



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS DE ELCHE

**DOBLE GRADO EN DERECHO Y ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE
EMPRESAS**

TRABAJO FIN DE GRADO

**LA DIGITALIZACIÓN EN EMPRESAS DEL
SECTOR DE LA NARANJA DE LA PROVINCIA DE
CASTELLÓN**

Autora:

Laura Fernández Bonet

Tutor:

José Manuel Brotons Martínez

CURSO ACADÉMICO 2024/2025

ÍNDICE

RESUMEN	4
ABSTRACT	4
1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Contextualización	5
1.2. Objetivo y metodología	6
2. MARCO NORMATIVO	8
2.1. Marco normativo a nivel europeo	8
2.2. Marco normativo a nivel estatal	12
2.3. Marco normativo a nivel autonómico	15
3. MARCO TEÓRICO	18
3.1. Introducción	18
3.2. Digitalización y transformación digital. Conceptos y diferencias	18
3.3. Tecnologías clave	19
4. ANÁLISIS DE LA EMPRESA OBJETO DE ESTUDIO	21
4.1. Introducción	21
4.2. Ratios financieras de la empresa	21
5. ESTRATEGIAS DE DIGITALIZACIÓN	24
5.1. Introducción	24
5.2. Sistemas de fertiirrigación inteligente	24
5.3. Sistemas de visión artificial para un control de calidad en el procesado de naranjas.	31
6. INTEGRACIÓN AL GRUPO	36
6.1. Análisis interno y externo de la nueva integración	36
6.2. Digitalización dentro del grupo	42
6.2.1. Digitalización de la productividad. Cuadro de mando	42

6.2.2. Cobots	46
7. CONCLUSIONES	49
8. BIBLIOGRAFÍA	51
9. WEBGRAFIA	52



RESUMEN

Este Trabajo Fin de Grado analiza el grado de digitalización de las empresas del sector de la naranja en la provincia de Castellón, en un contexto marcado por la despoblación rural, la competencia y la necesidad de innovación para mantener la competitividad. A través de una encuesta realizada a 21 empresas, se evalúan las herramientas digitales implementadas y los resultados obtenidos.

El estudio incluye un análisis detallado de una cooperativa líder en el sector, destacando sus inversiones en fertirrigación inteligente y sistemas de visión artificial, y demostrando mediante indicadores financieros que estos proyectos son rentables. Además, se estudia la integración de esta empresa en un grupo hortofrutícola más amplio, lo que ha permitido nuevas inversiones como un cuadro de mando y cobots.

Las conclusiones reflejan que la digitalización no solo es viable, sino necesaria para afrontar los retos del sector citrícola actual, aumentar la eficiencia, reducir costes y ofrecer productos de mayor calidad.

ABSTRACT

This thesis examines the level of digitalization in orange-producing companies in the province of Castellón, within context of rural depopulation, competition, and the pressing need for innovation to remain competitive. Through a survey sent to 21 companies, the study assesses the implementation of digital tool and their outcomes.

A detailed case study is presented on a leading cooperative in the citrus sector, highlighting its investments in smart fertigation and artificial vision systems. Financial analyses confirm the profitability of these initiatives. Furthermore, the cooperative's integration into a larger agri-food group enabled the adoption of advanced technologies, such as digital dashboards and collaborative robots.

The conclusions show that digital transformation is not only feasible but essential for addressing the current challenges in the citrus industry, improving efficiency, reducing costs, and delivering higher-quality products.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Contextualización

La provincia de Castellón está formada por 135 municipios y está dividida en 8 comarcas. Se encuentra en el norte de la Comunidad Valenciana y su capital es Castellón de la Plana. Tiene una población de 615.849 habitantes, según las cifras de población resultantes de la revisión del Padrón Municipal referidas al 1 de enero de 2024¹.

Uno de los principales problemas que radica en la provincia de Castellón es la situación de despoblación que hace hincapié en la zona del interior, donde más de 17 localidades no alcanzan los 100 habitantes. Es por ello, que las diferencias entre la zona litoral y la zona interior son bastantes grandes, tanto a nivel social, como económico, y gran parte de la ciudadanía, viene trasladando sus domicilios a las zonas de más posibilidad a nivel profesional.

En lo que a empresas en activo se refiere, según la Directorio Central de Empresas del Instituto Valenciano de Estadística (DIRCE)², en el año 2024 hay 39.437 empresas en la provincia de Castellón, de las cuales 2.401 pertenecen al sector de la industria (6%), 4.643 al sector de la construcción (12%) y 32.393 al sector de servicios (82%).

El cultivo de cítricos, principalmente naranjas y mandarinas es el principal producto agrario de la provincia de Castellón en cuanto a volumen de negocio, y en la actualidad, afronta un momento de cambio decisivo. Esto es debido a varios factores, entre ellos, las caídas de las producciones y del consumo.

En primer lugar, la caída de la producción viene causada tanto por factores climatológicos como por el abandono del cultivo de los campos. También las empresas y las cooperativas valencianas que, conservan una posición relevante en el mercado, encuentran cada vez más competencia en los fondos de inversión, lo que hace perder ingresos y puestos de trabajo. También influyen los cambios en los hábitos de consumo de la ciudadanía.

¹ Real Decreto 1210/2024, de 28 de noviembre, por el que se declaran oficiales las cifras de población resultantes de la revisión del Padrón Municipal referidas al 1 de enero de 2024.

² Número de empresas según sector económico. Puede consultarse en: <https://pegv.gva.es/es/temas/economia/empresas/directoriocentraldeempresas>

Todos estos factores han llevado al cierre a lo largo de las dos últimas décadas de más de la mitad de las cooperativas y comercios dedicados al cultivo, procesamiento y comercialización de cítricos quedando en la actualidad unas 60 empresas aproximadamente.

Es por ello que, estas empresas deben adaptarse a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, ya que la sociedad de hoy en día está sometida a muchos cambios digitales y para poder adaptarse a las nuevas demandas y llegar a producciones óptimas es necesario afrontar un proceso de transformación digital que les permita aumentar su competitividad y liderar los mercados internacionales, de forma que repercuta también en los productores y en el empleo de mano de obra.

1.2. Objetivo y metodología

Este trabajo tiene por objeto conocer cuál es el grado de digitalización de los almacenes de naranjas ubicados en la provincia de Castellón. Es por ello que, en primer lugar, se ha enviado a un total de 46 empresas un formulario de Google³ donde se recogen las preguntas que nos permiten analizar y comparar los datos reportados.

El cuestionario está compuesto de preguntas dicotómicas que, solo admiten la respuesta SI o NO, de forma que permite una evaluación directa, simple y rápida de responder y los resultados son fácilmente entendibles y evaluables; y también preguntas abiertas, en la que las empresas han podido aportar más información acerca de sus avances.

La muestra se consiguió haciendo una búsqueda exhaustiva en Internet de las empresas activas dedicadas al cultivo de la naranja que se encontraban en la provincia de Castellón, y extrayendo los teléfonos o emails contacto para hacer llegar el formulario. Así, se consiguió el contacto de un total de 46 empresas, facilitándoles el link del cuestionario, y de las que finalmente, llegaron a contestar 21 empresas.

³ El formulario enviado a las empresas:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSezSSoL4HnZT9qe1eL2GpBEscujlXtR0P1Sl1C2euV_KM7qUg/viewform

La población total son 130 empresas⁴, aunque algunas de las empresas, aunque consten en la base de datos, sé que se han cerrado o se han integrado junto con otras.

De los resultados extraídos se puede decir que, de las 21 empresas, el 85% ha implementado herramientas para la digitalización, contra un 15% que todavía no. De ese 15%, todas las empresas implementarían sistemas de digitalización en caso de recibir ayudas.

También se puede decir que, el 70% de las empresas, han implantado estas estrategias en los últimos 2 años, frente a un 30%, que empezó a digitalizar hace más de 2 años.

Una vez obtenidas las respuestas, me reuní con una de las empresas en dos ocasiones para hacer un estudio más detallado de las herramientas de digitalización que ha utilizado en su actividad. En la primera ocasión, el gerente me explicó con detalle la actividad de la empresa y me facilitó sus datos económicos; y en la segunda, un ingeniero agrónomo me detalló las nuevas herramientas de digitalización utilizadas. Todo esto me permitió buscar las especialidades técnicas de las herramientas de digitalización y obtener sus rentabilidades.

También me transmitieron que la empresa, en 2023, se había integrado dentro de un grupo empresarial, lo que me permitió analizar las nuevas posibilidades que tenía esta integración, realizando un análisis DAFO y CAME, y también estudiar las herramientas de digitalización que se habían instalado una vez se habían integrado.

Pero antes de empezar a analizar el caso concreto de nuestra empresa objetivo de estudio, vamos a estudiar el marco teórico y normativo de la digitalización actual en la UE, España y en la Comunidad Valenciana.

⁴ Consultado en la base de datos SABI Informa

2. MARCO NORMATIVO

Debido a los cambios tecnológicos a los que nos estamos enfrentando en la actualidad, surge la obligación de crear normativa que prevea los límites y las aplicaciones de las nuevas herramientas digitales. Es por ello, que vamos a comentar acerca de la regulación actual con la que contamos.

2.1. Marco normativo a nivel europeo

Por lo que respecta a la base jurídica de la digitalización de empresas en la Unión Europea (UE), los Tratados no contienen disposiciones específicas relativas a las tecnologías de la información y la comunicación. No obstante, y basándose en el Tratado de Funcionamiento de la UE (TFUE), la UE puede actuar en ámbitos estratégicos como la industria, la competencia, el comercio, las redes transeuropeas, la investigación, la energía, el establecimiento en el mercado único, la libre circulación de mercancías, la circulación de personas y servicios, la educación y la cultura.

