

Trabajo de Fin de Máster

Máster en Organización Industrial y Gestión de Empresas

Aplicación de Sistemas de Información en empresa agrícola.

Autor: Roberto Alzaga Gimeno

Tutor: Dr. José Miguel León Blanco y Dr. José Luis Andrade Pineda

Dep. de Organización Industrial y Gestión de Empresas I
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla

Sevilla, noviembre 2018



Trabajo de Fin de Máster
Máster en Organización Industrial y Gestión de Empresas

Aplicación de Sistemas de Información en empresa agrícola.

Autor:
Roberto Alzaga Gimeno

Tutor:
Dr. José Miguel León Blanco
Dr. José Luis Andrade Pineda

Dep. de Organización Industrial y Gestión de Empresas I
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla
Sevilla, noviembre 2018

En este Trabajo de Fin de Máster se pretende comprobar las posibilidades de mejora aplicables en una empresa, mediante la puesta en funcionamiento de nuevos Sistemas de Información para dar soporte a los procesos internos. Dentro de los sistemas que se analizan, nos centraremos en los Sistemas ERP.

En el mercado actual existen numerosos softwares ERP que ofrecen optimizar los procesos y los recursos de las empresas. La elección correcta de uno de estos sistemas es clave para el éxito de su implantación y su progreso. Para este trabajo el sistema ERP elegido será Odoo®, debido a sus características de libre configuración, código abierto y flexibilidad para la modularidad. También se ha utilizado Ona® como herramienta de apoyo para la recopilación de datos.

Para llevar a cabo este trabajo, se realizará la integración práctica de una serie de procesos analizados pertenecientes a una empresa agrícola dedicada a la explotación de olivar, comprobando su viabilidad y la capacidad de mejora que se obtendría.

Finalmente se determinará si es posible la puesta en funcionamiento real, tanto técnica como económicamente y si los resultados son los esperados como para crear valor en la empresa.

Abstract

This Master's final project aims to assess the improvement scenarios of companies through the implementation of information systems, with a focus on ERP Systems.

In the current market there is a wide variety of ERP softwares available to optimize the processes and resources of companies. The right choice of one of these systems is essential for success. The ERP system selected in this project has been Odoo®, due to its free configuration, open source and flexibility for modularity. Ona® has also been used as a support tool for data collection.

A practical integration of some processes has been carried out. These specific processes belong to an agricultural company dedicated to the olive exploitation. The integration will verify its viability and the room for improvement that would be obtained.

Finally, it will be determined if the real implementation could be done technical and economically, and if the results are the expected to create value in the company.

Índice.

Resumen.....	4
Abstract	6
1. Introducción y justificación del trabajo.....	13
1.1. Objeto general del trabajo.	14
1.2. Objeto específico del trabajo.....	14
1.3. Estructura del documento.....	15
1.3.1. Situación de partida.....	15
2. Estado del arte.	17
2.1. Sistemas de Información en empresas agrícolas.....	21
2.2. Análisis ERP Odoo®.	30
3. Procesos a analizar	33
3.1. Modelado procesos principales	34
3.1.1. Ventas.....	34
3.1.3 Facturación.....	36
3.1.2. Compras	37
3.1.4. Mantenimiento	40
3.2. Posibilidades de mejora.....	41
4. Aplicabilidad de sistemas de información.....	42
4.1. Desarrollo del entorno Odoo®.....	42
4.1.1. Importación y exportación.....	48
4.2. Módulo Ventas.....	52
4.3. Módulo Compras y almacén.	53
4.4. Módulo Finanzas y contabilidad.....	54
4.5. Caso de aplicación.....	55
4.6. Módulo CRM.	64
4.7. Módulo Página web.....	66
4.8. Modo desarrollador.	70
4.8.1. Incluir Campos en el entorno Odoo®:	71
4.8.2. Crear un Módulo nuevo dentro de Odoo®:.....	76
4.9. Mantenimiento.	81
5. Propuestas de mejora e implementación.	87
5.1. Ventas.....	87
5.2. Compras.	88

5.3. Inventario.....	89
5.4. Contabilidad.....	90
6. Valoración de las mejoras.....	91
6.1. Viabilidad.....	91
7. Conclusiones.....	100
8. Bibliografía.....	102
9. Anexos.....	105

Índice de figuras.

Figura 1: Esquema Sistema ERP.....	18
Figura 2: Tabla comparativa de los diferentes sistemas ERP en el mercado	26
Figura 3: Tabla comparativa de sistemas en el sector olivar.....	27
Figura 4: Tabla comparativa de sistemas ERP aplicados al sector olivar	29
Figura 5 Proceso ventas.....	34
Figura 6: Principales clientes empresa agrícola.	35
Figura 7: Proceso facturación.....	36
Figura 8: Proceso compras.	37
Figura 9: Distribución de los procesos realizados en el campo durante un año.	37
Figura 10: Subproceso planificación presupuestos de compras.	38
Figura 11: Subproceso compra de productos.	38
Figura 12: Proceso Mantenimiento	40
Figura 13: Vista de la gestión de base de datos Odoo®.....	42
Figura 14: Aplicaciones disponibles en Odoo®.....	43
Figura 15: Panel de navegación para la configuración de ajustes de Odoo®.	44
Figura 16: Configuración de la empresa MyOliveCompany	44
Figura 17: Ejemplo de los roles de un trabajador.....	45
Figura 18: Ampliación de la configuración técnica del usuario administrador.....	46
Figura 19: Descarga del plan contable español.	47
Figura 20: Visualización de las Cuentas del plan contable.	47
Figura 21: Configuración de una nueva cuenta contable.	48
Figura 22: Producto creado en el sistema.....	48
Figura 23: Productos dados de alta en el sistema.	49
Figura 24: Determinación de los campos a exportar en formato excel.	49
Figura 25: Ejemplo fichero exportado con campos determinados.	50
Figura 26: Importación de ficheros.	50
Figura 27: Identificación de campos para la importación de datos.	50
Figura 28: Productos cargados en el sistema tras la importación.....	51
Figura 29: Vista módulo ventas de Odoo®.....	52
Figura 30: Clientes importados al sistema.	52
Figura 35: Vista módulo inventario de Odoo®.....	53
Figura 36: Vista módulo compras de Odoo®	53
Figura 44: Desarrollo de la compañía en Odoo®.....	54
Figura 45: Vista módulo facturación de Odoo®.....	55
Figura 31: Elaboración de un presupuesto en el módulo de Ventas de Odoo®.....	56
Figura 32: Seguimiento de los procesos registrados en el sistema.....	56
Figura 33: Validación de un presupuesto de venta.....	57
Figura 34: Informes y canales de ventas	58
Figura 37: Realización compra de un producto.....	58
Figura 38: Configuración de precios en función de los distintos proveedores.....	59
Figura 39: Validación de una compra para procesar su facturación.	59
Figura 40: Movimientos registrados por el sistema.	60
Figura 41: Notificación de movimientos de órdenes en el almacén dentro del sistema.....	60

Figura 42: Movimientos de almacén registrados.	61
Figura 43: Movimiento de almacén realizados por las ventas	61
Figura 46: Notificación en el panel de navegación sobre una nueva factura.	62
Figura 47: Factura realizada a cliente	62
Figura 48: Comprobante de factura abonada por el cliente.....	63
Figura 49: Apuntes contables recogidos en el sistema.....	63
Figura 50: vista del módulo CRM de Odoo®.	64
Figura 51: Seguimiento de oportunidades dentro del módulo CRM de Odoo®.	65
Figura 52: Vista del módulo desarrollo web en Odoo®.....	66
Figura 53: Temas predeterminados para personalizar página web.	66
Figura 54: Posibilidades de edición en temas predeterminados.	67
Figura 55: Desarrollo código html para la edición de la página web.....	67
Figura 56: Vista de la página web desarrollada con Odoo®.....	68
Figura 57: Vista de la posibilidad de contacto desde página web.....	68
Figura 58: Vista de la posibilidad de compra desde página web	69
Figura 59: Políticas para promover la relevancia del contenido web.....	69
Figura 60: Activación del modod desarrollador.....	70
Figura 61: Configuración de nuevos campos	71
Figura 62: Identificación del metadato utilizado por el formulario.	72
Figura 63: Listado de modelos dentro de la estructura de base de datos.	72
Figura 64: Listado de campos dentro de un modelo	73
Figura 65: Configuración técnica de un campo desde front-end.....	74
Figura 66: Visualización de campos directamente desde el entorno.....	74
Figura 67: Código para la vista de campos.	75
Figura 68: Vista final de la implementación de un campo nuevo	75
Figura 69: Estructura técnica básica para crear un módulo en Odoo®	76
Figura 70: Código para el diccionario de datos a introducir en el sistema.....	77
Figura 71: Código para el desarrollo del módulo.....	77
Figura 72: Código para desarrollar la vista dentro del sistema	78
Figura 73: Directorio para localizar módulo en el sistema.	79
Figura 74: Estructura técnica para el módulo de ventas de Odoo®.	79
Figura 75: Actualización de lista de aplicaciones.	80
Figura 76: Instalación Módulo prueba Odoo®.	80
Figura 77: Ejemplo de formulario, hoja survey	82
Figura 78: Ejemplo de formulario, hoja choices	83
Figura 79: Ejemplo formulario, hoja settings.....	83
Figura 80: Menú de entrada a ONA®.	84
Figura 81: Menú de entrada ODK®.....	84
Figura 82: Formatos de descarga de los formularios desde ONA®.....	85
Figura 83: Registros de un formulario en un libro Excel desde ONA®.	86
Figura 84: Proceo ventas en Odoo®	87
Figura 85: Proceso compras en Odoo®	88
Figura 86: Proceso inventario en Odoo®.....	89
Figura 87: Proceso de contabilidad en Odoo®.....	90
Figura 88: Coste implantación del sistema.....	93

Figura 89 Comparativa de precios de proveedores.	94
Figura 90: Evolución de las cosechas por año.	95
Figura 91: Porcentaje trimestral del producto necesario para abonar	96
Figura 92: Contenido en N, P, K de los productos utilizados.	96
Figura 93: Cantidad necesaria de producto calculada mediante Solver.	97
Figura 94: Cantidad de abono necesario en la finca 1 en los diferentes trimestres.	98
Figura 95: Cantidad de abono necesario en la finca 2 en los diferentes trimestres.	98
Figura 96: Cantidad de abono necesario en la finca 3 en los diferentes trimestres.	98
Figura 97: Cantidad de abono necesario en la finca 4 en los diferentes trimestres.	99
Figura 98: Planificación de actividades en Odoo®.	99
Figura 99: Costes asociados a los abonos en las diferentes fincas de la empresa.	99

1. Introducción y justificación del trabajo.

El impacto de las nuevas tecnologías en la sociedad actual resulta evidente en muchos ámbitos, sin embargo, su grado de aplicación en sectores tradicionales es aún limitado. No es difícil encontrar que el impacto se reduzca a la incorporación de algunas herramientas ofimáticas y no siempre de una forma ordenada. Esto muchas veces provoca que estas empresas tengan problemas en la gestión de datos, que falte coordinación entre sus diferentes fuentes de información y que, por consiguiente, en ocasiones se concentren en meros procesos manuales que no crean valor.

En otras industrias y sectores, la adopción de nuevas tecnologías sí que se ha mostrado como factor decisivo en la transformación de la gestión hacia una mayor competitividad y eficiencia en los procesos de soporte a su actividad central. Por ello, cabe razonar la adaptación llevada a cabo en empresas tradicionales como las que son objeto de este trabajo (explotación de olivar), donde existe un problema real cuyo origen está en un déficit en el control, coherencia y homogeneidad de la información analizada, que a su vez es provocada por la falta de rigor de los sistemas implementados.

En este trabajo se aborda la implantación de varios Sistemas de Información para dar soporte a los procesos de una empresa de explotación de olivar. Se ha abordado la forma de optimizar la organización interna de los procesos, con la automatización de los mismos mejorando tanto la operativa como la información en base a la que se toman decisiones.

1.1. Objeto general del trabajo.

El objeto general de este trabajo consiste en aumentar la productividad de una empresa perteneciente al sector agrícola. Para ello, se pretende comprobar la viabilidad técnica y económica a la hora de implementar una serie de sistemas de información que permitan tanto reducir costes, como mejorar la organización de la misma.

Esta implementación también comprobará si estas herramientas finalmente ayudarán en la toma de decisiones futuras y a un crecimiento ordenado de la empresa, gracias a las características de integridad y unicidad de los datos a analizar.

El objeto general se ha desarrollado mediante la consecución de los objetos específicos que se explican en la siguiente sección.

1.2. Objeto específico del trabajo.

Tras analizar el estado del arte sobre sistemas de información aplicados en empresas agrícolas, y concretando específicamente sobre el olivar se puede observar la amplitud y variedad de posibilidades que podemos encontrar en el mercado.

Como objeto específico se realizará una implementación práctica del sistema de información Odoo® que se desarrollará posteriormente. Se ha empleado Odoo® como sistema de información debido a su característica de libre configuración y su capacidad para modificar módulos y campos según nuestras necesidades, directamente desde la aplicación a partir de implementaciones en Python. Con esta puesta en funcionamiento se pretende comprobar cómo la parametrización de una empresa tradicional es una opción posible e intuitiva por parte del usuario.

A su vez, como sistema complementario se va a adoptar ONA® como herramienta de toma de datos para la gestión del mantenimiento de las fincas mediante el uso de formularios, permitiendo una gestión más rápida y eficaz.

El alcance del trabajo radicará en la implementación de una serie de procesos llevados a cabo por la empresa en los sistemas nombrados anteriormente, para comprobar si se cumplen los objetos esperados. Es decir, si finalmente se aporta valor a la empresa.

1.3. Estructura del documento.

Una vez definidos los objetos del trabajo, se proseguirá con la estructura indicada en el índice del mismo.

Primero mediante un estudio del estado del arte, una situación de partida que nos permitirá reconocer el terreno y ver diferentes alternativas que se pueden encontrar a la hora del uso de sistemas de información.

Posteriormente se analizará un caso real de una empresa agrícola donde aplicaremos el sistema de información Odoo® y Ona® para llevar a cabo la implantación de sus procesos y comprobar si el uso de los mismos es una alternativa a considerar.

Finalmente expresaremos las conclusiones sobre la viabilidad de la implantación para que el lector reconozca las posibilidades del sistema, así como su capacidad de aplicación. Además, se tendrá en cuenta una línea de estudio futura para la realización de mejoras.

1.3.1. Situación de partida.

En este Trabajo, se ha actuado sobre una pequeña empresa familiar dedicada a la explotación de aceitunas, que se tomará como referencia para la aplicación práctica.

A continuación, vamos a realizar un reconocimiento de la situación de la empresa para que el lector identifique rápidamente qué estamos realizando. Muchas de estas ideas quedarán concretadas a lo largo del documento:

- La empresa dispone de cuatro fincas, tres fincas de regadío (con instalación de riego y sistema de abonado integrado) y una finca de secano. Todas ellas son distintas en cuanto a situación geográfica, orografía, calidad del terreno y edad de los árboles. Por tanto, teniendo en cuenta esto, las producciones obtenidas de las diferentes fincas son diferentes y además, varían de una temporada a otra.
- La empresa cuenta con un empleado fijo y contrata eventualmente a los que necesita según las tareas a realizar en cada momento (sobre todo para la cosecha, donde la carga de trabajo es mayor).
- Se dispone de maquinaria suficiente para la explotación, y además se dispone de una nave donde se guardan todos los equipos.

- Hasta el momento el destino del producto es el habitual en la zona: cooperativas que preparan aceite o aceituna de mesa y alguna empresa particular. Para ello, hay que tener en cuenta los cupos necesarios para cumplir con las cooperativas y las diferentes alternativas respecto a las empresas particulares.
- El control de las fincas desde el punto de vista agronómico se hace bajo el asesoramiento de técnicos de la API (Agrupación de Producción Integrada) de la comarca. La compra de productos para abonado y saneamiento se realiza en función a las necesidades de fincas sin ningún criterio en concreto, ni seguimiento de costes.
- Desde el punto de vista económico y de gestión se realiza en su totalidad a través de hojas de cálculo. Por eso nace la necesidad de implementar otros tipos de herramientas que permitan un análisis más exhaustivo, mayor accesibilidad a los datos y fiabilidad
- Además, no se realizan consideraciones relativas analizando los márgenes del negocio respecto a diferentes tipos de clientes. Al ser socios y entregar la aceituna en cooperativas, éstas liquidan al precio más alto posible que consiguen vender su producto y que varía de forma muy importante dependiendo de la situación en la que se encuentre el mercado.
- En este sentido hay otra consideración que se puede responder con este trabajo: a qué precios se estaría dispuesto a vender a empresas particulares para que el margen de negocio sea adecuado. En ocasiones es preferible vender con mayor agilidad para obtener liquidez, a esperar que las cooperativas acuerden un precio en función del mercado.
- También se podría alcanzar un mecanismo para establecer un presupuesto anual, aunque como se verá, tiene que ser necesariamente dependiente del precio y cantidad de cosecha que se espere. Así como posibles clientes a tener en cuenta.
- El mantenimiento de las fincas se realiza sin ningún tipo de criterio fijo. Por ello, para llevar a cabo un seguimiento continuo, real y eficiente, se va a proponer una herramienta de gestión de datos que permita controlar el mantenimiento. Esta herramienta se basará en la recogida de datos a través de dispositivos móviles. Mediante el uso de esta herramienta, se propondrá un protocolo de actuación que permita resolver los problemas del día a día con mayor eficiencia.

Esta situación de partida permite reconocer al lector la problemática detectada, elemento base para el estudio y desarrollo de este trabajo.

2. Estado del arte.

Tras especificar el alcance y objetos del trabajo, en este capítulo se va a realizar un repaso del estado del arte en lo que respecta a los sistemas de información y sus aplicaciones. Para ello, en primer lugar se van a definir una serie de conceptos básicos. Se determinarán los distintos sistemas de información a los que se va a referir en este trabajo, así como las aplicaciones que existen en el mercado, centrándonos en el sector de la agricultura.

Los sistemas de información aparecen con la llegada de la informática a las empresas, por una parte debido a la evolución de las teorías de la administración y por otra, debido a la llegada de la computación a las propias empresas. El propósito es prestar atención a las demandas de información de una organización, con el fin de apoyarse en ciertos elementos para el desarrollo de actividades, tomar decisiones o cambiar profundamente la manera de gestionar sus negocios (Karen Cohen & Lares Asín, 2000). El uso de tecnologías para llevar a cabo esta gestión lo convierte en un recurso diferenciador respecto al resto de empresas.

Estos elementos son:

- El equipo computacional: el hardware necesario para que el sistema de información pueda operar.
- El recurso humano que interactúa con el Sistema de Información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema.

Por tanto, un sistema de información se podría definir como el conjunto de funciones y componentes (físicos y humanos) interrelacionados entre sí, cuyo objetivo es la obtención, procesamiento, almacenamiento y salida de información que facilite la toma de decisiones en una organización (Avison & Fitzgerald, 2003).

Teniendo en cuenta las características de los sistemas de información, destacamos la importancia de un único sistema que recoja todos los procesos internos de una empresa. Por ello, nos centraremos en los sistemas de información conocidos como ERP *Enterprise Resources Planning* por sus siglas en inglés y que surgen como necesidad para integrar diferentes áreas de la empresa (ingeniería, ventas, fabricación, compras...) bajo un mismo entorno en la década de los 90 (Klaus, Rosemann, & Gable, 2000).

Los sistemas ERP combinan la funcionalidad de múltiples unidades organizativas de una empresa estandarizándolos en un mismo software (Davenport, 2000), ayudando a la falta de comunicación que puede existir entre ellos, dando una solución efectiva a la automatización.

Estos sistemas dotan a las empresas de información sin duplicidades y son una de las mejores alternativas a la hora de llevar a cabo una implantación para controlar y gestionar de forma integral todos los procesos de una empresa (Laudon & Laudon, 2013)



Figura 1: Esquema Sistema ERP

Fuente: (Monk & Wagner, 2001)

Se puede considerar que los sistemas ERP tienen una serie de características generales (Sierra, 2007):

- Son sistemas integrales que permiten gestionar y controlar todas las áreas funcionales de una empresa.
- Cada área funcional se divide en un módulo que puede estandarizarse en función a los procesos de negocio que se requieran.
- Son sistemas totalmente personalizables y que se adaptan a las características específicas de la empresa.
- En función a las necesidades de cada compañía, los módulos pueden modificarse o mejorarse durante la implantación o posteriormente, siendo sistemas muy flexibles.
- Estos sistemas son básicamente una única base de datos centralizada al que tienen acceso los diferentes usuarios de una compañía. Esto permite que los datos estén integrados y que la disponibilidad de los mismos sea prácticamente instantánea.

Los sistemas ERP, permiten almacenar sus datos de tres formas diferentes: localmente (primeras implantaciones); en la nube (a través de la red); o través de una combinación de ambas (Botta-Genoulaz & Millet, 2005).

En local son instalados en los servidores e infraestructura de la empresa y por tanto será el personal IT interno quien lo administre de forma técnica. Sin embargo los ERP en la nube, también denominados como *on-cloud*, son entregados como un “servicio” donde la base de datos es administrada centralmente por el proveedor.

Esto conlleva una serie de ventajas e inconvenientes a tener en cuenta (Duan, Faker, Fesak, & Stuart, 2012):

- La Seguridad y fiabilidad de los sistemas locales siguen siendo aún de mayor confianza respecto a la nube, debido a la importancia del control de datos, junto con el miedo a posibles fallos u robos de información.
- Respecto a los Costes, los sistemas ERP en nube evitan las grandes inversiones iniciales de infraestructura informática (*hardware* y servidores) ya que no requieren de altas prestaciones técnicas. Además, no es necesario tener un servicio de soporte IT propio, ya que es el propio proveedor quien se encarga de gestionar las actualizaciones y cambios de versión. (Marston, Zhi, Bandyopadhyay, Juhens, & Ghalsasi, 2010).
- Por norma general los sistemas en nube tienen mayor desempeño y accesibilidad. Las actualizaciones y accesos móviles suelen ser más rápidos, y tanto el tiempo como la dificultad de implementación e integración se reduce.

Otra de las funcionalidades a analizar por parte de estos sistemas son los tipos de integración que ofrecen. La gran variedad de sistemas, así como el avance en el desarrollo de los mismos ha promovido la integración de estos. Como comenta (Rojas Castro, 2016), en los sistemas ERP existen dos tipos de integraciones: los conocidos como B2B (*Business To Business*) y B2C (*Business To Consumer*). Los sistemas B2B pretenden mejorar la interacción entre empresas mediante el uso de sistemas de información compartidos. Sin embargo, las herramientas B2C están orientadas a la relación con los clientes finales utilizando las nuevas tecnologías de comunicación.

El autor desarrolla la Integración de los sistemas ERP Odoo® con MES (*Manufacturing Execution System*), sistema utilizado para monitorizar y ejecutar la producción mediante el intercambio de información entre diferentes áreas empresariales. La integración B2B se lleva a cabo a través de ANSI/ISA-95, una interfaz estandarizada desarrollada para la automatización de sistemas de control. Gracias a las posibilidades *web services*, que facilitan el intercambio de información entre ambos sistemas, se consiguió efectuar la implantación con éxito.

A la hora de aplicar todas estas funcionalidades, gracias al aumento de la implementación de sistemas de información dentro de las empresas, existe un amplio abanico de posibilidades para escoger la mejor opción. Se pueden encontrar estudios y

artículos que desarrollan metodologías que pretenden ayudar sobre la elección de sistema ERP. En su artículo (T. Hillman, 2002), determina los problemas que se encuentran las organizaciones en las implementaciones ERP, y propone estrategias para mejorar la experiencia con estos sistemas.

La diversidad es muy alta teniendo en cuenta los diferentes criterios a analizar y las necesidades que se busquen. El autor (Haddara, 2014), para solucionar este problema propone la utilización de un método de puntuación multi-atributo, de manera que se desarrolle un mapa de procesos de la organización a implementar y se compare su adaptación con los módulos del sistema ERP en cuestión. La utilización de este método tiene como objetivo minimizar el riesgo de fracaso en la implementación de los procesos en el sistema.

La implementación real se realiza en una empresa egipcia dedicada a la producción de aceite industrial. En primer lugar se analizará la funcionalidad del ERP, así como los criterios técnicos necesarios (como hardware y software necesarios) y posteriormente costes y presupuestos de implantación.

También se tendrán en cuenta servicios y soporte de los proveedores, modularidad y compatibilidad de integración. Finalmente se aplicará la metodología de puntuación multi-atributo indicando la opción más viable (que para este caso fue la utilización de SAP®). Tras finalizar con la metodología se analizan los procesos internos, identificando varias fases antes de la consecución de la implementación final, permitiendo prevenir posibles fallos.

Por otro lado (Mellado Gutiérrez, 2015), realiza un caso práctico aplicado a PYMES del sector energético en España, comparando las necesidades de estas con las prestaciones del sistema a analizar, reduciendo el riesgo de fracaso en la implantación mediante el análisis de los procesos. Finalmente propone distintos software en función de las necesidades de cada caso. El autor (Stefanou, 2000), aplica un análisis basado en un *framework* enfocado en tres fases para la elección de un ERP. Este *framework* comienza adoptando los objetivos de la compañía en cuestión. Es seguido por el análisis de los requerimientos de la empresa, así como las restricciones técnicas y financieras. Por último, se tienen en cuenta los módulos a utilizar para facilitar la implementación en el sistema.

Al igual que este último autor, puede verse reflejado en cierto modo también por (López Valenzuela, 2016) en cuyo trabajo especifica una metodología que facilite la elección de un sistema ERP en concreto dentro de una serie de posibilidades definidas. Para ello, analiza las capacidades técnicas de las herramientas objeto de evaluación, para dar respuesta a las necesidades identificadas tanto desde una perspectiva funcional como técnica.

Una vez analizadas las capacidades y posibles candidatos finales, elabora una metodología de evaluación (aplicables al sector de la banca española), basadas en la ponderación teniendo en cuenta su funcionalidad, costes y referencias en el mercado

español. Finalmente se selecciona la herramienta ERP (en este caso Oracle ERP cloud®) como la más adecuada debido a que recoge en mayor grado las necesidades encontradas.

Tras este primer análisis, se estudiará la aplicación de estos sistemas en empresas agrícolas, centrándonos en el sector olivar para observar su influencia y capacidades de desarrollo

2.1. Sistemas de Información en empresas agrícolas.

Existen multitud de plataformas, aplicaciones y softwares que facilitan la gestión y control de empresas agrícolas, es el caso de (A.Auberta, Schroeder, & Grimaudo, 2012), mediante el desarrollo de metodologías para conseguir una agricultura de “precisión” como ellos denominan. Esta “precisión” hace referencia a la monitorización tanto de las producciones como de los diferentes tratamientos necesarios en el campo mediante el uso de herramientas tecnológicas que permitan realizar este seguimiento.

Con el comienzo del desarrollo de estos sistemas, y su progresiva implantación en este sector, ha provocado una transformación sin precedentes que ayuda a la realización de tareas de producción. Las empresas agrícolas son arrastradas a la mejora de sus procesos de producción mediante la monitorización, seguimiento y control inteligente, respaldado por una amplia variedad de tecnologías (J.Pierce & Nowak, 1999).

Un ejemplo puede ser el propuesto por (Kruize, Wolfert, Scholten, Verdouw, Kassahun, & Beulens, 2015). En este artículo se desarrolla el concepto de software *ecosystems*, basado en un conjunto de negocios que funcionan como una unidad e interactúan en un mercado donde comparten software y servicios, junto con las relaciones entre ellos. Estas relaciones a menudo se basan en una plataforma tecnológica común y operan a través del intercambio de información y recursos. Esto permite a las plantaciones agroalimentarias relacionarse, intercambiar datos e indicadores que sean de utilidad en la producción. Este tipo de software puede verse aplicado en la plataforma *agrifootprint*, (*agri-footprint*)® desarrollado como un sistema geográfico en los Países Bajos con bases de datos web cuyo objetivo es integrar y controlar datos de pequeñas empresas dedicadas a la agricultura. Permite establecer comunicaciones entre el cliente y los desarrolladores, facilitando el acceso a la información, así como a conexiones con otros sistemas. Gracias a esto, las empresas agrícolas pueden comparar indicadores, ratios de producción, e incluso niveles de abonado para producciones del mismo ámbito.

Por otro lado, los autores (H. Moreira de Oliveira, Painhoa, Santosa, Siana, & Barriguinha, 2014) valoran la ventaja en la utilización de aplicaciones diseñadas para cubrir necesidades concretas, por parte de las empresas, de forma que las operaciones

productivas encajen a la perfección con los sistemas desarrollados. Así, se evitan posibles complicaciones de adaptación o incompatibilidades por ambas partes. En muchas ocasiones los sistemas utilizados no aportan el valor esperado a una empresa pero sin embargo a otra sí, gracias a una adaptación más precisa.

En la actualidad, se pueden encontrar numerosos softwares dedicados a la explotación agrícola de forma específica, diseñadas para cubrir necesidades concretas. Dentro de esta gran variedad, se van a analizar varios:

- (Iagri software)®, es un software que permite parametrizar granjas agrícolas y ganaderas, utilizando mapas geográficos, recogida de datos de manera dinámica por parte de los trabajadores, avisos de incidencias o amenazas y control de equipos. Facilitando la labor a los trabajadores en su día a día.
- (Granular Farm)®, sistema que gestiona almacén y permite generar documentación adicional sobre liquidaciones y control diario en producciones agrarias.
- (Vintrance)®, software orientado a la producción de vino analizando y gestionando los recursos necesarios de las viñas. También controla stocks, costes y ventas.

Del mismo modo que los sistemas anteriores (Trimble)® y (Agrivi)® son capaces de planificar, supervisar y controlar procesos complejos como la labranza, siembra, riego, fertilización...de empresas agrícolas.

También se podrían destacar nuevas prestaciones como comentan (Sokratis & Kaloxylas, 2015) Estos autores presentan una colaboración *business-to-business* (modelos de negocio en los que las transacciones de bienes o la prestación de servicios se producen entre dos empresas) mediante una plataforma basada en el sector agroalimentario. Esta plataforma es capaz de proporcionar soluciones *farm-to-fork*, es decir, entre productores y clientes finales. Básicamente, facilita servicios logísticos y de control a través de un sistema con aplicaciones *cloud*. De esta forma, se satisfacen los requerimientos entre una compañía que solicite recursos agroalimentarios y el productor encargado de la explotación.

Otras alternativas en el mercado, son sistemas que permiten recoger información utilizando dispositivos móviles de forma directa evitando anotaciones manuales. A través de formularios que permiten manipular la información obtenida posteriormente.

Entre las más conocidas y por tanto extendidas está Google Forms®, herramienta gratuita de Google® que sólo se puede usar si se tiene conexión a internet. Sin embargo, en este trabajo se ha utilizado una aplicación distinta que permite trabajar a los usuarios sin conexión permanente llamada ODK Collect®. Es una aplicación desarrollada por investigadores del Departamento de Ciencias de la Computación e Ingeniería de la

Universidad de Washington. ODK® empezó utilizándose en zonas de Uganda y Brasil donde se necesitaba recoger datos en entornos agrícolas alejados y sin conexión para una vez llegados a una zona con cobertura se incorporen a la base de datos a través de internet. La alternativa a esta metodología era hacerlo vía satélite con el coste excesivo que esto conlleva. El formulario se descarga sobre el terminal quedando almacenados en el dispositivo y pudiendo rellenar tantos como se necesite. Una vez se disponga de conexión a internet se enviarán al servidor.

