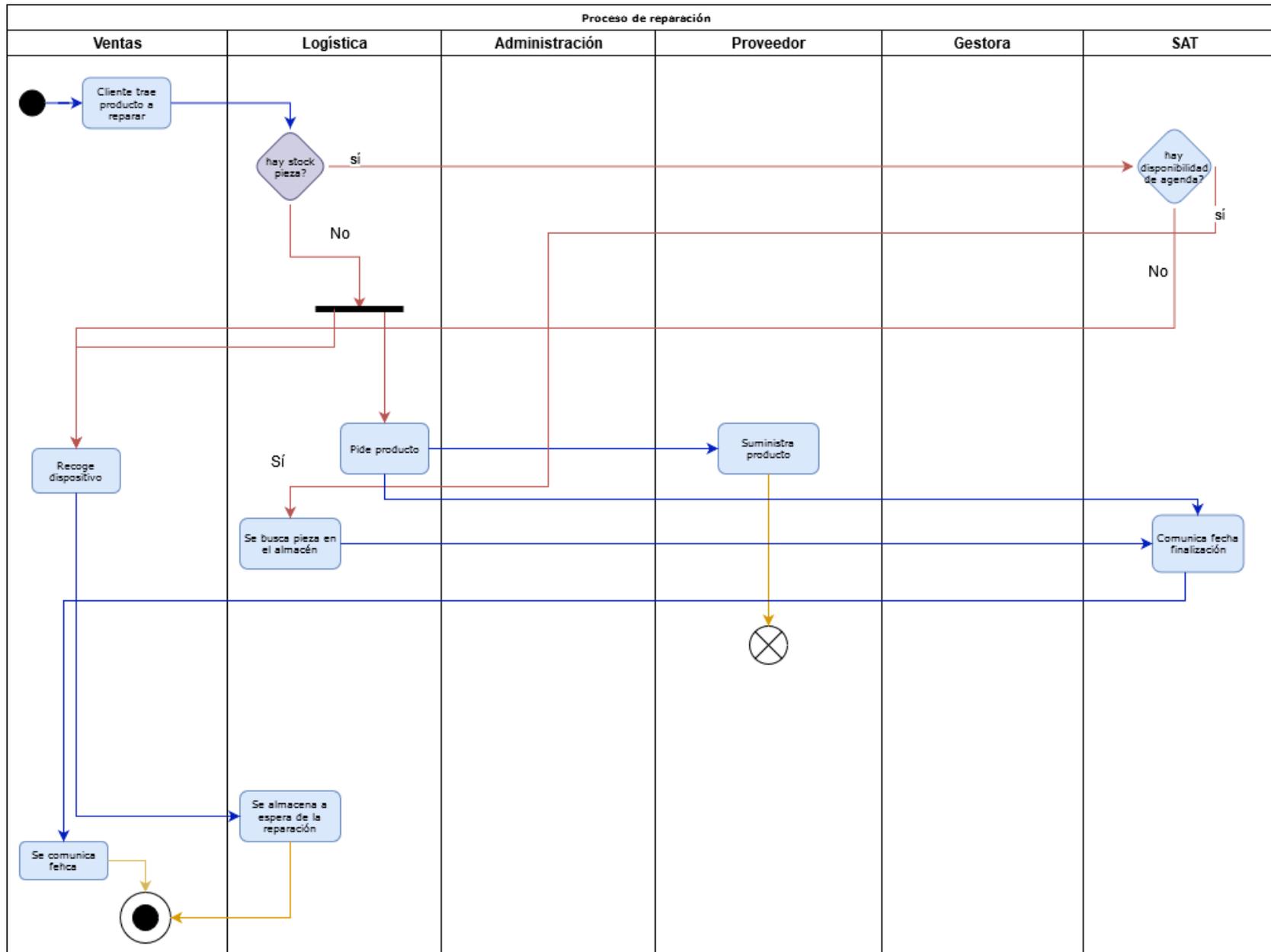


Ilustración 58: Proceso de reparación

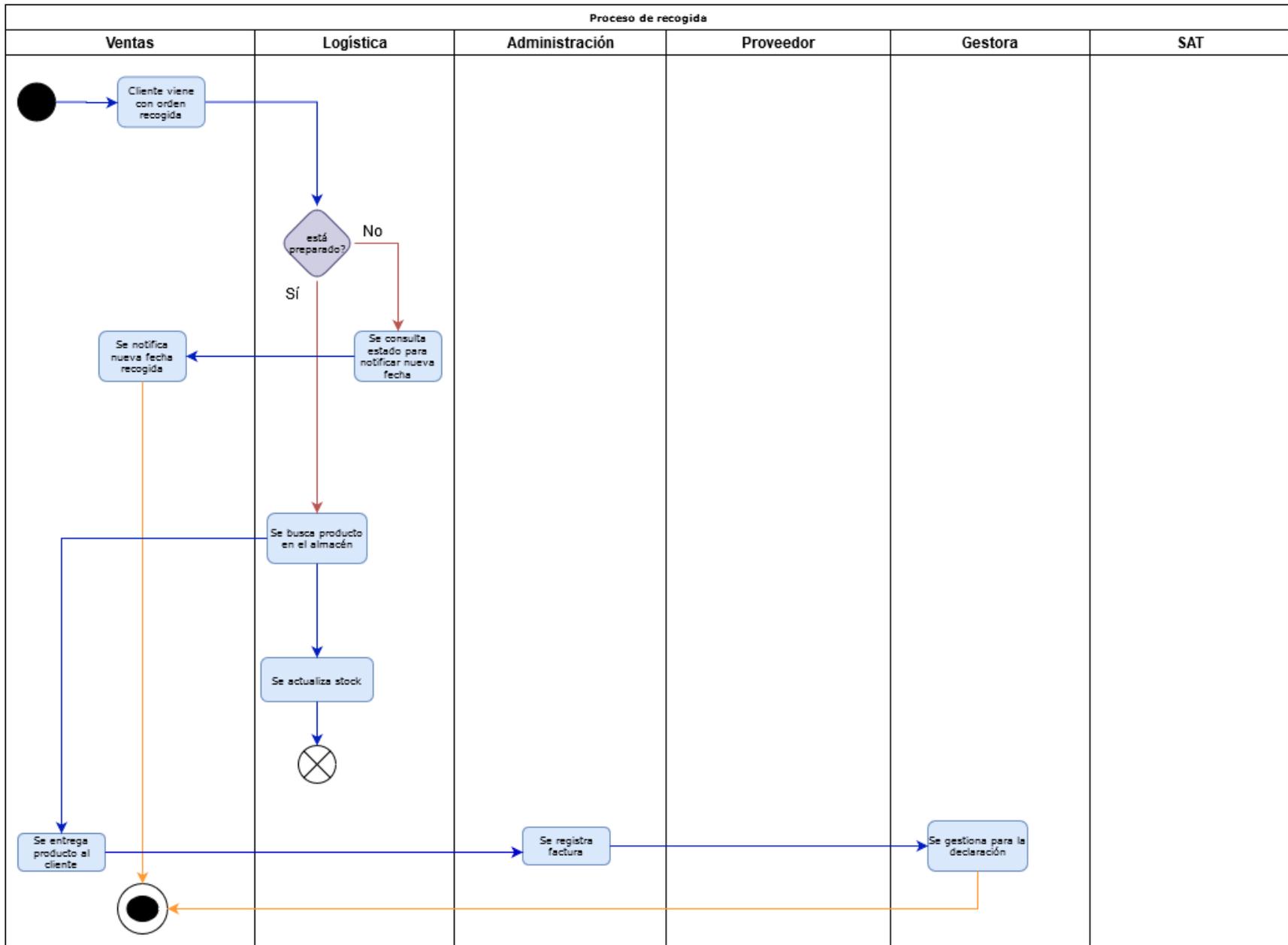


Ilustración 59: Proceso de recogida

12.3 Diagramas de actividad de los nuevos procesos empresariales

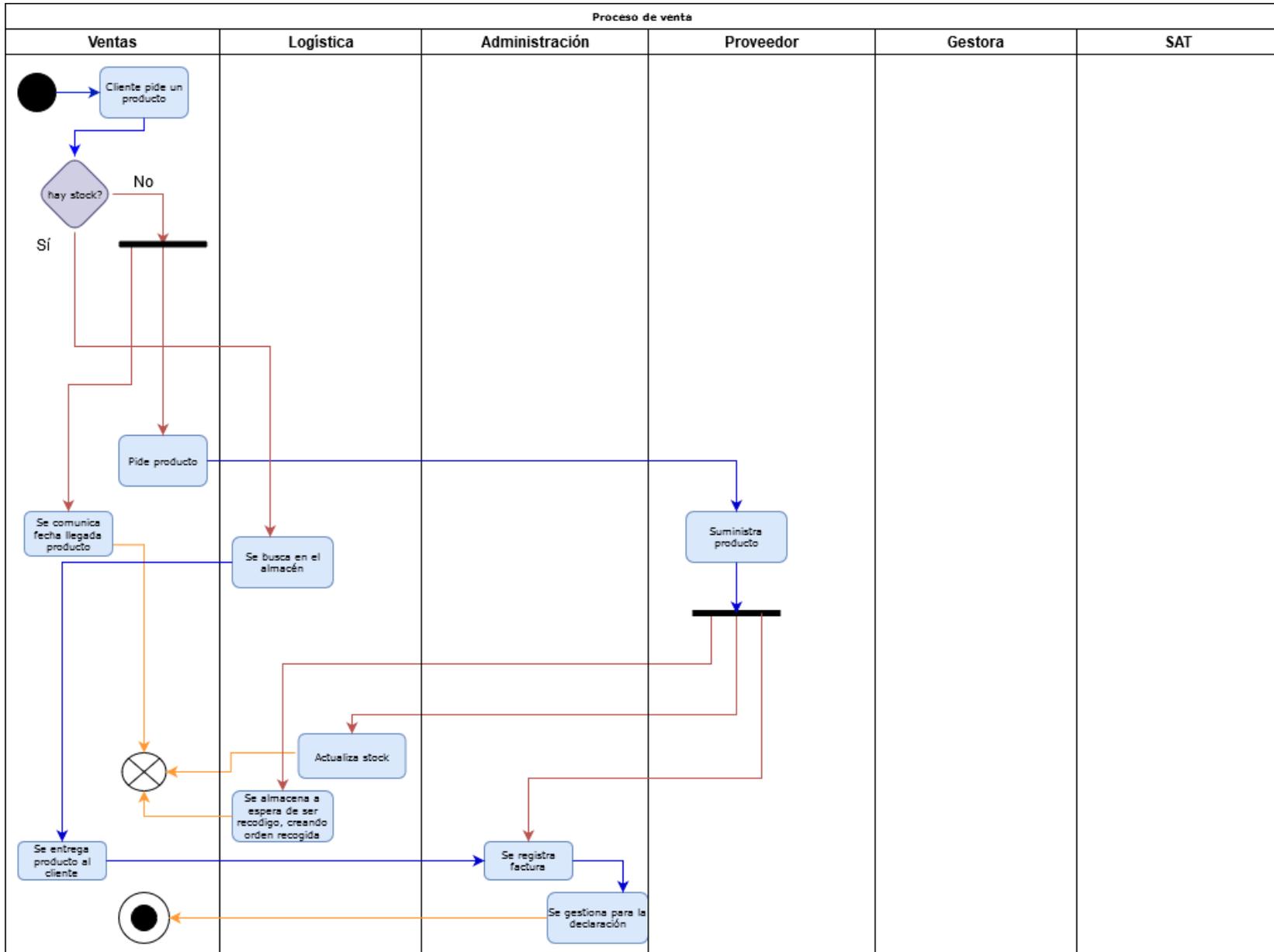


Ilustración 60: Nuevo proceso de venta

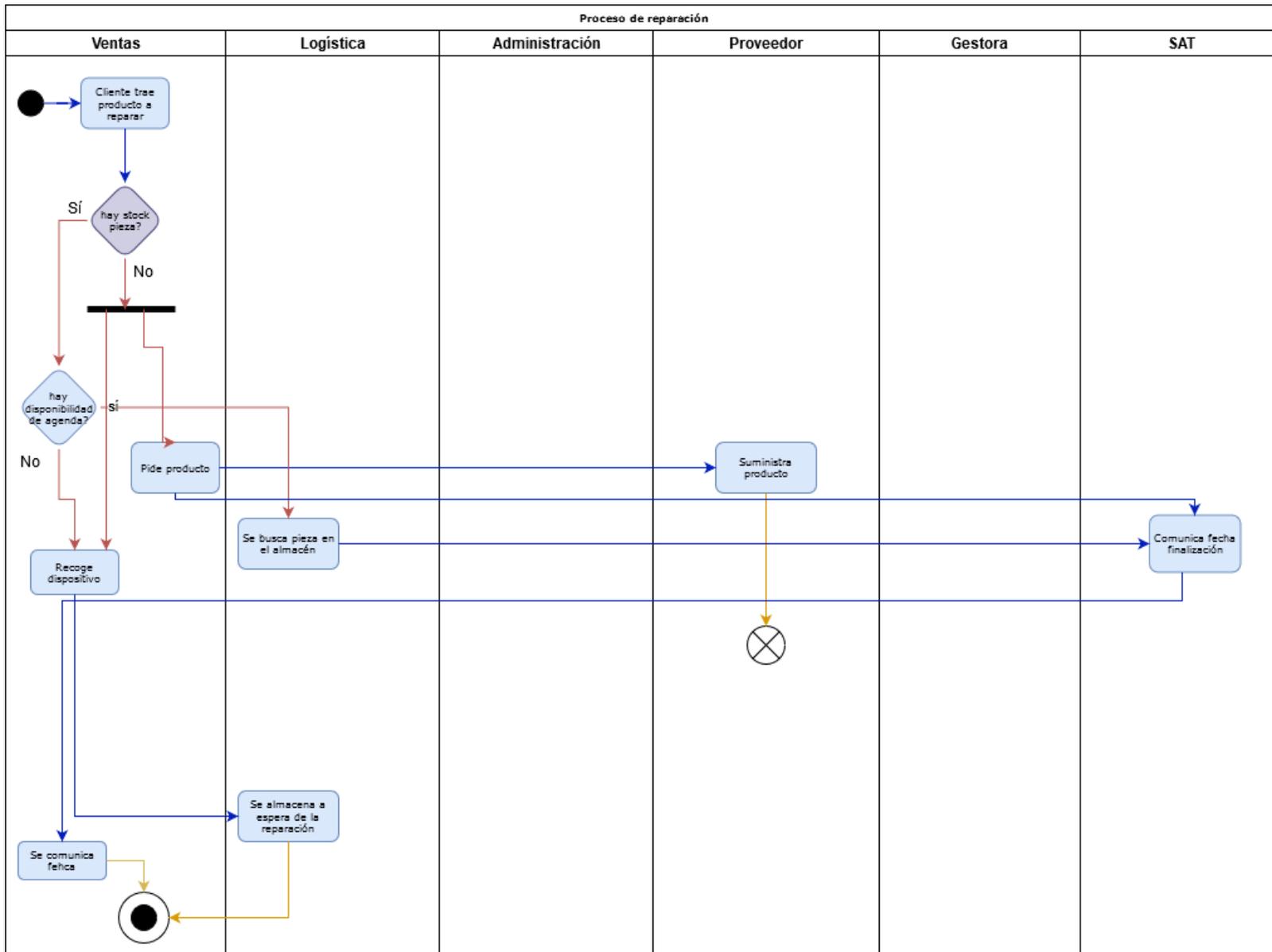


Ilustración 61: Nuevo proceso de reparación

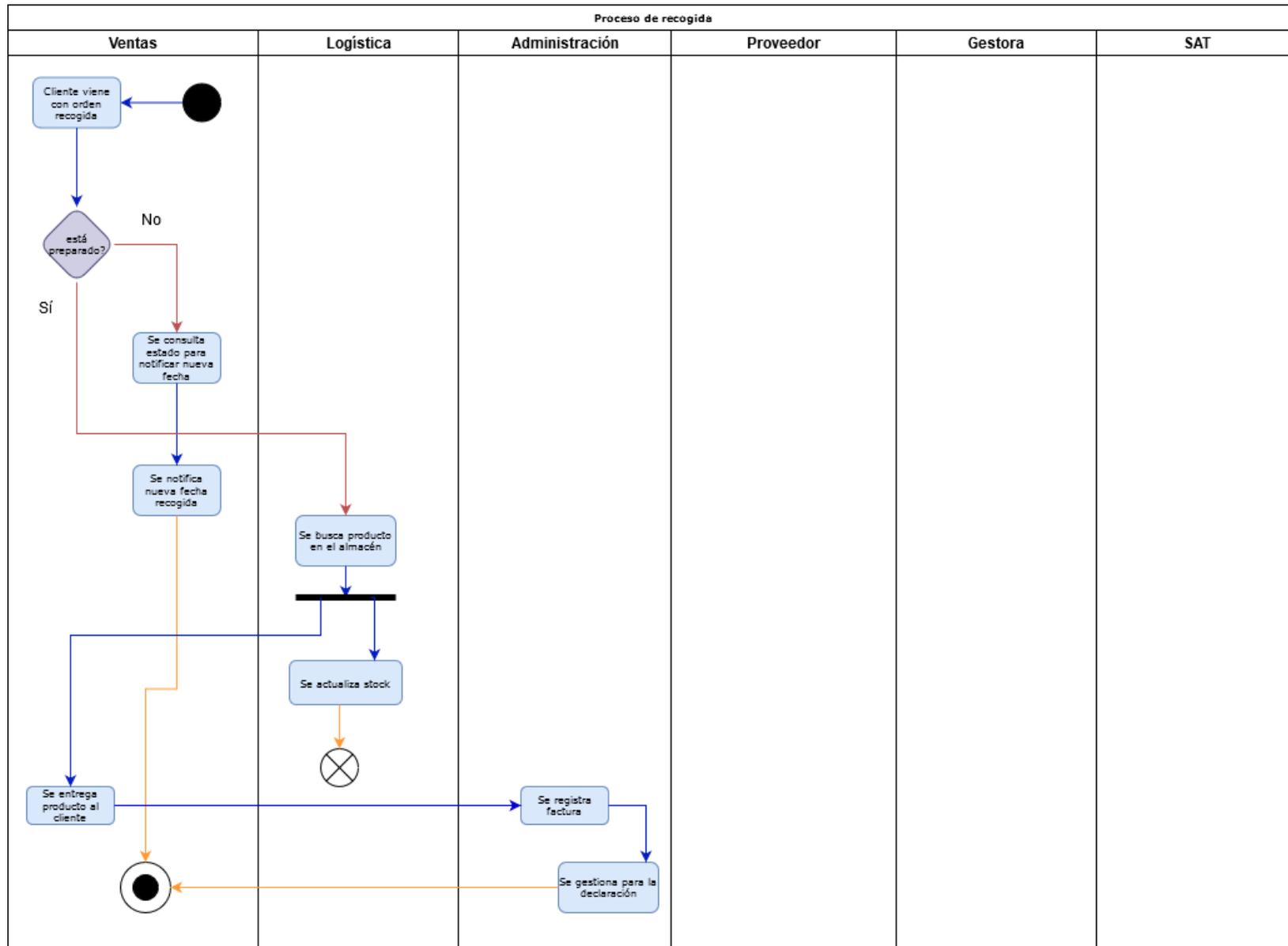


Ilustración 62: Nuevo proceso recogida

12.4 Distintas metodologías y sus respectivas fases.

Los principales fabricantes de ERP han definido sus propias metodologías^{[54][55]}, por ejemplo:

- **Microsoft** ha establecido una metodología en cascada conocida como **SureStep**. Esta metodología contiene las siguientes etapas:
 - Diagnóstico: Fase de auditoría donde se analizan las necesidades de la empresa a implantar el EPR.
 - Análisis: Se establecen los objetivos y sus requisitos.
 - Diseño: Se empiezan a concretar los procesos con la finalidad de cubrir los requisitos definidos en la etapa anterior.
 - Desarrollo: Se empieza con el desarrollo del sistema, se realizan las primeras pruebas y se prueba el funcionamiento.
 - Implementación: Se implementa el software mientras se siguen realizando pruebas, esta vez de rendimiento, carga...
 - Operación: se da soporte a los usuarios.
- **SAP** ha creado la metodología **ASAP**:
 - Preparación del proyecto: se establecen los objetivos, del equipo de trabajo, sus funciones y responsabilidades...
 - Blueprint: En esta fase se crea el proceso de documentación, se definen los requisitos y el diseño a nivel técnico.
 - Realización: se definen los ajustes necesarios para adaptar el software a las necesidades empresariales, se valida, se migran los datos, informes, etc.
 - Preparación final: Se hacen pruebas del nuevo sistema y se comprueban cómo responde con los procesos. Se crean los planes de transición, calendario de inicio del nuevo sistema...
 - Soporte *go live*: Se da la asistencia necesaria a los trabajadores durante la fase de arranque y el tiempo que esté estipulado.
 - Ejecución: Una vez puesto en producción el nuevo sistema, se comprueba el funcionamiento del sistema y posibles deficiencias.
- **Oracle** utiliza el método **AIM** (Applications Implementation Methodology), que contiene las siguientes fases:
 - Definición: Se estudia la viabilidad del proyecto, se establecen los objetivos y definen los plazos.
 - Análisis operacional: Se define la fase analítica determinando los requisitos...
 - Diseño de la solución: A partir de varios diseños, se elige cuál puede ser el que se adapte mejor a las necesidades de la empresa.
 - Construcción: Se crea un entorno de prueba y se empieza a testear el sistema.
 - Transición: Se deja el entorno de prueba para pasar a producción.
 - Producción: Se pone en producción final el nuevo sistema.