A continuación, se pasan a detallar algunas de las disposiciones que contiene el TFUE relevantes para la digitalización:

- Protección de datos (art. 16 TFUE). Este artículo proporciona la base para la legislación sobre protección de datos, que es esencial en la era digital para asegurar la privacidad y la seguridad de los datos personales de los ciudadanos de la UE.
- Libre circulación de bienes, personas, servicios y capitales (art. 26 TFUE) y armonización de las legislaciones de los estados miembros (art. 114 TFUE). La eliminación de barreras y la armonización de normas son esenciales para facilitar el comercio electrónico, la prestación de servicios digitales y la movilidad de datos a través de las fronteras de la UE.
- Libre prestación de servicios (art. 56 TFUE). Esto facilita la creación y el crecimiento de empresas digitales que pueden operar a nivel transfronterizo sin restricciones significativas.
- Normas de competencia (arts. 101 a 109 TFUE). Permiten a la Comisión Europea regular la competencia en el mercado digital, evitando abusos de posición

dominante por parte de grandes plataformas tecnológicas y asegurando un entorno digital competitivo y abierto.

- Política de empleo (arts. 145 a 150 TFUE) y Formación Profesional (art. 166 TFUE). Se apoya a la formación y la adaptación de la fuerza laboral a los cambios tecnológicos.
- Industria (art. 173 TFUE) e investigación y desarrollo tecnológico (art. 179 TFUE). Se promueve la competitividad de la industria europea y se apoya la investigación y el desarrollo tecnológico, lo que es crucial para la innovación digital y la adopción de nuevas tecnologías en el ámbito empresarial.
- Energía (art. 194 TFUE) y Redes transeuropeas (art. 170 TFUE). Aunque se centran en la infraestructura, son importantes para la digitalización, ya que, la infraestructura energética y las redes de telecomunicaciones son clave para la transformación digital.

Por lo tanto, el TFUE no trata la digitalización directamente, pero proporciona el marco legal y las bases para que la UE desarrolle políticas, programas, estrategias y regulaciones que faciliten y guíen la digitalización de la economía y la sociedad en su conjunto.

Cabe destacar las siguientes estrategias europeas en cuanto a digitalización se refiere:

- Agenda digital para Europa 2010-2020
- Agenda digital para Europa 2020-2030

Agenda digital para Europa 2010-2020

Es una iniciativa lanzada en 2010 como parte de la Estrategia Europa 2020, con el objetivo de impulsar la economía digital y aprovechar las TIC para fomentar la innovación, la sostenibilidad y el crecimiento económico en la UE. Los objetivos específicos que se pretenden conseguir son los siguientes:

- Fomentar la creación de un mercado único digital dinámico, sin fronteras, donde los bienes y servicios digitales puedan fluir libremente. Esto incluye reducir las barreras normativas, armonizar las leyes entre los estados miembros y facilitar el acceso a contenidos digitales.

- Mejora de la interoperabilidad y estándares, asegurando que los dispositivos y aplicaciones digitales puedan conectarse y funcionar entre sí a través de normas comunes, fomentando la interoperabilidad en toda la UE.
- Fomento de la confianza y la seguridad, incrementando la confianza de los consumidores y empresas en los entornos digitales a través de medidas de protección de datos, seguridad cibernética y privacidad, elementos éstos fundamentales para el comercio electrónico y la prestación de servicios digitales.
- Acceso a Internet de alta velocidad para todos, garantizando que todos los ciudadanos europeos tengan acceso a banda ancha de alta velocidad en 2020, ya que se considera este aspecto como una necesidad básica en la era digital.
- Inversión en investigación e innovación en TIC, de forma que Europa mantenga competitividad en la innovación tecnológica.
- Mejora de la alfabetización digital y la inclusión, asegurando que todos los europeos, incluyendo mayores y discapacitados, tengan habilidades digitales necesarias para participar activamente en la sociedad digital.
- Aplicación de las TIC para abordar retos sociales clave como el cambio climático, la gestión de la salud y el envejecimiento de la población, utilizando tecnologías digitales para crear soluciones innovadoras en estos campos.

Así pues, la Agenda Digital estableció las bases para una serie de programas y políticas que han continuado evolucionando en las siguientes décadas. A lo largo de su implementación, se promovieron diversos reglamentos y directivas clave para cumplir con los objetivos establecidos en la Agenda. Entre ellos cabe destacar los siguientes:

- Reglamento (UE) 2015/2120 sobre la neutralidad de la Red.
- Reglamento (UE) 2017/1128 sobre la portabilidad transfronteriza de contenidos en línea.
- Reglamento (UE) 910/2014 sobre identificación electrónica y servicios de confianza para las transacciones electrónicas en el mercado interior (eIDAS).
- Reglamento (UE) 2016/679 General de Protección de Datos (GDPR).
- Reglamento (UE) 2018/302 sobre la gobernanza del mercado digital único
- Iniciativa WIFI4EU para promover el acceso a WIFI gratuito en espacios públicos de la UE.

- Directiva (UE) 2016/1148 sobre la seguridad de las redes y sistemas de información (NIS).

Agenda Digital para Europa 2020-2030

Esta agenda es una continuación y ampliación de la anterior estrategia de la UE, integrando nuevas prioridades y objetivos que reflejan los cambios en el panorama digital y tecnológico global.

La Agenda Digital para Europa 2020-2030 se enmarca dentro de la estrategia más amplia de la UE para construir una “Europa digitalmente soberana”, capaz de liderar en innovación tecnológica, garantizar la seguridad digital y promover los derechos digitales de los ciudadanos, siendo sus principales objetivos y prioridades los siguientes:

- Desarrollo de una economía y sociedad digitales sostenibles, promoviendo el uso de tecnologías digitales que apoyen los objetivos del pacto verde europeo, y fomentando el diseño y el uso de soluciones tecnológicas que minimicen el consumo de energía.
- Fortalecimiento de la soberanía digital europea, aumentando la independencia tecnológica extranjera, invirtiendo en capacidades propias y desarrollando infraestructuras críticas.
- Garantizar la conectividad universal y de alta calidad, desplegando redes de alta velocidad en todas las áreas, especialmente las rurales, y fomentar la tecnología 5G y preparar para la tecnología 6G.
- Fomento de la innovación y liderazgo en tecnologías clave: inteligencia artificial, computación cuántica, blockchain y tecnologías descentralizadas.
- Refuerzo de la ciberseguridad y la protección de datos.
- Desarrollo de competencias digitales y educación y formación digital a todos los niveles, asegurando el acceso a todos los ciudadanos, incluidos los grupos vulnerables.
- Mercado único digital integrado y justo, implementando la regulación de plataformas digitales y simplificando la normativa para la facilitación del comercio electrónico.

Para alcanzar estos objetivos, la UE ha lanzado una serie de programas y marcos regulatorios, entre los que se incluyen:

- Programa Europa Digital, introducido por Reglamento (UE) 2021/694 para disponer, en el periodo 2020-2027, de más de 7500 millones de euros a fin de implantar a gran escala las tecnologías más avanzadas para impulsar la transformación digital de las sociedades y las economías europeas. Este programa se organiza en torno a 5 subprogramas:
 - Informática de alto rendimiento
 - Inteligencia artificial
 - Ciberseguridad y confianza
 - Capacidades digitales avanzadas
 - Despliegue, mejor uso de la capacidad digital e interoperabilidad
- Fondo de recuperación y resiliencia, para inversiones en digitalización con el fin de recuperarse de la pandemia COVID-19.
- Acta de servicios digitales (DSA) y Acta de mercados digitales (DMA) como nuevas regulaciones para garantizar un entorno digital seguro y competitivo.

2.2. Marco normativo a nivel estatal

Uno de los primeros pasos que da España, en cuanto a transformación digital se refiere, es el lanzamiento del Plan Avanza 2006-2012, programa clave en la promoción de la sociedad de la información en España, centrado en la extensión del acceso a Internet, el desarrollo de contenidos digitales y la mejora de las infraestructuras tecnológicas.

En 2013, y tras el éxito logrado por el Plan Avanza, junto con la necesidad de adaptar la estrategia a los rápidos cambios en el entorno digital, llevó a la creación de la Agenda Digital para España.

La Agenda Digital para España está alineada con la Agenda Digital para Europa del 2010, adaptada a las necesidades específicas de España, siendo su objetivo fomentar el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación y promover su integración en diversos sectores, como la economía, la educación, la administración

pública y la sociedad en general, de forma que se mejore la competitividad del país, la creación de empleo y el fortalecimiento de la cohesión social.

Desde su lanzamiento, la Agenda Digital para España ha sido una referencia para el desarrollo de políticas relacionadas con la transformación digital en el país, y se ha ido modificando para responder a los nuevos desafíos y oportunidades que ofrece la tecnología.