Dentro de los diferentes servidores se ha investigado ONA® que surgió, al igual de ODK® también con una orientación a zonas con pocos recursos y desarrollada por Ona Systems. Dispone de varias tarifas de precios, donde la versión gratuita limita el número de modelos y formularios con los que trabajar. Existen otras alternativas como Formhub® y Google®, cuyas versiones son de pago y la configuración y atención que requiere son mucho mayores respecto a otras alternativas.

Estos son algunos ejemplos que se pueden encontrar en el mercado sobre sistemas de información orientados a la agricultura, desde sistemas genéricos que utilizan plataformas para la conexión de datos entre una o varias empresas del mismo sector, hasta sistemas específicos que son capaces de recoger procesos productivos.

Por otra parte los sistemas ERP podrían ser un enfoque de solución efectiva, no sólo para los sectores más industrializados, sino también para sectores más tradicionales como el agroalimentario. El autor (Kumar & Hillegersberg, 2000) argumenta cómo gracias a procesos de producción están altamente estandarizados y la adaptación tecnológica hay empresas agrícolas que se han convertido en grandes organizaciones internacionales. A continuación, se analizarán algunos de los sistemas ERP aplicados en la agricultura, para ello, se ha realizado una búsqueda sobre autores que hayan tratado este tema con anterioridad, observando sus valoraciones y conclusiones.

Como comentan (Jung Rock, Jin Hyeung , & Young Chan, 2015) desde la implementación de los primeros sistemas ERP en el sector agrícola entorno al año 2000 en Corea del sur, se ha llevado a cabo una gran evolución respecto al desarrollo de los mismos. Esto ha permitido mejorar en la eficiencia productiva, mediante la gestión a tiempo real de datos con exactitud, estandarizando los procesos realizados y un control exhaustivo de los productos almacenados.

Sin embargo aunque existen muchas opciones tecnológicas, en ocasiones las empresas agrícolas tienen dificultades a la hora de integrar y adaptar estas herramientas de forma eficaz. (Kruizea, Robbmond, Scholten, Wolfert, & Beulens, 2013), en este artículo basado en la producción de patatas en los Países Bajos, se identifican dos cuellos de botella que afectan a la integración: La escasez de módulos que soporten los procesos agrícolas y la desavenencia de interfaces para configurar herramientas de diferentes proveedores. Para resolver este problema se analizó de forma metódica los procesos agrícolas de la empresa para su posterior priorización, así como la elección de herramientas capaces de realizar integraciones y que permitan reducir estos cuellos de botella.

Aunque algunas empresas del sector combinan diferentes tecnologías para desarrollar adecuadamente los procesos de la producción, cada vez es más habitual encontrarse con integraciones de sistemas ERP, que maximicen las capacidades de los mismos.

Es el caso de (Verdouw, Robbmond, & Wolfert, 2015), estos autores evalúan la aplicación de sistemas ERP en empresas hortofrutícolas en los Países Bajos, debido a los diferentes tipos de sistemas y a la dificultad de control de requerimientos en las zonas productoras.

Para ello, se analizaron empresas del sector donde se habían implementado sistemas ERP centrándose en los problemas y dificultades encontrados. Los estudios analizados comprobaron que es esencial tener claro los procesos en función a los requerimientos de la empresa a analizar, para poder maximizar los rendimientos proporcionados por los sistemas, así como posibles integraciones con otras herramientas.

Un ejemplo puede ser el proporcionado por (Murillo Palma, 2014), donde se explica cómo se llevó a cabo la implantación del ERP Microsoft Navision® en una empresa dedicada a la explotación hortofrutícola de forma exitosa. Para ello, se analizaron los diferentes procesos llevados a cabo por la empresa, de forma que el sistema permita integrar, en los diferentes módulos, las áreas de la empresa. El sistema es capaz de gestionar las compras necesarias para la producción, las ventas mediante los pedidos de los clientes, llevar a cabo los cobros y realizar la facturación de forma integral.

A su vez permite un control total del almacén y gestión de stocks. Además, realiza la gestión de la producción donde la empresa lava, corta y envasa los productos antes de ser distribuidos. Gracias al sistema se pueden reducir costes e incrementar eficiencia así como mayor visibilidad de todos los procesos.

Otro caso de Sistema ERP aplicado a la agricultura es el propuesto por (Ahmed, 2017), definido como *Agribusiness* desarrollado por United OFOQ, partner de Oracle (Freshplaza). Proporciona información en tiempo real, permitiendo responder de forma rápida a los posibles cambios que puedan surgir. La integración entre los diferentes procesos pretende dirigir de forma efectiva la gestión de la empresa agrícola, a través de indicadores que alerten de posibles fallos, producción inadecuada o pérdidas.

De la misma forma Nextex® ha desarrollado un ERP con un módulo CRM y BI (*business intelligent*), para la agricultura (Nextecgroup Industry software). Utiliza herramientas que combinan bases de datos en una plataforma integrada. Ayuda a mejorar los beneficios a través de operaciones en tiempo real, reduciendo costes y gestionando demandas

También se pueden encontrar ERPs orientados a los equipos de producción en sí, es el caso de Workwise® Software (workwisellc-agricultural equipment), empresa informática desarrolladora de ERPs, que ha llevado a cabo un sistema orientado al mantenimiento y ciclo de vida de los equipos para posibles incidencias en la producción diaria.

Como se puede observar, en el mercado existen multitud de plataformas ERP con características y funciones similares aplicables a cualquier tipo de mercado. Por ello, se ha elaborado una tabla comparativa a modo resumen de los principales ERP que se pueden encontrar en el mercado para empresas agrícolas (software comparison agriculture industry). En esta tabla se analizan los aspectos generales (precio, número de usuarios, arquitectura...) y específicos de estos sistemas (como pueden ser los diferentes módulos o aplicaciones).

De esta forma se puede observar la variedad de sistemas a valorar, y que habrá que analizar en función de las necesidades y requerimientos de la organización en sí.

	Infor CloudSuite Industrial (Syteline)	Plex Manufacturing Cloud	Epicor ERP	NetSuite ERP	SAP Business One	Microsoft Dynamics NAV	DEACOM ERP	Global Shop Solutions	Cetec ERP	E2 Manufacturing	IFS Applications	Priority Software ERP
Rango de precios	\$25K-500K	\$5K + per month-	\$4K -500K	\$10K-100K	\$25K -\$250K	\$8K-\$250K	\$400K-\$2M	\$5K-500K	\$40/User/Month-	\$7,000+-\$250,000	\$300K-2M	\$1,400-\$3,000/license
Opciones de financiación	Lease, Owner Financing, Lease to own	Subscription	Lease, Owner Financing, Lease to own	Subscription	Lease, Owner Financing, Lease to own	Lease, Owner Financing	Financing	Financing, Leasing Options	Subscription	Financing, Leasing Options	Subscription	Subscription, Licensed
Número de usuarios	5-1000	20-1000+	10-2000+	10+ilimitado	25-1000	5-750	10-10000	3-1000	5-Ilimitado	1-1000	40-5000	5-1,000
Arquitectura	SOA	SaaS Multitenant SOA	SOA	SAAS, Multitenant	SOA	.NET	Microsoft .NET	SOA	SaaS, Multitenant	.NET	SOA	All current Windows
Database Platform	MS SQL Server, Cloud-Based (SaaS)	Cloud-Based (SaaS), Universally Compatible w/all Data Base Platforms	MS SQL Server, Cloud-Based (SaaS), MAC OS	MS SQL Server, Progress, IBM, Cloud-Based (SaaS)	MS SQL Server, Progress, IBM DB2, Other, Oracle, Proprietary	MS SQL Server, Cloud-Based (SaaS), MS SQL Express, MS Access, Microsoft Azure	MS SQL Server	MS SQL Server, ODBC Compliant, Cloud-Based (SaaS)	Cloud-Based (SaaS), MySQL	MS SQL Server	Oracle, Cloud Based (SaaS), MySQL	MS SQL Server, Oracle, MS SQL Express
Server OS	Windows	Compatible w/all Operating Systems	Linux, Windows, Unix	Mac OS, Windows, Unix, Novell Netware	Mac OS, Linux, Windows, Unix, Novell Netware	Mac OS, Windows, Compatible w/all Operating Systems	Windows	Windows	Compatible w/all Operating Systems	Windows	Compatible w/all Operating Systems	Linux, Windows, Unix
Gestión de ventas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gestión Materiales/ Almacén	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
Gestión de compras	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gestión Financiera	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gestión cadenas de suministro	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Módulo CRM/Gestión con el cliente	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gestión Producción	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
E-commerce		x			x							
Gestión Recursos humanos	x	x				x					x	
Business intelligence					x		x					
Website		x			x						x	
Mobile			x				x				x	x
Servicios de soporte		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Geomapa												

Figura 2: Tabla comparativa de los diferentes sistemas ERP en el mercado

Fuente: Elaboración propia

Además, realizando un análisis más exhaustivo sobre el mercado tecnológico y centrándonos en la producción de la aceituna, (sector en el que se va a tratar en este trabajo), también se pueden encontrar sistemas y aplicaciones. Se tratan de herramientas informáticas orientadas a las empresas del sector oleícola que permiten poner en valor todos los datos disponibles, y partir de ellos, obtener indicadores que aumenten la productividad, mejoran la calidad y trazabilidad del aceite de oliva.

A su vez permiten identificar y ubicar geográficamente las parcelas del terreno que intervengan en el proceso productivo, así como valorar las prácticas agrícolas para poder mejorarlas y optimizarlas. Además, se optimizan procesos de cultivo, gestionan la realización de tareas agrícolas y campañas fitosanitarias.

Seguidamente se van a comparar tres aplicaciones orientadas a la explotación del olivar:



Características:	MiCosecha	ApiOlivo	OleoSIG
Multiusuario		x	x
Acceso Web/uso App	x	x	x
Gestión diaria	x	x	x
Gestión tratamientos		x	x
Gestión muestras/análisis		x	
Gestión de ventas			
Visualización Geográfica		x	x
Mapas temáticos			x
Cuaderno de explotación	x	x	
Exportación de documentación (PDF,Excel..)	x	x	
Integración Sistemas ERP		x	

Figura 3: Tabla comparativa de sistemas en el sector olivar

Fuente: Elaboración propia

- (Oleosig)®. Sistema de información geográfica que pretende mejorar la calidad y producción de aceite, utilizando geomapas interactivos. Para ello es posible realizar análisis sobre el terreno y poner en valor datos disponibles de cooperativas. Además, permite la gestión diaria de las fincas, basadas en actividades que permiten tomar apuntes en tiempo real como pueden ser: la recogida de gastos, compras, horas realizadas durante la cosecha, kilos recogidos...
- (Apiolivo)®. Plataforma para controlar y gestionar toda la actividad realizada en el campo. Consta de una serie de módulos que permiten generar un cuaderno de explotación, en el que quedarán reflejadas todas las aplicaciones de productos sanitarios. La plataforma *ApiOlivo* permite integrarse con sistemas ERP a través de *web Services*.

- (Micosecha)®. Aplicación web y móvil, que permite tomar apuntes en tiempo real. Es capaz de exportar e importar informes para conocer resultados así como concretar la rentabilidad de las diferentes explotaciones de manera rápida y sencilla.

Aunque estas herramientas utilizadas en la actualidad en el sector olivar son eficientes y ayudan a la toma de decisiones debido a un mayor control. En ocasiones, no consiguen recoger todos los procesos internos de una empresa, ya que pueden estar limitados. Se desarrollan para complacer una serie de necesidades concretas pero no tienen la flexibilidad, la capacidad de integración o modularidad proporcionado por otros sistemas más avanzados (Cruz, Gutiérrez-Artacho, & Bernardino, 2017). Es por ello, por lo que se analizará la parametrización de una solución ERP, donde muchos de los procesos tipo que se necesitan cubrir en el caso de estudio de este TFM ya están implementados.

Dentro del gran abanico de posibilidades de los sistemas ERP con capacidad de implantación en diferentes sectores, en este trabajo se ha analizado el ERP Odoos® como propuesta de implantación para la caso práctico de explotación olivar que se analiza con mayor profundidad posteriormente y al que se dedicará un capítulo propio.

Aun así, este sistema se va a comparar junto con otros dos ERP utilizados en la actualidad para la producción olivar, Farm ERP® (Farmerp) y SAGE X3® (Sage), sistemas bien valorados por los usuarios y que cumplen con las competencias mínimas.

Cabe destacar que aunque este trabajo se ha centrado específicamente sobre el sector olivar, existen productos como el almendro o pistacho cuya producción es similar al del olivo pero que su beneficio es mucho mayor debido a la escasez del mismo en nuestro mercado. Por ello, se pueden proponer como líneas futuras de estudio el análisis de estos sistemas aplicados a otros productos cuyas características fuesen similares. Una vez implantada la metodología en este sector (aceituna) no sería problema extrapolarlo a otro.

Para valorar las funcionalidades de estos sistemas, se ha elaborado una tabla comparativa para identificar capacidades y cualidades de los mismos:

	Farm ERP	SAGE X3	Odoo
Rango de precios	\$25K -\$100K	\$2600/ user-	Free
Opciones de financiación	Owner Financing,	Owner Financing	Owner Financing
Número de usuarios	25-1000	20-1000+	1-1000+
Database Platform	MS SQL Server, Oracle, Proprietary, Cloud-Based (Saas)	Cloud-Based (Saas), MS SQL Server, Oracle	Cloud-Based (Saas), MS SQL Server
Server OS	Mac OS, Linux, Windows, Unix, Novell Netware	Windows, Linux, Unix	Windows, Linux, Unix
Gestión de ventas	x	x	x
Gestión Materiales/ Almacén	x	x	x
Gestión de compras	x	x	x
Gestión Financiera	x	x	x
Gestión cadenas de suministro	x	x	x
Módulo CRM/Gestión con el cliente			x
Gestión Producción	x	x	x
E-commerce			x
Gestión Recursos humanos			x
Business intelligence			
Website			x
Mobile	x	x	x
Servicios de soporte	x	x	
Geomapa	x		

Figura 4: Tabla comparativa de sistemas ERP aplicados al sector olivar

Fuente: Elaboración propia.

A rasgos generales, comparando los aspectos técnicos se podría decir que los sistemas son muy parecidos, diferenciándose Odoo® en pequeños rasgos como la capacidad website y e-commerce así como posibilidad de uso del módulos CRM orientados a la gestión de cliente.

Estos sistemas pretenden reducir costes e incrementar la eficiencia. Para ello, integran desde módulos orientados a los procesos productivos de plantación y cosecha, hasta módulos de ventas y facturación. También, utilizan controles de procesos mediante normativas de calidad ISO.

Así mismo se encargan de las cadenas de suministros, operaciones al por menor, gestión agrícola, contratos, servicios financieros, comercio y recursos humanos.

A la hora de elegir el sistema a implementar final se recomienda realizar un análisis de los procesos a integrar, como se comentó en capítulos anteriores, para determinar si estos procesos podrían llevarse a cabo con las características técnicas del sistema analizado. Se podría decir que la decisión final para elegir un sistema de estas características, al fin y al cabo dependerá del responsable del proyecto de la empresa.

Este trabajo en concreto se ha decidido desarrollar un caso práctico con el sistema ERP Odoo® debido a su potencial, al carácter de libre configuración, cumpliendo con las restricciones técnicas (tanto hardware y software), y requerimientos financieros mediante su licencia gratuita que posee. Además, cumple con los requerimientos de los procesos que se quieren implementar en la empresa en cuestión gracias a su facilidad de uso e integración de datos

A continuación, se va realizar un análisis de mayor profundidad del sistema en cuestión elegido.

2.2. Análisis ERP Odoo®.

Odoo® es el ERP seleccionado para la implementación práctica de este trabajo. La versión seleccionada es Odoo® 11 (Odoo ERP), debido a que es la última disponible al comienzo de este trabajo. En un primer lugar se realizará un análisis sobre el sistema en sí y posteriormente se llevará a cabo la implementación utilizando un caso práctico.

Este sistema de gestión empresarial (ERP), antiguamente denominado como OpenERP, es de código abierto y no presenta costes de licencia (Kountouridou, Antoniou, & Stamelos, 2016). Al igual que cualquier otro ERP cubre las necesidades básicas que una empresa pueda tener en las áreas de contabilidad, finanzas, ventas, recursos humanos, compras, gestión de almacenes, CRM y fabricación, entre otras.

En su versión 8 OpenERP pasó a denominarse Odoo®, (Ganesh, Shanil, Sunitha, & Midhudas., 2016) debido a la incorporación de nuevas funcionalidades web, como el CMS (Gestor de Contenidos Web), funcionalidades para el Marketing Online (Newsletters, encuestas, foros, blog o creación de eventos) que funcionan como aplicaciones e incluso un módulo para el comercio electrónico, ampliando sus funcionalidades de un simple ERP.

La personalización de Odoo® es prácticamente completa gracias a su carácter modular, instalando únicamente los módulos que se requieran (Moos, 2017). Estos módulos funcionan de forma completamente integrada, sin necesidad de utilizar conectores entre distintas aplicaciones. Gracias a esto es posible añadir o eliminar funcionalidades en una misma interfaz web.

Odoo® utiliza flujos de trabajo flexibles y personalizables conforme a las necesidades específicas de la empresa (Perboli, Rosano, & Gobbato, 2016). Permite también realizar informes dentro de las posibilidades de los distintos módulos y flujos de trabajo, de manera gráfica e intuitiva.

Además, es un sistema de código abierto y libre, disponible bajo licencia AGPL (Affero General Public License). Utiliza el lenguaje de programación Python orientado a objetos. Aplica un esquema cliente-servidor que permite distribuir el servidor y la base de datos para realizar balances de carga y configuraciones en alta disponibilidad.

Las diferentes posibilidades de instalación de Odoo® pueden verse reflejadas en (Bitnami)® donde se indican las diferentes plataformas:

- Mediante máquina virtual, evitando tener que instalarlo directamente en su equipo, incluyendo el sistema operativo Linux y Odoo® configurado.
- De forma local, utilizando Windows, Linux o Mac como sistema operativo.
- Utilizando la infraestructura Kubernetes, que consiste en un sistema de código libre para la automatización del despliegue, ajuste de escala y manejo de aplicaciones en contenedores.
- En plataforma Cloud, cuyo mantenimiento dependerá del proveedor que se elija para su implementación. Las diferencias entre local y *nube* se explicaron anteriormente en el apartado 2.2.1.

Dentro del entorno Odoo® podemos encontrar tres versiones:

- *Enterprise Edition.*
- *Community Edition.*
- *Cloud Edition.*

La versión *Enterprise* se recomienda para más de 20 usuarios. Esta versión contiene una serie de funciones “extra” dentro de algunos módulos que se pueden incluir pero requieren de un coste de licencia. El código de estos módulos es abierto y se pueden visualizar pero no son software libres y por tanto no se pueden adaptar al cliente.

La versión *Online* está destinada a empresas de menos de 50 usuarios debido a su alto coste. El software está disponible en *cloud* y los módulos son los proporcionados por Odoo®.

La versión *Community* se sugiere para empresas de menos de 20 usuarios y limitada al presupuesto para los desarrolladores que proporcionan el servicio. La única diferencia entre la versión *Enterprise* y *Community*, es la licencia y las restricciones en cuanto a trabajos derivados que vienen impuestas.

A continuación se van a especificar las funciones “extras” que incluye la versión *Enterprise* respecto a *community* en los diferentes módulos del sistema:

- Ventas y Marketing:
 - Punto de venta: posibilidad de implantar un programa de fidelización con recompensas para sus clientes, así como acceso en línea a su sistema.
 - Plantillas de Email: plantillas de marketing preestablecidas para mejorar sus comunicaciones de manera más rápida.

- Operaciones:
 - Proyecto GANTT: Visión general cuadrangular con la función de gestión de proyectos.
 - Conector de plataforma: Capacidad de conectar ventas automáticamente con eBay y/o Amazon, así como Mejorar el transporte de mercancías.

- Finanzas:
 - Seguimiento automatizado de los pagos: posibilidad de enviar los movimientos de sus clientes por correo automáticamente, Además permite sincronizar sus cuentas bancarias o importar extractos bancarios mediante una interfaz directa con el banco.
 - Multi Compañía: Interacción entre varias empresas internas de manera automatizada.

- Comunicación:
 - Firma digital: Capacidad de obtener contratos o documentos firmados en línea mediante la utilización de la firma digital de forma prácticamente inmediata
 - Evaluación de empleados: Posibilidad de evaluaciones periódicas de los empleados.
 - App Móvil: Posibilidad de gestionar en línea su empresa a través de la app móvil.

La versión *community*, será la utilizada para llevar a cabo la puesta en funcionamiento del ejemplo aplicado en este trabajo. En la plataforma existen una serie de módulos comunes que permiten trabajar en el entorno y que posteriormente se analizarán con mayor profundidad. Aunque aparte de estos, existen otros extras, vistos anteriormente, en un primer momento no nos afectará a la hora de trabajar. Además cabe destacar que también es posible la extensión de las aplicaciones desarrollando módulos personalizados que modifiquen el funcionamiento de Odoo® según nuestras necesidades.

Teniendo en cuenta todas estas características del sistema, el alcance del trabajo se limitará a la implantación de una serie de procesos llevados a cabo por la empresa dedicada al olivar. Comprobando la posibilidad en la capacidad de integración y el uso dinámico por parte de los usuarios.

3. Procesos a analizar

En este Trabajo, se ha actuado sobre una pequeña empresa familiar poseedora de cuatro fincas dedicadas a la explotación de aceitunas y cuya situación de partida viene recogida en el apartado 1.3.1 de este trabajo.

Los procesos a analizar representan el modelo de aplicación en la vida real. De esta forma podemos entender mejor el funcionamiento y requisitos necesarios para su correcta aplicación dentro del entorno Odoo®. Una vez analizados serán recogidos en el sistema y se volverá a analizar el estado final de los procesos.

En un primer momento se van a considerar los procesos de apoyo al negocio como son ventas, compras, facturación y mantenimiento (propuesta para implantación y mejora). Estos procesos son los más trascendentes y lógicos de aplicar dentro de la empresa ya que actualmente la gran mayoría de registros y recogida datos se realizan mediante hojas de cálculo. Esto provoca una gran dificultad de manipulación, así como pérdidas de tiempo a la hora de buscar datos específicos. Cabe destacar que tampoco se tienen datos totalmente reales sobre beneficios o liquidaciones.

Existen otros procesos fundamentales como la cosecha, que no se representarán dentro del sistema, ya que actualmente se realizan sin problemática y en este trabajo se pretende empezar a trabajar a partir de los resultados proporcionados por la empresa. Si es cierto que podría ser una ventana nueva de estudio para optimizar estas actividades, ya que se realizan mediante la combinación de trabajos manuales y con ayuda de maquinaria.

3.1. Modelado procesos principales

3.1.1. Ventas.

Las ventas se realizan en su gran mayoría en las cooperativas de la zona, aunque también existe una cartera de cliente privado la cual se utiliza para obtener liquidez. En un principio, el precio de venta más elevado es el proporcionado por las cooperativas, ya que al manejar mayor volumen de producto, pueden obtener mejores precios en el mercado.

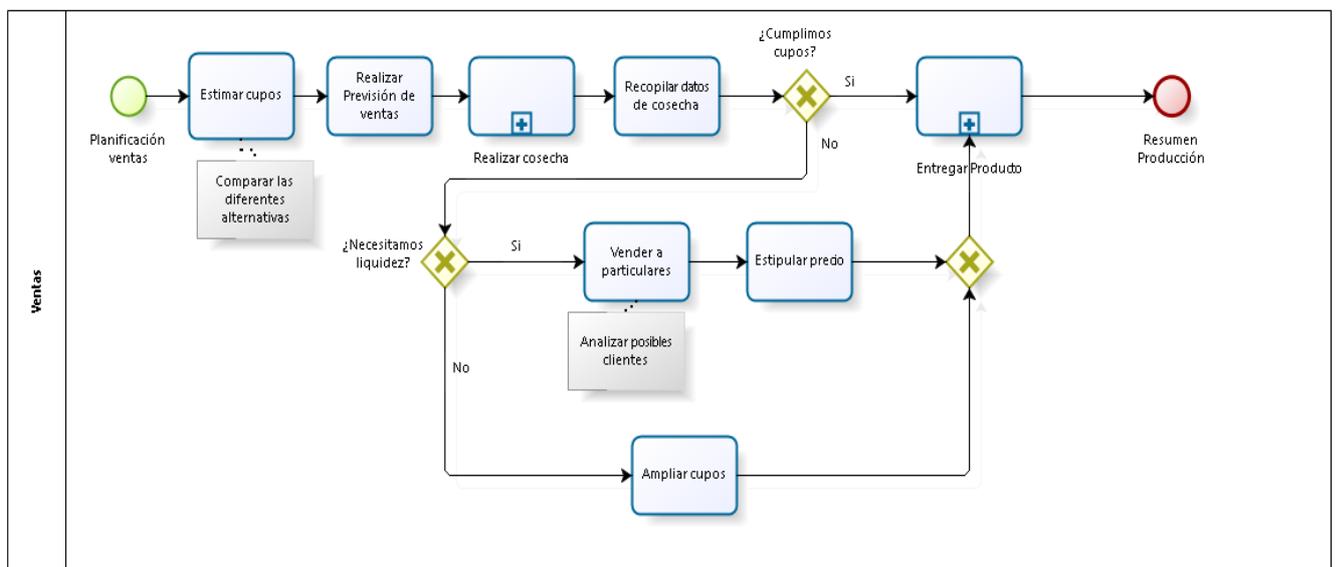


Figura 5 Proceso ventas.

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos y previsiones de años anteriores, para poder llevar a cabo las ventas, es necesario empezar realizando una estimación de los cupos (este concepto se explicará con más detalle posteriormente) que vamos a adquirir en función a la producción esperada aproximada.

Una vez realizada la cosecha (subproceso no aplicado dentro del sistema, que recolecta y almacena el producto), se recopilarían los datos de la misma para saber exactamente con qué producción nos encontramos y cómo actuar.

Si se cumple con los cupos establecidos, entregaríamos el producto a la cooperativa y esperaríamos a la liquidación final (precio al que se pegaría el producto). Si los cupos son mayores de los estipulados, en función de las necesidades de la empresa, ésta puede optar por ampliar los mismos o vender su producto a empresas privadas.

Esta segunda opción se realiza en caso de necesidad de liquidez por parte de la empresa, ya que el precio de venta por parte de las empresas privadas siempre será menor respecto al de las cooperativas. Finalmente se entregaría el producto al cliente final (subproceso no recogido dentro del sistema y que consiste en entregar el producto mediante la utilización de remolques)

Al ser la empresa socios y entregar la mayor parte de la aceituna en cooperativas, éstas liquidan al precio más alto posible al que consigan vender su producto y que varía de forma considerable dependiendo de la situación en la que se encuentre el mercado. Se puede considerar unos precios “base” con los que trabajar e ir comparando ratios.

Todas las cooperativas van pagando anticipos sobre el producto entregado a lo largo del año de manera que se termina de liquidar por la cosecha entregada al empezar la cosecha siguiente, unos diez meses más tarde. Para conseguir liquidez (como se comentó anteriormente), se acude a dos opciones:

- Primera: las propias cooperativas tienen líneas de crédito con bancos para ofrecer a su vez liquidez a los socios. Se puede pedir un anticipo a un coste que hoy puede estar entre el 2% y el 3%, (bastante más barato que en un banco). También se podría ampliar el cupo. Este punto junto con el desarrollo de los cupos será explicado con más detalle en el anexo del trabajo.
- Segunda: se entrega el producto a lo que se llaman 'compras': particulares que compran y pagan en dos o tres días. La retribución de estos “clientes” normalmente es menor de lo que se conseguiría en las cooperativas. Sin embargo, se realizarían ventas sobre todos los kilos entregados independientemente del estado. Cabe destacar que las cooperativas sólo venden el producto que se encuentra en perfectas condiciones, descontando el producto pequeño, defectuoso,... que no sería abonado. Como consecuencia el precio pagado por las cooperativas, siempre será mayor que el precio pagado por los clientes privados.

Esta opción será la más recurrente por parte de la empresa, y por tanto la que intentaremos desarrollar con mayor profundidad.

Los principales clientes son los siguientes:

Tipo	Nombre Cooperativa	CIF	Lugar
Almazara	Olivarera Sor Ángela de la Cruz S.C.A.	F41027418	Estepa
Aderezo	S.C.A. Sor Ángela de la Cruz Ltda.	F41021494	Estepa
Aderezo y almazara	S.C.A. Nuestra Señora de la Paz	F41047960	Estepa
Aderezo y almazara	Olivarera San José de Lora de Estepa S.C.A.	F41027780	Lora de Estepa
Aderezo y almazara	Agrícola Roda S.C.A.	F41031162	La Roda de Andalucía

Cientes Privados	Lugar
Cientes Privados 1	Estepa
Cientes Privados 2	Matarredonda
Cientes Privados 3	Casariche

Figura 6: Principales clientes empresa agrícola.

Fuente: Elaboración propia.

Sobre los precios, en los dos últimos años se ha estado pagando a un precio considerablemente alto, en torno a 0,70 €/kg pero se pueden encontrar otros años donde se ha pagado a 0,40 €/kg. El precio final dependerá del mercado, del cliente final y de las propias cosechas alrededor del mundo. Como valor promedio se puede considerar entre 0,50 y 0,55 €/kg. Sin embargo, se analizará cada caso de forma independiente.

Realizando la implementación del sistema ERP en la empresa y utilizando el módulo CRM de Odoo® y servicios web, se podría reconstruir este proceso para contemplar la posibilidad de que tanto clientes como proveedores contacten por esa vía. De esta forma habría una plataforma directa y sencilla para poder vender el producto en caso de necesitar liquidez.

3.1.3 Facturación.

La facturación se lleva a cabo a través de los recibos de las compras que envían los proveedores y que deben ser aprobadas y contabilizadas manualmente. Así mismo, la liquidación perteneciente a la entrega de aceitunas realizadas durante la temporada. Esta última dependerá de la cantidad entregada a las diferentes cooperativas, junto al precio estimado a la que vendan el producto.

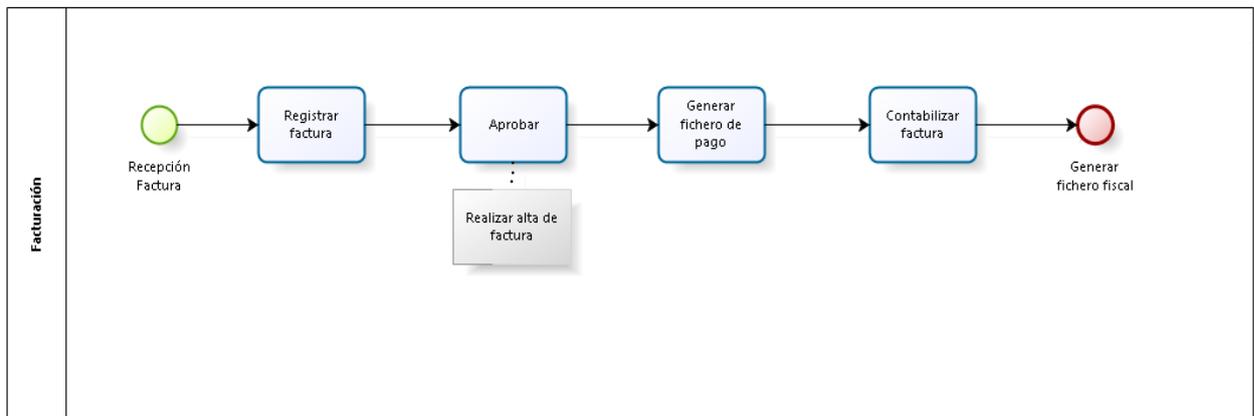


Figura 7: Proceso facturación.