Pero no sólo existen este tipo de metodologías, por ejemplo, los diseñadores de ERP *open source* prefieren utilizar **metodologías ágiles**^[56], como pueden ser XP, Scrum, Crystal, DSDM, Adaptive, Lean... Se definirán brevemente algunas de ellas, las que puedan ser válidas para este tipo de implantación:

- Scrum^{[57][58]}: En este método se base en tres pilares fundamentales, que son la transparencia, la inspección y la adaptación. En la transparencia, todos saben lo que está ocurriendo en todo momento durante la vida del proyecto. La inspección consiste en revisar el trabajo para detectar posibles problemas o deficiencias. Y la adaptación consiste en que el equipo de trabajo se adapta a las necesidades.

12.5 Registro de interesados

En la siguiente tabla se identifican a todos los *stakeholders* vinculados a este proyecto y sus respectivos roles, actitudes e intereses de cada uno. Además, se definen los interesados que aparecen en el mapa del apartado [7.3 Registro de interesados](#).

Director del Proyecto				
Empresa	Posición	Nombre y Apellidos	Actitud	Interés
Los Torres S.L.	Responsable del proyecto	María Torres	Pro	Éxito del proyecto, mejorar servicios, automatizar procesos, ser más competitivos, aumentar beneficios, tener visión global de la empresa.
Clientes				
Grupo	Nombre y apellido del representante o interlocutor		Actitud	Interés
Público en general	N/A		Neutra	Recibir mejores servicios
Usuarios				
Grupo	Nombre y apellido del representante o interlocutor		Actitud	Interés
CEO	María Torres		Pro	Los mismos que como director del proyecto
Trabajador Dpto. Administración	Por determinar		En contra	
Trabajador Dpto. Administración	Por determinar		Pro	Automatizar procesos, simplificar procesos.
Trabajador Dpto. Logística	Por determinar		Pro	Recibir ayuda en la gestión de pedidos y almacén.
Trabajador Dpto. Ventas	Por determinar		Neutra	
Trabajador Dpto. Ventas	Por determinar		Pro	Poder acceder a los recursos empresariales desde fuera de la empresa
Trabajador Dpto. Ventas	Por determinar		Negativa	

Trabajador Dpto. Servicio Técnico	Por determinar	Pro	Facilidad de encontrar piezas de repuesto, gestionar las reparaciones.	
Trabajador Dpto. Servicio Técnico	Por determinar	Neutra		
Trabajador Dpto. Servicio Técnico	Por determinar	Negativo		
Empresas participantes				
Empresa	Nombres y Apellidos Interlocutor	Participación	Actitud	Interés
AvanzOsc	Por determinar	Proveedor ERP	Neutra	Ampliar cartera de clientes.
AvanzOsc	Por determinar	Desarrollar / Implementar ERP	Neutro	
AvanzOsc	Por determinar	Formación y documentación	Neutro	
Jefes de proyecto				
Grupo	Nombres y Apellidos Interlocutor	Misión	Actitud	Interés
Los Torres S.L.	María Torres	Comprobar que se cumplen los plazos acordados.	Pro	Los mismos que como director del proyecto
AvanzOsc	Por determinar	Implementar el ERP en los plazos acordados	Neutro	Ampliar cartera de clientes
Dirección del proyecto				
Los Torres S.L.	María Torres	Gestionar recursos internos, exponer necesidades y comprobar cumplimientos objetivos.	Pro	Los mismos que como director del proyecto
Patrocinadores / Influyentes				
Empresa	Posición	Nombre y Apellidos	Actitud	Interés
Los Torres S.L.	CEO	María Torres	Pro	Los mismos que como director del proyecto
Mapa de interesados/Situación				
Interesado	Posición	Cooperación	Impacto*	Influencia*
	Entusiasta, Neutra, Opositora	Necesaria, Conveniente, Innecesaria	Alto, Medio, Bajo.	Alta, Media, Baja, Nula
CEO	Entusiasta	Necesaria	Alto	Alta
Trabajador Dpto. Administración	Opositor	Conveniente	Bajo	Baja
Trabajador Dpto. Administración (actor)	Entusiasta	Conveniente	Bajo	Baja
Trabajador Dpto. Logística (actor)	Entusiasta	Conveniente	Bajo	Baja
Trabajador Dpto. Ventas	Neutra	Conveniente	Bajo	Baja

Trabajador Ventas	Dpto.	Opositora	Conveniente	Bajo	Baja
Trabajador Ventas	Dpto.	Neutra	Conveniente	Bajo	Baja
Trabajador SAT		Neutra	Conveniente	Bajo	Baja
Trabajador (actor)	SAT	Entusiasta	Conveniente	Bajo	Baja
Trabajador SAT		Neutro	Conveniente	Bajo	Baja
Scrum AvanzOsc	Master	Neutro	Necesaria	Alto	Alta
Scrum AvanzOsc	Team	Neutro	Necesaria	Medio	Media
Formadores AvanzOsc		Neutro	Necesaria	Medio	Media
Proveedor informático		Neutro	Innecesaria	Bajo	Baja
<p>* Según el PMI:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Influencia" depende de la participación en el proyecto. • "impacto" si pueden hacer cambios en la ejecución del proyecto o en su planificación. 					