El 23 de julio de 2020 se presentó el Plan España Digital 2025, una agenda actualizada que impulsa la transformación digital de España como una de las palancas fundamentales para relanzar el crecimiento económico, la reducción de la desigualdad, el aumento de la productividad y el aprovechamiento de todas las oportunidades que brindan estas nuevas tecnologías. En este plan se detallan diez líneas de actuación en consonancia con las marcadas por la UE y que concretan programas que se financiarán tanto con fondos propios como por fondos europeos. Estas líneas de actuación son las siguientes:

- Conectividad adecuada para el 100% de la población
- Liderar la implantación del 5G
- Formar a los trabajadores y ciudadanía en general en competencias digitales
- Mejorar la ciberseguridad y la empresa asociada a ella
- Digitalización de la administración pública
- Digitalización de la empresa, especialmente las pymes y las micropymes
- Desarrollar grandes proyectos tractores integrales
- Impulsar el sector audiovisual
- Favorecer la economía del dato
- Desarrollar los marcos legales al respecto que garanticen la privacidad y respecto a los derechos digitales.

El Consejo de Ministros del día 27 de abril de 2021 aprobó el Plan de recuperación, transformación y resiliencia de la economía española. Es el instrumento fundamental para el desarrollo de los fondos europeos de recuperación “Next Generation EU” y está estructurado en torno a las cuatro transformaciones que el Gobierno ha situado desde mediados de 2018 en el centro de la estrategia política económica: la transición ecológica, la transformación digital, la igualdad de género y la cohesión social y territorial.

Entre los programas que forman parte de este Plan, cabe destacar aquellos que buscan la digitalización de pequeñas y medianas empresas, facilitando su crecimiento y reestructuración impulsando procesos de aumento de la productividad mediante la digitalización, la innovación y la internacionalización. Destacamos los siguientes:

- Programa digital toolkit. Su objetivo es subvencionar la implantación de soluciones digitales disponibles en el mercado para conseguir un avance significativo en el nivel de madurez digital.
- Programa Acelera Pyme. El programa es una iniciativa destinada a construir el ecosistema de referencia de la transformación digital de las pymes con un presupuesto de más de 4.000 millones de euros.

La normativa en torno a la transformación digital en España abarca un amplio espectro de regulaciones y leyes que buscan facilitar y regular el proceso de digitalización en distintos ámbitos, desde la administración pública hasta el sector privado, garantizando la seguridad, la privacidad y la inclusión en el entorno digital. A continuación, se destacan algunas normativas clave:

- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales (LOPDGDD). El objeto de esta ley es adaptar el ordenamiento jurídico español al Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y el Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de sus datos personales y a la libre circulación de estos datos, y completar sus disposiciones, así como garantizar los derechos digitales de la ciudadanía conforme al artículo 18.4 de la Constitución.
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, mediante la cual se establece la obligatoriedad para las administraciones públicas de operar electrónicamente, permitiendo a los ciudadanos realizar trámites administrativos en línea.
- Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, que establece el marco jurídico para la interoperabilidad entre administraciones

públicas, promoviendo la utilización de medios electrónicos en la organización y funcionamiento del sector público.

- Orden PCI/487/2019, de 26 de abril, por la que se publica la Estrategia Nacional de Ciberseguridad 2019, aprobada por el Consejo de Seguridad Nacional, y que define las prioridades de España en cuanto a ciberseguridad e incluye medidas de prevención y respuesta a incidentes cibernéticos.

2.3. Marco normativo a nivel autonómico

Los primeros pasos dados por la Comunitat Valenciana en materia de impulso a la transformación digital la encontramos en la publicación, en 2014, de la Agencia Digital de la Comunitat Valenciana 2014-2020 (ADCV), marco estratégico regional para avanzar en el desarrollo de la sociedad digital e impulsar el uso de las TIC como motor del crecimiento económico sostenible y del empleo de la calidad hasta 2020.

Posteriormente se pone en marcha el Plan estratégico TIC de la Generalitat Valenciana 2026-2020, con el objetivo de impulsar la transformación digital de la sociedad valenciana, promoviendo el uso de tecnologías innovadoras, seguras, inclusivas y modernas que agilizaran el funcionamiento de una Administración al servicio de la ciudadanía, convirtiéndose en motor de cambio para el modelo productivo y de desarrollo económico y social, mediante la potenciación de un ecosistema TIC innovador y colaborativo.

Actualmente, está en vigor el Plan de transformación digital de la Generalitat COM Digital 2025. Este plan se alinea con las políticas defendidas en el programa europeo “Europa Digital”, cuyo fin es implantar a gran escala las tecnologías más avanzadas para impulsar la transformación digital de las sociedades y las economías europeas, así como en el Plan de Acción desarrollado por el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, denominado “España Digital 2025”.

El COM digital 2025 se articula en torno a 6 ejes estratégicos que tienen como objetivo reforzar las políticas europeas y nacionales:

- Mejora de la conectividad. El despliegue de las infraestructuras de acceso de banda ancha es uno de los principales objetivos políticos y estratégicos para los próximos años, tanto a nivel europeo, como estatal y de la Comunitat Valenciana.
- Transformación digital del modelo económico, hacia un modelo de crecimiento más robusto desde el punto de vista económico, sostenible ambiental y socialmente inclusivo.
- Territorios inteligentes y sostenibles. La innovación y la transformación digital son la palanca para mover y vertebrar territorios y sociedades, por lo cual es necesario implementar políticas de desarrollo regional basadas en el conocimiento y la tecnología, identificando la situación real de cada zona, las particularidades locales y los agentes de cada ecosistema, estableciendo una visión de conjunto basada en criterios de innovación y desarrollo rural, local y territorial que hagan posible un equilibrio equitativo.
- Plan de digitalización de pymes, con el objetivo de corregir los problemas estructurales de las mismas: mayor peso de sectores como el turismo y el ocio, menor capacidad de resiliencia y mayor vulnerabilidad de los trabajadores.
- Transformación digital de la ciudadanía. La brecha digital es una de las principales causas de la aceleración de la desigualdad y la ampliación de las brechas sociales, por lo que la eliminación de la misma llevará a la construcción de sociedades resilientes con potencial innovador.
- Transformación disruptiva. La Comunitat Valenciana aspira a convertirse en un referente en la implementación de políticas y captación de recursos que faciliten la incorporación de la inteligencia artificial a la sociedad, con el objetivo de conseguir una región competitiva en la economía digital, centrada en las personas y en la sostenibilidad del planeta, e inclusivo.

En cuanto al marco normativo, la transformación digital se ha abordado mediante una serie de leyes y decretos para impulsar la digitalización en diferentes sectores. Algunas de estas son:

- Decreto 85/2023, de 9 de junio, del Consell, de creación del Observatorio de la Inteligencia Artificial de la Comunitat Valenciana, por la cual se crea el mismo como instrumento que posibilite la evaluación, la participación, el intercambio de

ideas, la transferencia de información y la generación de propuestas de actuación en materia de inteligencia artificial en la Comunitat Valenciana.

- Orden 1/2018, de 27 de diciembre, conjunta, de la Conselleria de Hacienda y Modelo Económico y de la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba la política de gestión de documentos electrónicos de la Generalitat.



3. MARCO TEÓRICO

3.1. Introducción

En la actualidad, los desarrollos tecnológicos, avanzan casi diariamente y para no quedarnos atrás, hay que adaptarse a los nuevos cambios. Esto no ocurre solo en el marco de nuestra vida privada, sino que también les ocurre a las empresas.

Son muy diversos los tipos de digitalización que actualmente nos encontramos. Desde inteligencia artificial hasta sensores automatizados, y que se utilizan en el ámbito del cultivo y procesamiento de la naranja.

Por ello, vamos a hacer una breve definición de en qué consiste este concepto de digitalización y cuáles son algunas de las especialidades que podemos encontrar dentro de este concepto.

3.2. Digitalización y transformación digital. Conceptos y diferencias

Digitalización y transformación digital son conceptos que suelen emplearse como sinónimos, pero no lo son. Ambos cuentan con funciones y características diferenciadoras en los entornos organizativos y empresariales. La digitalización es un proceso aislado que se puede ejecutar en diferentes partes de la empresa, y la transformación digital abarca la totalidad de la empresa⁵.

La digitalización representa el proceso de transformar la información y procedimientos al formato digital, facilitando su conservación, tratamiento y comunicación a través de herramientas tecnológicas digitales. En otras palabras, implica emplear la tecnología para automatizar y perfeccionar los procedimientos corporativos. Esta práctica puede incrementar la eficiencia, disminuir gastos, elevar la calidad y rapidez de los servicios, además de fortalecer la satisfacción del cliente.

La transformación digital por otro lado constituye el procedimiento de incorporar tecnología digital en todas las dimensiones de una organización, abarcando sus procedimientos, servicios y productos, con el objetivo de potenciar su eficiencia,

⁵ Nolasco-Mamani, M. A. ., Espinoza Vidaurre, S. M. ., y Choque-Salcedo, R. E. . (2023). Innovación y Transformación Digital en la Empresa. *ACVENISPROH Académico*.

productividad y desempeño comercial. Este proceso conlleva una modificación en la cultura y el pensamiento organizacional, lo que puede generar nuevas modalidades de innovación y generación de valor para los consumidores.

La transformación digital abarca la adopción de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, el Machine Learning, el Internet de las Cosas, la automatización de procedimientos, etc.

La transformación digital representa un procedimiento permanente, donde las organizaciones deben mantenerse en continua evolución para adaptarse a las necesidades cambiantes del mercado.

La digitalización constituye una fase inicial hacia la transformación digital, aunque resulta insuficiente por sí misma. La transformación digital demanda un cambio de perspectiva y cultura organizacional, la adopción de tecnologías y procedimientos innovadores, además de la formación y capacitación del personal para maximizar el aprovechamiento de las nuevas herramientas.

Cualquier empresa puede transformarse digitalmente. Esta transformación es un paso clave para adaptarse al actual entorno económico de constante cambio.