Fuente: Elaboración propia.

El proceso de la liquidación se ha estado realizando llevando un registro en tablas Excel y sin el seguimiento apropiado que esto requiere. Sin saber, con exactitud márgenes de beneficio o posibles pérdidas en caso de haberlas.

3.1.2. Compras

Para realizar este proceso, en un principio se analizan las tareas realizadas a lo largo del año en el propio campo para determinar qué productos se necesitan, (Cada una de las actividades serían subprocesos no aplicados dentro de Odoob®).

La planificación de cada una de las actividades a realizar durante el año, permite tener una visión clara de la situación de partida, así como tener una primera idea de las previsiones a realizar:

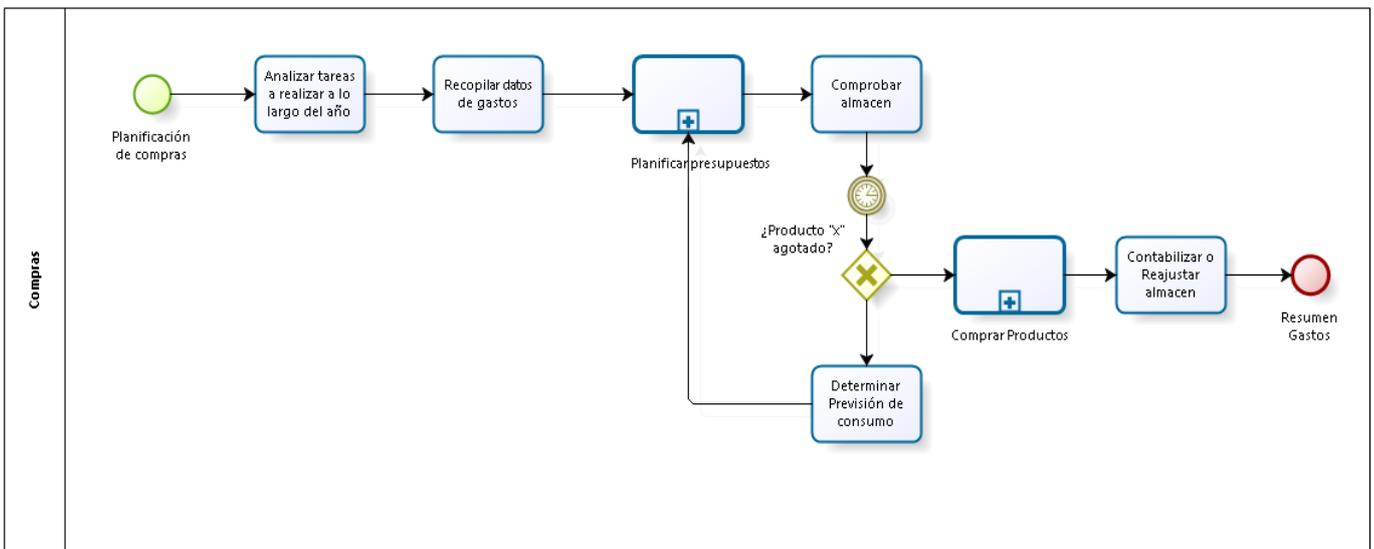


Figura 8: Proceso compras.

Fuente: Elaboración propia.

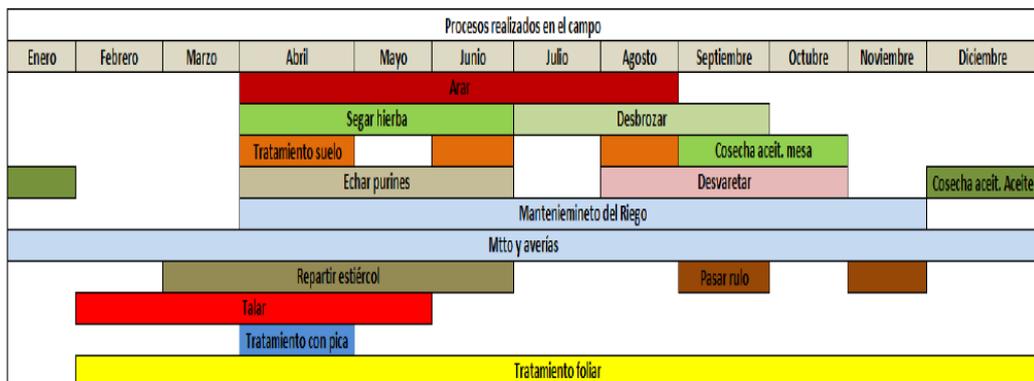
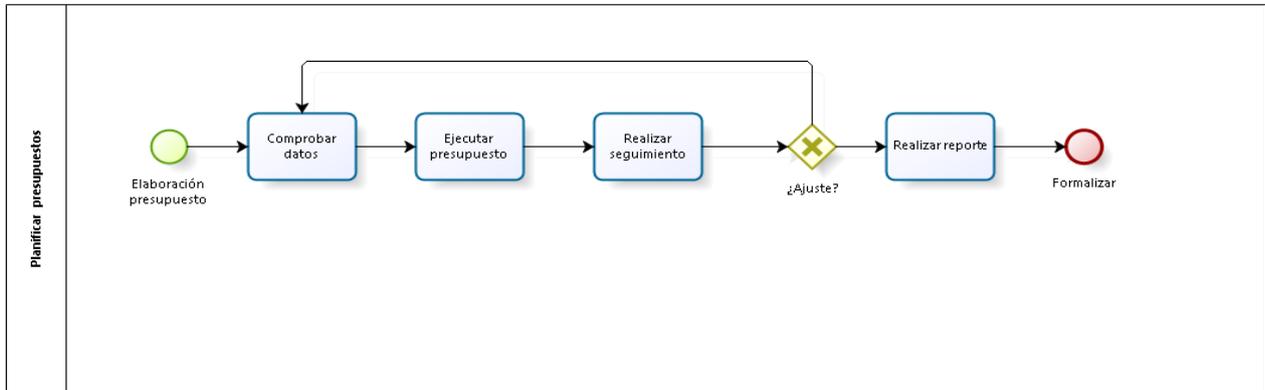


Figura 9: Distribución de los procesos realizados en el campo durante un año.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez determinadas, se recopilan los registros sobre las compras y gastos realizados en otros periodos/años para poder planificar un presupuesto real (subproceso analizado aparte).

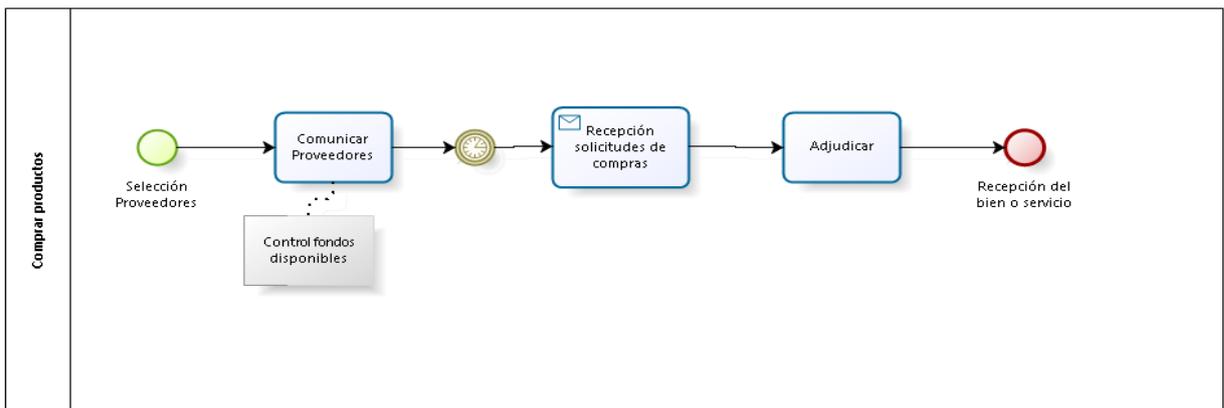


Powered by
bizagi
Modeler

Figura 10: Subproceso planificación presupuestos de compras.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez determinado el presupuesto a llevar a cabo, se compran los productos estimados y se realiza un ajuste del almacén donde se comprueba si hay escasez de alguno de los productos para llevar a cabo las actividades.



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 11: Subproceso compra de productos.

Fuente: Elaboración propia.

Llama la atención que la previsión del consumo se haga después de la planificación de los presupuestos y tras la comprobación del almacén, esto indica que la gestión realizada por la empresa no es correcta y que por consiguiente puedan aparecer elementos sobrantes o excedentes de manera habitual.

La empresa no lleva una gestión del almacén en sí, a medida que pasa el tiempo, se reajusta el almacén comprando en función de las necesidades, sin un criterio concreto de los mismos. Esto provoca desabastecimientos con poca capacidad de reacción. El objetivo final a llevar a cabo es determinar los gastos totales, así como tener un control de stock adecuado.

Sobre los abonos a emplear se realiza un plan de abonado a principio de campaña en función de la cosecha esperada en cada finca a través de la estadística de vecerías que tenemos. Sobre los fitosanitarios depende de las plagas, hierba,... que haya en el año, que pueden cambiar de un año a otro y se decide sobre la marcha a partir del consejo de los técnicos de Oleoestepa que asesoran a los agricultores. Los dos tipos de productos se compran de varios proveedores del pueblo con idea de repartir el gasto entre todos.

En las fincas de regadío la aplicación de estos productos suele ser con el agua de riego y en la de secano por aplicación foliar, una cada tres semanas.

3.1.4. Mantenimiento

Actualmente para el mantenimiento de las fincas no se utiliza ninguna metodología o modo de operación a seguir. Por eso resulta complicado modelar este proceso. Básicamente el operario revisa las diferentes fincas, reparando los desperfectos que se pueda encontrar a su paso, notificando y registrando los incidentes de manera interna. Sin embargo, este registro no se realiza al momento, pudiendo ocasionar confusiones u omisiones.

Es por tanto, por lo que se propone una alternativa mediante la utilización de una aplicación de recogida de datos, llamada Ona.

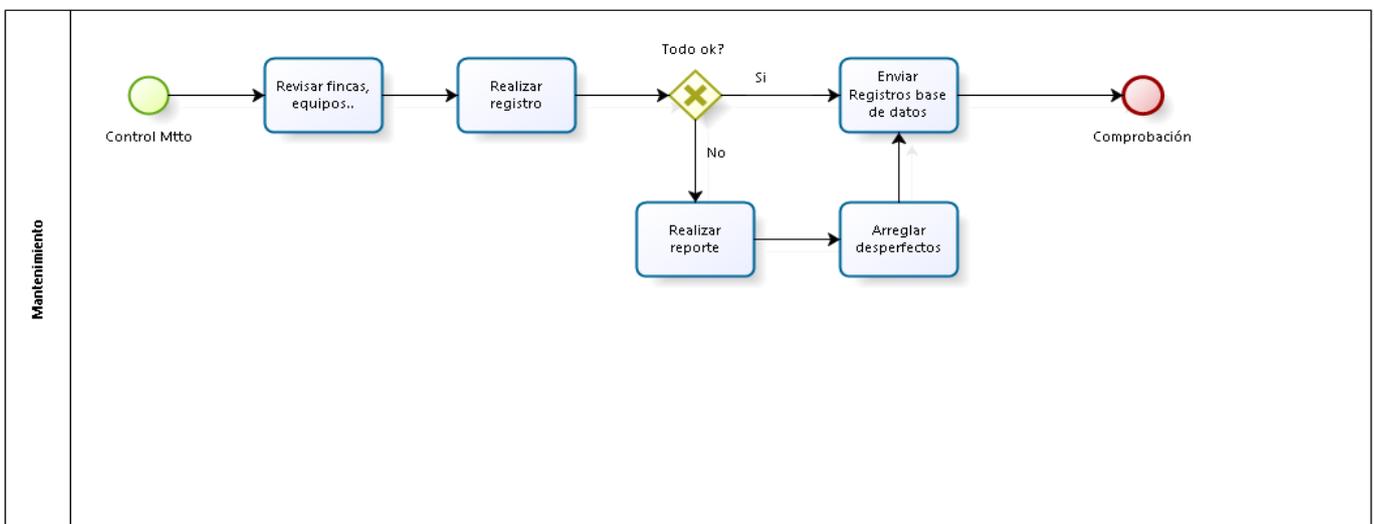


Figura 12: Proceso Mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

El personal encargado del mantenimiento tendría a su disposición una herramienta a modo de “cuestionario” donde podría recoger registros detallados de los incidentes encontrados a la hora de revisar las fincas. Si se encuentran desperfectos importantes se podría realizar el reporte pertinente de manera más eficaz.

No es necesario el acceso a internet en la toma de datos, sólo para enviar los resultados a la plataforma. Estos registros se mantendrían en la base de datos de la aplicación con disponibilidad total de acceso y posibilidad de exportación en distintos formatos.

Esto permitiría realizar reportes de manera rápida y eficaz, así como gestionar una base de datos de todos los incidentes registrados.

3.2. Posibilidades de mejora.

A partir de la situación de partida de la empresa agrícola a analizar y el desarrollo de los procesos más significativos dentro de la misma, la empresa en la actualidad, no tiene la visibilidad y seguimiento deseado. Se debe a que se llevan a cabo a partir de hojas de cálculo sin ningún tipo de análisis posterior. Es por ello, que surge la posibilidad de implementar una herramienta que permita un seguimiento más exhaustivo.

Para satisfacer esta necesidad, se ha utilizado Odoo® como plataforma de análisis y recogida de datos y Ona® como mantenimiento y seguimiento de las fincas. Para ello, se implementarán los procesos de la empresa analizados y se desarrollarán las posibilidades de los diferentes módulos aplicables.

Mediante la utilización de los diferentes módulos, se pretende reducir las hojas de cálculo utilizadas hasta ahora, tener un control más exhaustivo, mejor organización y una mayor visibilidad de los procesos entre otros.

4. Aplicabilidad de sistemas de información.

La puesta en funcionamiento de los procesos analizados se van poner mediante el ERP Odoo® como sistema de información, analizado anteriormente.

Para llevar a cabo esta implementación, en primer lugar se realizará una configuración básica que permita trabajar “como empresa”, determinando los parámetros de la misma, así como los empleados que trabajen en el día a día. Una vez completado, para poder seguir trabajando se realizará la implementación de los procesos.

En este apartado se podrán realizar propuestas de mejoras que permitan optimizar los procesos analizados, así como realizar un seguimiento más exhaustivo respecto a la metodología llevada a cabo actualmente.

Cabe destacar que el proceso de implementación es un proceso complejo y hasta conseguir que el sistema sea completamente operativo puede transcurrir un tiempo. Sin embargo, la estandarización de todos los procesos de la empresa, facilitará la administración y gestión de la misma.

4.1. Desarrollo del entorno Odoo®

Para llevar a cabo la implementación de la empresa en Odoo®, en primer lugar, al acceder al entorno del software, se crearía una base de datos nueva a partir de la cual se empezará a trabajar aplicando nuestras necesidades.



Figura 13: Vista de la gestión de base de datos Odoo®.

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez creada, se descargarán los módulos que vamos a utilizar desde el apartado de APPS del panel de navegación de Odoo®. Tras su instalación, se puede comenzar con la implementación de todos los procesos llevados a cabo por la empresa.

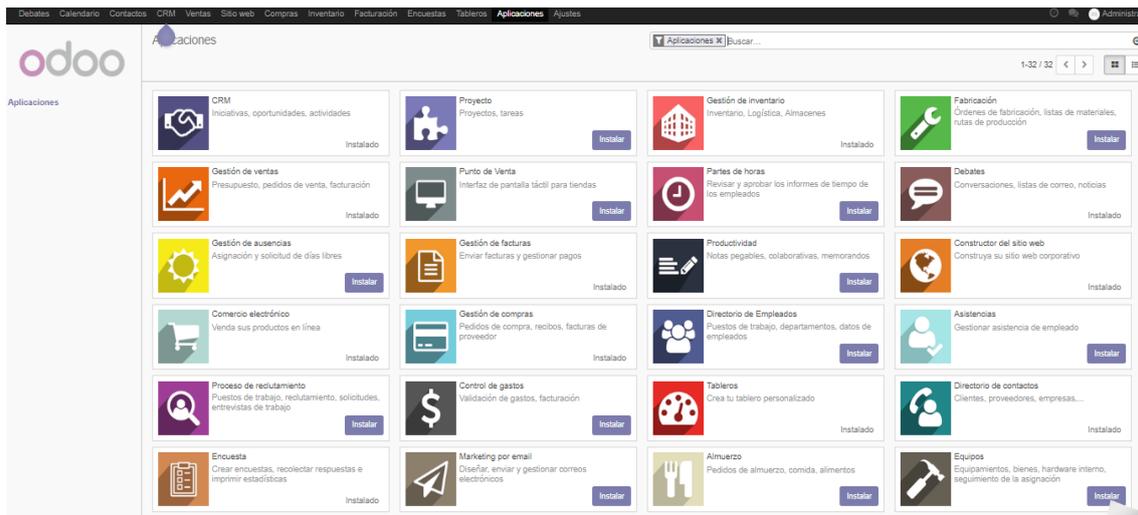


Figura 14: Aplicaciones disponibles en Odoo®

Fuente: Elaboración propia

Dentro de las posibilidades que permite Odoo®, en un primer momento se van a analizar y utilizar los siguientes módulos:

- **Ventas:** Gestiona todas y cada una de las posibles ventas realizadas, registrando facturas y precios para cada una de las temporadas.
- **CRM:** Permite tener una visión más global del proceso de ventas, analizando desde posibles clientes con propuestas iniciales hasta el desarrollo de las mismas.
- **Compras:** Controla todos los productos necesarios relativos a la producción como son fitosanitarios, u otros abonos o productos para la temporada.
- **Almacén:** Este módulo va ligado con el de compras, permitiendo tener un control del movimiento de los componentes registrados en el sistema.
- **Facturación:** Equivalente a finanzas y contabilidad realizará un seguimiento sobre la facturación realizada por parte del módulo de ventas, permitiendo visualizar las facturas sobre las compras realizadas. De esta forma, es fácil obtener una contabilidad analítica, realizar informes y visualizar gráficas sobre liquidaciones finales.
- **Website:** Posibilidad de desarrollo de comercio web de forma que tanto proveedores y clientes, actuales como futuros, puedan comunicarse por esta vía.

Estos serán los módulos de referencia de la empresa para desarrollar su actividad y que se profundizarán posteriormente.

Esto no implica que el resto de módulos no puedan ser implementados, sino que de momento, teniendo en cuenta los procesos analizados, no se van a desarrollar. Como se ha comentado anteriormente, los sistemas ERP permiten utilizar módulos en función a las necesidades de la empresa. Cabe destacar, que al estar trabajando en un mismo entorno, tanto los módulos como los datos que se utilicen, están perfectamente relacionados entre sí.

Antes de empezar a personalizar e implementar los módulos, se configurará la empresa a la que denominaremos como “MyOliveCompany”. En el apartado de My Company, se creará nuestra empresa dentro del entorno complementando los datos pertinentes.

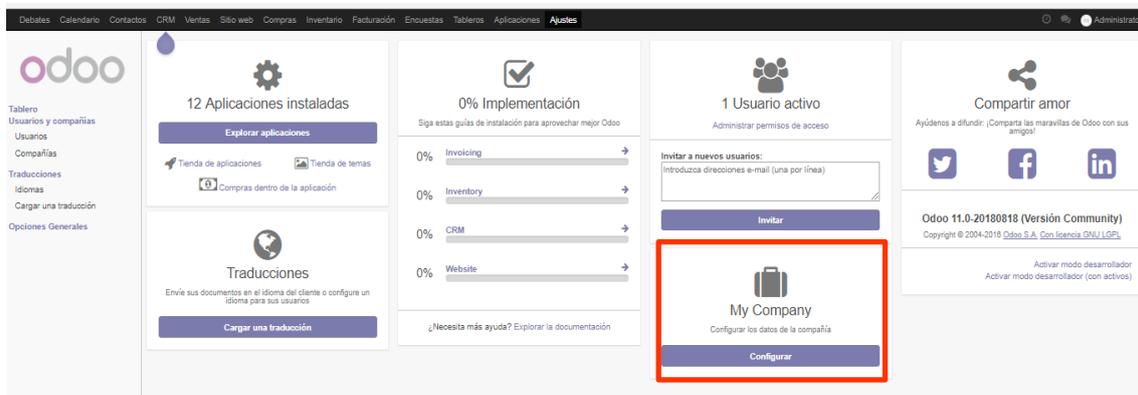


Figura 15: Panel de navegación para la configuración de ajustes de Odoo®.

Fuente: Elaboración Propia

Dentro del entorno, en el apartado de My Company, se complementarán los datos pertinentes para la configuración de la propia empresa.

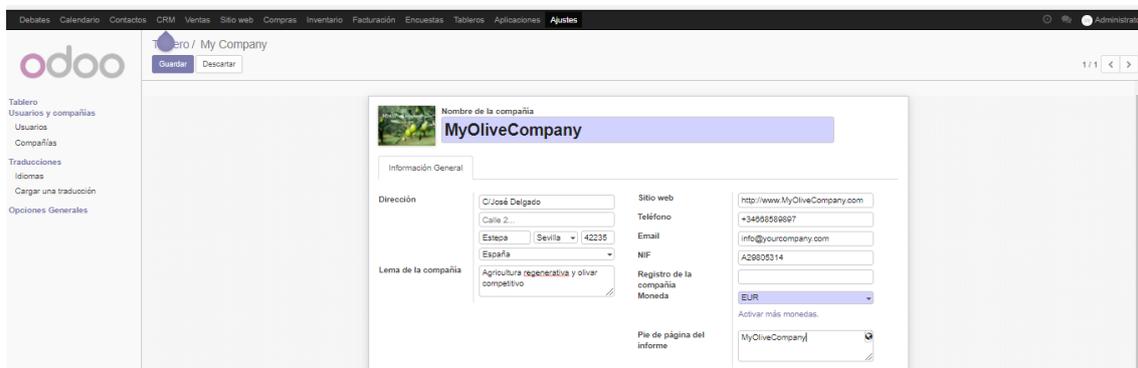


Figura 16: Configuración de la empresa MyOliveCompany

Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente, se crearán los usuarios que utilizarán el entorno del sistema, habilitando permisos en función de la responsabilidad asociada.

Como se comentó en la situación de partida se trata de una empresa pequeña con pocos trabajadores, para no dar datos reales se ha decidido realizar su aplicación utilizando nombres genéricos.

En un primer momento se van a diferenciar 4 roles dentro de los usuarios del sistema:

- Un usuario administrador (gestor del sistema) que se encargará de realizar toda la puesta en funcionamiento. Tendrá acceso a todos los roles y capacidad de modificar cualquier incidencia. En definitiva, será el responsable del correcto mantenimiento del sistema.
- Un usuario responsable de las ventas. Será el encargado de registrar las ventas así como el seguimiento de nuevas oportunidades mediante el módulo CRM.
- Un usuario para las compras e inventario. Será el responsable de la gestión del almacén, así como la realización de las compras oportunas.
- Un usuario responsable de la facturación. Al igual que en los casos anteriores podrá acceder al resto de módulos pero como usuario, sin capacidad de realizar modificaciones.

The image shows two screenshots from a user management system. The top screenshot is a table of users with columns for Name, Username, Language, and Last Connection. The bottom screenshot is a detailed view for a user named 'Trabajador 1' with the email 'Tabajador@gmail.com', showing a list of application permissions.

Nombre	Usuario	Idioma	Última conexión
Administrator	user@example.com	Spanish / Español	07/10/2018 23:34:55
Trabajador 1	Tabajador@gmail.com	Spanish / Español	
Trabajador2	Trabajador2@gmail.com	Spanish / Español	
Trabajador3	Trabajador3@gmail.com	Spanish / Español	

Trabajador 1
Tabajador@gmail.com

Permisos de acceso | Preferencias

Permisos de aplicaciones

Ventas	Responsable
Inventario	Usuario
Contabilidad y Finanzas	Facturación
Compras	Usuario
Empleados	Empleado
Encuesta	Usuario
Sitio web	Editor restringido
Administración	Permisos de acceso

Figura 17: Ejemplo de los roles de un trabajador.

Fuente: Elaboración Propia.

Aplicando los permisos pertinentes, en función de las capacidades, controlamos que determinadas actividades, puedan ser realizadas por cualquier usuario. Además, el sistema registra las modificaciones realizadas identificando usuario y hora, reduciendo la posibilidad de incidencias futuras y sabiendo perfectamente quién realiza cada tarea. También permite controlar cuando fue la última conexión.

Para empezar a trabajar correctamente será necesario tener una organización para llevar la contabilidad de la empresa configurando el plan contable. Una empresa dispone de multitud de herramientas y recursos con los que trabaja diariamente. El plan contable permite agrupar en familias todos los recursos de la empresa, para poder llevar más fácilmente las cuentas de la misma.

Las cuentas del plan contable están normalizadas oficialmente, por lo que todas las empresas trabajan con las mismas. Para antiguas versiones de Odoo®, se configuraba directamente tras descargar la aplicación de contabilidad. Sin embargo, para la versión 11 es necesario realizar una serie de cambios. En primer lugar el usuario administrador, dentro de sus configuraciones técnicas, debe habilitar la posibilidad de mostrar las características de contabilidad completas, que no aparecen tras la descarga del entorno.

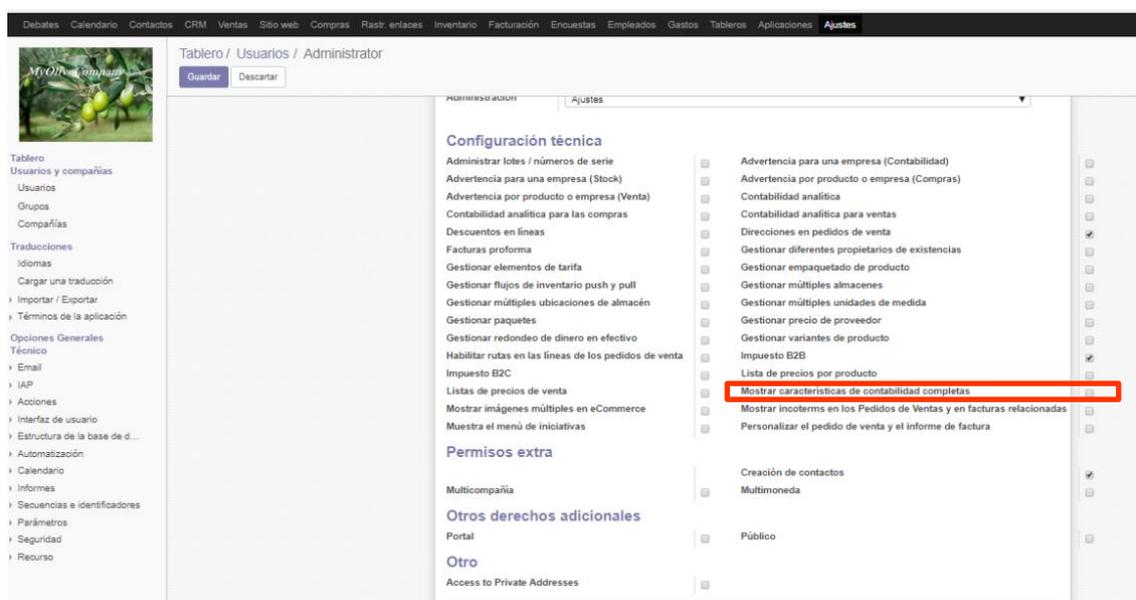


Figura 18: Ampliación de la configuración técnica del usuario administrador.

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez realizado se descargará en plan contable correspondiente al país que se desee. En este caso España. Para realizarlo, desde el apartado de aplicaciones, se existe un buscador donde a través de la palabra contabilidad nos aparecerán los diferentes resultados.

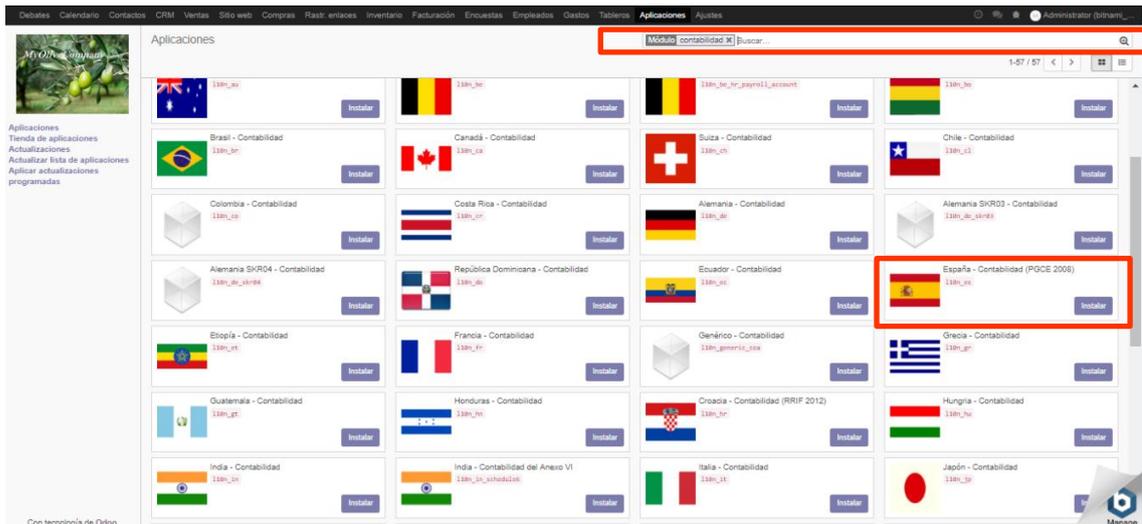


Figura 19: Descarga del plan contable español.

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez descargado, se podrá visualizar el plan contable desde el módulo de facturación, el cual se explicará posteriormente.

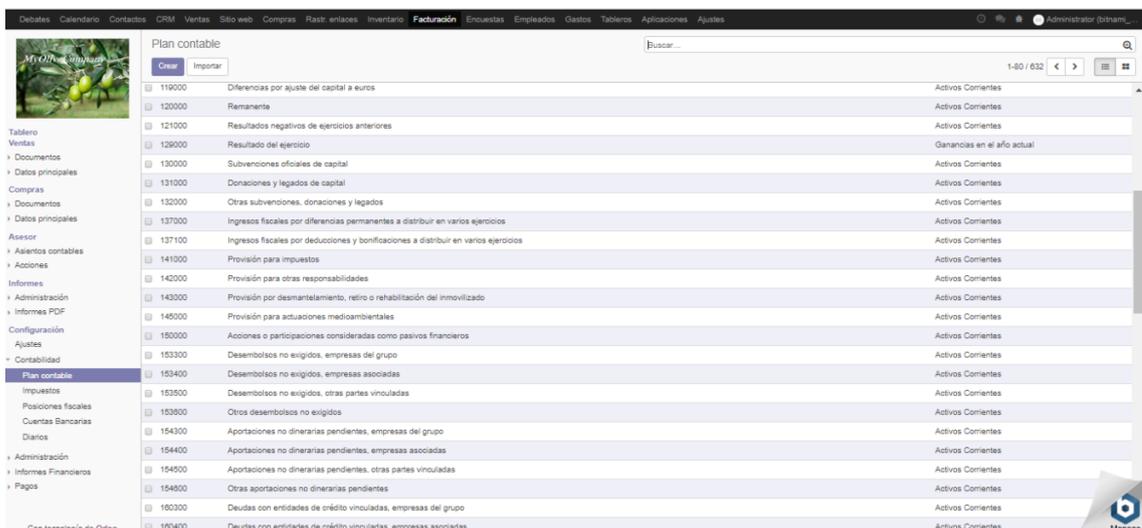


Figura 20: Visualización de las Cuentas del plan contable.