Tabla 06: Tabla de interesados

13. Bibliografía

- [1] Rodríguez, J. R., & Joana, J. M. (s. f.). Implantación de sistemas de información de empresas. UOC. Recuperado 2 de enero de 2021, de http://materials.cv.uoc.edu/daisy/Materials/PID_00174741/pdf/PID_00174747.pdf
- [2] colaboradores de Wikipedia. (2020, 2 julio). Revolución Digital. Recuperado 24 de septiembre de 2020, de https://es.wikipedia.org/wiki/Revoluci%C3%B3n_Digital
- [3] Tejedor, B. R. (2020, 29 julio). El RGPD y la nueva LOPD: La protección de datos en España en 2020. Email marketing software - Mailjet. <https://es.mailjet.com/blog/news/rgpd-lopd-proteccion-de-datos/>
- [4] Fiscalidad para dummies. (2019, 6 noviembre). Dropshipping: qué es y cómo tributa. Gestoría online autonomos | Fiscalidad para dummies. <https://fiscalidadparadummies.com/como-tributa-dropshipping/>
- [5] DesarrolloChile. (s. f.). Plataformas ERP | DesarrolloChile. Recuperado 28 de octubre de 2020, de <https://www.desarrollochile.cl/implementacion-erp/>
- [6] Dani Granero. (2020, 17 enero). Qué es un ERP de Software Libre o Código abierto. CashTrainers. <https://cashtrainers.com/erp-software-libre-codigo-abierto>
- [7] Martínez, S. (2016, 20 junio). ERP para no iniciados: ERP libre o propietario (4/5). Mundo.erp | Tecnologías ERP. <https://www.mundoerp.com/blog/erp-no-iniciados-erp-libre-propietario/>
- [8] Especializado, U. C. (2019, abril). QUÉ ES UN ERP VERTICAL Y CUÁLES SON SUS VENTAJAS. Datadec. <https://www.datadec.es/blog/que-es-un-erp-vertical-y-sus-ventajas>
- [9] Semic. (2016, 13 septiembre). Dilema: escoger un ERP horizontal o vertical. <https://www.semic.es/es/content/dilema-escoger-un-erp-horizontal-o-vertical>
- [10] TIC Portal. (2020a, junio 22). ERP a medida: ¿Qué es? Costes ocultos y casos reales. <https://www.ticportal.es/temas/enterprise-resource-planning/erp-a-medida>
- [11] Asersa. (2016, 17 junio). ERP a medida o estándar, ¿qué opción es más interesante? <https://asersa.com/erp-medida-estandar-opcion/>
- [12] Sage. (s. f.). ERP en la nube - Soluciones Cloud - Sage. Recuperado 16 de octubre de 2020, de <https://www.sage.com/es-es/erp/cloud/>
- [13] TIC Portal. (2020c, agosto 26). On-premise (en local): la instalación de un software en un servidor propio. <https://www.ticportal.es/glosario-tic/on-premise>
- [14] Marketing Altim. (2019, 25 enero). ERP: on-premises o cloud. ¿Cuál es la mejor opción? Altim. <https://www.altim.es/blog-noticias-tic/erp-on-premises-o-cloud-cual-es-la-mejor-opcion/>
- [15] EOS Solutions. (s. f.). Dynamics 365 Business Central - EOS Solutions EN. EOS. Recuperado 26 de octubre de 2020, de <https://www.eos-solutions.it/en/dynamics-365-business-central-en.html>

- [16] Ekamat Software de negocios. (s. f.). Navision (ahora Dynamics 365 Business Central), el mejor software para PYMES. Ekamat. Recuperado 26 de octubre de 2020, de <https://www.ekamat.es/navision.php>
- [16] Ekamat Software de negocios. (s. f.-a). Hoja de producto. Ekamat. Recuperado 26 de octubre de 2020, de https://www.ekamat.es/descargas/nav2018_hoja_de_producto.pdf
- [16] Ekamat Software de negocios. (s. f.-a). Dynamics 365 Business Central, el software todo en uno. Ekamat. Recuperado 26 de octubre de 2020, de <https://www.ekamat.es/dynamics365/business-central.php>
- [16] Innova Advanced Consulting. (2019, 2 mayo). ¿Qué es Navision y qué puede hacer por tu pyme? Innova. <https://www.innovaconsulting.es/blog/que-es-navision/>
- [16] K. (2018, 13 septiembre). Business Central en cualquier lugar - Release Notes. Microsoft Docs. <https://docs.microsoft.com/es-es/business-applications-release-notes/october18/dynamics365-business-central/business-central-everywhere>
- [16] Goom. (2020, 15 octubre). Business Central | Solución integral de Microsoft Dynamics 365. <https://www.microsoftdynamics365.com/business-central/>
- [16] Gestalia Enterprise Business Solutions. (2019, 4 septiembre). Principales funcionalidades que aporta Dynamics 365 Business. Gestalia. <http://www.gestalia.es/principales-funcionalidades-que-aporta-dynamics-365-business-central-a-tu-empresa/>
- [16] L. (2019, 26 noviembre). Microsoft Dynamics 365 Business Central roadmap. Nut SL. <https://www.nutsl.com/noticias/microsoft-dynamics-365-business-central-roadmap/>
- [17] K. (2018b, septiembre 13). Business Central en cualquier lugar - Release Notes. Microsoft Docs. <https://docs.microsoft.com/es-es/business-applications-release-notes/october18/dynamics365-business-central/business-central-everywhere>
- [18] Ekamat Software de negocios. (s. f.-a). ¿Cómo saber si Navision es el ERP adecuado? Ekamat. Recuperado 26 de octubre de 2020, de <https://www.ekamat.es/navision/por-que-navision.php>
- [19] M. (2020, 16 abril). MICROSOFT DYNAMICS 365 BUSINESS CENTRAL. MaybeCloud. <https://www.maybecloud.es/microsoft-dynamics-365-business-central/>
- [20] Ekamat Software de negocios. (s. f.-c). Dynamics 365 Business Central (Nasion) en local o cloud. Ekamat. Recuperado 26 de octubre de 2020, de <https://www.ekamat.es/navision/local-cloud.php>
- [21] M. (2019b, octubre 1). Acerca de la interfaz unificada en Dynamics 365 Customer Engagement (on-premises). Microsoft Docs. <https://docs.microsoft.com/es-es/dynamics365/customerengagement/on-premises/admin/about-unified-interface>
- [22] Traingle. (2020, 31 enero). ¿Qué es Microsoft Dynamics 365 Business Central? Dynamics 365 Business Central | Triangle. <https://www.triangle.es/dynamics-365-business-central/>
- [23] González, J. A. (2020, 22 octubre). ☉ Holded ERP - Análisis, Opiniones y precios. Contabilidad Gamma. <https://contabilidadgamma.com/holded-opiniones/>