3.3. Tecnologías clave

Como hemos mencionado anteriormente, la transformación digital no consiste únicamente en la incorporación de instrumentos tecnológicos, sino en una reorganización de los procedimientos y el enfoque empresarial para maximizar los beneficios de los progresos tecnológicos. Conlleva incorporar la tecnología en todos los sectores del negocio para potenciar la eficiencia operacional, la experiencia del consumidor y la toma de decisiones fundamentada en información.

Por ello, vamos a describir brevemente algunas de estas tecnologías fundamentales que hallamos en la actualidad, y que pueden incorporarse en cualquier tipo de empresa, incluidos los almacenes de naranjas:

- La nube. La computación en la nube ha transformado la manera en que las organizaciones conservan, acceden y administran su información y aplicaciones.

Al trasladarse a la nube, las empresas pueden disminuir gastos, acceder a recursos escalables según las necesidades y potenciar la colaboración entre equipos.

- **Analítica de datos.** La recolección y el estudio de datos se han convertido en un recurso estratégico para las empresas. Las soluciones de analítica de información permiten convertir los datos en conocimiento, lo que facilita la toma de decisiones fundamentadas.
- **Inteligencia Artificial y automatización.** Están modificando la forma en que las empresas funcionan. Desde el servicio al cliente impulsado por “chatsbots”⁶, hasta la automatización de tareas repetitivas mediante la automatización robótica de procesos, la inteligencia artificial puede potenciar la eficiencia y liberar tiempo para que los empleados se concentren en tareas de mayor valor.
- **Ciberseguridad.** Con la creciente dependencia de la tecnología, la seguridad es fundamental. Las empresas deben implementar medidas sólidas para proteger sus sistemas e información para evitar que puedan robarse datos y que haya un daño irreparable.
- **Internet de las Cosas.** Implica la conexión de aparatos y objetos de internet, permitiéndoles recopilar e intercambiar información. En un ambiente empresarial, esto puede derivarse en una mayor eficiencia operacional a través del monitoreo en tiempo real y la automatización.

⁶ Los “chatsbots” son un programa informático, que a través de un asistente virtual, ofrece al usuario mantener una conversación en línea, y que utiliza la IA para ofrecer respuestas a los clientes.

4. ANÁLISIS DE LA EMPRESA OBJETO DE ESTUDIO

4.1. Introducción

Vamos a adentrarnos ahora en analizar una empresa de la provincia de Castellón que, a lo largo de los años, ha ido invirtiendo en digitalización y que, a día de hoy, es una empresa de referencia, en cuanto a digitalización se refiere.

Se trata de una cooperativa situada al pie de la sierra de Espadán, que cuenta con una capacidad de producción de más de 1.000.000 kg/día y tres centros de procesado ubicados: dos en la provincia de Castellón y uno en la provincia de Tarragona.

La empresa nació en 1963, y su actividad a lo largo de los años no ha parado de crecer. Son una de las cooperativas líderes del mercado citrícola en España, comprometida con la calidad, la innovación y el desarrollo.

Es por ello, que durante los últimos años ha ido innovando y actualmente se encuentra muy digitalizada, atendiendo principalmente a aspectos relacionados con la fruta sin residuos, conforme las recomendaciones europeas.

Antes de empezar a desarrollar cuáles son las distintas herramientas en las que ha ido invirtiendo, vamos a realizar un pequeño diagnóstico de la empresa en cuestión:

4.2. Ratios financieras de la empresa

Las ratios financieras son indicadores del rendimiento de una empresa. Se obtienen al comparar diversas partidas del balance, y permiten evaluar parámetros como ahora la liquidez, el endeudamiento o la solvencia. Para poder obtener estos cálculos, se han conseguido los datos a través de la base de datos SABI Informa, y la información es del cierre de 2023.

Fondo de maniobra. Se refiere a la capacidad que tiene una empresa para hacer frente a los pagos a corto plazo, y con ello poder realizar inversiones. Se calcula por la diferencia entre el activo y el pasivo corrientes.

$$F.M. = 6.797.372 - 5.134.878 = 1.662.492$$

El resultado es positivo y, por lo tanto, bueno para la sociedad, ya que puede cubrir las deudas a corto plazo. De lo contrario, aumentaría la posibilidad de entrar en concurso, al no poderse hacer frente a las deudas a corto plazo con los activos líquidos.

Ratio de solvencia: Mide la capacidad de hacer frente a todas sus obligaciones, tanto a largo, como a corto plazo. Se calcula dividiendo el activo total al pasivo total.

$$R.S = \frac{24.539.524}{12.193.532} = 2,01$$

La empresa es solvente. Tiene más activos que deudas.

Ratio de endeudamiento: A través de este índice, conocemos el riesgo financiero y su capacidad de endeudamiento. Se calcula dividiendo los recursos ajenos entre los recursos propios.

$$R.E. = \frac{12.193.532}{12.299.698} = 0,99$$

La empresa tiene acceso al mercado de recursos externos, aunque depende de la financiación externa.

Ratio de liquidez: Mide la relación entre los activos líquidos o convertibles en liquidez a corto plazo y las necesidades de tesorería para responder a las deudas a corto plazo. Se calcula dividiendo el activo corriente entre el pasivo corriente.

$$R.L. = \frac{6.797.372}{5.134.878} = 1,32$$

Tiene capacidad para pagar deudas a corto plazo.

Return on Assets (ROA): Mide la eficiencia en el uso de activos para generar beneficios. Se calcula dividiendo el beneficio neto entre el activo total.

$$ROA = \frac{393.694}{24.593.524} \times 100 = 1,6\%$$

La empresa genera 0,016€ de beneficio por cada euro de activo que posee.

Return on Equity (ROE): Indica qué rentabilidad ofrece la empresa a sus accionistas. Se calcula dividiendo el beneficio neto entre el patrimonio neto.

$$ROE = \frac{393.694}{12.399.992} \times 100 = 3,17\%$$

Por cada euro apartado por los accionistas, la empresa genera 0,03€.



5. ESTRATEGIAS DE DIGITALIZACIÓN

5.1. Introducción

Una vez analizada la situación financiera de nuestra empresa objeto de estudio, vamos a proceder a analizar algunas de las herramientas de digitalización que han ido instalando en la empresa a lo largo de los años.

Estas han sido, unos sistemas de fertiirrigación inteligente, para dosificar el riego y los fertilizantes, y también, unos sistemas de visión artificial para proceder a un control de calidad más eficaz y más eficiente.

Vamos a analizar a continuación, con más detalle, estos sistemas, estudiando de qué se tratan y la rentabilidad que ofrecen a la empresa.

5.2. Sistemas de fertiirrigación inteligente

La provincia de Castellón tiene 120.000 hectáreas aproximadamente de cultivo⁷, y presenta una agricultura centrada principalmente en el cultivo de cítricos, representando casi un 27% de la plantación total (Tabla 1).

⁷ Estadísticas agrícolas GVA. Disponible en <https://portalagrari.gva.es/es/pye/estadistiques-agricoles>. Consultado el 20 de abril de 2025.

Tabla 1. Representación del cultivo de cítricos

GRUPO DE CULTIVO	SECANO (ha)	REGADIO (ha)	SUPERFICIE TOTAL (ha)
CEREALES PARA GRANO	5.485,00	272,00	5.757,00
CÍTRICOS	-	32.278,00	32.278,00
CULTIVOS FORRAJEROS	1.239,00	63,00	1.302,00
CULTIVOS INDUSTRIALES	246,00	9,00	255,00
FLORES Y P.ORNAMENTALES	-	94,00	94,00
FRUTALES	29.898,00	4.400,00	34.298,00
FRUTALES EN HUERTOS	390,00	310,00	700,00
HORTALIZAS	145,00	4.409,00	4.554,00
HUERTOS FAMILIARES	150,00	250,00	400,00
LEGUMINOSAS GRANO	69,00	9,00	78,00
OLIVAR	27.989,00	2.009,00	29.998,00
OTROS LEÑOSOS	9.124,00	101,00	9.225,00
TUBERCULOS C.HUMANO	97,00	336,00	433,00
VIÑEDO	729,00	34,00	763,00
VIVEROS	-	1.126,00	1.126,00
TOTAL	75.561,00	45.700,00	121.261,00

Fuente: elaboración propia desde estadísticas agrícolas de la GVA

La problemática actual en el contexto mediterráneo se encuentra en la falta de lluvias, que obliga a buscar medios alternativos para poder abastecer los terrenos y que puedan salir adelante las campañas.

En este sentido, el sistema de riego por goteo es el mecanismo de riego indicado para poder solventar la problemática anterior, ya que se consigue programar el riego en función de las condiciones meteorológicas.

Este sistema es el predominante, en cuanto a sistemas de riego se refiere, ocupando el 53% de la superficie regable⁸. Pero, además, también lo es en el cultivo de la naranja, por su eficacia y por ser el óptimo para este tipo de plantaciones.

⁸ Superficies, sistemas y cultivos AERYD. Disponible en <https://aeryd.es/superficies-sistemas-cultivos/>. Consultado el 21 de abril.

Así, no sólo es eficaz por la reducción del consumo de agua, sino también por la minimización de la evaporación y el control de la humedad del suelo, entre otras (Tabla 2)⁹.

Tabla 2. Ventajas e inconvenientes del riego por goteo.