Fuente: Elaboración Propia.

Se observa que el plan contable contiene todas las cuentas genéricas que una empresa puede utilizar. Aun así, si fuera necesario, se podrían crear cuentas nuevas atribuyendo la clasificación dentro de la cuenta de resultado.

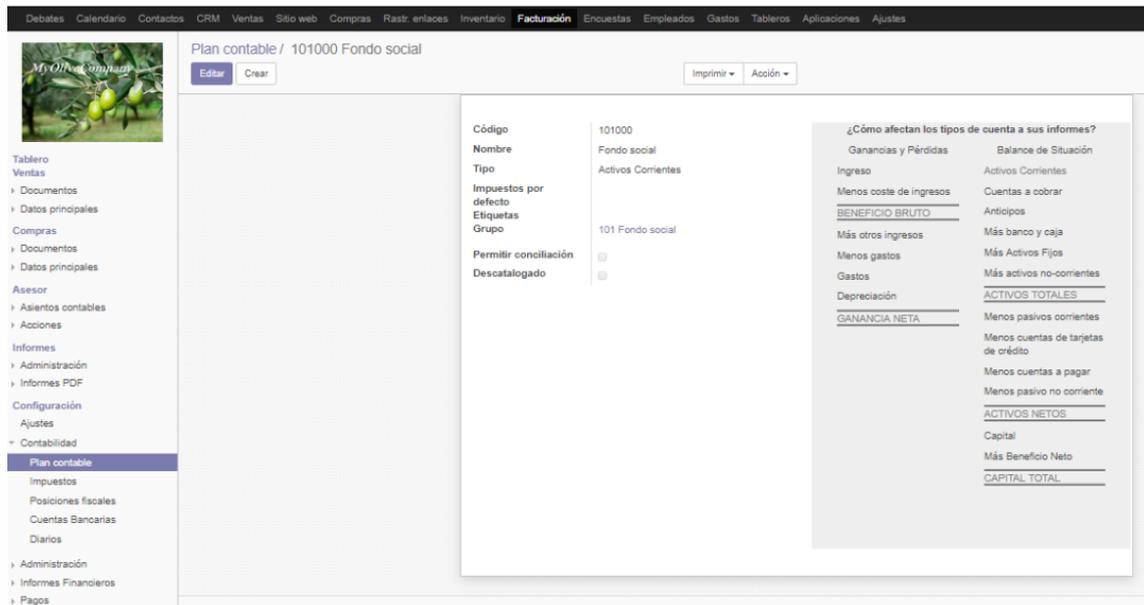


Figura 21: Configuración de una nueva cuenta contable.

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.1. Importación y exportación.

La gran mayoría de los datos que la empresa utiliza en su día a día para llevar a cabo el seguimiento y control de la empresa, se encuentran en formato Excel. Una de las facilidades proporcionadas por Odoo® es la capacidad de Importación/exportación de datos a través de Excel, llevando a cabo una serie de pasos.



Figura 22: Producto creado en el sistema.

Fuente: Elaboración Propia.

La forma más sencilla sería complementar manualmente en el sistema la información que se desea como puede ser por ejemplo, un producto, junto con sus especificaciones, categoría, descripción...etc.



Figura 23: Productos dados de alta en el sistema.

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez terminado, realizaríamos una exportación del elemento creado especificando los campos que queremos mantener, para completar el fichero junto con el resto de productos a dar en alta.

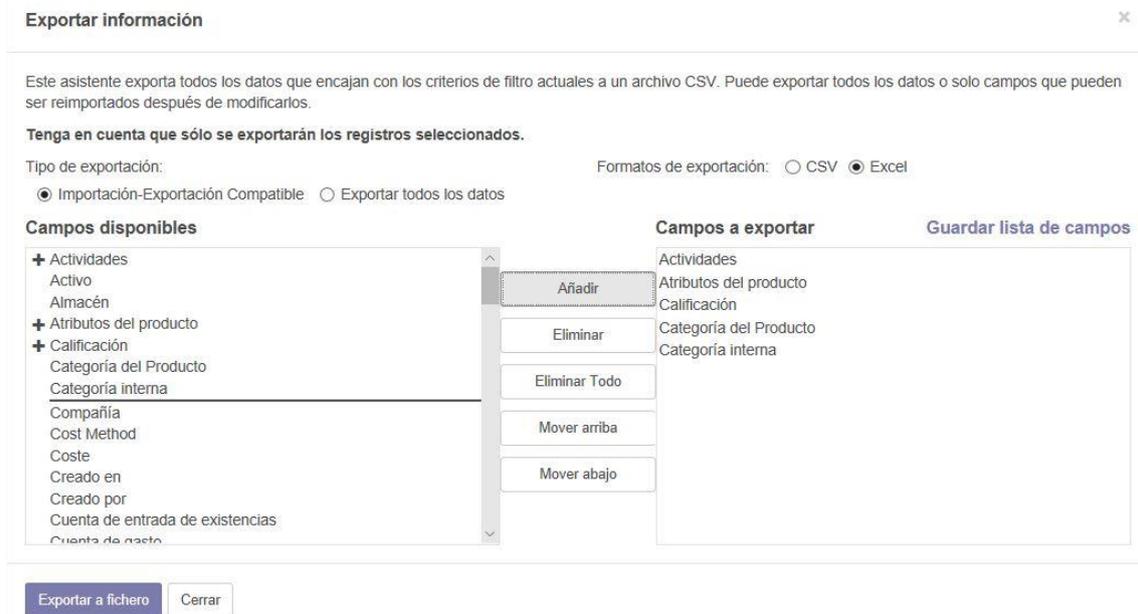


Figura 24: Determinación de los campos a exportar en formato excel.

Fuente: Elaboración Propia

Tras obtener el fichero exportado, con los campos que se han elegido, sólo tendríamos que complementar la hoja de datos con el mismo formato y realizar el proceso inverso de importación.

A	B	C	D	E	F
id	public_catg_ids/id	categ_id/id	name	weight	list_price
__export__product_template_4	FALSO	__export__product_category_3	Glifosato	1	2,85
__export__product_template_5	FALSO	__export__product_category_3	Oxifluorfen	1	8,95
__export__product_template_6	FALSO	__export__product_category_3	Oxicloruro de cobre	1	12
__export__product_template_7					
__export__product_template_8					
__export__product_template_9					

Figura 25: Ejemplo fichero exportado con campos determinados.

Fuente: Elaboración Propia

A la hora de importar el archivo con los campos requeridos completados, simplemente cargaríamos el fichero en la opción de importar.

Productos / Importar un Archivo

Test Import Importar Cancelar

Seleccione un archivo CSV o Excel para importar. [Ayuda](#)

No se ha escogido un fichero... Cargar fichero Recargar fichero

Figura 26: Importación de ficheros.

Fuente: Elaboración Propia.

Al mantener el mismo formato, el sistema identifica las columnas procedente del archivo Excel, permitiendo categorizar los datos en los campos apropiados. Si existiese una columna que no reconoce, ésta se podrá eliminar para poder completar el proceso de importación.

Productos a recibir / Importar un Archivo

Probar importación Importar Cancelar

Seleccione un archivo CSV o Excel para importar. [Ayuda](#)

Abonos.xls Cargar fichero Recargar fichero

Asignar las columnas a importar

Registrar historial durante la importación

Diferir cálculo de padres e hijos

La primera fila contiene la etiqueta de la columna Mostrar los campos de la relación (avanzado)

id	public_catg_ids/id	categ_id/id	name	weight	list_price	purchase_ok	sale_ok
ID externo	Compañía / ID...	Compañía / ID...	Descripción	Cantidad real	Precio de Unt...	Tipo de opera...	Tipo de opera...
__export__product_template_1	False	__export__product_category_5	Urea cristalina (sólido)	1	0.298	True	False
__export__product_template_2	False	__export__product_category_5	Cloruro Potásico	1	0.305	True	False
__export__product_template_3	False	__export__product_category_5	Nitrato Potásico	1	0.80	True	False
__export__product_template_4	False	__export__product_category_5	Ácido Fosfórico	1	0.71	True	False
__export__product_template_5	False	__export__product_category_5	Sulfato Amónico	1	0.211	True	False

Figura 27: Identificación de campos para la importación de datos.

Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente, los productos aparecerán en el entorno junto con las especificaciones importadas. Cabe destacar que los productos pueden configurarse con reglas de aprovisionamiento, de tal forma que se limite por ejemplo la cantidad mínima que podemos pedir a un proveedor determinado así como la unidad de medida de la misma. También se podría determinar rangos de tarifas de precios en función de los diferentes proveedores.



Figura 28: Productos cargados en el sistema tras la importación.

Fuente: Elaboración Propia.

El proceso de importación/exportación se puede aplicar en todos los módulos de Odoo® para proceder a su integración siempre que sea necesario.

Una vez introducidos todos y cada uno de los clientes, proveedores y cooperativas, podemos comenzar a trabajar utilizando los datos en los diferentes módulos de ventas-crm y compras, donde ya aparecerán y se podrá aplicar esta información a las diferentes necesidades que la empresa pueda tener.

A continuación analizaremos los diferentes módulos, dentro del sistema, implicados para llevar a cabo la puesta en funcionamiento de los procesos analizados en el punto 3.1. Desarrollando las capacidades técnicas y manejabilidad como usuarios. También se va a desarrollar un caso de aplicación para observar cómo funcionan entre sí estos módulos (centrándonos en los módulos de ventas, compras, almacén y facturación) en el entorno de forma más representativa y en mayor profundidad.

4.2. Módulo Ventas.

Mediante el módulo de ventas se va a implementar el proceso general. Aunque gran parte de las ventas de la empresa se realizan a través de cooperativas, el poder registrarlas y tener visibilidad del producto almacenado, permitirá mejorar la planificación de las ventas privadas así como una gestión adecuada de las mismas.

Además, los clientes tienen la oportunidad de realizar un seguimiento de las órdenes de venta y su entrega, mediante el acceso a sus presupuestos utilizando enlaces enviados a través de correos electrónicos.



Figura 29: Vista módulo ventas de Odoo®

Fuente: Elaboración Propia



Figura 30: Clientes importados al sistema.

Fuente: Elaboración Propia.

4.3. Módulo Compras y almacén.

El módulo de compras permite realizar un registro elaborado del almacén, incluyendo todos los productos utilizados. Esto ayudará a la toma de decisiones gracias a los informes dinámicos en tiempo real y a los paneles de control personalizados.

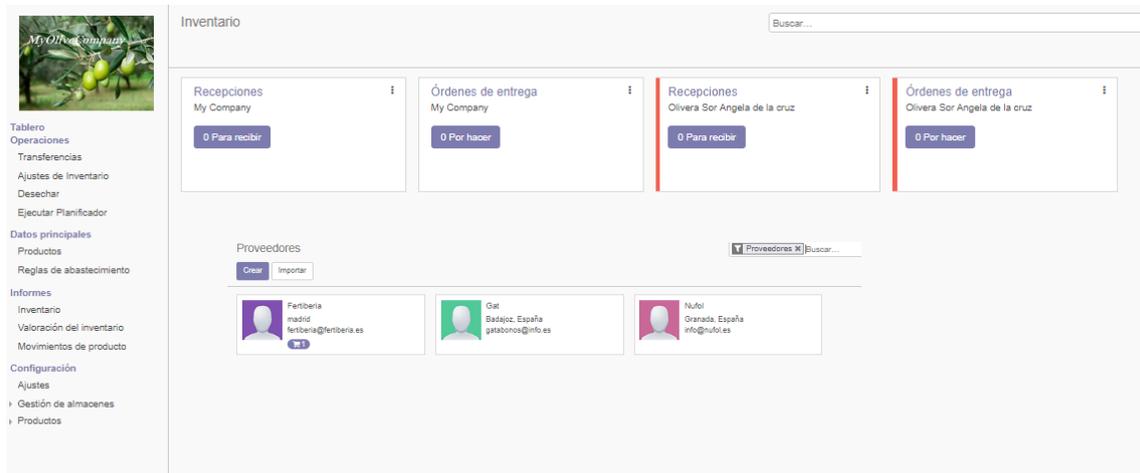


Figura 31: Vista módulo inventario de Odoo®

Fuente: Elaboración Propia

Se podrá realizar un seguimiento de los movimientos de existencias, desde las compras hasta el almacén a través de la orden de compra. Además es posible localizar lotes o series en sentido ascendente o descendente en cualquier punto de la cadena de suministros. El sistema permite a la cadena de suministro ser más eficiente, mediante la utilización de puntos de pedido y solicitudes de presupuestos de manera automatizada.



Figura 32: Vista módulo compras de Odoo®

Fuente: Elaboración Propia

4.4. Módulo Finanzas y contabilidad.

Aparte de configurar la información de la compañía para la realización de impresos, pedidos y facturas, el sistema permite registrar las cuentas bancarias, determinar el plan contable que va a llevar a cabo y el tipo de impuestos que se van aplicar en el módulo de finanzas.

Esto permitirá realizar balances contables y transacciones dentro del propio sistema.

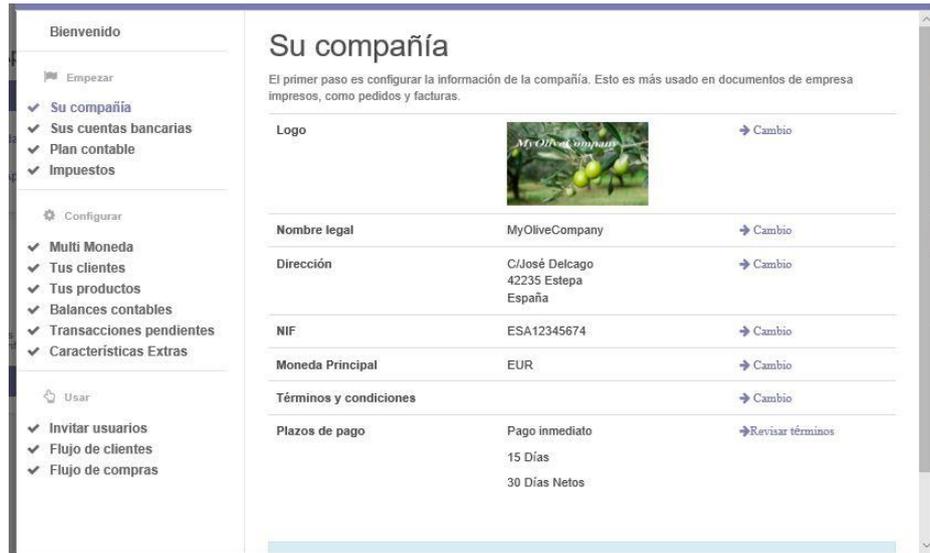


Figura 33: Desarrollo de la compañía en Odoo®

Fuente: Elaboración Propia

En el entorno, se podrán realizar facturas precisas y profesionales, gestionar las facturas recurrentes de forma automatizada y realizar el seguimiento de pagos de manera sencilla, elaborando extractos dinámicos.

Aunque en este caso no se va a llevar a cabo, el sistema es capaz de realizar facturas electrónicas y realizar el seguimiento de las mismas de manera automatizada, tanto por el usuario como por el cliente, reduciendo el tiempo de cobro y dando mayor visibilidad.

También existe una herramienta de conciliación inteligente que permite reducir tiempo a la empresa sincronizando sus extractos bancarios automáticamente con su banco, o importando los archivos pertinentes, validándolos a través de la firma digital.

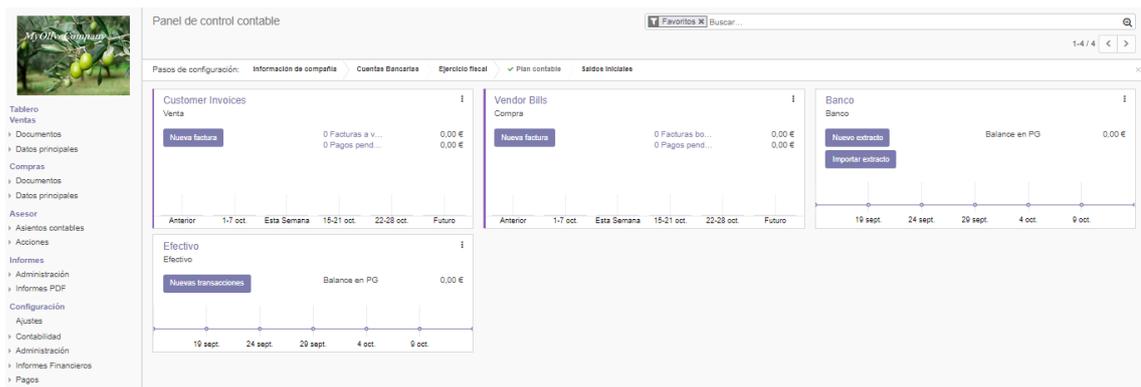


Figura 34: Vista módulo facturación de Odoo®

Fuente: Elaboración Propia

Este módulo, además de realizar un seguimiento de las facturas de los proveedores se podrá tener una previsión de las futuras facturas a pagar. El análisis de todos estos datos proporcionará informes de ganancias, hojas de balance o estados de flujo de efectivo de manera precisa y rápida.

4.5. Caso de aplicación.

A continuación se va a recrear una venta de cierta cantidad de producto (aceitunas) a un cliente determinado, así como una compra de un abono (cloruro Potásico) a un proveedor concreto, realizando un seguimiento completo del proceso donde intervienen los diferentes módulos analizados anteriormente.

Para poder comenzar, en primer lugar desde el módulo de ventas se crea un presupuesto. En él se indicará el cliente, el producto y la cantidad que queremos procesar. La venta se realizará a un cliente privado, donde se efecturán 1500 unidades, que para las aceitunas está parametrizado en kilogramos. El precio puede variar en función de la negociación que se quiera llevar a cabo, pero se ha establecido un precio medio de 0.55€ por unidad.

Cabe destacar que se podrán observar, modificar o actualizar todos los productos que estén registrados por la empresa. No sólo los que se venden sino también los que se compran. Gracias a esto, es posible tener distintos precios para un mismo producto entre los diferentes proveedores registrados de forma actualizada.

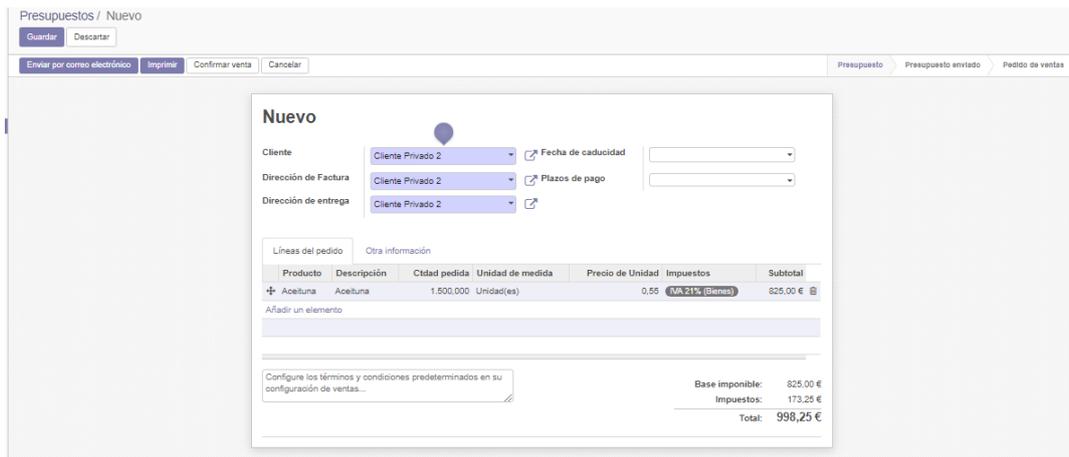


Figura 35: Elaboración de un presupuesto en el módulo de Ventas de Odoo®.

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez se hubiese creado el presupuesto de venta, éste estaría a la espera de su validación por parte del usuario autorizado para su posterior facturación. Cabe destacar, que es posible realizar o enviar correos electrónicos informando en todo momento de los movimientos realizados al cliente de forma actualizada.

Esto permite dar mayor visibilidad al cliente, informándole en todo momento sobre el estado del proceso de compra. Actualmente en la empresa no se lleva a cabo ningún tipo de seguimiento, simplemente se acuerda cierta cantidad de producto, imprimiendo en papel los documentos que deben ser firmados por el responsable de ventas que corresponde a la cantidad vendida, realizando un seguimiento del proceso manual tanto del registro de la factura, como de la venta en sí.

Sin embargo, el sistema recoge cada uno de los movimientos realizados, identificando tanto el trabajador que ha validado la operación como el día en el que se lleva a cabo.

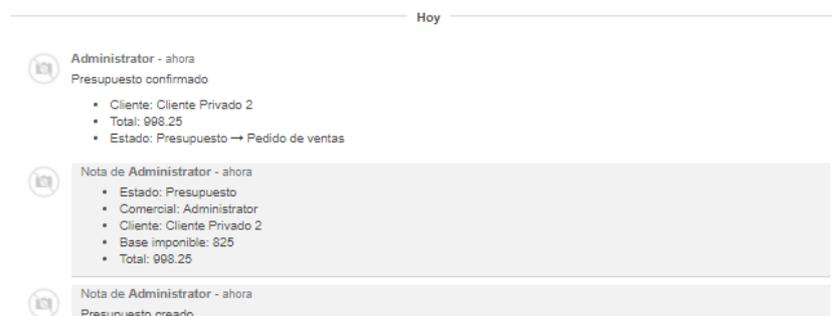


Figura 36: Seguimiento de los procesos registrados en el sistema

Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente, si todo estuviese correcto, se procederá a validar el presupuesto para convertirlo en una factura. Tanto el movimiento de almacén como el proceso de facturación podrán verse en sus respectivos módulos, comprobando la conexión entre los distintos procesos recogidos en el sistema.

Pedidos a Facturar / SO001 / Factura

Editar Imprimir Acción

Validar

Número de Factura:
INV/2018/0001

Cliente: Cliente Privado 2, Mataredonda, España
Fecha de la factura: Fecha vencimiento Comercial
Administrador: Administrator
Dirección de entrega: Cliente Privado 2
Canal de ventas: Europa
Plazos de pago:

Producto	Descripción	Cuenta	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Impuestos	Subtotal
Aceituna	Aceituna	700000 Ventas de mercaderías en España	1.500.000	Unidad(es)	0,55	IVA 21% (Bienes)	825,00 €

Base imponible: 825,00 €
Impuesto: 173,25 €
Total: 998,25 €

Figura 37: Validación de un presupuesto de venta.

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez finalizado el proceso y cerrada la venta, en el apartado de informes es posible visualizar las ventas realizadas a lo largo del año, pudiendo representar diferentes alternativas como cantidad enviada, cantidad facturada, importe facturado...

Este apartado será común al resto de módulos, gracias a él, se pueden observar las ventas realizadas, diferenciando clientes y cantidades vendidas. La representación de estos datos es vital para poder tener una visión más detallada de los clientes, así como un control más exhaustivo de las ventas reales realizadas.

Del mismo modo se pueden identificar los canales de ventas a través de los cuáles se han realizado, vinculando los clientes e incluso las oportunidades pendientes del módulo CRM (que se explicará posteriormente).

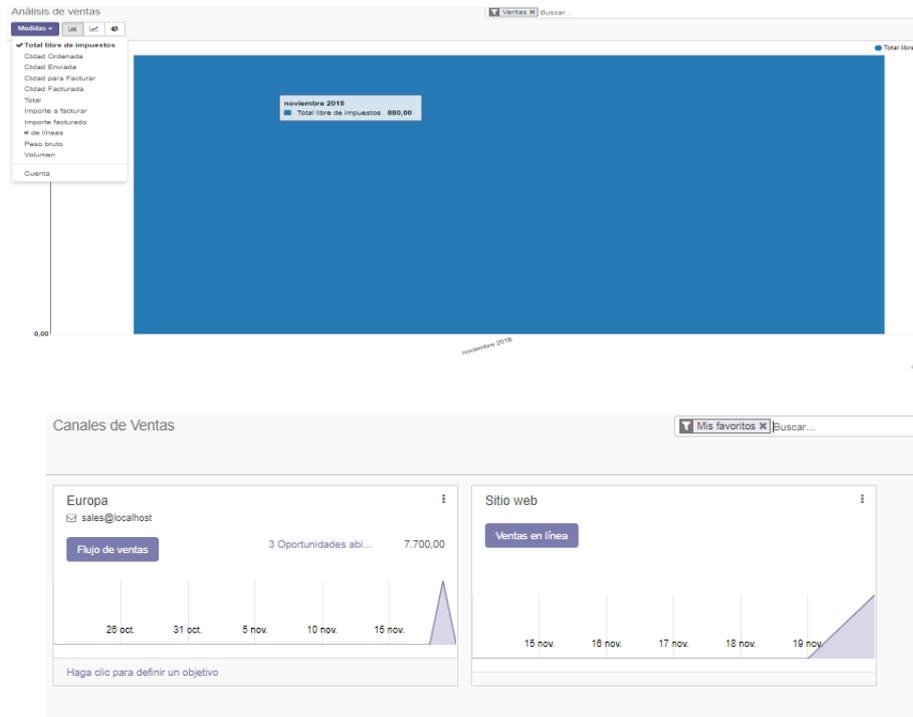


Figura 38: Informes y canales de ventas

Fuente: Elaboración Propia.

Para continuar con el ejemplo práctico se va a realizar una compra de un producto para ver cómo actúa el almacén, tanto con ésta como con la venta realizada anteriormente

Para proceder con una compra, en primer lugar se determinará el proveedor que nos va a proporcionar el producto, así como el producto en sí y la cantidad (en este caso, 10 kg de cloruro Potásico para abonado).

The image shows a 'Solicitud de presupuesto / Nuevo' form. It includes fields for 'Proveedor' (Fertiberia), 'Fecha de pedido' (10/11/2018 21:03:00), and 'Referencia de proveedor' (003). Below is a table for 'Productos' and 'Entregas y facturas' with columns for 'Producto', 'Descripción', 'Fecha prevista', 'Cantidad', 'Unidad de medida del producto', 'Precio unitario', 'Impuestos', and 'Subtotal'. One row is visible for 'Abono00' (Cloruro) with a quantity of 10,000 kg and a price of 0,40. The total price is 4,00 €. At the bottom right, a summary shows 'Base imponible: 4,00 €', 'Impuestos: 0,84 €', and 'Total: 4,84 €'.

Figura 39: Realización compra de un producto

Fuente: Elaboración Propia

Una de las posibilidades que proporciona Odoo® es la capacidad para concretar precios con los proveedores en función de las negociaciones abiertas que se tengan, permitiendo crear reglas de precios variables, y por consiguiente tarifas más reducidas en función de la cantidad mínima a pedir o un periodo de validez determinado.

Abrir: Proveedores ×

Proveedor

Variante de producto: [Abono002] Cloruro Potásico

Proveedor: Fertiberia

Nombre del producto del proveedor:

Código de producto del proveedor:

Tiempo inicial de entrega: 5 días

Lista de precios

Cantidad mínima: 10,00 kg

Precio: 0,4

Validez: a

Guardar & Cerrar
Guardar y Nuevo
Descartar

Figura 40: Configuración de precios en función de los distintos proveedores.

Fuente: Elaboración Propia

Una vez concretados los parámetros se procederá a la validación del presupuesto inicial para procesar la facturación del mismo y por consiguiente el cierre de la compra tanto física como fiscal. Anteriormente, este proceso se realizaba de forma manual en la empresa. Tras recibir el albarán de compra, el responsable (normalmente el gerente) autoriza la misma a través de su firma, escaneándola y registrándola en el servidor.

Validar

Factura borrador - Primer número:
BILL/2018/0001

Proveedor: Fertiberia Documento de origen: PO00002

Referencia de proveedor: 000 Fecha de factura: 08/11/2018

Añadir pedido de compra: Fecha vencimiento: 30/11/2018

Producto	Descripción	Cuenta	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Impuestos	Importe
[Abono002] Cloruro Potásico	PO00002: [Abono002] Cloruro Potásico	600000 Compras de mercaderías	10,000	kg	0,40	21% IVA soportado (bienes corrientes)	4,00 €

Añadir un elemento

Descripción de impuesto	Cuenta de impuestos	Importe	
21% IVA soportado (bienes corrientes)	472000 Hacienda Pública. IVA soportado	0,84 €	

Añadir un elemento

Base imponible: 4,00 €

Impuesto: 0,84 €

Total: 4,84 €

Figura 41: Validación de una compra para procesar su facturación.

Fuente: Elaboración Propia

Igual que el módulo de las ventas, el sistema recoge todos los movimientos realizados, por los usuarios permitiendo determinar quién ha realizado la compra y cuándo.



Figura 42: Movimientos registrados por el sistema.

Fuente: Elaboración Propia

Una vez, completadas tanto el proceso de venta como compra, se procederá a analizar el almacén. Estos procesos en el panel de navegación del almacén aparecerán con dos indicadores. Por un lado tendríamos una orden por recibir (compra) y por otro, una orden de entrega (venta).

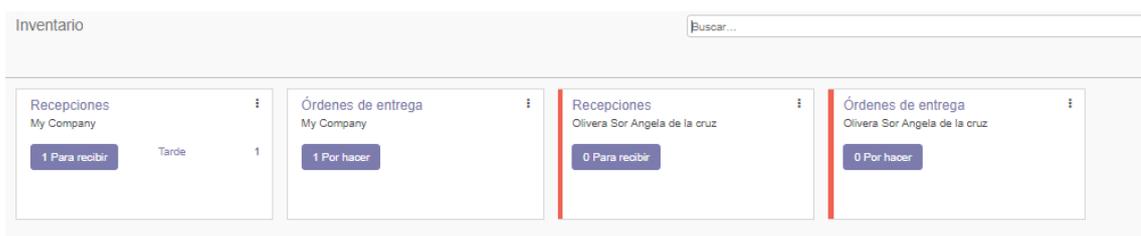


Figura 43: Notificación de movimientos de órdenes en el almacén dentro del sistema.

Fuente: Elaboración Propia

Si se analizan estas órdenes en mayor profundidad podemos observar, los movimientos de almacén realizados tanto por las compras como por las ventas.

Por un lado respecto al stock de aceitunas (producto vendido), se podría visualizar cómo varía su cantidad, una vez ha sido validado el proceso de la venta en sí. Respecto a la compra, podemos observar cómo se ha añadido el producto al almacén. Estas

órdenes el sistema las memoriza con el fin de facilitar el proceso y realizar de forma automática el reabastecimiento del almacén en cuanto va trabajando.