- [23] Gavilán, O. A. (2020, 12 marzo). Holded: El software que transformó la gestión de las empresas. StartGo Connection. <https://www.startgoconnection.es/holded-el-erp-que-transformo-la-gestion-de-las-empresas/>
- [23] Holded - El software ERP en la nube diseñado para pymes. (2020, 23 septiembre). Holded. <https://www.holded.com/es/erp>
- [23][24] Nauta Capital. (2018, 23 febrero). Holded, el software de gestión para PYMES, cierra una ronda de inversión de USD \$ 1.6M con Nauta Capital - Capital-Riesgo.es. <http://capital-riesgo.es/es/articulos/holded-el-software-de-gesti-n-para-pymes-cierra-una-ronda-de-inversi-n-de-usd-1-6m-con-nauta-capital/>
- [25] Holded. (2020, 1 octubre). Software de gestión de negocios. <https://www.holded.com/es>
- [26] Holded. (2020a, septiembre 29). Precios. <https://www.holded.com/es/precios>
- [27] E. (2019a, diciembre 14). Holded algo más que un programa para hacer facturas. Zona Autónomos. <https://www.zonaautonomos.es/holded-programa-para-hacer-facturas/>
- [28] Fernández, P. T. (2019, 17 enero). 14 Herramientas para aumentar la productividad. VIVA! Conversion. <https://www.vivaconversion.com/blog/14-herramientas-para-aumentar-la-productividad/>
- [29] Holded for Android - APK Download. (s. f.). APKPure. Recuperado 28 de octubre de 2020, de <https://apkpure.com/es/holded/com.holded.holded>
- [30] Odoo. (2020, 28 octubre). Introducing Odoo 11 | Odoo. Odoo S.A. https://www.odoo.com/es_ES/blog/nuestro-blog-5/post/introduciendo-odoo-11-455
- [30] colaboradores de Wikipedia. (2020b, octubre 9). Odoo. Wikipedia, la enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/wiki/Odoo>
- [30] Odoo. (s. f.). ERP y CRM de código abierto | Odoo. Odoo S.A. Recuperado 27 de octubre de 2020, de https://www.odoo.com/es_ES/
- [30] SDi. (2020, 12 junio). Odoo | ERP cloud accesible desde cualquier lugar. <https://www.sdi.es/odoo/>
- [30] Javier Fernandez Viña (jfv.es). (s. f.). Odoo software ERP de gestión empresarial. COMUSYS. Recuperado 27 de octubre de 2020, de <https://www.comusys.com/productos/odoo/>
- [30][31] Asociación Española de Odoo (AEODOO). (s. f.). AEOdoo. Recuperado 27 de octubre de 2020, de <https://www.aeodoo.org/>
- [32] Cabrera, Y. (2020, 15 septiembre). Odoo Enterprise o Community: ¿Cuál es la alternativa que necesita tu pyme? Octopus. <https://www.octopus.es/odoo-enterprise-o-community-cual-es-la-alternativa-que-necesita-tu-pyme/>
- [33] A. (2018, noviembre 5). Odoo ERP versión Community vs. versión Enterprise, comparativa. EG Comercio Electrónico Global. <https://www.e-global.es/odoo/odoo-erp-version-community-vs-version-enterprise-comparativa.html>
- [34] Odoo. (2020, octubre 28). Introducing Odoo 11 | Odoo. Odoo S.A. https://www.odoo.com/es_ES/blog/nuestro-blog-5/post/introduciendo-odoo-11-455