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Ahorro de agua	Alto coste de instalación
Disminución riesgo de enfermedades	Alto coste de mantenimiento
Reducción mano de obra	Posible salinización del suelo
Menor utilización de abonos y fitosanitarios	Mayor preparación del agricultor
Incremento de la productividad y calidad	Fertilizantes solubles en agua
Facilita la automatización	Alto grado de filtración

Fuente: elaboración propia

En 2021 empezaron con la instalación de un sistema de fertirrigación inteligente, que consiste en utilizar el sistema de riego anteriormente mencionado, para a través de este suministrar los fertilizantes, permitiendo así, automatizar este proceso y además poder modificar las cantidades en función de cómo se encuentre el cultivo y de los factores externos, como ahora el clima.

Por lo que, mediante el uso de este sistema se consigue la optimización del uso del agua y de los nutrientes que necesitan los cultivos, y además, que se pretende mejorar el rendimiento y la calidad de la plantación.

De esta manera, a través de la instalación de sensores de humedad del suelo y estaciones meteorológicas, se analizan datos en tiempo real y es posible dosificar el suministro de agua y de fertilizantes.

⁹ Riego localizado Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación. Disponible en <https://www.mapa.gob.es/gl/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/observatorio-de-tecnologias-probadas/material-de-riego/riego-localizado.aspx>. Consultado el 27 de febrero de 2025.

Aquí cobra gran importancia el IoT, que está integrado en los sensores que se encuentran distribuidos en el campo de cultivo, y que traslada los datos obtenidos a la nube para su posterior control remoto.

La inversión en este tipo de tecnologías depende del tipo de cultivo, del tamaño de la plantación y de las prestaciones que ofrezcan los sensores.

Nuestra empresa ha requerido de 258 sensores y 10 estaciones meteorológicas, suponiendo un coste total de aproximadamente 178.000 euros. Vamos a proceder a hacer un estudio de la viabilidad de este proyecto.

La empresa ha hecho una inversión inicial de 178.000 € lo que le ha permitido reducir los costes anuales en 25.000 € entre agua y fertilizantes, lo que supone un ahorro anual del 20% de sus costes. Para ello, se ha usado una tasa de descuento del 7,74%, siendo la suma de la tasa libre de riesgo, 3,15%¹⁰ más, la prima de riesgo un 4,59%¹¹, y un periodo de amortización de 15 años¹².

Primeramente, vamos a calcular el Pay-back o periodo de recuperación de la inversión. Esto es, el periodo que transcurre desde que se produce la inversión hasta que se recupera. Para ello, debemos dividir el valor de la inversión entre el ahorro anual del proyecto. Por lo tanto:

$$\text{Payback simple} = \frac{178000}{25000} = 7,12$$

Sabemos que el proyecto se recuperará en 7 años y 1 mes aproximadamente.

¹⁰ TIR del bono a 10 años. Consultado el 14 de julio de 2025 en:

<https://www.tesoro.es/deuda-publica/subastas/resultado-ultimas-subastas/obligaciones-del-estado>

¹¹ López-Marín, J., Gálvez, A., del Amor, F. M., Piñero, M. C., y Brotons-Martínez, J. M. (2022). The cost-benefits and risks of using raffia made of biodegradable polymers: the case of pepper and tomato production in greenhouses. *Horticulturae*, 8(2). p. 15.

¹² He optado por poner 15 años, porque siendo herramientas en el campo es más posible que lleguen a dañarse más rápido.

Aunque, mejor es calcular el Pay-back descontado, teniendo en cuenta la actualización de los precios. Por ello, vamos a actualizar el ahorro anual, utilizando la tasa de descuento de mercado, para obtener que quedará cada año por amortizar, y con ello, saber en cuanto tiempo se conseguirá recuperar la inversión. (Tabla 3).

Tabla 3. Pay-back descontado de la inversión en sistemas de fertirrigación inteligente.

AÑO	FLUJO	ACTUALIZACIÓN $n \times (1 + i)^{-t}$	RESTA POR AMORTIZAR ($m - \text{actualización}$)
0			178.000,00
1	25.000	23.204,01	154.795,99
2	25.000	21.537,04	133.258,95
3	25.000	19.989,83	113.269,12
4	25.000	18.553,77	94.715,35
5	25.000	17.220,87	77.494,48
6	25.000	15.983,73	61.510,75
7	25.000	14.835,47	46.675,28
8	25.000	13.769,69	32.905,59
9	25.000	12.780,48	20.125,10
10	25.000	11.862,34	8.262,77
11	25.000	11.010,15	- 2.747,39
12	25.000	10.219,19	- 12.966,57
13	25.000	9.485,04	- 22.451,62
14	25.000	8.803,64	- 31.255,26
15	25.000	8.171,19	- 39.426,45

Fuente: elaboración propia

n = flujo

i = tasa de descuento

t = año

m = resta por amortizar del año anterior

La recuperación se produce entre el año 10 y 11. Al final del año 10 faltan 8.262,77€ y en el año 11 se recuperan 11.010,15€. Por lo tanto, el resultado sería:

$$\text{Payback descontado} = 10 \text{ años} + \frac{8.262,77}{11.010,15} = 10,75 \text{ años}$$

Por lo que, se recuperará a los 10 años y 9 meses.

Por otro lado, vamos a calcular la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) de la inversión (Tabla 4). Se trata de la rentabilidad que hace que el Valor Actual Neto (VAN) sea 0.

Tabla 4. TIR de la inversión en sistemas de fertiirrigación inteligente

AÑO	FLUJO	ACTUALIZACIÓN
0	-178.000	-178.000
1	25.000	22.486,06
2	25.000	20.224,92
3	25.000	18.191,16
4	25.000	16.361,90
5	25.000	14.716,59
6	25.000	13.236,73
7	25.000	11.905,68
8	25.000	10.708,48
9	25.000	9.631,66
10	25.000	8.663,13
11	25.000	7.791,99
12	25.000	7.008,44
13	25.000	6.303,69
14	25.000	5.669,81
15	25.000	5.099,67
TIR	11,18%	

Fuente: elaboración propia

El proyecto es viable porque la TIR es mayor que la tasa libre de riesgo.

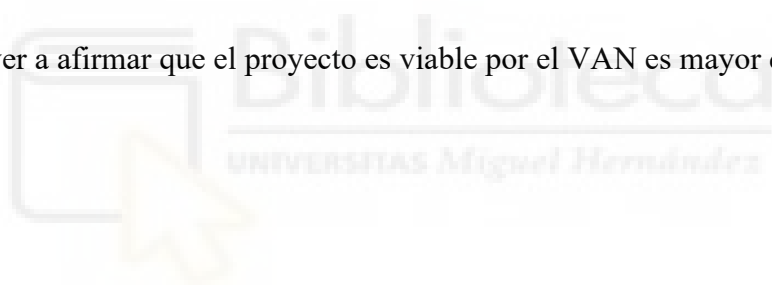
En cuanto, al VAN sirve para valorar la rentabilidad de una inversión en unidades monetarias. Representa la diferencia entre el valor presente de los flujos de caja futuros que genera un proyecto y la inversión inicial. (Tabla 5)

Tabla 5. VAN de los sistemas de fertiirrigación inteligente

AÑO	FLUJO	ACTUALIZACIÓN
0	- 178.000,00	- 178.000,00
1	25.000,00	23.204,01
2	25.000,00	21.537,04
3	25.000,00	19.989,83
4	25.000,00	18.553,77
5	25.000,00	17.220,87
6	25.000,00	15.983,73
7	25.000,00	14.835,47
8	25.000,00	13.769,69
9	25.000,00	12.780,48
10	25.000,00	11.862,34
11	25.000,00	11.010,15
12	25.000,00	10.219,19
13	25.000,00	9.485,04
14	25.000,00	8.803,64
15	25.000,00	8.171,19
k =	7,74%	39.426,45

Fuente: elaboración. propia

Podemos volver a afirmar que el proyecto es viable por el VAN es mayor que 0.



5.3. Sistemas de visión artificial para un control de calidad en el procesado de naranjas.

En 2023, optaron por instalar unos sensores de visión artificial que permiten el análisis visual de los cultivos, y su posterior estudio de las variables que más adelante comentaremos. Esta herramienta responde a la ideología de la empresa de ofrecer un producto de calidad y que responda a las recomendaciones europeas en cuanto a seguridad alimentaria.

La visión artificial es una de las tecnologías más técnicas en el ámbito del control de calidad en el sector citrícola, y en el sector agroalimentario en general¹³. Se trata de una herramienta muy importante para la automatización de procesos de inspección, clasificación y control de calidad, ofreciendo a las empresas una garantía de precisión y eficiencia, que con métodos tradicionales era bastante más complicado de lograr.

Con esta tecnología, se pueden analizar grandes volúmenes de datos visuales, de forma rápida y con seguridad. Así, se detectan los defectos anticipadamente, se pueden llegar a reducir desperdicios y se analiza con más detenimiento cada fruta, sin perder tiempo y con un mejor examen de cada unidad.

Este sistema consiste en la instalación de unas cámaras y sensores que capturan imágenes y transmiten la información a un receptor que procesa dichas fotografías. Para ello, se utilizan algoritmos que crean prototipos para analizar cada una de las imágenes y sacar la información necesaria.

El proceso de inspección por tanto sigue las siguientes etapas:

- Captación de imágenes: estas fotografías se toman mientras las frutas se mueven en las cintas transportadoras.
- Preprocesamiento: antes del análisis, se editan las imágenes para conseguir la mejor calidad.
- Segmentación: se separa la fruta del fondo de la imagen para centrar el estudio únicamente en el producto.
- Extracción de características: se diseñan los parámetros a analizar, como ahora, el color, el tamaño, la forma, la textura y los posibles defectos.