Fecha	Referencia	Producto	De	Para	Cantidad hecha	Unidad de medida	Estado
24/10/2018 20:55:08	INV/INV	Aceituna	Ubicaciones virtuales/Ajuste de inventario	WH/Stock	100.000,000	Unidad(es)	Hecho
19/11/2018 21:07:28	WH/IN/00002	[Abono002] Cloruro Potásico	Ubicaciones de empresas/Vendedores	WH/Stock	10,000	kg	Hecho

Figura 44: Movimientos de almacén registrados.

Fuente: Elaboración Propia

Producto	Ubicación	Reservado	A mano	Unidad de medida
▼ Aceituna (1)		1.500,00	100.000,00	
▼ WH/Stock (1)		1.500,00	100.000,00	
▼ Aceituna (1)	WH/Stock	1.500,00	100.000,00	Unidad(es)

Producto	Ubicación	Reservado	A mano	Unidad de medida
▼ Aceituna (1)		0,00	98.500,00	
▼ WH/Stock (1)		0,00	98.500,00	
▼ Aceituna (1)	WH/Stock	0,00	98.500,00	Unidad(es)

Figura 45: Movimiento de almacén realizados por las ventas

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez finalizado el proceso y cerrada la compra, en el apartado de informes es posible visualizar las compras realizadas a lo largo del año, así como unidades en el almacén. Se ha observado cómo el almacén es una pieza fundamental del proceso para controlar los productos disponibles. En la empresa no se realiza ningún registro y por tanto no hay visibilidad real sobre el producto almacenado, provocando desajustes en los pedidos que se llevan a cabo.

La facturación también está implícita en este proceso. A través de los pedidos, el sistema es capaz de realizar la facturación correspondiente en función del tiempo o avance de la propia orden, registrándola en el mismo entorno. Durante este proceso se

puede realizar el seguimiento de las etapas de facturación con facilidad y gestionar los contratos recurrentes para mantener oportunidades de ventas complementarias.

Una vez realizada una venta, en el panel de navegación del módulo de facturación aparecerá un aviso sobre una nueva factura, validada por el sistema pero pendiente de pago por el cliente.



Figura 46: Notificación en el panel de navegación sobre una nueva factura.

Fuente: Elaboración Propia

Desde el propio panel de navegación se puede visualizar la factura del cliente realizada, pendiente de ser cobrada por la empresa.

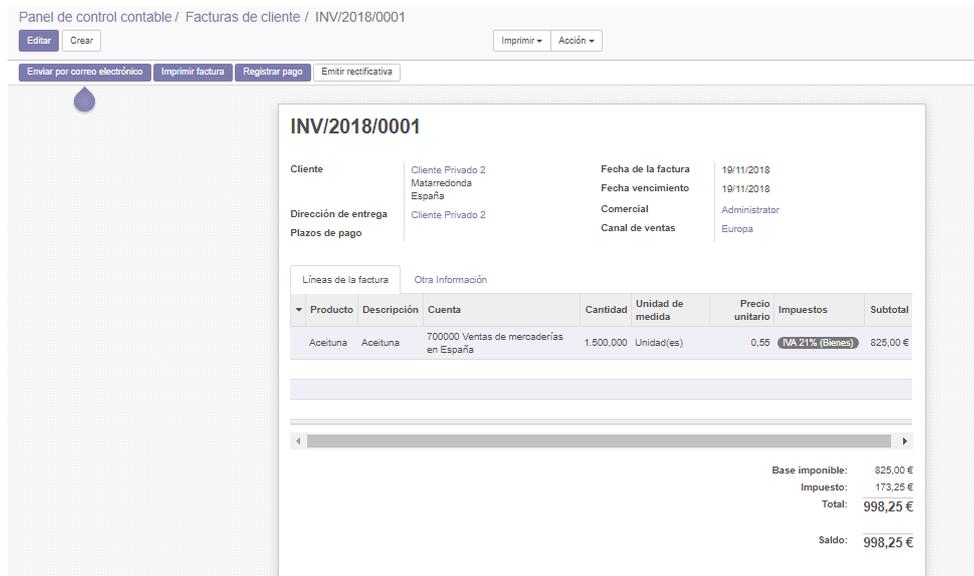


Figura 47: Factura realizada a cliente

Fuente: Elaboración Propia

La factura en sí validará el cobro a través de la persona autorizada quedando registrada tanto la fecha en la que se realizó como el saldo correspondiente, en caso de no abonarse en su totalidad.

INV/2018/0001

Cliente	Cliente Privado 2 Matarredonda España	Fecha de la factura	19/11/2018
Dirección de entrega	Cliente Privado 2	Fecha vencimiento	19/11/2018
Plazos de pago		Comercial	Administrator
		Canal de ventas	Europa

Producto	Descripción	Cuenta	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Impuestos	Subtotal
Aceituna	Aceituna	700000 Ventas de mercaderías en España	1.500,000	Unidad(es)	0,55	IVA 21% (Bienes)	825,00 €

Base imponible:	825,00 €
Impuesto:	173,25 €
Total:	998,25 €
Pagado en 19/11/2018	998,25 €
Saldo:	0,00 €

Figura 48: Comprobante de factura abonada por el cliente.

Fuente: Elaboración Propia.

Del mismo modo se aplicaría para las compras y por consiguiente las facturas que aparezcan como “a pagar” en el sistema.

Este módulo permite visualizar de manera resumida todos los apuntes contables realizados en su apartado de informes, indicando las cuentas contables, así como su liquidación entre el debe y el haber, verificando que todo está correctamente regularizado. También es posible un seguimiento de las facturas de los proveedores y clientes a través de representaciones visuales.

Apuntes contables

Fecha	Asiento contable	Diario	Descripción	Referencia	Empresa	Cuenta	Cuenta analítica	Número Coincidente	Debe	Haber	Fecha vencimiento
19/11/2018	BNK1/2018/0002	Banco (EUR)	CUST.INV/2018/0001	INV/2018/0001	Cliente Privado 2	572001 Banco			998,25 €	0,00 €	19/11/2018
19/11/2018	BNK1/2018/0002	Banco (EUR)	Pago de cliente: INV/2018/0001	INV/2018/0001	Cliente Privado 2	430000 Clientes (euros)	A2		0,00 €	998,25 €	19/11/2018
19/11/2018	INV/2018/0001	Customer Invoices (EUR)	/		Cliente Privado 2	430000 Clientes (euros)	A2		998,25 €	0,00 €	19/11/2018
19/11/2018	INV/2018/0001	Customer Invoices (EUR)	IVA 21% (Bienes)		Cliente Privado 2	477000 Hacienda Pública: IVA repercutido			0,00 €	173,25 €	19/11/2018
19/11/2018	INV/2018/0001	Customer Invoices (EUR)	Aceituna		Cliente Privado 2	700000 Ventas de mercaderías en España			0,00 €	825,00 €	19/11/2018
19/11/2018	BNK1/2018/0001	Banco (EUR)	SUPP.OUT/2018/0001	000	Feriberia	572001 Banco			0,00 €	4,84 €	19/11/2018
19/11/2018	BNK1/2018/0001	Banco (EUR)	Pago a proveedor: BILL/2018/0001	000	Feriberia	410000 Acreedores por prestaciones de servicios (euros)	A1		4,84 €	0,00 €	19/11/2018
09/11/2018	BILL/2018/0001	Vendor Bills (EUR)	/	000	Feriberia	410000 Acreedores por prestaciones de servicios (euros)	A1		0,00 €	4,84 €	30/11/2018
09/11/2018	BILL/2018/0001	Vendor Bills (EUR)	21% IVA soportado (bienes comientes)	000	Feriberia	472000 Hacienda Pública: IVA soportado			0,84 €	0,00 €	09/11/2018
09/11/2018	BILL/2018/0001	Vendor Bills (EUR)	PO00002: [Abono002] Cloruro Potásico	000	Feriberia	600000 Compras de mercaderías			4,00 €	0,00 €	09/11/2018

Figura 49: Apuntes contables recogidos en el sistema

Fuente: Elaboración Propia

Como se ha podido comprobar en este ejemplo práctico, todos los módulos están conectados entre sí permitiendo realizar procesos completos desde el mismo entorno, manejando los mismos datos comunes.

La empresa tiene dificultades a la hora de controlar y realizar seguimientos de compras y ventas, siendo estos procesos muy manuales. El sistema permitiría reducir el tiempo de procesamiento, trabajando en un mismo entorno y evitando posibles fallos de gestión al aumentar la visibilidad de los datos procesados. Además la facturación podrá realizarse con datos fiables de manera rápida y automatizada, gracias a registros cerrados. De la misma forma, la empresa tendrá conocimiento de los productos almacenados de forma actualizada evitando reajustes de almacén manuales de forma periódica o pedidos con cantidades excedentes.

4.6. Módulo CRM.

Este módulo permite realizar un seguimiento del ciclo de vida de la venta junto con el cliente asociado. Mediante un proceso sistemático, el entorno permite registrar oportunidades de venta que pueden convertirse en una propuesta real y por tanto en una venta potencial, identificando los clientes relacionados. La venta puede materializarse directamente desde el propio entorno, si finalmente se llevase a cabo. Actualmente este proceso no se lleva a cabo en la empresa, ya que estas oportunidades (por ejemplo una simple llamada) no se registran en ningún lado y por tanto no hay posibilidad de seguimiento a no ser que se recojan directamente como ventas. Por tanto este módulo puede permitir nuevas posibilidades en la empresa.

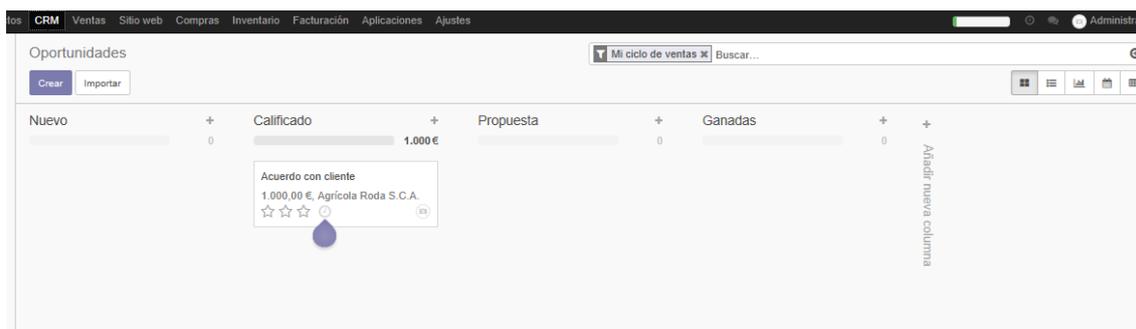


Figura 50: vista del módulo CRM de Odoo®.

Fuente: Elaboración Propia.

Gracias a esto, se diseñarán paneles personalizados, que ayuden a la toma de decisiones de manera rápida y eficaz con un simple vistazo. Así como análisis más profundos donde se indican las ventas y oportunidades en curso en tiempo real.

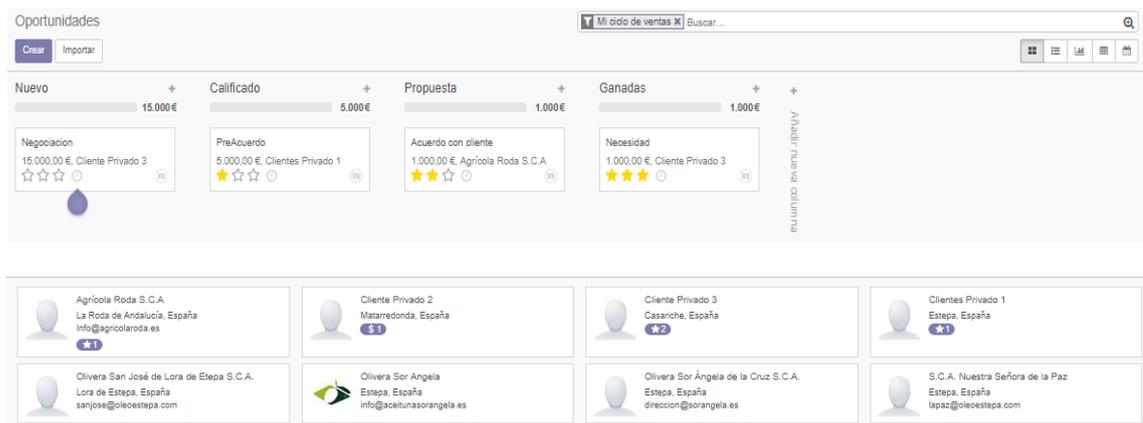


Figura 51: Seguimiento de oportunidades dentro del módulo CRM de Odoo®.

Fuente: Elaboración Propia.

Estos paneles permitirán decidir si una propuesta es factible y merece la pena seguir manteniendo el contacto con el cliente o cerrar el proceso directamente. También programar actividades como llamadas, reuniones, correos, e indica qué clientes ha realizado compras anteriormente. El sistema a su vez facilita una gestión íntegra mediante la configuración del correo electrónico.

4.7. Módulo Página web.

Para obtener mayor reconocimiento de la empresa, Odoo® dispone de un módulo que ha permitido personalizar un entorno web donde se puede encontrar información de contacto de esta, conocer proveedores, referencias, e incluso realizar compras del producto. También se podrán analizar las ventas a través de esta vía o visitas durante un periodo determinado.



Figura 52: Vista del módulo desarrollo web en Odoo®

Fuente: Elaboración propia

Para desarrollar el contenido de la página web, el sistema proporciona la posibilidad de utilizar temas predeterminados para personalizar el entorno.

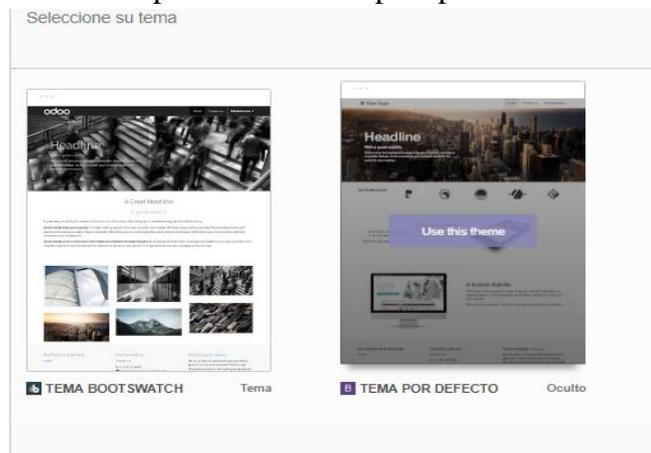


Figura 53: Temas predeterminados para personalizar página web.

Fuente: Elaboración propia.

Estos temas permiten infinidad de opciones a llevar a cabo, tanto para la distribución de los contenidos como para cargar y editar, textos e imágenes. Todo ello, de una forma simple y fácil.

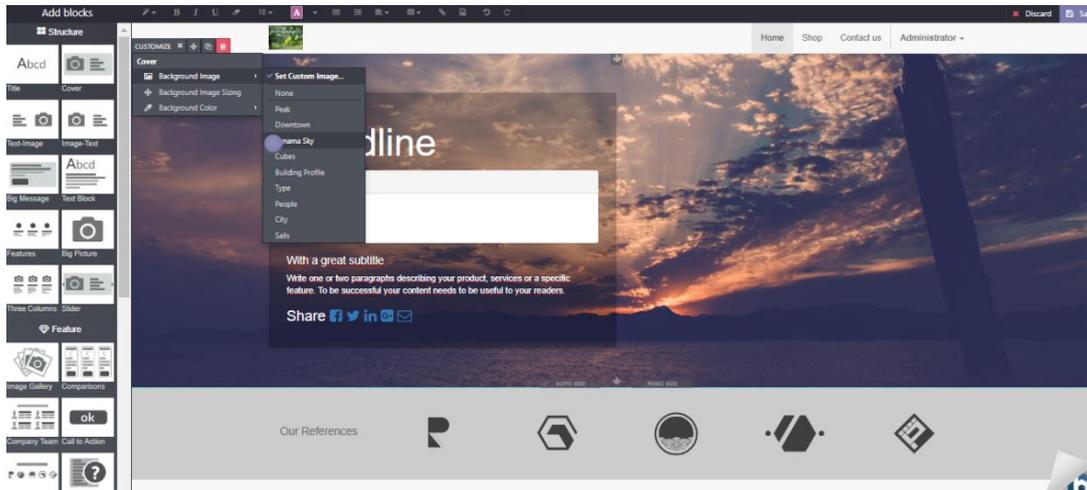


Figura 54: Posibilidades de edición en temas predeterminados.

Fuente: Elaboración propia.

Al igual que el propio sistema, mediante opción de personalizar el entorno, es posible editar la página web en función de las necesidades del usuario, utilizando el código html de la página.

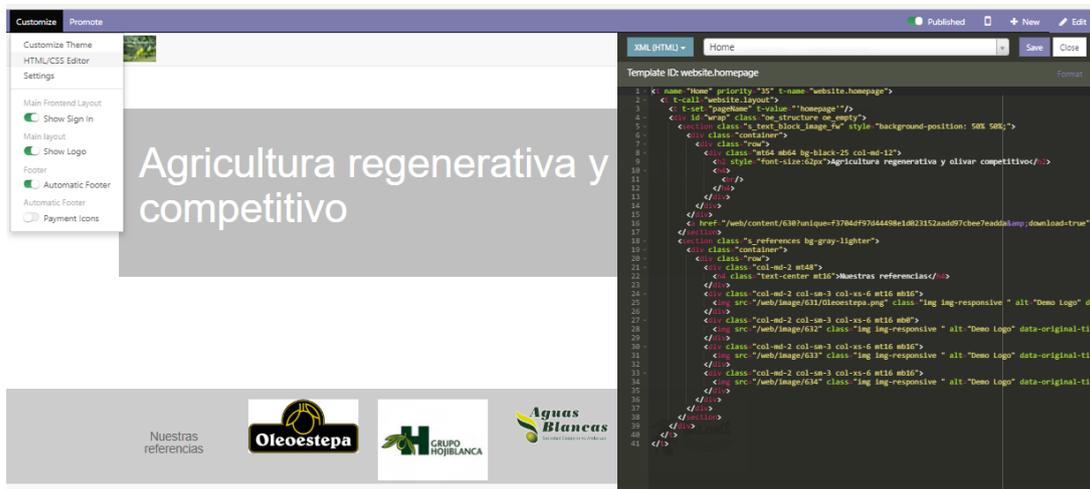


Figura 55: Desarrollo código html para la edición de la página web.

Fuente: Elaboración propia.

El resultado final de la vista de la página web que se ha personalizado para la empresa sería la siguiente:



Figura 56: Vista de la página web desarrollada con Odoo®

Fuente: Elaboración propia

Además, se ha habilitado un apartado para contactar directamente con la empresa, vía email o teléfono, así como los datos de la misma: localización, personal de contacto. De esta forma, usuarios y posibles clientes podrán tener una visión más profesional de la empresa.

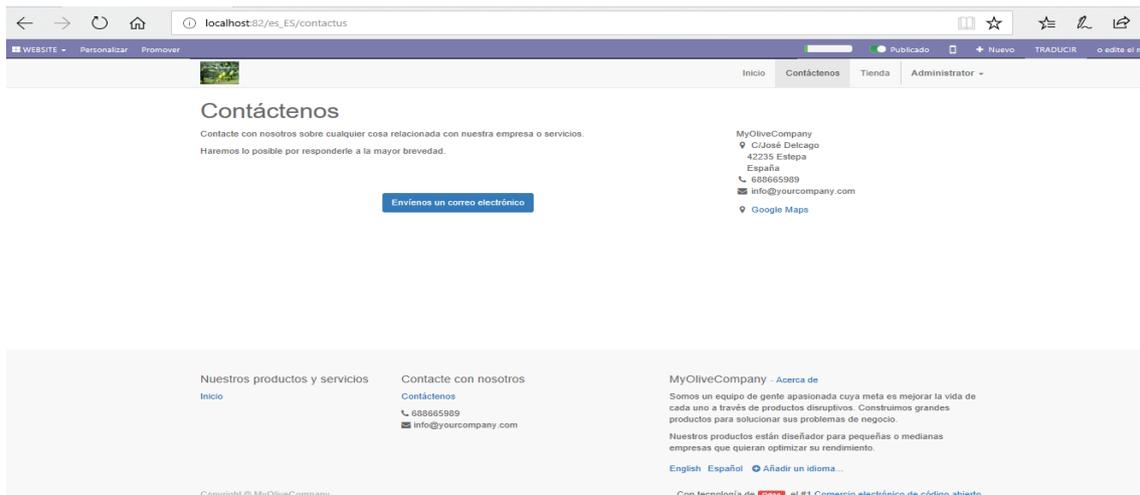


Figura 57: Vista de la posibilidad de contacto desde página web

Fuente: Elaboración propia

También se ha desarrollado la posibilidad de la implementación e-commerce, como prueba funcional, donde se puede realizar compras directamente desde la plataforma, para gente o clientes que quieran adquirir producto siempre y cuando esté en Stock. Facilitando la posibilidad de pago a través de tarjeta de crédito o paypal. Sin embargo, si no se quiere pagar directamente, existe la posibilidad de contactar con la empresa para negociar precios u otros intereses. De momento, se ha probado como prototipo pero todavía no se ha llegado a implementar de forma real.

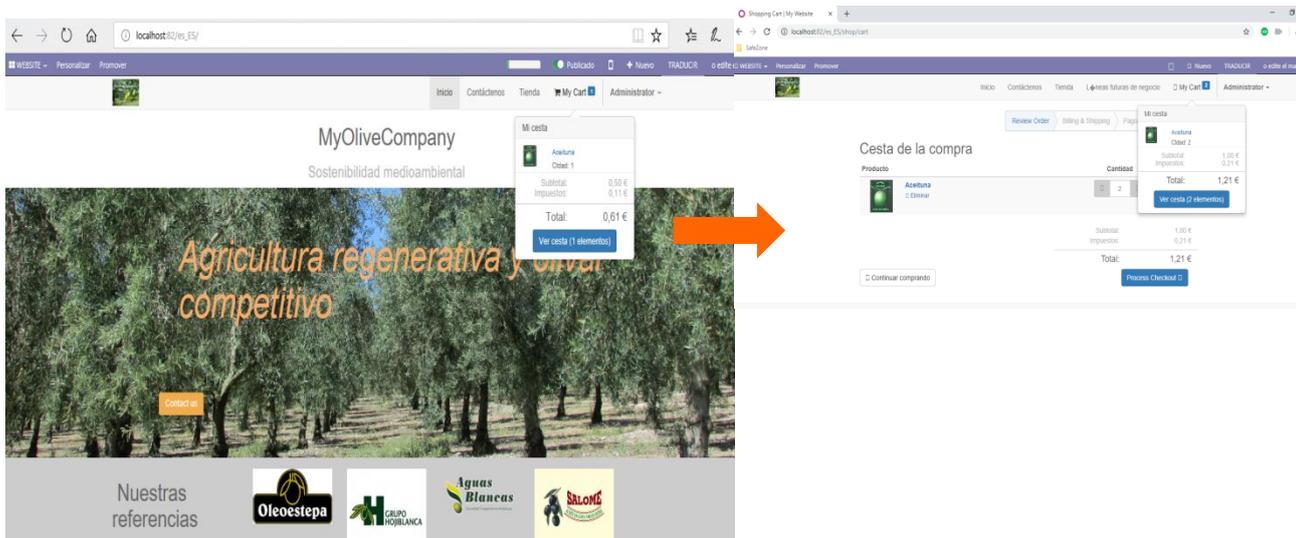


Figura 58: Vista de la posibilidad de compra desde página web

Fuente: Elaboración propia.

La idea de este módulo, es crear un sitio web de prueba de forma que cree visibilidad a la empresa y a medida que la empresa crezca pueda agregar diferentes funciones.

Además existe la posibilidad de que la herramienta, para optimizar motores de búsqueda se integra con Google, utilizando políticas SEO para analizar la relevancia de su contenido y la importancia en tiempo real. El sitio web se optimiza por defecto, con el sistema, permitiendo redireccionamientos técnicos y esquemas de Google.



Figura 59: Políticas para promover la relevancia del contenido web

Fuente: Elaboración propia.

4.8. Modo desarrollador.

Si el usuario a la hora de realizar implementaciones, no está conforme con las opciones que el sistema aporta en un principio y desea llevar a cabo cambios más complejas, el administrador debe aplicar el “El Modo desarrollador” del sistema.

Este modo permite al usuario personalizar de forma libre el contenido de la plataforma utilizando Python como lenguaje de programación. Capacitando al usuario la posibilidad modificar o añadir campos dentro del entorno original de Odoo®.

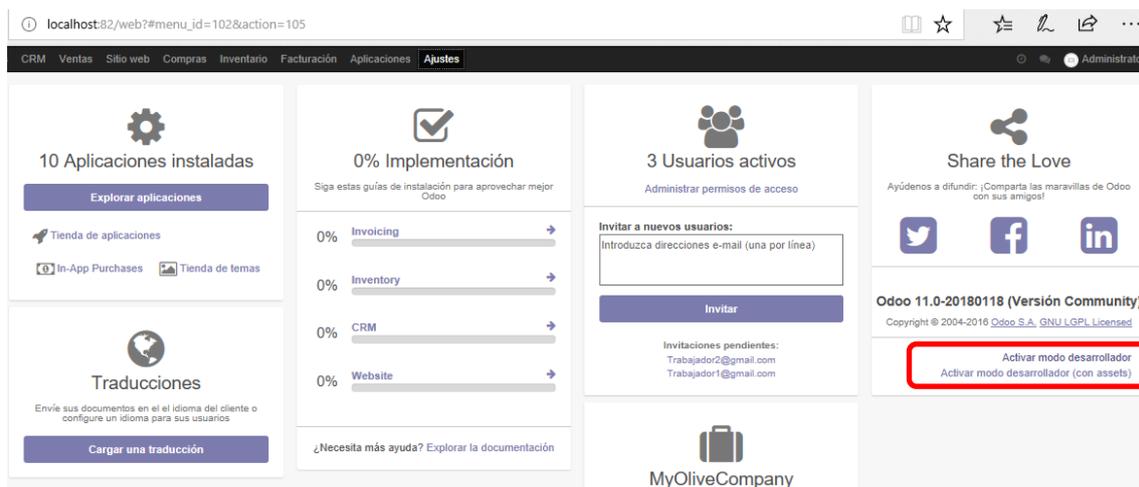


Figura 60: Acivación del modod desarrollador

Fuente: Elaboración Propia

Cabe destacar, que el patrón que se usa en este sistema es el patrón Modelo-Vista-Controlador (Model-View-Controller o MVC), es un patrón de arquitectura software que utiliza tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador. (Pavón Mestras, 2009):

Vista:

- La página HTML

Controlador:

- Código que obtiene datos dinámicamente y genera el contenido HTML

Modelo:

- La información almacenada en una base de datos o en XML junto con las reglas de negocio que transforman esa
- información (teniendo en cuenta las acciones de los usuarios)

Esto permite reutilizar el código y separar conceptos, facilitando el mantenimiento y el desarrollo de aplicaciones. Seguidamente se van a realizar dos ejemplos sobre cómo aplicar el modo desarrollador para personalizar nuestro sistema: la creación de nuevos campos y módulos dentro del entorno de Odoo®.

4.8.1. Incluir Campos en el entorno Odoo®:

A continuación, en este caso concreto, se va a explicar cómo añadir un campo nuevo, en la ficha de cliente, posicionándolo debajo del campo número de teléfono al que denominaremos como “cliente nuevo”. Este campo permitirá identificar si el cliente que estamos dando de alta es nuevo o se ha trabajado con él en otras ocasiones.

Para poder incluir o eliminar campos a un formulario ya preestablecido y trabajar con ellos dentro del entorno de Odoo®, en primer lugar habría que activar el modo desarrollador. Posteriormente, se buscaría el formulario que se desea modificar posicionándose sobre él y desplegando el panel de ajustes.

Por un lado habría que identificar la posibilidad de “ver metadato” que permite identificar qué tabla o modelo utiliza el formulario y por otra la “edición de la vista” del formulario, donde aparece el código Python a partir del cual se desarrolla la vista del entorno.

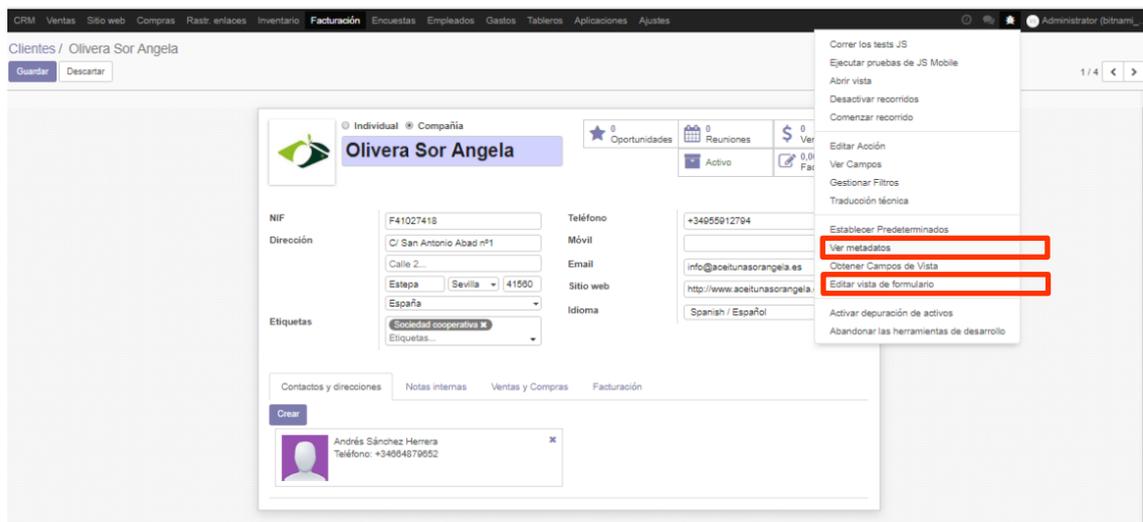


Figura 61: Configuración de nuevos campos

Fuente: Elaboración Propia.

Tras identificar qué tabla o modelo utiliza el formulario, observando que metadato es, en este caso, denominado como “res.partner” se copiaría para determinar dónde se hace referencia.

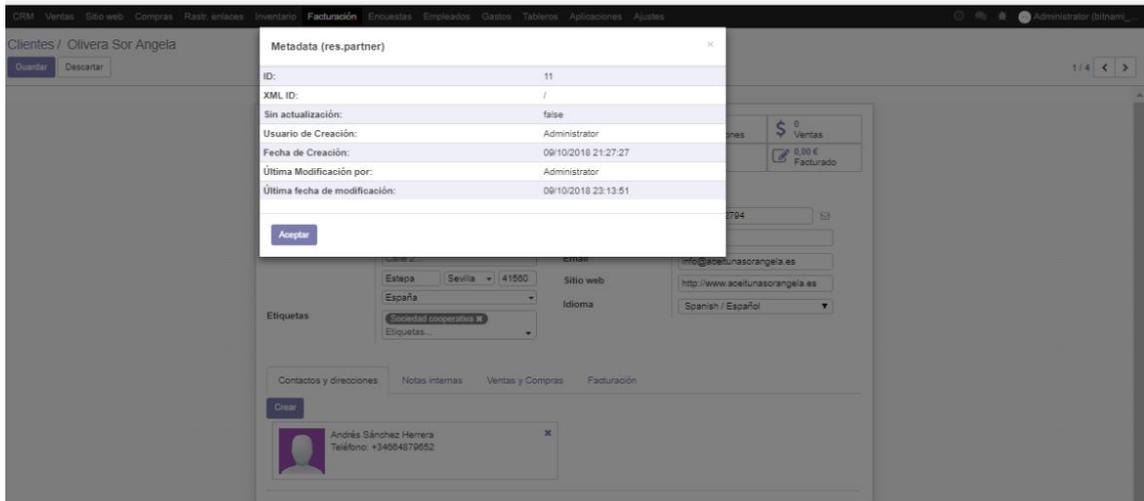


Figura 62: Identificación del metadato utilizado por el formulario.