- [35] Odoo. (s. f.-a). ¿Cómo facturar desde interfaz del Punto de Venta? — documentación de Odoo - 9.0. Recuperado 28 de octubre de 2020, de https://www.odoo.com/documentation/user/9.0/es/point_of_sale/shop/invoice.html
- [36] Open ERP Spain. (2020, 8 enero). Odoo sistema de gestión empresarial sin coste de licencias. Odoo - OpenERP - ERP, CRM, MRP, SGA 100% Libre - | Sin Licencias. <https://openerpspain.com/que-es-odoo/odoo-sistema-de-gestion-empresarial/>
- [37] Odoo. (s. f.-c). Odoo Pricing | Odoo. Odoo S.A. Recuperado 28 de octubre de 2020, de https://www.odoo.com/es_ES/pricing#pl=77&version_id=32&num_users=1&num_iot_boxes=1&hosting=online&odoosh_workers=1&odoosh_storage=1&odoosh_staging=1&implementation_service=self&pack=25&force_country=ES&integrating_partner_id=0&price_by=yearly
- [38] G2. (2020, 28 octubre). Odoo ERP, Holded, and Microsoft Dynamics 365 Business Central | G2. <https://www.g2.com/compare/odoo-odoo-erp-vs-helded-vs-microsoft-microsoft-dynamics-365-business-central>
- [39] ecclIT, Merche. (s. f.). Odoo. Comparativa. ecclIT. Recuperado 28 de octubre de 2020, de <https://odoo.eccit.com/blog/noticias-1/post/odoo-comparativa-6>
- [40] Odoo. (s. f.-a). AVANZOSC, S.L | Odoo. Odoo S.A. Recuperado 30 de octubre de 2020, de https://www.odoo.com/es_ES/partners/avanzosc-s-l-721227?country_id=67
- [41] AvanzOsc. (s. f.). Avanzosc - Consultoría software libre opensource ERP-CRM. AvanzOsc. Recuperado 30 de octubre de 2020, de <http://www.avanzosc.es/>
- [42] AvanzOsc. (s. f.). Avanzosc - integradores OpenERP / Odoo desde 2009. AvanzOsc. Recuperado 30 de octubre de 2020, de <http://www.avanzosc.es/page/Historia>
- [43] AvanzOsc. (s. f.). odoogo | www.avanzosc.es. AvanzOsc. Recuperado 30 de octubre de 2020, de <http://www.avanzosc.es/page/odoogo>
- [44] Navarro, S. (2019, 16 abril). ¿Cómo afecta la gestión del cambio en la implantación de un ERP? El Blog de Aitana – Partner Microsoft y Sage en España. <https://blog.aitana.es/2019/04/16/gestion-del-cambio-en-la-implantacion-de-soluciones-erp/>
- [45] Arribas, I. (2018, noviembre). IMPLEMENTACIÓN DEL ERP - LA GESTIÓN DEL CAMBIO. DataDec. <https://www.datadec.es/blog/implementacion-del-erp-la-gestion-del-cambio>
- [46] SWhosting. (s. f.). Servidor Cloud Odoo 14. Recuperado 1 de diciembre de 2020, de <https://www.swhosting.com/es/cloud/app/odoo-14>
- [47] The Odoo Community Association Website (OCA). (s. f.). Home | The Odoo Community Association Website (OCA). Odoo Community Association (OCA). Recuperado 1 de diciembre de 2020, de <https://odoo-community.org/>
- [48] D. (2019a, agosto 12). Junta de Andalucía | Ayudas para la Digitalización de las Pymes. Devaim Consultores. <https://www.devaim.com/junta-de-andalucia-ayudas-para-la-digitalizacion-de-las-pymes/>
- [49] Junta de Andalucía. (s. f.). Junta de Andalucía - Desarrollo industrial, mejora de la competitividad, transformación digital y creación de empleo. Recuperado 2 de diciembre de 2020, de

<https://www.juntadeandalucia.es/organismos/transformacioneconomicaindustriaconocimientoayuniversidades/idea/areas/subvenciones-ayudas-financiacion/desarrollo-industrial.html>

[50] Junta de Andalucía. (s. f.-a). Folleto Desarrollo Industrial. Recuperado 2 de diciembre de 2020, de https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/publicacion/19/10/20200302%20FOLLETO%20ORDEN%20DESARROLLO%20INDUSTRIAL%20DEF_0.pdf

[51] TitosConsulting. (2020, 7 abril). Implantación Odoo. <https://titosconsulting.com/implantacion-odoo/>

[52] Schawaber, K., & Sutherland, J. (2013, julio). Scrum Basics. Scrum Guides. <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-ES.pdf>

[53] Islavisual.com - Diferencias Entre Scrum Y Xp. (2012, 13 noviembre). Isla Visual. https://islavisual.com/articulos/desarrollo_web/diferencias-entre-scrum-y-xp.php

[54] Toledo, R. (s. f.). Principales metodologías de implementación de un ERP. Grupo Cibernos. Recuperado 26 de noviembre de 2020, de <https://www.grupocibernos.com/blog/business-process-management/metodologia-implementacion>

[55] Martínez, S. (2014, 16 noviembre). Diferentes metodologías de implantación de ERP. Mundo.erp | Tecnologías ERP. <https://www.mundoerp.com/blog/diferentes-metodologias-de-implantacion-de-erp/>

[56] Toledo, R. (s. f.-a). Metodologías Agile: ¿cuál es la mejor? Grupo Cibernos. Recuperado 28 de noviembre de 2020, de <https://www.grupocibernos.com/blog/desarrollo-de-software/metodologias-agile-cual-es-la-mejor>

[57] Abellán, E. (2020, 5 marzo). Metodología Scrum: qué es y cómo funciona. WAM. <https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html>

[58] Calvo, D. (2018, 15 septiembre). Metodología XP Programación Extrema (Metodología ágil). Diego Calvo. <https://www.diegocalvo.es/metodologia-xp-programacion-extrema-metodologia-agil/>