¹³ Cubero García, S. (2012). *Diseño e implementación de nuevas tecnologías basadas en visión artificial para la inspección no destructiva de la calidad de fruta en campo y mínimamente procesada* (Tesis Doctoral, Universitat Politècnica de València).

- Clasificación: los algoritmos predefinidos identifican que las cualidades de cada unidad y por tanto, clasifican cuál tiene calidad.
- Toma de decisiones: puede ser que una unidad no cumpla con el patrón definido, pero que pueda ser considerado como bueno.

Dentro de la evaluación que se hace del producto, se suelen analizar los siguientes parámetros:

- Color y madurez: para ello, el sensor cuenta con cámaras con filtros ópticos especializados que le permiten estudiar la colorimetría y así poder determinar el grado de madurez del producto.
- Detección de defectos, como pueden ser, manchas o decoloraciones, enfermedades, golpes, malformaciones, residuos, etc.
- Dimensiones: para que puedan comercializarse las naranjas, deben cumplir unos estándares comerciales y ello, se puede identificar gracias a esta tecnología. En este sentido, debe valorar el tamaño, la redondez, la simetría, el diámetro.

La inversión para este tipo de proyectos supone un gran esfuerzo económico, ya que se precisa maquinaria muy técnica. Dentro de las dos principales naves de producción, cuentan con 6 líneas en cada una de las naves. Y de entre esas 12 líneas, únicamente se ha instalado esta tecnología en cuatro de ellas, dos en cada una de las naves.

En primer lugar, sabemos que la inversión que ha efectuado la empresa para instalar estos sistemas es de aproximadamente 480.000€. Esto incluye la instalación del hardware y del software, de las cámaras de visión artificial, las cintas transportadoras específicas, la instalación física, la formación, etc.

También sabemos que ha reducido en un 15% los costes de la empresa, lo que supone unos 60.000 euros aproximadamente. Esto son tanto costes directos, como costes indirectos. La tasa de descuento es la misma prevista para el apartado anterior, 7,74%.

También consideramos que la amortización de este tipo de sistemas está prevista para unos 20 años aproximadamente, porque no corre tanto riesgo al estar dentro de una nave.

Como hemos hecho anteriormente, vamos a calcular el Pay-back descontado, teniendo en cuenta que la tasa de descuento será la misma que hemos utilizado anteriormente. (Tabla 6).

Tabla 6. Pay-back descontado para los sistemas de visión artificial

AÑO	FLUJO	ACTUALIZACIÓN	RESTA POR AMORTIZAR
0			480.000,00
1	60.000	55.689,62	424.310,38
2	60.000	51.688,90	372.621,47
3	60.000	47.975,59	324.645,88
4	60.000	44.529,04	280.116,84
5	60.000	41.330,09	238.786,75
6	60.000	38.360,96	200.425,79
7	60.000	35.605,12	164.820,67
8	60.000	33.047,26	131.773,41
9	60.000	30.673,16	101.100,25
10	60.000	28.469,61	72.630,64
11	60.000	26.424,37	46.206,27
12	60.000	24.526,05	21.680,22
13	60.000	22.764,11	- 1.083,88
14	60.000	21.128,74	- 22.212,63
15	60.000	19.610,86	- 41.823,49
16	60.000	18.202,03	- 60.025,51
17	60.000	16.894,40	- 76.919,91
18	60.000	15.680,71	- 92.600,62
19	60.000	14.554,22	- 107.154,84
20	60.000	13.508,65	- 120.663,49

Fuente: elaboración propia

Se puede observar que el proyecto se recuperará entre el año 12 y el año 13. A final del año 12 faltan por recuperarse 21.680,22€ y en el año 13 se recuperan 22.764,11€. Por lo que:

$$\text{Payback descontado} = 12 \text{ años} + \frac{21.680,22}{22.764,11} = 12,95 \text{ años}$$

El proyecto se recuperará en 12 años y 11 meses.

En cuanto a la TIR, el proyecto también es viable porque es mayor a la tasa de libre riesgo que tenemos planteada para el proyecto. Se muestra a continuación. (Tabla 7).

Tabla 7. TIR para los sistemas de visión artificial

AÑO	FLUJO	ACTUALIZACIÓN
0	- 480.000,00	- 480.000,00
1	60.000,00	54.088,24
2	60.000,00	48.758,96
3	60.000,00	43.954,77
4	60.000,00	39.623,93
5	60.000,00	35.719,81
6	60.000,00	32.200,36
7	60.000,00	29.027,68
8	60.000,00	26.167,60
9	60.000,00	23.589,32
10	60.000,00	21.265,08
11	60.000,00	19.169,85
12	60.000,00	17.281,05
13	60.000,00	15.578,36
14	60.000,00	14.043,44
15	60.000,00	12.659,75
16	60.000,00	11.412,39
17	60.000,00	10.287,93
18	60.000,00	9.274,27
19	60.000,00	8.360,48
20	60.000,00	7.536,73
TIR	10,92%	

Fuente: elaboración propia

Y por último, en atención al VAN, también se demuestra que la inversión es rentable, dado que la suma de las actualizaciones de los flujos de caja es superior a cero. Se detalla a continuación. (Tabla 8)

Tabla 8. VAN para los sistemas de visión artificial

AÑO	FLUJO	ACTUALIZACIÓN
0	- 480.000,00	- 480.000,00
1	60.000,00	55.689,62
2	60.000,00	51.688,90
3	60.000,00	47.975,59
4	60.000,00	44.529,04
5	60.000,00	41.330,09
6	60.000,00	38.360,96
7	60.000,00	35.605,12
8	60.000,00	33.047,26
9	60.000,00	30.673,16
10	60.000,00	28.469,61
11	60.000,00	26.424,37
12	60.000,00	24.526,05
13	60.000,00	22.764,11
14	60.000,00	21.128,74
15	60.000,00	19.610,86
16	60.000,00	18.202,03
17	60.000,00	16.894,40
18	60.000,00	15.680,71
19	60.000,00	14.554,22
20	60.000,00	13.508,65
k =	7,74%	120.663,49

En conclusión, ambos proyectos en digitalización son rentables para la empresa, y por ejemplo sería viable terminar de instalar las herramientas en todas las líneas de producción, ya que muchos costes ya no se tendrían ahora, y supondría una menor inversión para generar más beneficios.

6. INTEGRACIÓN AL GRUPO

La empresa que hemos estado estudiando, se integró en 2023 a un grupo hortofrutícola, también de la provincia de Castellón, creando un modelo de negocio innovador y con capital exclusivamente valenciano.

Este grupo contaba anteriormente con otra empresa, por lo que, ahora abarcan tanto cítricos como frutas de hueso, además de abarcar no solo la cultivación de estos productos, sino también, su procesado, comercialización y transporte.

Se espera una facturación de aproximadamente 210 millones de euros en 5 años, haciendo frente a los fondos de inversión que tratan de comprar pequeñas cooperativas valencianas y hacerlas facturar cifras escandalosas.

Su objetivo es liderar el mercado nacional y llegar a dominar el mercado internacional también, llegando a abastecer a más de 30 países.

Esta integración cuenta con 4 centros de producción, más de 2.000 empleados y 2.500 ha de plantación. Además, les ha permitido hacer frente a grandes inversiones.

6.1. Análisis interno y externo de la nueva integración

Antes de comentar, algunos de los aspectos en los que han digitalizado, vamos a realizar un análisis DAFO y CAME, para analizar qué posibilidades tiene esta integración.

En primer lugar, la matriz DAFO, se define como la herramienta para definir una estrategia a través de responder a cuatro factores: debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades¹⁴.

Para empezar, las debilidades son factores internos que hacen que las capacidades de la empresa se encuentren limitadas¹⁵.

¹⁴ Olivera, A. P. D., y Hernández, I. B. M. (2011). EL ANÁLISIS DAFO Y LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS . Contribuciones a La Economía, 8(1).

¹⁵ Quintanal Díaz, J., Trillo Miravalles, M. P., & Goig Martínez, R. M. (2021). *La matriz DAFO: un recurso en el contexto socioeducativo*. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.

- Altos costes de inversión: las inversiones actuales suponen un gran coste para cualquier entidad que quiera ocupar buena posición en el mercado y ofrecer la mejor calidad de productos, como por ejemplo los 178.000 euros vistos anteriormente, por lo que esto podría elevar la presión financiera.
- Gestión compleja: se requiere de mucha más coordinación, ya que ahora cuentan con mucho más personal, 2500 empleados y más centros de producción, 4 actualmente.
- Presencia en mercados internacionales: supone más riesgos, al tener que adaptarse al tipo de cambio, necesita de una buena infraestructura logística y necesidad de conocer la regulación de otros países, concretamente de los 30 países a los que abastacen.
- Transición de cooperativa a empresa: el pasar de cooperativa a modelo empresarial puede generar dificultades para los agricultores tradicionales, al tener que adaptarse a una nueva forma de trabajo.

Las fortalezas por su parte son los factores internos que pueden hacer crecer a la empresa entre los que se encuentra¹⁶.