Fuente: Elaboración Propia.

En ajustes y posicionándose en la estructura de base de datos para los modelos, se buscaría el modelo que hace referencia.

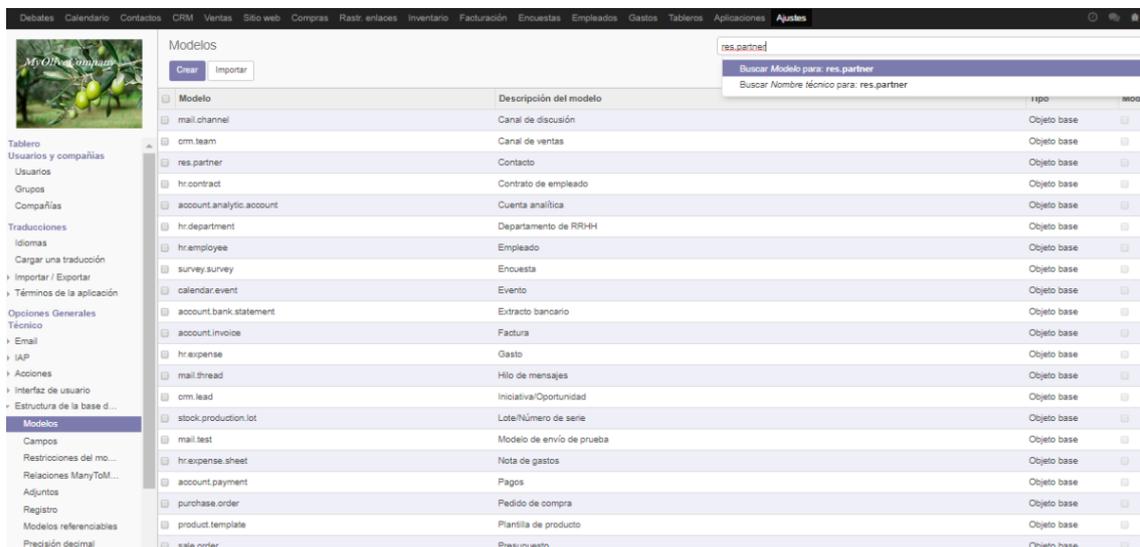


Figura 63: Listado de modelos dentro de la estructura de base de datos.

Fuente: Elaboración Propia.

Dentro del propio modelo seleccionado, se añade un elemento al final de la lista de campos editando el formulario para el nuevo campo que queremos realizar.

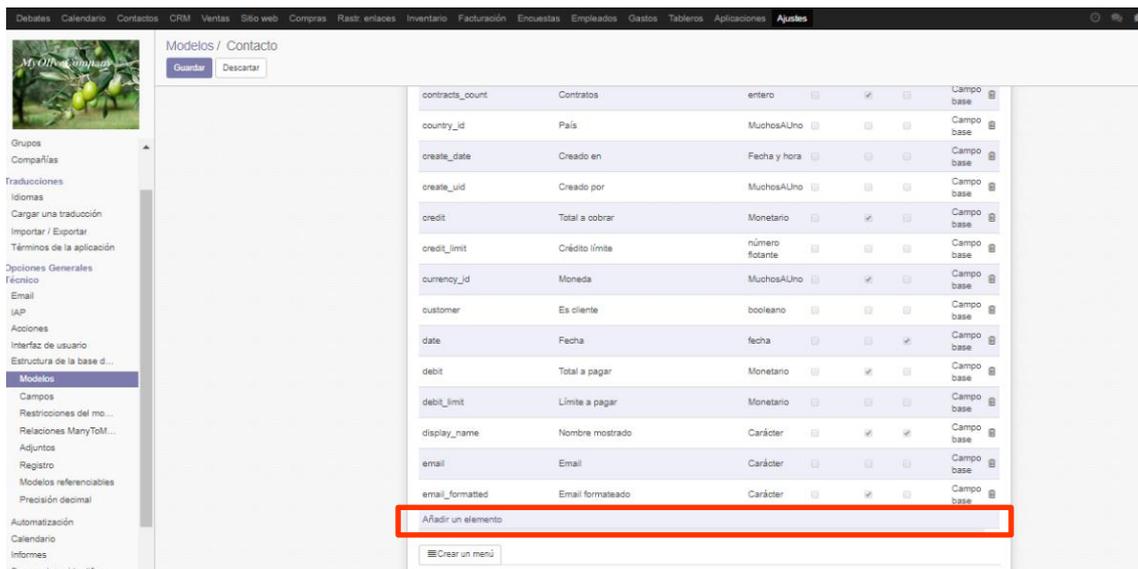


Figura 64: Listado de campos dentro de un modelo

Fuente: Elaboración Propia.

Todos los campos creados desde el *front-end* (edición directa desde el propio sistema para que el usuario pueda ver e interactuar con los datos utilizando diferentes códigos de programación) tienen que empezar por el prefijo “x”.

Se nombra el formulario y se complementa con las características que se quieran, determinando el tipo de dato para el campo en cuestión. Para este caso práctico vamos a utilizar datos de tipo carácter para poder escribir sobre él limitándolo a 12 dígitos. Dentro de las propiedades avanzadas del campo también se podrá decidir si es requerido o sólo lectura. Así como relacionarlo con otros campos que tengan dependencias, pero que para este caso no aplican.

Una vez guardado, el sistema lo acoplaría en la base de datos. Para visualizar el campo ya sólo se tendría que incluir en el código desde el *form list*.

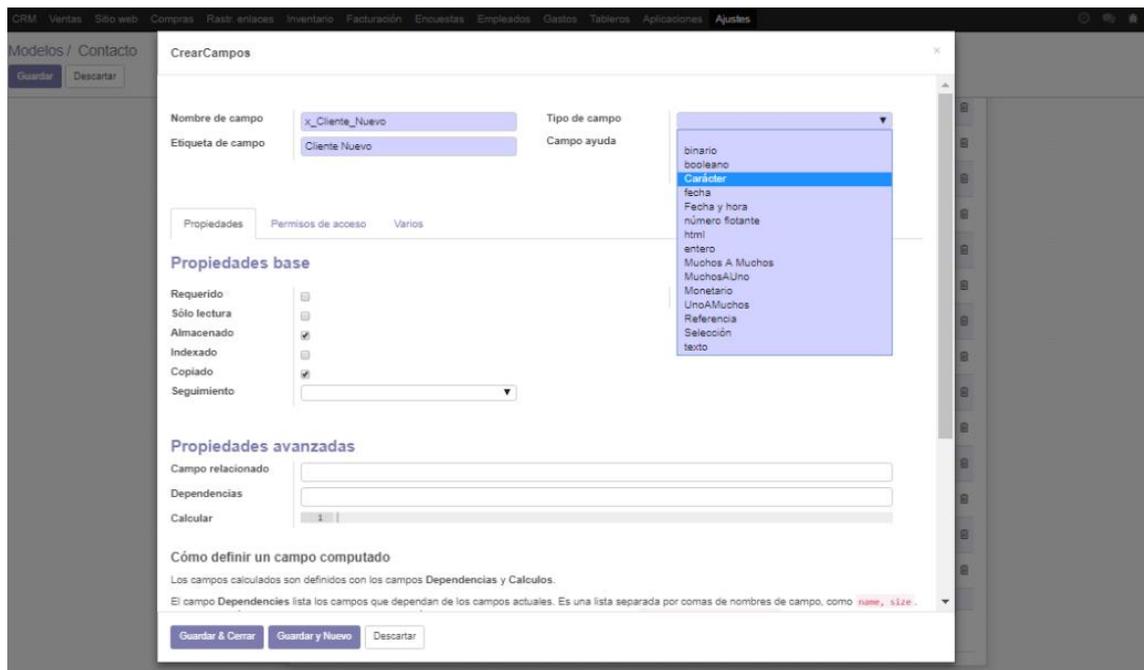


Figura 65: Configuración técnica de un campo desde front-end.

Fuente: Elaboración Propia.

Como en el caso anterior, desde la vista del formulario del cliente inicial nos posicionamos encima del campo que queremos incluir, observando cómo se llama el campo en cuestión.

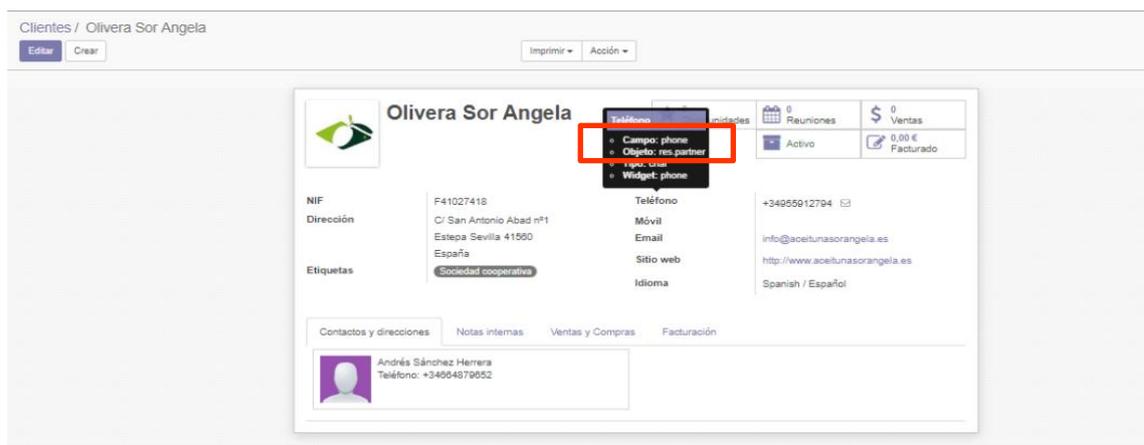


Figura 66: Visualización de campos directamente desde el entorno.

Fuente: Elaboración Propia.

Para poder visualizar el nuevo campo creado, se tendría que editar la vista de formularios, es decir, el código que lo manifiesta.

Desde la barra del administrador, se identifica el campo “phone” dentro del código y debajo se nombraría el nuevo campo para el formulario “x_NuevoCLiente”, para que aparezca en la posición que buscábamos.

```

43 <field name="function" placeholder="Sales Director" attrs="{ 'invisible': [ ('is_company', '=', True)
44 <field name="phone" widget="phone"/>
45 <field name="mobile" widget="phone"/>
46 <field name="x_Cliente_Nuevo"/>
47 <field name="user_ids" invisible="1"/>
48
49 <field name="website" widget="url" placeholder="E.g. www.odoo.com"/>
50 <field name="title" options="{ 'no_create_edit': True}" attrs="{ 'invisible': [ ('is_company', '=', True)
51 <field name="lang"/>
52
53 </group>
54
55 <notebook colspan="4">
56 <page string="Contacts & Addresses" autofocus="autofocus">
57 <field name="child_ids" mode="kanban" context="{ 'default_parent_id': active_id, 'default_street': street
58 <kanban>
59 <field name="color"/>
60 <field name="name"/>
61 <field name="title"/>
62 <field name="type"/>
63 <field name="email"/>
64 <field name="parent_id"/>
65 <field name="is_company"/>
66 <field name="function"/>
67 <field name="phone"/>
68 <field name="street"/>
69 <field name="street2"/>
70 <field name="zip"/>
71 <field name="city"/>
72 <field name="country_id"/>
73 <field name="mobile"/>
74 <field name="state_id"/>

```

Figura 67: Código para la vista de campos.

Fuente: Elaboración Propia.

Tras guardar y recargar la página, se puede observar cómo se ha podido añadir el campo con las limitaciones que hemos dado.

Clientes / Olivera Sor Angela

Guardar Descartar

Individual Compañía

Olivera Sor Ange

0 Contactos 0 Reuniones 0 Ventas 0,00 € Facturado

Activo

Para identificar si es un cliente nuevo o antiguo

- Campo: x_Cliente_Nuevo
- Objeto: res.partner
- Tipo: char
- Tamaño: 11

NIF: F41027418

Dirección: C/ San Antonio Abad nº1

Calle 2.: Estepa Sevilla 41500

País: España

Etiquetas: Sociedad cooperativa

Cliente Nuevo: No

Email: info@acetunasorangela.es

Sitio web: http://www.acetunasorangela.es

Idioma: Spanish / Español

Crear

Andrés Sánchez Herrera
Teléfono: +34954879652

Figura 68: Vista final de la implementación de un campo nuevo

Fuente: Elaboración Propia.

4.8.2. Crear un Módulo nuevo dentro de Odoo®:

A continuación se va a realizar un ejemplo de cómo crear un módulo en Odoo®, para ello es necesario llevar a cabo una serie de pautas a la hora de desarrollar el módulo. Para realizar este proceso es necesario la utilización de los códigos Python y XML para implementar “el módulo creado” en el sistema.

En primer lugar se tiene que crear una carpeta con la siguiente estructura:

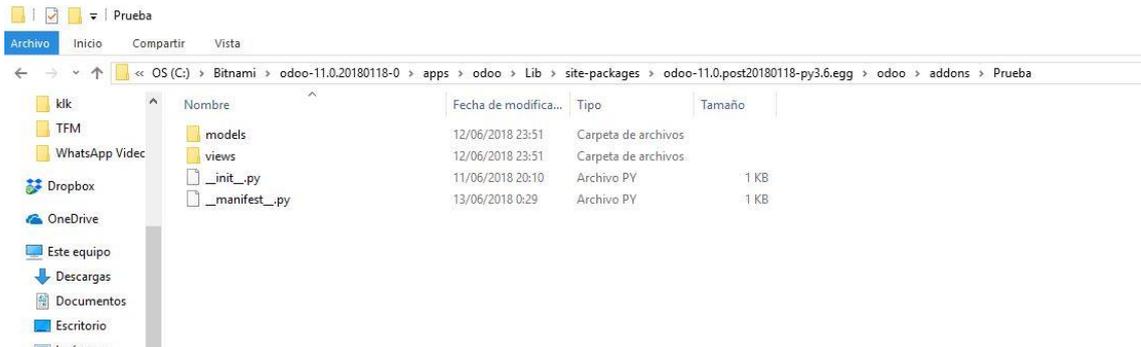


Figura 69: Estructura técnica básica para crear un módulo en Odoo®

Fuente: Elaboración Propia

- **Archivo `__init__.py`** en código Python, donde se hace un import de la carpeta “models” que explicaremos posteriormente.
- **Archivo `__manifest__.py`** en código Python, donde se tiene un diccionario de datos que hace referencia a su vez a las carpetas anteriores.

Se definiría el nombre del módulo, autor, categoría a la que pertenece el módulo, la plataforma web, Dependencia (sobre qué modulo depende, si es que depende) y Data (hace referencia a la vista que se ha desarrollado). Además se complementarías especificando si el módulo es Instalable o no a la hora de cargarlo en el sistema.

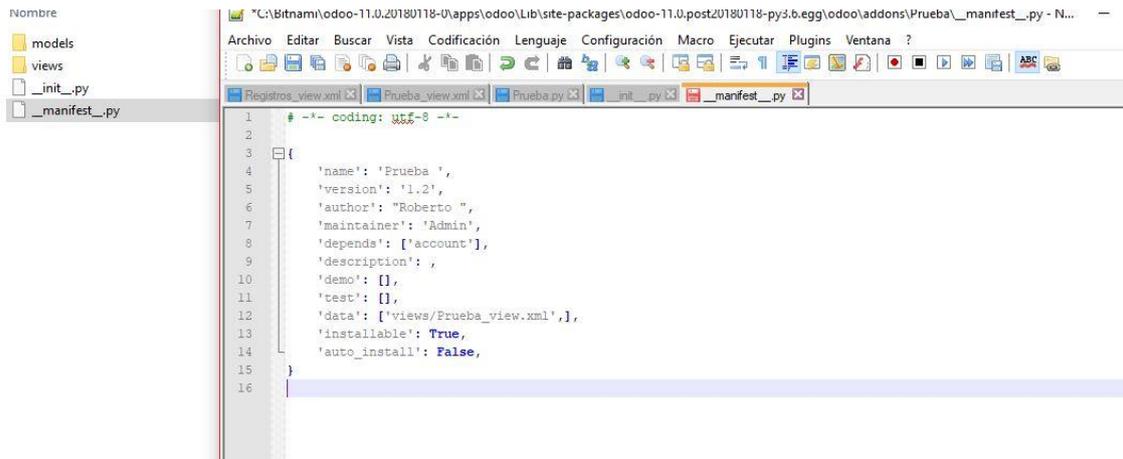


Figura 70: Código para el diccionario de datos a introducir en el sistema.

Fuente: Elaboración Propia

- **Carpeta Models.** En esta carpeta aparecerán 2 archivos con código Python: `__init__.py` e `Prueba.py`.
 - **Archivo `__init__.py`** que como anteriormente, sirve para hacer referencia al archivo `Prueba`, importando el mismo.
 - **Archivo `Prueba.py`.** En este archivo se desarrollará el módulo en sí, definiendo tanto las variables como el tipo en sí (por ejemplo si son números enteros).

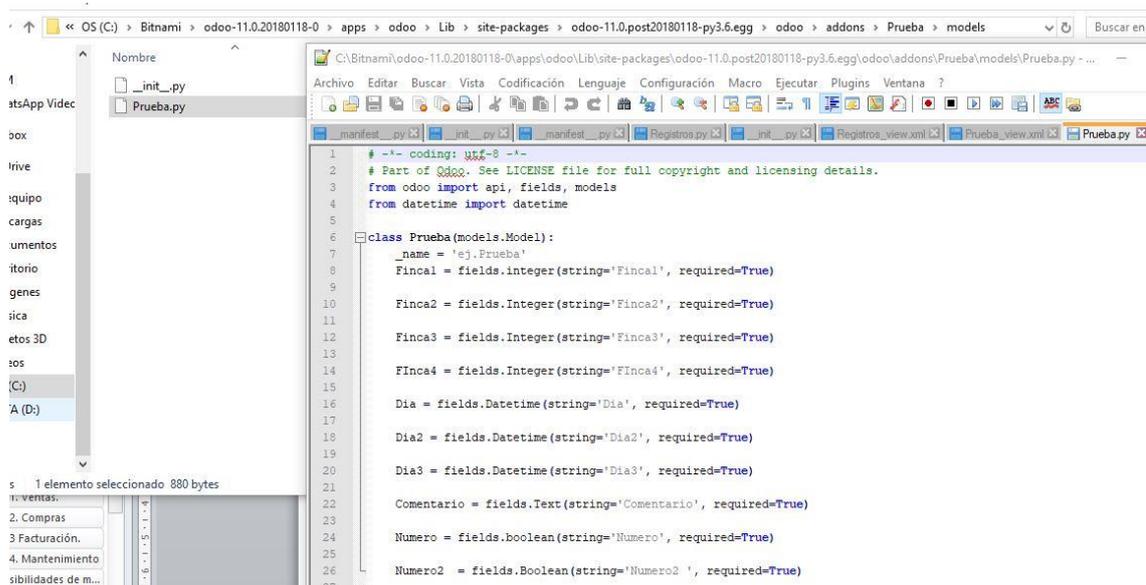


Figura 71: Código para el desarrollo del módulo

Fuente: Elaboración Propia

En esta ocasión se ha desarrollado un módulo simple Prueba donde se pretende hacer registros de las diferentes fincas que compone la empresa, el día en el que se realizó y la posibilidad de realizar un comentario. Se añadirá el desarrollo del código en los anexos del trabajo.

- **Carpeta Views.** Esta carpeta se ubica un archivo XML, este código será el que finalmente permitirá visualizar el entorno de Odoo®, es decir su vista, distribución y forma dentro del sistema. Al igual que el resto de códigos, se añadirán en el anexo del trabajo

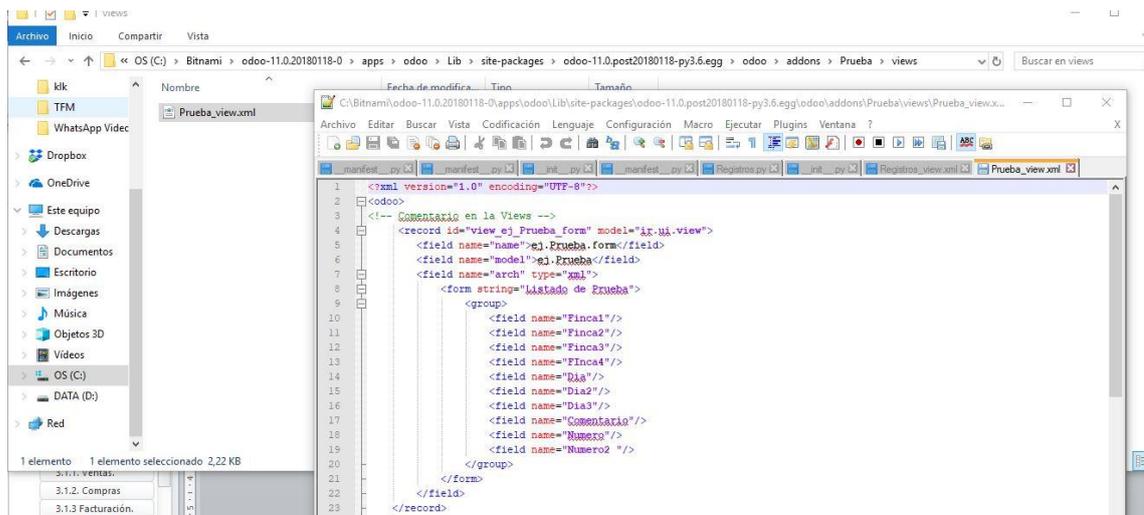


Figura 72: Código para desarrollar la vista dentro del sistema

Fuente: Elaboración Propia

Una vez finalizada esta carpeta, la cual recoge la estructura técnica para el desarrollo del módulo con todos los archivos detallados anteriormente, debe estar guardada en un directorio determinado.

Dentro de la multitud de carpetas donde se encuentran instalados los archivos de Odoo®, existe una carpeta denominada *apps*, dentro de la cual se accederá a otra denominada *addons* (carpeta donde están desarrollados todos y cada uno de los módulos de Odoo®). Será en esta última donde se tendrá que guardar para que el sistema reconozca la carpeta en sí.



Figura 73: Directorio para localizar módulo en el sistema.

Fuente: Elaboración Propia

Además, si analizamos el contenido del resto de carpetas, se puede observar como todas mantienen el mismo patrón estructural que el desarrollado por nosotros, aunque más desarrollado.

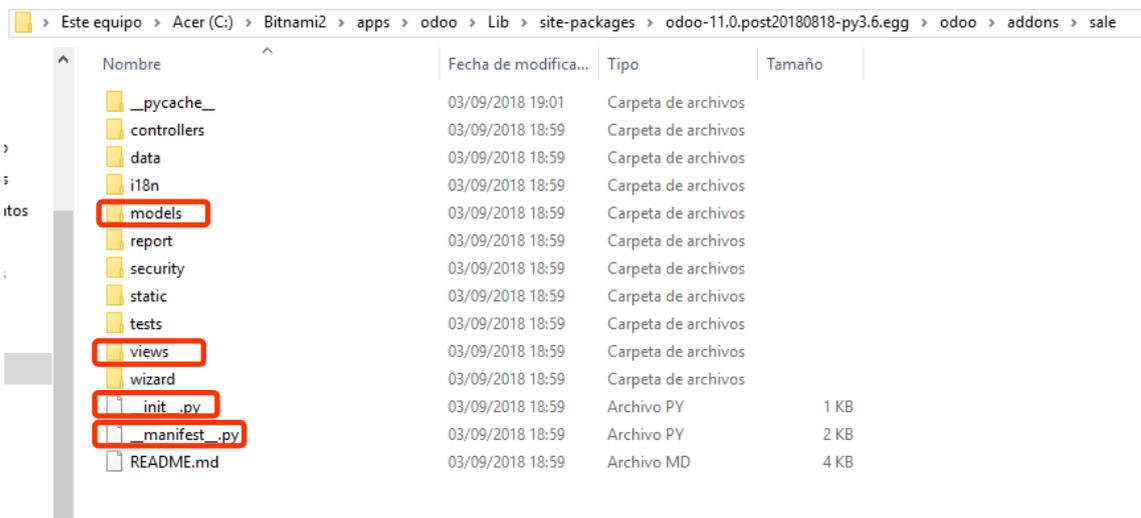


Figura 74: Estructura técnica para el módulo de ventas de Odoo®.

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez terminado, se activa el modo desarrollador y reiniciamos servicios de Odoo®. Luego desde el apartado de aplicaciones, actualizaríamos la lista de aplicaciones.

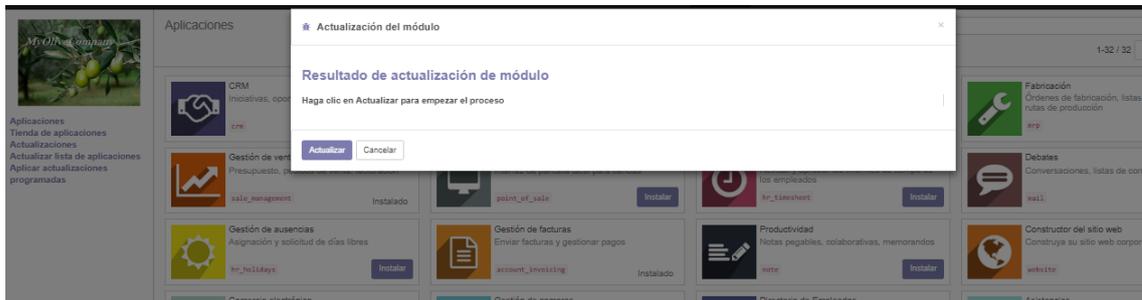


Figura 75: Actualización de lista de aplicaciones.

Fuente: Elaboración Propia.

Tras cargar de nuevo, aparecerá como un nuevo módulo que se podrá instalar directamente, con el nombre que hayamos asignado, listo para empezar a trabajar.



Figura 76: Instalación Módulo prueba Odoo®.

Fuente: Elaboración Propia.

Este módulo que se ha elaborado, es un prototipo de la gestión de fincas que no está contemplada actualmente por la empresa y que, al menos de momento, tampoco en Odoo®.

Se ha planteado añadir este módulo, pero por limitaciones de tiempo no ha podido entrar dentro del alcance del trabajo. Sin embargo la segunda opción para el seguimiento de las fincas se describe en detalle en el próximo capítulo.

4.9. Mantenimiento.

Como se comentó en la situación de partida, actualmente el mantenimiento de las fincas no se realiza ningún seguimiento por parte de la empresa. Por ello se propone una alternativa para poder realizar un mantenimiento rápido, dinámico e intuitivo.

ODK Collect® es una herramienta que permite recoger información utilizando dispositivos móviles evitando anotaciones manuales, a través de formularios de forma directa. Para desarrollar estos formularios se necesitan dos tipos de aplicaciones:

- Por una parte ODK Collect® (Open Data Kit Collect), que se instala sobre un terminal móvil para soportar el formato de los formularios con las características que se han de recoger.

Herramienta gratuita permitiendo elaborar formularios a partir de hojas Excel en las que se incorporan los campos, sus tipos y la operatividad que se requiere sobre ellos.

- Otra parte, ONA®, aplicación que soporta los formularios recogidos por la aplicación anterior y que se han ido subiendo al servidor.

En ambas aplicaciones se han utilizado sus versiones gratuitas, que reduce el número de formularios con los que trabajar. El modo de coordinación de estas aplicaciones es el siguiente:

- En primer lugar, se determina la información a recoger en el formulario. Es decir, qué tipo de campos se van a necesitar.
- Luego se elabora el formulario, utilizando un fichero Excel con las instrucciones XLSform que se adjuntarán en los anexos. El fichero constará de tres hojas:
 - Una hoja denominada survey: en ella se determina la configuración del campo. En la primera fila se especifica la organización:

-type: indica el tipo de información a recoger. Existen datos, que pueden encontrarse en el anexo, donde aparece una referencia a algún documento con el formato detallado XLSform.

Algunos ejemplos son textos en caracteres (text), valores numéricos (integer o decimal) o imágenes (Image) (se pueden encontrar en los anexos del trabajo):

También existe un tipo de dato especial, que se recoge de forma automatizada sin la intervención de quien rellena el cuestionario y que es denominado como metadato. Por ejemplo: si queremos determinar el momento de inicio, de final o del día en que se está rellenando el formulario se utilizará (start / end / today)

-Name: se corresponde con el nombre asignado al campo sobre el que se va a recoger el dato.

-Label: representará el texto que se mostrará en la pantalla del terminal.

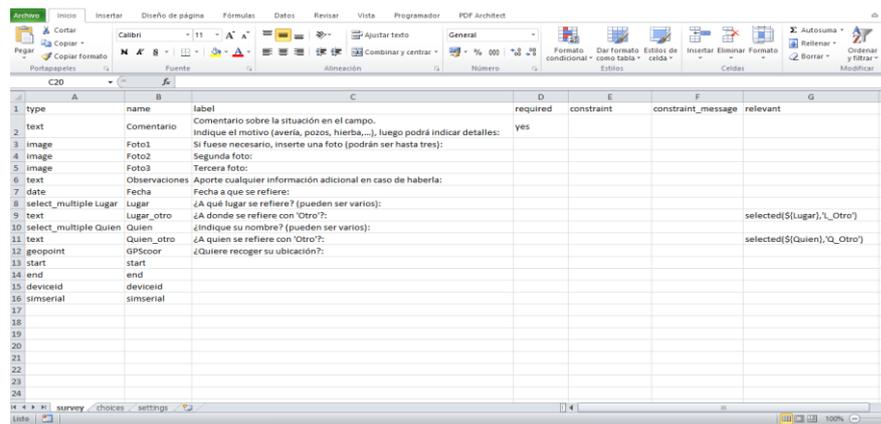
-Required: permitirá determinar si es un campo obligatorio, siempre y cuando contenga 'yes' en el campo.

-Relevant: incorpora instrucciones proporcionando cierto nivel de operatividad al formulario.

En este caso de estudio concreto, se va a elaborar un formulario para la realización de un seguimiento del mantenimiento en las diferentes fincas pertenecientes a la empresa en estudio.

En él, si el trabajador encontrase algún desperfecto, en primer lugar realizaría un registro documental mediante un comentario y posteriormente se podrían realizar fotografías.

También permite identificar el lugar y la persona que realiza el registro, así como localización geográfica, fecha y hora del suceso.



	A	B	C	D	E	F	G
1	type	name	label	required	constraint	constraint_message	relevant
2	text	Comentario	Comentario sobre la situación en el campo.				
3	image	Foto1	Indique el motivo (vereda, pozos, hierba,...). Luego podrá indicar detalles:	yes			
4	image	Foto2	Si fuese necesario, inserte una foto (podrán ser hasta tres):				
5	image	Foto3	Segunda foto:				
6	text	Observaciones	Tercera foto:				
7	date	Fecha	Aporte cualquier información adicional en caso de haberla:				
8	select_multiple	Lugar	Fecha a que se refiere:				
9	text	Lugar_otro	¿A qué lugar se refiere? (pueden ser varios):				
10	select_multiple	Quien	Lugar_otro ¿A donde se refiere con 'Otro?':				selected({Lugar},\Otro)
11	text	Quien_otro	¿Indique su nombre? (pueden ser varios):				
12	geopoint	GPScoor	¿A quien se refiere con 'Otro?':				selected({Quien},\Otro)
13	start	start	¿Quiere recoger su ubicación?:				
14	end	end					
15	deviceid	deviceid					
16	simserial	simserial					
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							

Figura 77: Ejemplo de formulario, hoja survey

Fuente: elaboración propia.

- Una hoja denominada choices: corresponde con la segunda hoja del libro Excel y recoge las distintas opciones utilizando respuesta única o múltiple:

list_name	name	label
Lugar	L_Regadio1	Regadio1
Lugar	L_Regadio2	Regadio2
Lugar	L_Regadio3	Regadio3
Lugar	L_Secano	Secano
Lugar	L_Nave	Nave
Lugar	L_Otro	Otro
Quien	Q_Trabajador1	Trabajador1
Quien	Q_Trabajador2	Trabajador2
Quien	Q_Trabajador3	Trabajador3
Quien	Q_Trabajador4	Trabajador4
Quien	Q_Trabajador5	Trabajador5
Quien	Q_Otro	Otro

Figura 78: Ejemplo de formulario, hoja choices

Fuente: elaboración propia.

- Una hoja denominada settings: en ella se escribe el título e identificador del formulario.

form_title	form_id
Diario del campo	Diario_campo

Figura 79: Ejemplo formulario, hoja settings.

Fuente: elaboración propia.

- El siguiente paso sería subir el fichero Excel al servidor de ONA®.

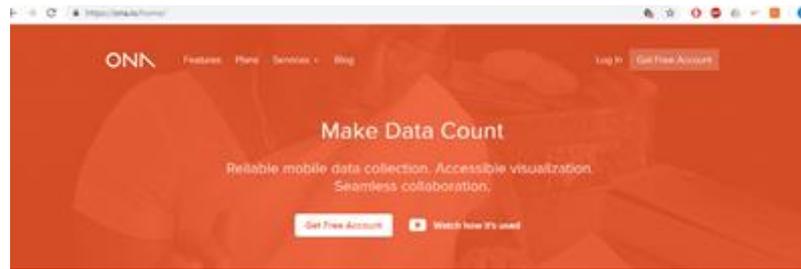


Figura 80: Menú de entrada a ONA®.

Fuente: elaboración propia.

En ONA se crearía un proyecto sobre el que importaremos el libro Excel. Una vez el proyecto esté creado en ONA, se descargará en el terminal configurando ODK como dirección de servidor, accediendo a través de la url correspondiente utilizando el nombre del usuario ONA.

Es posible instalar ODK en varios dispositivos simultáneamente. El aspecto de la aplicación sobre el terminal es el siguiente:

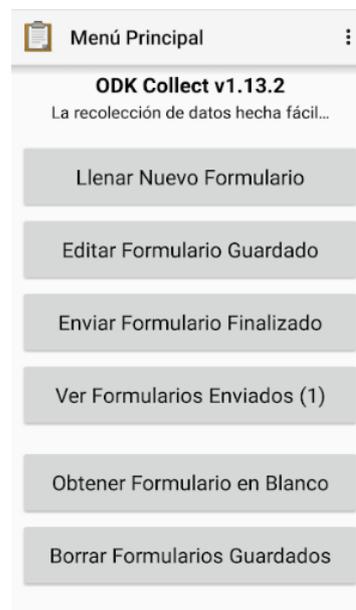


Figura 81: Menú de entrada ODK®

Fuente: elaboración propia.

- Luego se descargará el formulario desde ODK, aplicando sobre 'Obtener Formulario en Blanco' directamente sobre el menú. Se mostrará los formularios disponibles para la descarga. El dispositivo permite descargar varias versiones de un mismo formulario de forma operativa.

- Para recoger los datos, se accederá sobre la opción ‘Llenar Nuevo Formulario’ de ODK. El formulario se habrá configurado definiendo la información que se quiera capturar teniendo en cuenta los tipos de datos y respuestas. Una vez terminado el formulario permanecerá almacenado para enviar al servidor que se podrá configurar para enviar automáticamente una vez se tenga conexión.
- Los formularios cargados en el servidor se podrán consultar desde la página web <https://ona.io/home/> utilizando el usuario creado. Desde el proyecto en cuestión y comprobando el formulario se podrá determinar el número de registros realizados.
- También se puede descargar en diferentes tipos de formato de manera que se puedan analizar de manera local por el usuario:

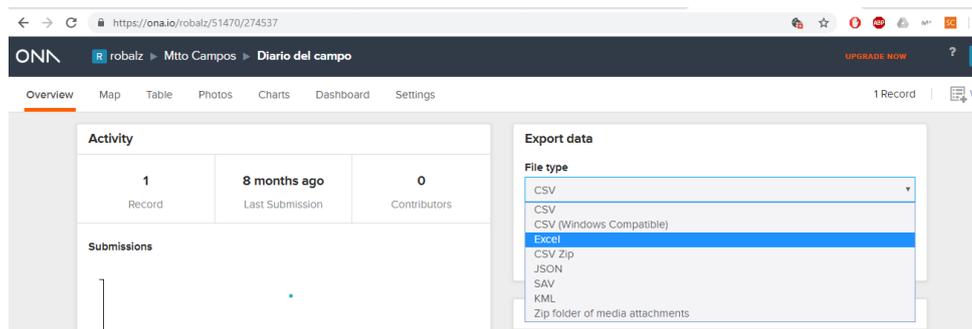


Figura 82: Formatos de descarga de los formularios desde ONA®.

Fuente: elaboración propia.

Estos formularios se podrán almacenar en el sistema y descargar de forma conjunta de forma que se puedan tener multitud de registros de los posibles incidentes encontrados identificando el trabajador, la hora, el percance, si se ha podido solucionar o no, localización geográfica e incluso registros gráficos.

Finalmente se muestra la descarga de un registro por parte de un trabajador que realiza una foto perteneciente a la rotura de una goma de regadío, indicando que es necesario el recambio del mismo.

	A	B	E	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P
1	Comentar Foto1		Observaciones	Fecha	Lugar	Lugar/L_Regadio1	Lugar/L_Regadio2	Lugar/L_R	Lugar/L_S	Lugar/L_N	Lugar/L_O	Quien/O_Trabajad	
2	Rotura	http://classis.ona.io/#33204793.jpg	Recambio necesario	2018-01-15	L_Regadio1_L_Regadio2	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	O_Trabajo	VERDADERO
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													

Figura 83: Registros de un formulario en un libro Excel desde ONA®.

Fuente: elaboración propia.

Además de utilizar este sistema como herramienta de apoyo para el mantenimiento de las fincas, de la misma forma se podrán recoger datos de cosecha, análisis foliar o incluso situación fitosanitaria... por finca. También permitiría analizar las Fechas de maduración de cada finca para decidir el momento preciso para comenzar con la cosecha.

Aunque este sistema no se ha podido unificar con Odoo, se podrá valorar como una línea futura de estudio la integración de ambos servidores para relacionar la información de manera directa.

5. Propuestas de mejora e implementación.

Al realizar la implementación en Odoo® de los procesos analizados del apartado 3, desde el entorno del sistema se puede observar cómo se han simplificado dichos procesos. En este apartado del trabajo se van analizar y representar los procesos mejorados, gracias a la aplicación del sistema ERP

5.1. Ventas.

Para la realización del proceso de las ventas, en un primer lugar se creará un presupuesto. Una vez añadida la cantidad del producto, la persona responsable validaría la venta de forma manual y el propio sistema convertirá el presupuesto en un pedido realizando automáticamente una orden de transferencia donde se desarrolla el pedido.

El módulo registrará las ventas una vez fuesen confirmadas por la persona responsable. Si el cliente es nuevo, la confirmación de la venta se obtendrá tras el análisis previo realizado por el trabajador, mediante el módulo CRM. El proceso se cerrará recopilando los registros dentro de la contabilidad y del propio almacén de manera automática por el sistema. Posteriormente se procedería a la entrega del producto según lo acordado con el cliente en cuestión. Subproceso que quedaría fuera del propio sistema.

Esto permite un seguimiento más exhaustivo y mayor visibilidad en el proceso de las ventas, ya que actualmente el único registro que se lleva es la entrega por parte del cliente del recibo de compra, registrándolo en una base de datos tras ser escaneado de forma manual. Reduciendo tiempos de espera y de procesamientos.

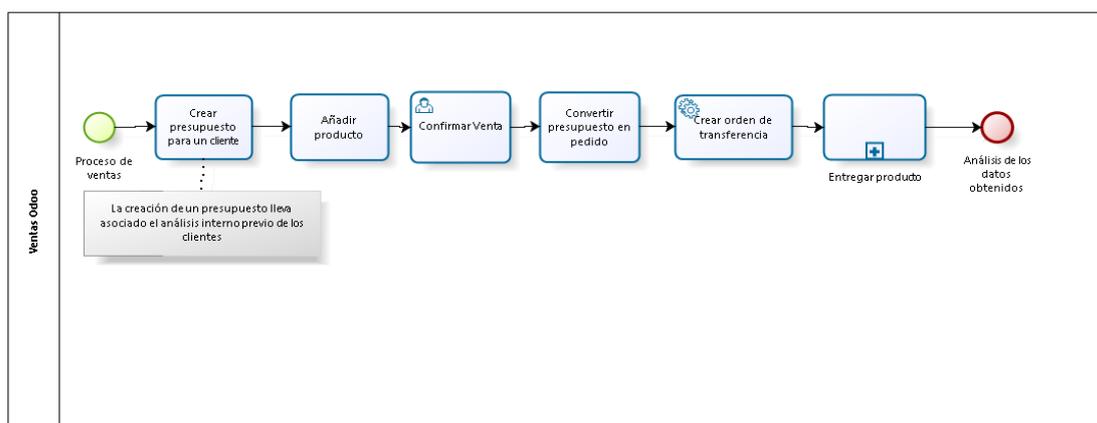


Figura 84: Proceo ventas en Odoo®

Fuente: elaboración propia.

5.2. Compras.

Las compras de la empresa, se realizarán a través de órdenes de referencia de los productos. Si el producto que se desea adquirir es nuevo, se crearía una nueva referencia registrándola en el sistema.

Una vez determinada la referencia se lleva a cabo la orden en cuestión y como ocurre a la hora de realizar las ventas, la persona responsable confirmaría de forma manual el pedido de compra para que se aplique de manera directa. El sistema transforma automáticamente la orden de compra en una orden de transferencia. De esta forma el proceso quedaría cerrado, a la espera de la recepción de la orden, recopilando los registros dentro de la contabilidad y del propio almacén de manera automática.

La recepción de la orden sería un subproceso que no entraría dentro de la gestión del sistema. Como en el proceso anterior la empresa realiza pedidos hablando directamente con los proveedores, sin un seguimiento previo, registrando las facturas proporcionadas, para su posterior registro contable de forma manual.

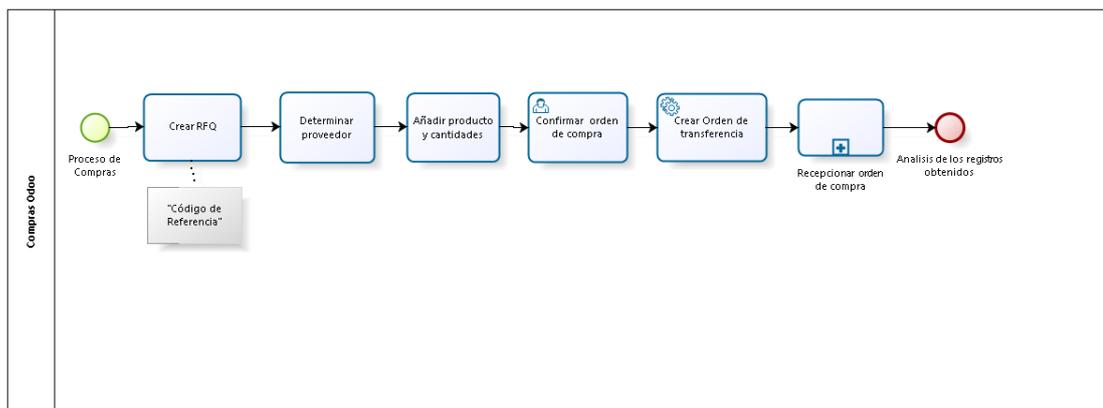


Figura 85: Proceso compras en Odoo®

Fuente: elaboración propia.

5.3. Inventario.

El almacén recogerá todas las entradas y salidas dentro sistema a través de registros por parte del usuario encargado:

- Por una parte, se registrarán los productos disponibles, procesando su disponibilidad de manera automática a través del sistema en función de los pedidos anteriores. El usuario será el responsable de la validación final del envío.
- Por otra, se tendrán en cuenta los productos necesarios en función de los requerimientos que el propio sistema genera y que entrarán como nuevos dentro del almacén, mediante validación previa de la orden.

Esto pretende evitar posibles desabastecimientos futuros con poca capacidad de reacción. Además se cumple el objetivo final de determinar los gastos totales realizados, así como llevar un control de stock adecuado. La empresa puede saber la cantidad almacenada de forma real, evitando pérdidas de tiempo reajustando continuamente los productos en stock. Además permite tomar decisiones sobre estos productos (como compras o ventas a determinados precios) en función de las necesidades que se puedan encontrar.

Los subprocesos de envíos y recepciones son procesos no incorporados en el sistema y que quedan fuera del estudio. Son llevados a cabo por los trabajadores en función de las órdenes registradas previamente.

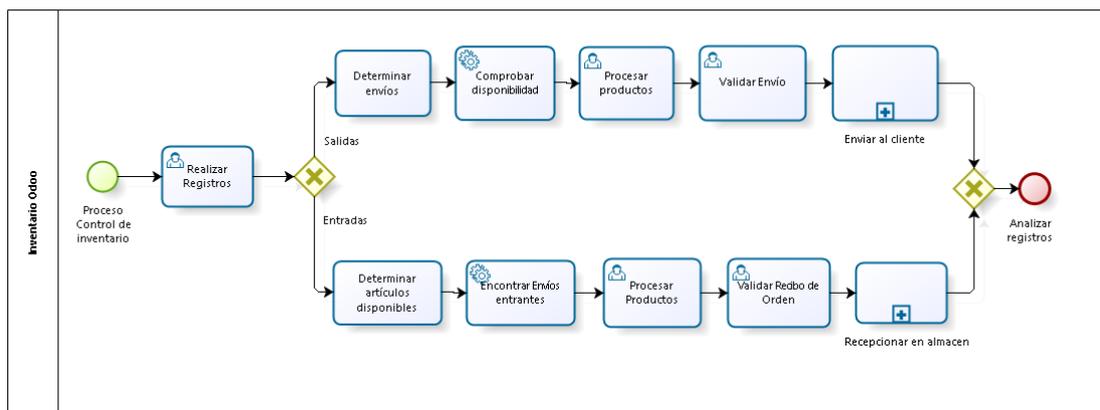


Figura 86: Proceso inventario en Odoo®

Fuente: elaboración propia.

5.4. Contabilidad.

Los procesos contables llevados a cabo por la empresa utilizan cuentas del propio plan contable genérico proporcionado por el sistema. Configurando las cuentas bancarias de la empresa por parte del usuario adjudicado, así como los saldos iniciales.

El sistema genera de forma automática todos los ejercicios fiscales llevados a cabo por la empresa en cuestión. Las operaciones en este módulo permiten realizar un seguimiento de las órdenes de compra y venta, para su posterior facturación, mediante la validación del personal autorizado. La facturación será recogida y almacenada por el sistema, permitiendo realizar balances e informes de manera automática y precisa.

Esto evitaría los registros manuales que se llevan a cabo a diario, así como un entorno único donde consultar todos y cada uno de los registros recibidos de forma rápida. Además se facilita la elaboración de resúmenes contables de forma automática.

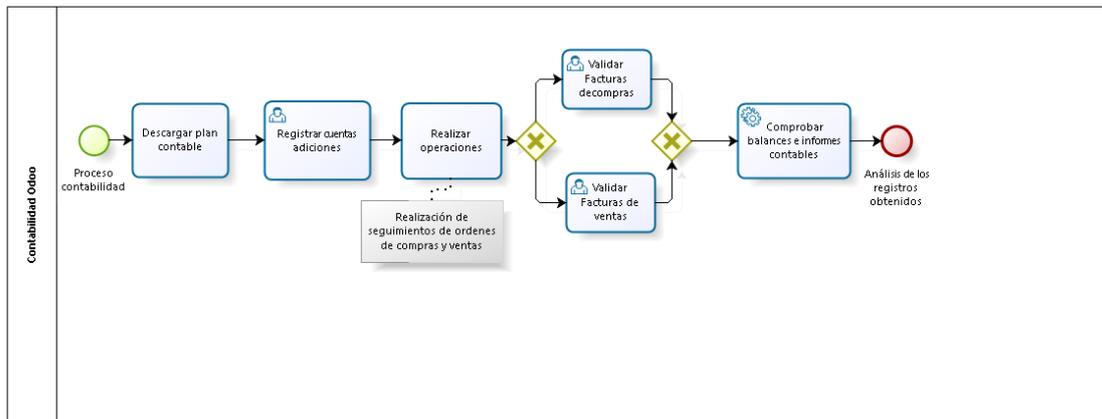


Figura 87: Proceso de contabilidad en Odoo®

Fuente: elaboración propia.

6. Valoración de las mejoras.

Reagrupando la información analizada y su aplicación final, los sistemas de información aplicados contemplan los siguientes puntos:

- Compras de abonos para la explotación y relaciones con proveedores así como seguimiento de precios.
- Gestión del stock aplicado al almacén.
- Ventas realizadas a lo largo del año a los diferentes clientes.
- Caracterización de los clientes actuales y recopilación de información de nuevos clientes potenciales.
- Facturación a clientes y proveedores.
- Elaboración de informes respecto a los diferentes módulos.
- Página web de la empresa que ofrece información sobre:
 - Visibilidad de la empresa entre sus clientes.
 - Posibilidad de recogida de contactos por parte de clientes potenciales.
 - Concretar ventas de nuestros productos.
- Seguimiento del mantenimiento de las fincas mediante la recogida de datos realizada con ONA/ODK®. Datos de cosechas, análisis foliar, situación fitosanitaria y por finca podrán ser recogidos con esta herramienta, durante los periodos estimados:
 - Posibilidad de concretar fechas de maduración de cada finca.
 - Seguimiento de averías.
 - Control de plagas.

6.1. Viabilidad

Una vez contemplados los puntos que recogen los sistemas, se van a determinar los aspectos sobre los que ofrecer mejoras cuantitativas a partir de la implantación:

- Control de precios y condiciones de proveedores, de manera que se escojan los más convenientes. A partir de los módulos: Compras y CRM.
- Toma en cuenta de decisiones tomadas en un momento pasado que han resultado erróneas, con idea de no volver a repetir, por ejemplo:
 - Cambio de un sistema de riego.
 - Formulación de un plan de abonado anual.
 - Averías en la maquinaria.
 - Podas de fincas hechas a destiempo o con intensidad inadecuada.

A partir de los módulos: Compras y CRM. Apartado de datos de cosecha, averías por finca, recopilados con ODK/ONA®.

- Compra del total de abonos y fitosanitarios necesarios para un año completo, que se almacenarían en nuestra nave. Buscando diferentes alternativas sobre proveedores. A partir de los módulos: Compras y Almacén.
- Ventas a clientes privados para obtener una liquidez inmediata en lugar de esperar varios meses a que las cooperativas terminen de pagar lo que se les entrega. A partir de los módulos: Ventas.
- Formulación de presupuestos anuales de ingresos, gastos y tesorería a partir de las estimaciones de compras y ventas. Elaboración también de informes de rentabilidad, tesorería...A partir de los módulos: Ventas, Compras y Facturación.

Por otro lado, se van a determinar los aspectos cualitativos mejorados a partir de la implantación del sistema:

- La reducción o prácticamente eliminación de las hojas de cálculo en el día a día de la empresa, trabajando en un entorno único de manera más organizada, permitiendo optimizar el tiempo y la obtención de los datos.
- Mayor visibilidad de los procesos realizados, así como una mejora en la organización.
- Mejora en la planificación de toma de decisiones, gracias al control de los datos analizados.
- El uso de informes automáticos y actualizados.
- Posibilidad de realizar un seguimiento más exhaustivo, periódico y eficaz del mantenimiento de las fincas.

Al igual que las mejoras, hay que determinar las debilidades y riesgos que se pueden encontrar tras la implantación:

- El administrador del sistema debe ser una persona formada, capaz de realizar soportes técnicos y personalizaciones específicas. Además sería necesaria una formación continua de los trabajadores que utilicen estos sistemas, dedicando tiempo y recursos.
- Realización de actualizaciones y revisiones periódicas, debido a un mal uso de la herramienta.
- Posibilidad de fallos en el sistema, afectando al servidor y por tanto al uso diario de la herramienta.
- Aumento de costes.
- Problemas hasta la puesta de funcionamiento final, debido a una implantación dilatada.

Finalmente otro punto a analizar sería valorar si la puesta en funcionamiento por parte de la empresa de los sistemas de información sería rentable y por consiguiente se pudiesen materializar las mejoras cuantitativas y cualitativas descritas anteriormente.

Para ello, se van a determinar las partidas de coste adicionales que la empresa tendría que considerar, para llevar a cabo esta implementación:

Coste implantación Odoo	
Software	-
Matenimiento software	700,00 € /año
Amortización de Hardware	287,50 € /año
Suministros	200,00 € /año
Formación personal	1.200,00 € /año
Actualización de la formación	400,00 € /año
Total	2.787,50 € /año

Formación del personal	
Número de horas	20 horas
Coste unitario	20,00 € /hora
Número de personas	3
Total	1.200,00 € /año

Hardware	
Equipo	1.150,00 €
Amortización	4 años
Total	287,50 € /año

Figura 88: Coste implantación del sistema

Fuente: elaboración propia.

Para determinar la partida de costes se han consultado precios y servicios en varias empresas del sector, donde finalmente se han aplicado los siguientes puntos:

- Software a comprar: como se comentó desde comienzo del trabajo, uno los motivos de la elección de estos softwares fue su carácter de libre configuración y código abierto, por lo que no se contempla ningún importe para su adquisición.
- Mantenimiento del software, por una empresa externa y que servirá de apoyo para problemas o dudas técnicas: Precio estimado 700 €/año.
- Hardware necesario para soporte de las herramientas. Compra de equipos por 1.150 € a amortizar en 4 años: 287.5 €/año.
- Suministros para el desarrollo y funcionamiento: fungibles, papel, tóner...: 200 €/año.
- Formación del personal: curso de iniciación de 20 horas a 20 €/hora: 1200 € para las 3 personas que utilizarían el sistema. Tanto la formación como el mantenimiento del software será llevado a cabo por la misma empresa externa.
- Actualización de la formación: 400 €/año.
- El coste total inicial para el primer año, se estima en 2.387.5 €/año. Sin embargo el coste para los próximos 3 años, periodo en el que se termina de amortizar el hardware será 1587.5€/año. Ya que la formación inicial no se aplicaría para el resto de años.

Cabe destacar que existen subvenciones por parte de las instituciones públicas para la formación en programas informáticos, consultorías y planes de gestión. La empresa cumple con los requisitos como para poder optar a estas subvenciones, sin embargo para este trabajo no vamos a considerar esta posibilidad para poder llevar a cabo esta implantación. Por tanto, para compensar estas partidas de costes, el sistema como mínimo tendría que obtener una serie de beneficios reales a corto plazo por ese importe para mostrar que es interesante llevar a cabo la implantación.

Por una parte mediante la reducción de costes:

- Compra del total de abonos y fitosanitarios necesarios para un año completo, que se almacenarían en nuestra nave. Buscando diferentes alternativas sobre proveedores y realizando una comparativa de precios. Como se comentó en la situación de partida, la compra de estos productos se realiza sin ningún criterio concreto ni seguimiento de los costes. Prácticamente siguiendo las indicaciones y repitiendo con los mismos proveedores del año anterior. Los precios proporcionados provienen de un análisis realizado en el mercado con motivo de este trabajo para mejorar la competencia de los mismos.

	Precio Proveedor Actual €/kg	Precio Nuevos Proveedores €/kg
Urea cristalina	0,55	0,298
Cloruro Potásico	0,44	0,395
Nitrato Potásico	0,91	0,890
Ácido Fosfórico	0,95	0,710
Sulfato Amónico	0,28	0,211
Complejo 14-3-8	0,25	0,230
Complejo 4-0-14	0,26	0,170
Complejo 6-4-12	0,21	0,210

	Sin uso de abonos complejos			Uso de abonos complejos		
	Total kg empleado	Coste Actual	Coste Nuevo Proveedores	Total kg empleado	Coste Actual	Coste Nuevo Proveedores
Urea cristalina	3393,47	1.866,41 €	1.011,25 €	652,17	358,69 €	194,35 €
Cloruro Potásico	9631,15	4.237,71 €	3.804,30 €	2532,79	1.114,43 €	1.000,45 €
Nitrato Potásico		- €	- €		- €	- €
Ácido Fosfórico	2259,62	2.146,64 €	1.604,33 €	413,46	392,79 €	293,56 €
Sulfato Amónico	9900	2.772,00 €	2.088,90 €		- €	- €
Complejo 14-3-8		- €	- €	9000	2.250,00 €	2.070,00 €
Complejo 4-0-14		- €	- €		- €	- €
Complejo 6-4-12		- €	- €	14500	3.045,00 €	3.045,00 €
Total		11.022,75 €	8.508,79 €	Total	7.160,91 €	6.603,36 €

Proveedor Actual	18.183,66 €
Nuevos Proveedores	15.112,14 €
Diferencia	3.071,52 €

Figura 89 Comparativa de precios de proveedores.

Fuente: elaboración propia.

Al realizar una comparativa entre la cantidad consumida de abonos y fitosanitarios entre las fincas junto con los precios asociados. Diferenciado las fincas que utilizan abonos complejos (Abonos aplicados por regadío que indican el porcentaje de nutrientes en su nombre) de las que no, se puede comprobar que si se realizase una renegociación y por consiguiente adopción de nuevos proveedores, los costes finales que se obtendrían podrían ser mucho menores. Esto se debe a que los proveedores utilizados hasta la fecha no han variado en los últimos años. El mercado está en continuo movimiento y la competencia aumenta, al realizar un análisis de mercado con nuevos proveedores del mismo sector se han podido acordar nuevos precios sobre los productos utilizados.

La reducción del precio en muchas ocasiones se consigue gracias a la compra del producto necesario en formatos mayores a 20kg como es el caso de la Urea cristalina y el cloruro potásico (dos de los productos donde más se ha notado la reducción del precio). Esto permitiría reducir los costes totales (en unos tres mil euros anuales). Además, al disponer de un almacén, aunque se compre más de lo necesario, este podrá recogerse sin problemas en el mismo, sabiendo la cantidad disponible.

Por otra parte a través de partidas de ingresos adicionales:

- Aumento de cosecha gracias a un mayor control.
Como dato de partida, la empresa estima recoger de media unos 250.000 kg/año. Teniendo en cuenta un precio medio de 0.55€/kg en la venta, el volumen de ingresos espera ser aproximadamente de 137.000€. Para cubrir los 2787,5€ de coste anual, la empresa debería incrementar su producción en un 2,2% aproximadamente. Lo cual es una cantidad perfectamente asumible y valorable para la empresa.

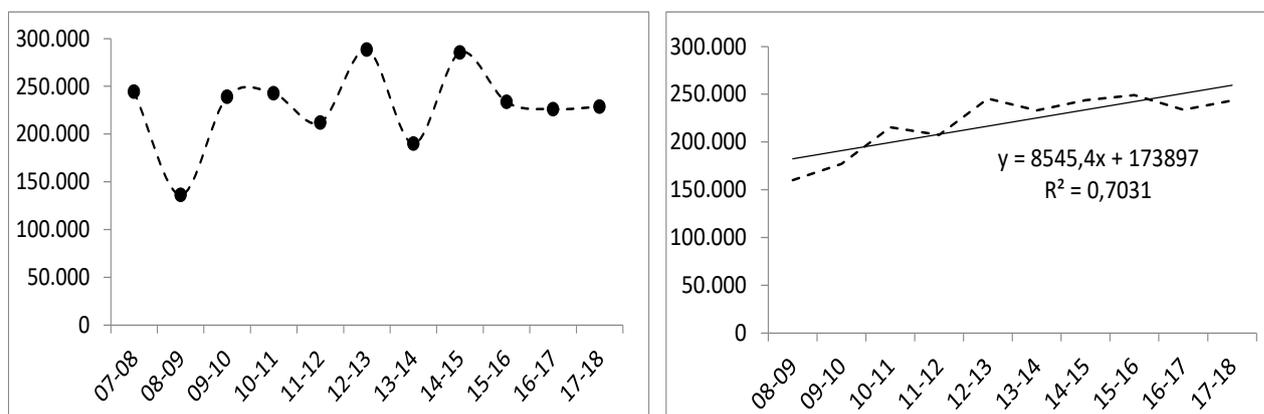


Figura 90: Evolución de las cosechas por año.

Fuente: elaboración propia.

Para llevar a cabo este aumento mínimo del 2,2% podemos observar en las gráficas de evolución de las cosechas, registradas por la empresa, que existe una tendencia positiva. Esto indica que podríamos mejorar nuestra producción aún más, si se realizara un seguimiento más exhaustivo tanto en el mantenimiento, como en el aporte de abonos y fitosanitarios, para conseguir llegar al objetivo marcado.

Se va a evaluar un plan de abonado utilizando programación lineal soportado con Solver, determinando la cantidad necesaria de cada uno de los productos a utilizar en cada finca de forma precisa en los diferentes trimestres del año. Actualmente sólo sabemos la cantidad empleada, pero no se siguen de manera precisa las necesidades requeridas para las diferentes fincas en función de los distintos productos. Se realiza con poco análisis previo, de forma aproximada.

Para determinar la necesidad real se ha llevado a cabo a través del artículo del catedrático (López Bellido, 2010), de la universidad de Córdoba, donde tiene elaborado, para el Ministerio de Agricultura una guía sobre la fertilización racional de los cultivos en España. En este artículo se recomienda que la cantidad de Nitrógeno, Fósforo y Potasio sea de las siguientes cantidades por cada 100Kg de cosecha:

Aportaciones	N	P	K
kg/100kg cosecha	1,4	0,5	2,5

Además, la distribución de cada uno de los productos necesarios en los diferentes trimestres del año es el siguiente:

	N	P	K
Febrero	0,0%	0,0%	0,0%
Marzo	15,6%	12,5%	6,7%
Abril	15,6%	12,5%	6,7%
Mayo	15,6%	12,5%	6,7%
Junio	15,6%	12,5%	6,7%
Julio	12,1%	12,5%	13,3%
Agosto	8,6%	12,5%	20,0%
Septiembre	8,6%	12,5%	20,0%
Octubre	8,6%	12,5%	20,0%
	100,0%	100,0%	100,0%
Trimestre 1	31,1%	25,0%	13,3%
Trimestre 2	43,2%	37,5%	26,7%
Trimestre 3	25,7%	37,5%	60,0%
	100,0%	100,0%	100,0%

Figura 91: Porcentaje trimestral del producto necesario para abonar

Fuente: elaboración propia.