- Modelo de negocio vertical: teniendo el control de todas las fases del proceso: cultivo, transformación, transporte y comercialización, lo que permite llevar un mejor tratamiento del producto y su calidad.
- Alianza estratégica: la decisión de escoger la empresa estudiada es una opción muy potente, ya que, aporta mucha producción, tres almacenes y un know-how agrícola asentado.
- Presencia en mercados internacionales: exportación a más de 30 países, lo que hace que gran parte de su facturación proceda de dichos mercados.
- Capacidad de innovación: inversiones en automatización, digitalización, sensores, calibradores, drones, etc.
- Diversificación de producto: no solo hay producción de cítricos, sino también frutas de hueso, como el melocotón.

¹⁶ Quintanal Díaz, J., Trillo Miravalles, M. P., & Goig Martínez, R. M. (2021). *La matriz DAFO: un recurso en el contexto socioeducativo*. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.

- Compromiso con la sostenibilidad: se prevé la instalación de nuevas herramientas a fin de ser sostenibles, como un sistema de riego eficiente, o la colocación de placas solares, etc.

Refiriéndonos a las oportunidades, son factores externos que pueden dotar a la empresa de una ventaja competitiva (UNED).

- Crisis de las cooperativas tradicionales: gran parte de las cooperativas pequeñas y medianas están en proceso de cierre, por lo que, esta integración puede ir absorbiendo otras cooperativas que tengan oportunidad de explotación.
- Demanda global de fruta: crecimiento del consumo de fruta sin residuos en distintos países.
- Acceso a fondos europeos y ayudas sostenibles: son muchas las ayudas de las que pueden beneficiarse relacionadas con la modernización agraria, sostenibilidad y digitalización (NextGen EU, PAC).
- Mayor poder de negociación ante grandes distribuidores: al convertirse en un grupo sólido y bien estructurado, se pueden negociar mejores condiciones comerciales.

Y por último, el capítulo de la UNED, define las amenazas como factores externos que pueden dificultar el desarrollo de la empresa, como ahora los fondos de inversión que están comprando las pequeñas cooperativas. Entre otros:

- Cambio climático: fenómenos como ahora las sequías o las heladas, que pueden afectar a la producción y la planificación de campañas.
- Concentración del mercado en grandes grupos: los fondos de inversión y holdings están cada vez más presentes en el mercado, y hacen que se pierda la esencia de lo que es la agricultura tradicional.
- Presión de los grandes distribuidores: los supermercados y las cadenas exigen precios bajos, trazabilidad y servicio constante, lo que exige altos niveles de eficiencia.
- Riesgos geopolíticos y logísticos: la internacionalización expone al grupo a disrupciones logísticas (puertos, transporte, aduanas) y cambios legislativos.

- Dificultad de fidelización agrícola: algunos agricultores pueden optar por vender a otros grupos según precios o condiciones, si no se mantienen incentivos adecuados.

En segundo lugar, respecto al análisis de la matriz CAME¹⁷, trata de una vez analizado en entorno externo e interno de la empresa, implementar estrategias que permitan mejorar o mantener sus objetivos.

En primer lugar, la estrategia corregir, trata de identificar las debilidades que hayan salido en la matriz DAFO, para mejorarlas, y seguir desarrollando la actividad subsanando esos problemas. Se sigue una estrategia de reorientación.

- Altos costes de inversión: para ello, se puede buscar financiación pública y subvenciones europeas. También, se pueden buscar alianzas con entidades financieras.
- Gestión compleja: en este caso, se pueden crear planes de comunicación, organizar reuniones de seguimiento con frecuencia, establecer roles a directivos de toma de decisión, dividir los centros en áreas especializadas, etc.
- Presencia en mercados internacionales: con tal fin, se deben fortalecer los canales de comunicación y también contar con una buena logística.
- Transición de cooperativa a empresa: así, deben promulgar programas de comunicación interna y formación continua para empleados y agricultores, consiguiendo así que se sientan parte de una identidad. También deben fomentar el feedback, para que se consideren escuchados.

En segundo lugar, la estrategia afrontar, trata de encarar las amenazas, y usarlas para su propio beneficio o para evitar que se conviertan en debilidad. Se sigue una estrategia de supervivencia.

¹⁷ Nogueira Rivera, D., Medina León, A.; Medina Nogueira, Y. E, Assafiri Ojeda, Y. (2024). Matriz DAFO y análisis CAME, herramientas de control de gestión: caso de aplicación. Universidad y Sociedad, 16(2), 34-45

- Cambio climático: para ello, invertir en herramientas de predicción meteorológica más precisos, incentivar la agricultura de precisión para gestionar mejor el riego y crear protocolos de adaptación en caso de fenómenos imprevistos.
- Concentración del mercado en grandes grupos: en este sentido, deben diferenciarse de los fondos de inversión, por el trato al agricultor, el cuidado del producto, la sostenibilidad, es decir, diferenciándose con la creación, concretamente en una mejor calidad y la preocupación por los clientes.
- Presión de los grandes distribuidores: así, pueden crear una marca propia de comercialización, que también supondrá un mayor valor añadido.
- Riesgos geopolíticos y logísticos: con ello, encontrar puntos claves que favorezcan la exportación para no contar con problemas de aduanas y demás complicaciones. Además, poseer una gran red logística que permita acceder a muchos países.
- Dificultad de fidelización agrícola: para lo cual, promover los sistemas de participación en beneficios y dejar participar a los agricultores en la toma de decisiones de la empresa.

En tercer lugar, la estrategia mantener, busca potenciar las fortalezas de la empresa, ya que son las herramientas más potentes que tiene con los competidores. Se sigue una estrategia ofensiva.

- Modelo de negocio vertical: seguir con el nuevo sistema de controlar todo el proceso, desde la recogida del cultivo hasta la distribución, preservando la eficiencia de todas las fases.
- Alianza estratégica: el know-how que poseen es una ventaja competitiva que les distingue de muchos de sus competidores, y que hace que se encuentren en una posición privilegiada y con un grado de conocimientos muy amplio.
- Presencia en mercados internacionales: seguir con las exportaciones a los países actuales y poder llegar a nuevos, supone que el producto que ofrecen es el querido por los extranjeros. Así, deben seguir potenciando dicha fortaleza, ya que supone gran parte de sus ingresos.
- Capacidad de innovación: cuanta más adaptación a las nuevas herramientas tecnológicas, y más se invierta, más facilidades tendrá el grupo y más calidad podrá ofrecer a sus clientes.

- Diversificación de producto: seguir ampliando la gama de productos a ofrecer, puede suponer también más fortalezas. Es por ello, que, teniendo medios, producir nuevos tipos de cultivo, es garantía de éxito.
- Compromiso con la sostenibilidad: gestionar de forma responsable los recursos y las prácticas con el fin de proteger el medio ambiente, satisfacer a los clientes y garantizar el éxito a largo plazo.

En último lugar, la estrategia explotar, se refiere a explotar las oportunidades que se presentan en el mercado para el beneficio de la empresa.

- Crisis de las cooperativas tradicionales: cada vez quedan menos cooperativas, por lo tanto, esto implica poder hacerse con la gran mayoría del mercado, haciendo frente a los fondos de inversión.
- Demanda global de fruta: la nueva tendencia de llevar una vida saludable lleva consigo explotar el mercado y ofrecer productos de calidad atractivos para la sociedad.
- Acceso a fondos europeos y ayudas sostenibles: hay muchas ayudas ahora mismo que se pueden aprovechar, y poder optar por una inversión más económica, al estar subvencionada en parte. Hay que aprovechar estas facilidades que se están poniendo por parte de las instituciones públicas.
- Mayor poder de negociación ante grandes distribuidores: conseguir las mejores condiciones por parte de las entidades financieras, aprovechando su posición líder en la provincia.

6.2. Digitalización dentro del grupo

Una vez nuestra empresa objeto de estudio se ha integrado en el grupo, han seguido implementando herramientas de digitalización. Ahora debían adoptar herramientas que les permitieran el control de todas las plantaciones y almacenes.

La empresa que ha integrado cuenta con un capital más elevado para hacer frente a inversiones, y es por ello que ahora los proyectos han supuesto un mayor desembolso inicial.

Vamos a analizar entonces los sistemas han decidido instalar, que son la puesta en marcha de un cuadro de mando para llevar a cabo la digitalización de la productividad y la utilización de cobots para transporte y empaquetado y para hacer controles de calidad. En este sentido, vamos a ver en qué consisten estas herramientas y cuál es la rentabilidad que les ofrece.

6.2.1. Digitalización de la productividad. Cuadro de mando

En la actualidad, se encuentran llevando a cabo la digitalización de la productividad, esto es, enlazando todas las máquinas que recogen datos y uniéndolas en un cuadro de mando. De este modo, toda la información que se extrae de las máquinas, la pueden analizar de una forma sencilla y de manera online. Vamos a estudiar en qué consiste exactamente qué se consigue a través de este mecanismo.

Nos referimos a digitalización de la productividad, en cuanto al procedimiento por el cual, a través de la implantación de tecnología a procedimientos tradicionales, se consigue recopilar, analizar y utilizar los datos extraídos con el fin de optimizar el rendimiento de la empresa.

Así, se consigue obtener una visión integral de todos los movimientos que se producen a diario, tanto dentro del campo como en los almacenes de procesado. Y permite una detección rápida de los errores que se estén pudiendo cometer y reducir costes al ofrecer estas herramientas los datos directamente sin invertir tiempo para ello y de una forma anticipada.

La tecnología de la que más se precisa es de IoT, ya que, gracias a esta herramienta, se consigue enlazar todos los dispositivos que se encuentran instalados en las distintas ubicaciones del grupo y poder analizarlos conjuntamente.