También disponemos del porcentaje de Nitrógeno, Fósforo, Potasio y Cloro que contienen los productos que compramos, proporcionado por el fabricante:

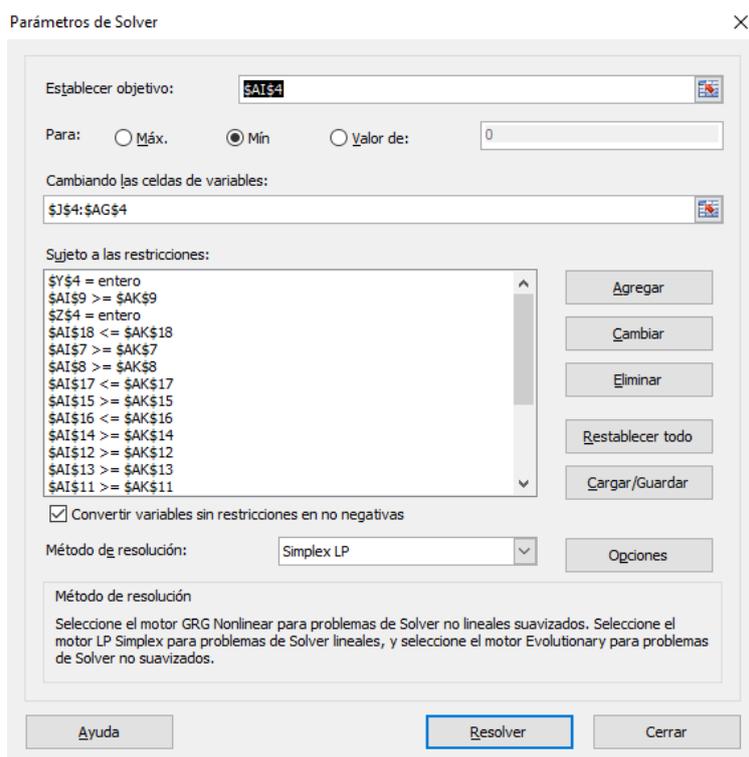
	Contenido %			
	N	P	K	Cl
Urea cristalina	46	0	0	0
Cloruro Potásico	0	0	61	47
Nitrato Potásico	13	0	46	0
Ácido Fosfórico	0	52	0	0
Sulfato Amónico	21	0	0	0
Complejo 14-3-8	14	3	8	0
Complejo 4-0-14	4	0	14	0
Complejo 6-4-12	6	4	12	0

Figura 92: Contenido en N, P, K de los productos utilizados.

Fuente: elaboración propia.

Teniendo en cuenta la necesidad mínima por trimestre de N, Py K y máximo aportado de Cl en función de la cosecha esperada y el porcentaje contenido en cada uno de los productos que se utilizan, se va realizar un modelo de programación lineal que nos permita determinar la cantidad necesaria de cada uno los productos por trimestre para minimizar el coste final del abonado de la finca.

El programa a utilizar será Solver, complemento de Excel para encontrar el valor óptimo. Aunque no sea la herramienta más eficaz que podamos encontrar, hay que tener en cuenta que es más que suficiente para el objeto que se propone en este punto del trabajo y ayudará a la justificación del mismo.



	Urea T1	Urea T2	Urea T3	CIK T1	CIK T2	CIK T3	Nitr.K T1	Nitr.K T2	Nitr.K T3	A.Fosfo. T1	A.Fosfo. T2	A.Fosfo. T3	Sulf.Am. T1	Sulf.Am. T2	Sulf.Am. T3	14-3-8 T1	14-3-8 T2	14-3-8 T3	4-0-14 T1	4-0-14 T2	4-0-14 T3	6-4-12 T1	6-4-12 T2	6-4-12 T3	Coste	
Precio (€/kg)	0,298	0,298	0,298	0,395	0,395	0,395	0,890	0,890	0,890	0,710	0,710	0,710	0,211	0,211	0,211	759,000	759,000	759,000	561,000	561,000	561,000	693,000	693,000	693,000	€	
Cantidad (kgs)	511,894	567,555	0,000	78,014	0,000	78,014	368,004	0,000	6,917	156,190	234,525	234,285	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	2,000	0,000	0,000	0,000	2843,737	
																										Necesidades
Nitrógeno T1	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	462,00	0,00	0,00	132,00	0,00	0,00	198,00	0,00	0,00	283	≥ 283,3
Nitrógeno T2	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	462,00	0,00	0,00	132,00	0,00	0,00	198,00	0,00	393	≥ 393,1
Nitrógeno T3	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	462,00	0,00	0,00	132,00	0,00	0,00	198,00	265	≥ 233,6
Fósforo T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	81	≥ 81,22
Fósforo T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	122	≥ 122
Fósforo T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	122	≥ 121,8
Potasio T1	0,00	0,00	0,00	0,61	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	264,00	0,00	0,00	462,00	0,00	0,00	396,00	0,00	0,00	217	≥ 216,9
Potasio T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	264,00	0,00	0,00	462,00	0,00	0,00	396,00	0,00	462	≥ 433,4
Potasio T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,00	0,46	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	264,00	0,00	0,00	462,00	0,00	0,00	396,00	975	≥ 974,8
Cloro T1	0,00	0,00	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37	≥ 36,67
Cloro T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	≤ 36,67
Cloro T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37	≤ 36,67

Figura 93: Cantidad necesaria de producto calculada mediante Solver.

Fuente: elaboración propia.

Se han creado tres variables diferentes para un mismo producto indicando el trimestre del año al que hace referencia en función del porcentaje contenido en cada uno de los productos que se utiliza en cada trimestre también. Realizando restricciones en función la necesidad mínima por trimestre de N, P y K, como se comentó anteriormente. Para la última finca, sólo se utilizarán abonos no complejos, ya que necesitan distribución por regadío y esta finca es de secano.

Estos productos complejos (14-3-8, 4-0-14 y 6-4-12, que significan la cantidad de nutriente asociado), se han definido como variables enteras a la hora de determinar su cantidad ya que para su suministro, es necesario un depósito mínimo de 3300 kg. Es por ello por lo que la cantidad necesaria es 3 significa que se necesitan realmente 9900 kg.

Esta solución permite reducir aún más el coste asociado a los abonos, así como determinar la cantidad necesaria de producto para alcanzar con los valores de nutrientes necesarios para los olivos. Este análisis se repetirá, en función de la cantidad (kg) esperada de cosecha en las diferentes fincas. A continuación se ha realizado un resumen que nos permite recoger, todos los datos de forma agrupada:

	Urea	CIK	Nitr.K	A.Fosfó.	Sulf.Am.	14-3-8	4-0-14	6-4-12
T1	511,89	78,01	368,00	156,19	0,00	0,00	0,00	0,00
T2	567,56	0,00	0,00	234,53	0,00	0,00	1,00	0,00
T3	0,00	78,01	6,92	234,28	0,00	0,00	2,00	0,00
Total	1.079,45	156,03	374,92	625,00	0,00	0,00	3,00	0,00

Figura 94: Cantidad de abono necesario en la finca 1 en los diferentes trimestres.

Fuente: elaboración propia.

	Urea	CIK	Nitr.K	A.Fosfó.	Sulf.Am.	14-3-8	4-0-14	6-4-12
T1	549,02	78,01	404,27	168,20	0,00	0,00	0,00	0,00
T2	633,29	7,70	0,00	252,57	0,00	0,00	1,00	0,00
T3	0,00	78,01	169,92	252,31	0,00	0,00	2,00	0,00
Total	1.182,31	163,72	574,19	673,08	0,00	0,00	3,00	0,00

Figura 95: Cantidad de abono necesario en la finca 2 en los diferentes trimestres

Fuente: elaboración propia.

	Urea	CIK	Nitr.K	A.Fosfó.	Sulf.Am.	14-3-8	4-0-14	6-4-12
T1	437,64	78,01	295,47	132,16	0,00	0,00	0,00	0,00
T2	436,09	0,00	0,00	198,44	0,00	0,00	1,00	0,00
T3	0,00	0,00	0,00	198,24	0,00	0,00	2,00	0,00
Total	873,73	78,01	295,47	528,85	0,00	0,00	3,00	0,00

Figura 96: Cantidad de abono necesario en la finca 3 en los diferentes trimestres

Fuente: elaboración propia.

	Urea	CIK	Nitr.K	A.Fosfó.	Sulf.Am.
T1	0,00	78,01	404,27	168,20	0,00
T2	0,00	78,01	911,10	252,57	0,00
T3	0,00	1.720,91	0,00	252,31	0,00
Total	0,00	1.876,93	1.315,37	673,08	0,00

Figura 97: Cantidad de abono necesario en la finca 4 en los diferentes trimestres

Fuente: elaboración propia.

Esta planificación se llevará a cabo de tal forma que Odoo® nos avise del momento en el que tenemos que comenzar a proporcionar los diferentes productos, mediante alarmas en el sistema y recordatorio vía e-mail.

The screenshot shows the Odoo calendar interface for the week of February 1st to 7th, 2019. A meeting titled 'Comenzar abonado del primer trimestre' is scheduled for Friday, 01/02/2019, from 10:00 AM to 11:00 AM. The meeting is assigned to the 'Administrador' user. The interface includes navigation buttons for 'Hoy', 'Día', 'Semana', and 'Mes', and a search bar. The calendar grid shows the meeting highlighted in green on the Friday column.

Figura 98: Planificación de actividades en Odoo®.

Fuente: elaboración propia.

Como resumen final, la siguiente tabla muestra el coste por finca que obtendríamos y por consiguiente la reducción de costes totales. El precio final que se obtendría sería de 10.935,24€, si comparamos con el coste inicial de proveedores que era 18.183,66€ se podría reducir prácticamente a un 40%.

Esta solución no sólo nos permite reducir los costes sino que también, al realizar un abonado ajustado, permitirá aumentar la producción en las próximas campañas así como un seguimiento más ajustado.

	Ha.	Kg Esperados	Coste
Finca1	10,91	65.000	2.843,74 €
Finca2	7,06	70.000	3.088,91 €
Finca3	6,94	55.000	2.612,64 €
Finca4	17,07	70.000	2.389,95 €
Total	41,98	260.000	10.935,24 €

Figura 99: Costes asociados a los abonos en las diferentes fincas de la empresa.

Fuente: elaboración propia.

7. Conclusiones.

En este capítulo se procederá a analizar las conclusiones de este trabajo. Como se ha podido observar durante el desarrollo del mismo, el estudio previo ha promovido el desarrollo y mejora de algunas de las principales actividades llevadas a cabo por la empresa. Dichas actividades provocaban dificultades en la gestión de datos, así como falta de coordinación entre las fuentes de información. Para suplir la problemática, finalmente se ha culminado con la aplicación de los procesos de forma real en un nuevo sistema de información.

Aunque la implementación de los procesos se ha llevado a cabo a través de Odoo® y ONA/ODK®, debido a las características comentadas en el desarrollo del trabajo, no indica que con la utilización de otros sistemas, no se hubiese podido realizar. Aun así, mediante el uso de Odoo® se ha comprobado cómo es posible su puesta en funcionamiento. Como consecuencia, se ha conseguido una gestión más íntegra y dinámica respecto a la llevada a cabo hasta ahora. Con esta implantación, los procesos de información de la empresa han mejorado de forma global al igual que la visibilidad y credibilidad de los datos.

Como resumen final se puede considerar muy interesante la implementación de Odoo®, dentro del entorno de la empresa debido a que:

- Se consigue un control y seguimiento más exhaustivo.
- Se trabaja en un sólo entorno.
- Aumenta la facilidad de uso y gestión.
- Se evitan pérdidas de tiempo en búsquedas de datos.
- Se reduce el uso de hojas de cálculo.
- Se obtienen informes de datos fiables de manera rápida y dinámica.
- Se constituye una base de trabajo para futuras implementaciones.
- Ofrece la posibilidad de expansión del mercado de las ventas.

En definitiva la implantación real del ERP es viable tanto técnica como económicamente:

- Técnicamente: la implementación se podría realizar, como se ha comprobado durante el desarrollo del trabajo en los diferentes módulos analizados, mediante un usuario administrador encargado en el desarrollo de las características concretas. Además, se ha valorado el apoyo de una empresa externa en caso de problemas o dudas para el mantenimiento y formación del software.
- Económicamente: el coste adicional que supondría la puesta en funcionamiento de esta herramienta se podría compensar gracias a la reducción de otros costes mediante el seguimiento de los precios de los proveedores, así como con un aumento de la producción gracias a un plan de abonado más ajustado a las necesidades reales de las fincas en cantidades y plazos.

Los resultados esperados tras la puesta en funcionamiento permitirán tomar decisiones de forma más efectiva, aumentar las ventas a clientes privados y la formulación de presupuestos anuales de ingresos y gastos entre otros.

Además este sistema proporciona un abanico sin fin de posibles ampliaciones y líneas de estudio a complementar en el futuro gracias a las posibilidades de desarrollo de la empresa.

Posibles nuevos campos a desarrollar sobre el trabajo:

- Incorporar sobre Odoo® los procesos relacionados con la cosecha y análisis foliar, realizando un control más exhaustivo para mejorar los ingresos mediante el aumento de la producción y la reducción de costes de los productos analizados.
Mantenimiento del software por una empresa externa que servirá de apoyo para problemas o dudas técnicas
- Realizar una integración entre los sistemas utilizados para complementar la información y mejorar la comunicación.

8. Bibliografía.

- Auberta, B., Schroeder, A., & Grimaudo, J. (2012). IT as enabler of sustainable farming: An empirical analysis of farmers' adoption decision of precision agriculture technology. *HEC Montréal*, 510-520.
- agri-footprint*. (s.f.). Recuperado el Septiembre de 2018, de <http://www.agri-footprint.com/>
- Agrivi. (s.f.). *farm management software*. Recuperado el Marzo de 2018, de <https://www.agrivi.com/en>
- Ahmed, S. (2017). ERP solution for agriculture industry. *Fresh plaza*.
- Apiolivo*. (s.f.). Recuperado el Junio de 2018, de : <http://www.apiolivo.com/>
- Avison, D., & Fitzgerald, G. (2003). *Information systems development: methodologies, techniques and tools*. Maidenhead, UK.: McGraw Hill.
- Bitnami*. (s.f.). Recuperado el septiembre de 2018, de <https://bitnami.com/>
- Botta-Genoulaz, G., & Millet, V. (2005). A survey on the recent research literature on ERP systems. 510–522.
- Cruz, T. M., Gutiérrez-Artacho, J., & Bernardino, J. (2017). Open Source CRM Tools for Small Companies. *Advances in Information Systems and Technologies*, 430-432.
- Davenport, T. (2000). *Mission Critical: Realizing the Promise of Enterprise Systems*. Harvard Business School Press, Boston, MA.
- Duan, J., Faker, P., Fesak, A., & Stuart, T. (2012). BENEFITS AND DRAWBACKS OF CLOUD-BASED VERSUS TRADITIONAL ERP SYSTEMS. *Advanced Resource Planning*, 1-5.
- Farmerp*. (s.f.). Recuperado el Julio de 2018, de <http://www.farmerp.com/>
- Freshplaza*. (s.f.). Recuperado el 2018, de <http://www.freshplaza.com/article/169075/ERP-solution-for-agriculture-industry>
- Ganesh, Shanil, Sunitha, & Midhundas. (2016). OpenERP/Odoo - An Open Source Concept to ERP Solution. *Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc*. Thrissur, India.
- Granular Farm*. (s.f.). Recuperado el Mayo de 2018, de <https://www.granular.ag/>
- H. Moreira de Oliveira, T., Painhoa, M., Santosa, V., Siana, O., & Barriguinha, A. (2014). Development of an agricultural management information system based on Open-source Solutions. *Procedia Technology* 16, 342 – 354.
- Haddara, M. (2014). ERP Selection: The SMART Way. *Westerdals- Oslo School of Arts*, 394 – 403.
- Iagri software*. (s.f.). Recuperado el 2018, de <https://www.iagri.com/>

- J.Pierce, F., & Nowak, P. (1999). Aspects of Precision Agriculture. *Department of Crop and Soil Sciences Michigan State University East Lansing*, 1-85.
- Jung Rock, D., Jin Hyeung , K., & Young Chan, C. (2015). Success factors for the implementation of ERP to the Agricultural Products Processing Center. *Advanced Science and Technology Letters*, 61-66.
- Karen Cohen, D., & Lares Asín, E. (2000). *Sistemas de información para los negocios : un enfoque de toma de decisiones*. Nayarit, México: Mc Graw Hill.
- Klaus, R., Rosemann, M., & Gable, G. G. (2000). What is ERP? *Information Systems Frontiers. Kluwer Academic Publishers*, 141-162.
- Kountouridou, N., Antoniou, P., & Stamelos, I. (2016). A Comprehensive Approach for Implementing an Open Source ERP in a Greek Industry. *ACM International Conference Proceeding Series*, (págs. 2-3). Thessaloniki, Greece.
- Kruize, J., Wolfert, J., Scholten, H., Verdouw, C., Kassahun, A., & Beulens, A. (2015). A reference architecture for Farm Software Ecosystems. *Information Technology*, 13-16.
- Kruizea, J., Robbemond, R., Scholten, H., Wolfert, J., & Beulens, A. (2013). Improving arable farm enterprise integration – Review of existing technologies and practices from a farmer’s perspective. *Computer Electronics in Agriculture*, 75-89.
- Kumar, K., & Hillegersberg, J. (2000). ERP experiences and evolution. *Communications of the ACM*, 23-26.
- Laudon, J. P., & Laudon, K. C. (2013). *“Management Information Systems”*. Pearson Education.
- López Bellido, L. (2010). Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos en España. *ETSIA. Universidad de Córdoba*.
- López Valenzuela, D. I. (2016). *TFM: Selección de herramienta ERP. Aplicación en el sector bancario español*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Marston, S., Zhi, L., Bandyopadhyay, S., Juhens, Z., & Ghalsasi, A. (2010). Cloud computing - The business perspective. *Decision Support Systems*. 176–189.
- Mellado Gutiérrez, L. (2015). *TFG: Análisis y selección de un ERP para una PYME de energías renovables*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Micosecha*. (s.f.). Recuperado el Junio de 2018, de <http://micosecha.iavanza.es/es/1/1/0/Inicio.html>
- Monk, E., & Wagner, B. (2001). *Concept in enterprice resourse planning*. Michigan, EEUU: COURSE TECHNOLOGY.
- Moos, G. (2017). *Working with odoo 10: Configure, manage and customize Odoo to build professional-level business applications*. Packt Publishing.

- Murillo Palma, R. (2014). *TFM: Implantación de un sistema de gestión ERP en una empresa del sector agrícola*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Nextecgroup Industry software*. (s.f.). Obtenido de <https://www.nextecgroup.com/industry-software/agricultural/>
- Odoo ERP*. (s.f.). Recuperado el Marzo de 2018, de www.odoo.com
- Oleosig*. (s.f.). Recuperado el Junio de 2018, de <http://www.e-sig.info/oleosig/>
- Pavón Mestras, J. (2009). Estructura de las Aplicaciones Orientadas a Objetos. El patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC). *Universidad Complutense Madrid*.
- Perboli, G., Rosano, M., & Gobbato, L. (2016). Decision support system for collaborative freight transportation management: a tool for mixing traditional and green logistics. *Kedge Bussiness school*, 3.
- Rojas Castro, Á. R. (2016). *Integración de sistemas ERP y MES mediante el estándar ANSI/ISA-95*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Sage*. (s.f.). Recuperado el Julio de 2018, de <http://www.sage.es/>
- Sierra, G. (2007). *Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA) Sistemas de Información Integrados (ERP)*. Recuperado el Marzo de 2018, de <http://www.elmostrador.cl/media/2015/05/nt6.pdf>.
- software comparison agriculture industry*. (s.f.). Recuperado el Julio de 2018, de <https://www.top10erp.org/erp-software-comparison-agriculture-industry-159>
- Sokratis, B., & Kaloxylas, A. (2015). Management and control applications in Agriculture domain via a Future Internet Business-to-Business platform. 52-63.
- Stefanou, C. (2000). The selection process of enterprise resource planning systems. *Americas conference on information systems*. Thessaloniki, Greece: Technological Educational Institution (TEI) .
- T. Hillman, W. (2002). Extending the value of ERP. *MCB UP Ltd*, 35-38.
- Trimble. (s.f.). *Farmer Fit software*. Recuperado el 2018, de <https://agriculture.trimble.com/software/>
- Verdouw, C., Robbmond, R., & Wolfert, J. (2015). ERP in agriculture: Lessons learned from the Dutch horticulture. *LEI Wageningen UR*, 125-133.
- Vintrance. (s.f.). Obtenido de Cloud based winery management software: <https://www.winery-software.com/>
- workwisellc-agricultural equipment*. (s.f.). Recuperado el Julio de 2018, de <https://www.workwisellc.com/erp-software/industries/agricultural-equipment/>

9. Anexos

Códigos de programación utilizados:

- **Modificación del código base para añadir de nuevos Campos usando el Modo desarrollador de Odoo®:**

Respecto a la vista del formulario realizado, se ha añadido un campo nuevo:

```
<group>
    <group>
        <field name="type" attrs="{ 'invisible': [('parent_id', '=',
False)]}" groups="base.group_no_one"/>
        <label for="street" string="Address"/>
        <div class="o_address_format">
            <div class="oe_edit_only">
                <button name="open_parent" type="object"
string="(edit)" class="oe_link" attrs="{ 'invisible': ['(', 'parent_id', '=', False),
('type', '!=', 'contact')]" />
            </div>
            <field name="street" placeholder="Street..."
class="o_address_street" attrs="{ 'readonly': [('type', '=', 'contact'), ('parent_id',
'!=', False)]}" />
            <field name="street2" placeholder="Street 2..."
class="o_address_street" attrs="{ 'readonly': [('type', '=', 'contact'), ('parent_id',
'!=', False)]}" />
            <field name="city" placeholder="City"
class="o_address_city" attrs="{ 'readonly': [('type', '=', 'contact'), ('parent_id', '!=',
False)]}" />
            <field name="state_id" class="o_address_state"
placeholder="State" options="{ '&quot;no_open&quot;: True}"
attrs="{ 'readonly': [('type', '=', 'contact'), ('parent_id', '!=', False)]}"
context="{ 'country_id': country_id, 'zip': zip}" />
            <field name="zip" placeholder="ZIP"
class="o_address_zip" attrs="{ 'readonly': [('type', '=', 'contact'), ('parent_id', '!=',
False)]}" />
            <field name="country_id" placeholder="Country"
class="o_address_country" options="{ '&quot;no_open&quot;: True,
&quot;no_create&quot;: True}" attrs="{ 'readonly': [('type', '=',
'contact'), ('parent_id', '!=', False)]}" />
        </div>
        <field name="vat" placeholder="e.g. BE0477472701"
attrs="{ 'readonly': [('parent_id', '!=', False)]}" />
        <field name="category_id" widget="many2many_tags"
options="{ 'color_field': 'color', 'no_create_edit': True}" placeholder="Tags..." />
    </group>
</group>
```

```

        </group>
        <group>
            <field name="function" placeholder="e.g. Sales Director"
attrs="{ 'invisible': [( 'is_company', '=', True)] }"/>
            <field name="phone" widget="phone"/>
            <field name="mobile" widget="phone"/>
            <field name="x_Cliente_Nuevo"/>

```

“Definición del nuevo campo que hace referencia a la table de datos creada en el Sistema”

```

        <field name="user_ids" invisible="1"/>
        <field name="email" widget="email"
context="{ 'gravatar_image': True }" attrs="{ 'required': [( 'user_ids', '!=', [])] }"/>
        <field name="website" widget="url" placeholder="e.g.
www.odoo.com"/>
        <field name="title" options="{ '&quot;no_open&quot;': True }"
attrs="{ 'invisible': [( 'is_company', '=', True)] }"/>
        <field name="lang"/>
    </group>
</group>

```

- **Creación de un nuevo módulo en Odoo®:**

Archivo: `__manifest__.py`:

```

{
    'name': 'Prueba ',
    'version': '1.2',
    'author': "Roberto ",
    'maintainer': 'Admin',
    'depends': ['account'],
    'description': ,
    'demo': [],
    'test': [],
    'data': ['views/Prueba_view.xml'],
    'installable': True,
    'auto_install': False,
}

```

Archivo `__init__.py`:

```
import models
```

Carpeta Models:

Archivo `__init__.py`:

```
import Prueba
```

Archivo: Prueba.py:

```
from odoo import api, fields, models

from datetime import datetime

class Prueba(models.Model):

    _name = 'ej.Prueba'

    Finca1 = fields.integer(string='Finca1', required=True)

    Finca2 = fields.Integer(string='Finca2', required=True)

    Finca3 = fields.Integer(string='Finca3', required=True)

    Finca4 = fields.Integer(string='Finca4', required=True)

    Dia = fields.Datetime(string='Dia', required=True)

    Dia2 = fields.Datetime(string='Dia2', required=True)

    Dia3 = fields.Datetime(string='Dia3', required=True)

    Comentario = fields.Text(string='Comentario', required=True)

    Numero = fields.boolean(string='Numero', required=True)

    Numero2 = fields.Boolean(string='Numero2 ', required=True)
```

Carpeta Views:

Archivo:Prueba_view.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<odoo>

<!-- Comentario en la Views -->

    <record id="view_ej_Prueba_form" model="ir.ui.view">

        <field name="name">ej.Prueba.form</field>

        <field name="model">ej.Prueba</field>

        <field name="arch" type="xml">

            <form string="Listado de Prueba">

                <group>
```

```
<field name="Finca1"/>
<field name="Finca2"/>
<field name="Finca3"/>
<field name="Finca4"/>
<field name="Dia"/>
<field name="Dia2"/>
<field name="Dia3"/>
<field name="Comentario"/>
<field name="Numero"/>
<field name="Numero2"/>
</group>
</form>
</field>
</record>
<record id="view_ej_Prueba_tree" model="ir.ui.view">
  <field name="name">ej.Prueba.tree</field>
  <field name="model">ej.Prueba</field>
  <field name="arch" type="xml">
    <tree>
      <field name="Finca1"/>
      <field name="Finca2"/>
      <field name="Finca3"/>
      <field name="Finca4"/>
      <field name="Dia"/>
      <field name="Dia2"/>
      <field name="Dia3"/>
      <field name="Comentario"/>
```

```

        <field name="Numero"/>
        <field name="Numero2 "/>
    </tree>
</field>
</record>
<record model="ir.actions.act_window" id="act_ej_Prueba">
    <field name="name">Prueba</field>
    <field name="type">ir.actions.act_window</field>
    <field name="res_model">ej.Prueba</field>
    <field name="view_type">form</field>
    <field name="view_mode">tree,form</field>
</record>
<!-- Declaramos los menu -->
<menuitem id="ej_Prueba_menu" name="Prueba" sequence="10"/>
<menuitem id="submenu_ej_Prueba_menu" name="Prueba" sequence="10"
parent="ej_Prueba_menu"/>
<menuitem id="submenu_ej_Prueba_action" name="Prueba" sequence="10"
parent="submenu_ej_Prueba_menu" action="act_ej_Prueba"/>
</odoo>

```

- **Configuración página web:**

XML(HTML):

```

<t name="Home" priority="35" t-name="website.homepage">
    <t t-call="website.layout">
        <t t-set="pageName" t-value="homepage"/>
        <div id="wrap" class="oe_structure oe_empty">
            <section class="s_text_block_image_fw" style="background-position: 50%
50%;">
                <div class="container">
                    <div class="row">

```

```
<div class="mt64 mb64 bg-black-25 col-md-12">
  <h2 style="font-size:62px">Agricultura regenerativa y olivar
competitivo</h2>
  <h4>
  <br/>
</h4>
</div>
</div>
</div>
</div>
<a
href="/web/content/630?unique=f3704df97d44498e1d023152aadd97cbee7eadda
&amp;download=true" class="o_image" title="_DSC2651.NEF" data-
mimetype="image/NEF"/>
</section>
<section class="s_references bg-gray-lighter">
<div class="container">
<div class="row">
<div class="col-md-2 mt48">
<h4 class="text-center mt16">Nuestras referencias</h4>
</div>
<div class="col-md-2 col-sm-3 col-xs-6 mt16 mb16">

</div>
<div class="col-md-2 col-sm-3 col-xs-6 mt16 mb0">

</div>
<div class="col-md-2 col-sm-3 col-xs-6 mt16 mb16">
```

```


</div>

<div class="col-md-2 col-sm-3 col-xs-6 mt16 mb16">

</div>

</div>

</div>

</div>

</section>

</div>

</t>

</t>
```

Realización de formularios a través de Excel:

<http://xlsform.org/en/>:

XLSForm es un formulario estándar creado por el Proyecto Javarosa. para ayudar a simplificar la creación de formularios en Excel. XLSForm permite crear formularios con funcionalidad tanto lógica como compleja de forma que sean compatibles con varias plataformas de recopilación de datos populares.

Esta página web indica todas las estructuras y organización para llevar a cabo formularios con Excel, de forma que puedan ser interpretadas tanto por Ona como por ODK. Se definen todas

Según la estructura explicado en el desarrollo del trabajo, se pueden diferenciar 3 en la secciones dentro de los formularios y cada una de estas sección, dispondrá de diferentes variables en función a las necesidades que se busquen. A continuación se resumen tres tablas de posibles variables que podemos encontrar en este formato aunque existen multitud más:

Question type	Answer input
integer	Integer (i.e., whole number) input.
decimal	Decimal input.
range	Range input.
text	Free text response.
select_one [options]	Multiple choice question; only one answer can be selected.
select_multiple [options]	Multiple choice question; multiple answers can be selected.
note	Display a note on the screen, takes no input.
geopoint	Collect a single GPS coordinate .
geotrace	Record a line of two or more GPS coordinates.
geoshape	Record a polygon of multiple GPS coordinates; the last point is the same as the first point.
date	Date input.
time	Time input.
dateTime	Accepts a date and a time input.
image	Take a picture or upload an image file.
audio	Take an audio recording or upload an audio file.
video	Take a video recording or upload a video file.
file	Generic file input (txt, pdf, xls, xlsx, doc, docx, rtf, zip)
barcode	Scan a barcode, requires the barcode scanner app to be installed.
calculate	Perform a calculation; see the Calculation section below.
acknowledge	Acknowledge prompt that sets value to "OK" if selected.
hidden	A field with no associated UI element
xml-external	Adds a reference to an external XML data file

Metadata type	Meaning
start	Start date and time of the survey.
end	End date and time of the survey.
today	Day of the survey.
deviceid	IMEI (International Mobile Equipment Identity)
subscriberid	IMSI (International Mobile Subscriber Identity)
simserial	SIM serial number.
phonenumber	Phone number (if available).
username	Username configured (if available).
email	Email address configured (if available).

type	name	label	guidance_hint	relevant
integer	age	Age?		
text	name	Name?	This will only be shown for age > 18.	`\${age} > 18`

◀ ▶ **survey** choices settings (+)

Aclaración sobre el sistema de venta de aceituna por cupos:

El precio de los cupos es distinto, incluso para la misma cantidad de producto, y corresponde a la situación del mercado en el momento en que cada fábrica ha hecho la ampliación de las instalaciones que le permite aumentar la cantidad de producto a procesar y, por tanto, ofrecer ampliaciones de cupo a sus socios.

- Cupo por 20.000 kg/año en cooperativa 1. Con un coste de 10.400 €.
- Cupo por 20.000 kg/año en cooperativa 2. Con un coste de 20.600 €.
- Cupo por 20.000 kg/año en cooperativa 3. Con un coste de 15.000 €.