Con este sistema, se consigue la detección y adecuación de las condiciones de las máquinas para adaptar el trabajo a las limitaciones de la maquinaria, el control de las materias primas y las condiciones ambientales, la observación de la calidad de los productos y sus posibles defectos, y también los desgastes de las máquinas.

La conectividad también tiene un papel fundamental, ya que para poder recibir y enviar datos es necesario una buena red WI-FI, como ahora el 5G, para que se puedan completar las funciones de las máquinas correctamente.

También son necesarias las tecnologías Big Data que facilitan el análisis predictivo mediante la identificación de patrones y tendencias, para poder tomar decisiones relativas a los datos obtenidos.

Un cuadro de mando consiste en una representación en tiempo real de un proceso de fabricación en su conjunto. Se caracterizan por:

- Integración de datos: mediante todos los sistemas instalados se consiguen los datos que proporcionan información.
- Visualización en tiempo real: los datos se obtienen de forma inmediata.
- Análisis predictivo: permite la anticipación a futuros problemas, detectando los posibles fallos que se encuentren durante el proceso.
- Personalización: adaptación a los diferentes roles dentro de la organización empresarial.
- Interactividad: posibilidad de realizar estudios más detallados con el manejo de diferentes parámetros.

Se estima que el coste total de la inversión serán aproximadamente 200.000 euros, y que obtendrán un beneficio anual de 43.000€.

Estiman una vida útil de 10 años¹⁸, y la tasa de descuento es la misma utilizada anteriormente.

En primer lugar, el proyecto se recuperará conforme la siguiente tabla (Tabla 9):

Tabla 9: Pay-back descontado de la puesta en marcha del cuadro de mando.

AÑO	FLUJO	ACTUALIZACIÓN	RESTA POR AMORTIZAR
0			200.000,00
1	43.000,00	39.910,90	160.089,10
2	43.000,00	37.043,71	123.045,39
3	43.000,00	34.382,51	88.662,88
4	43.000,00	31.912,48	56.750,40
5	43.000,00	29.619,90	27.130,50
6	43.000,00	27.492,02	- 361,52
7	43.000,00	25.517,00	- 25.878,52
8	43.000,00	23.683,87	- 49.562,39
9	43.000,00	21.982,43	- 71.544,82
10	43.000,00	20.403,22	- 91.948,04

Fuente: elaboración propia

Puede observarse, que la inversión se recuperará entre el quinto y sexto año. Al final del quinto, queda por recuperar 27.130,50€, y en el año 6 se recuperan 27.492,02€.

$$\text{Payback descontado} = 5 \text{ años} + \frac{27.130,50}{27.492,02} = 4,99 \text{ años}$$

La inversión se recuperará en 5 años y 11 meses.

En cuanto, a la TIR, la inversión presenta la siguiente rentabilidad (Tabla 10):

¹⁸ Tabla de amortización simplificada prevista por la AEAT. Puede consultarse en: https://sede.agenciatributaria.gob.es/Sede/ayuda/manuales-videos-folleto/manuales-practicos/folleto-actividades-economicas/3-impuesto-sobre-renta-personas-fisicas/3_5-estimacion-directa-simplificada/3_5_4-tabla-amortizacion-simplificada.html

Tabla 10. TIR de la puesta en marcha del cuadro de mando

AÑO	FLUJO	ACTUALIZACIÓN
0	- 200.000,00	- 200.000,00
1	43.000,00	36.738,33
2	43.000,00	31.388,49
3	43.000,00	26.817,69
4	43.000,00	22.912,49
5	43.000,00	19.575,97
6	43.000,00	16.725,31
7	43.000,00	14.289,77
8	43.000,00	12.208,89
9	43.000,00	10.431,03
10	43.000,00	8.912,06
TIR	17,04%	

Fuente: elaboración propia

El proyecto es viable, porque la TIR es superior a la tasa libre de riesgo.

Y por último, en cuanto al VAN (Tabla 11):

Tabla 11. VAN de la puesta en marcha del cuadro de mando

AÑO	FLUJO	ACTUALIZACIÓN
0	- 200.000,00	- 200.000,00
1	43.000,00	39.910,90
2	43.000,00	37.043,71
3	43.000,00	34.382,51
4	43.000,00	31.912,48
5	43.000,00	29.619,90
6	43.000,00	27.492,02
7	43.000,00	25.517,00
8	43.000,00	23.683,87
9	43.000,00	21.982,43
10	43.000,00	20.403,22
k =	7,74%	91.948,04

Puede afirmarse, que la inversión es viable, ya que, el VAN es superior a 0.

6.2.2. Cobots

Los robots colaborativos representan una evolución tecnológica significativa en la automatización industrial, relevante para el sector agroalimentario. En el contexto del procesado de naranja, los cobots ofrecen soluciones innovadoras.

Las naranjas son productos con variaciones naturales en tamaño, forma, firmeza y calidad superficial. Por ello, requieren sistemas robóticos capaces de adaptarse a la variabilidad del producto, y estos robots, constan de sensores avanzados y una programación flexible.

Así, los cobots han sido comprados para realizar tareas de clasificación basados en los criterios mencionados anteriormente. Pueden trabajar junto operarios humanos, lo que permite que puedan ser supervisados y puedan realizarse ajustes cuando sea necesario,

También se eligieron para el proceso de transporte entre las diferentes estaciones de trabajo. Su precisión a la hora de coger la fruta es tal, que se consigue no dañar el producto, y se ahorra más tiempo y mano de obra. Además, también se utilizan en el empaquetado, pudiendo colaborar con los trabajadores.

Por último también son capaces de realizar controles de calidad, haciendo inspecciones visuales y táctiles consistentes, para que posteriormente se tomen las oportunas decisiones acerca de la información obtenida por los robots.

Esto sumado a la segunda herramienta analizada, supone un avance, ya que anteriormente, solo se podía realizar un control visual, mientras que ahora, gracias a los sensores instalados en las “manos” de los robots, se puede realizar un control táctil, aumentando los parámetros de estudio.

Para empezar, compraron 10 cobots, a repartir entre las distintas naves del grupo. Han sido tales los beneficios obtenidos, que plantean realizar una próxima demanda. Cada cobot tiene un precio aproximado de 200.000€, lo que ha supuesto una inversión inicial de 2.000.000€. Pero han estimado una reducción de 50.000 euros anuales, es decir, 500.000 euros aproximadamente en total.

Se ha estimado que la amortización será a los 10 años, ya que se usa a diario y consideran que pueden quedarse obsoletos en poco tiempo, al haber constantes mejoras informáticas. Se va a utilizar la misma tasa de descuento vista con anterioridad.

En primer lugar, el período de recuperación será el siguiente (Tabla 12):

Tabla 12. Pay-back descontado de la compra de cobots

AÑO	FLUJO	ACTUALIZACIÓN	RESTA
0			2.000.000,00
1	500.000	464.080,19	1.535.919,81
2	500.000	430.740,85	1.105.178,96
3	500.000	399.796,59	705.382,36
4	500.000	371.075,36	334.307,00
5	500.000	344.417,45	- 10.110,45
6	500.000	319.674,63	- 329.785,09
7	500.000	296.709,33	- 626.494,42
8	500.000	275.393,85	- 901.888,27
9	500.000	255.609,66	- 1.157.497,93
10	500.000	237.246,76	- 1.394.744,69

Fuente: elaboración propia

Puede observarse, que la inversión se recuperará entre el año 4 y el año 5. Al final de año 4, queda por recuperar 334.307€, y en el año 5 se recuperan 344.417,45€.

$$\text{Payback descontado} = 4 \text{ años} + \frac{334.307}{344.417,45} = 4,97 \text{ años}$$

La inversión se recuperará en 4 años y 11 meses.

En segundo lugar, vamos a estudiar la TIR (Tabla 13):

Tabla 13. TIR de la compra de cobots

AÑO	FLUJO	ACTUALIZACIÓN
0	- 2.000.000,00	- 2.000.000,00
1	500.000,00	411.839,68
2	500.000,00	339.223,85
3	500.000,00	279.411,68
4	500.000,00	230.145,64
5	500.000,00	189.566,21
6	500.000,00	156.141,78
7	500.000,00	128.610,76
8	500.000,00	105.934,03
9	500.000,00	87.255,67
10	500.000,00	71.870,70
TIR	21,40%	

Fuente: elaboración propia

El proyecto es viable porque la TIR obtenida es mayor que la tasa de mercado.

Por último, el cálculo del VAN nos permite observar lo siguiente (Tabla 14):

Tabla 14. VAN de la compra de cobots

AÑO	FLUJO	ACTUALIZACIÓN
0	- 2.000.000,00	- 2.000.000,00
1	500.000,00	464.080,19
2	500.000,00	430.740,85
3	500.000,00	399.796,59
4	500.000,00	371.075,36
5	500.000,00	344.417,45
6	500.000,00	319.674,63
7	500.000,00	296.709,33
8	500.000,00	275.393,85
9	500.000,00	255.609,66
10	500.000,00	237.246,76
k =	7,74%	1.394.744,69

Fuente: elaboración propia

Podemos afirmar que el proyecto es viable con el criterio VAN, ya que es mayor a 0.

7. CONCLUSIONES

Antes de analizar las conclusiones generales, vamos a analizar cuál es la inversión más rentable, tanto por el plazo de recuperación como por la rentabilidad que ofrece (Tabla 15).

Tabla 15. Comparativa de las inversiones

COMPARATIVA	PB	TIR	VAN
Fertiirrigación	11 años	11,18%	39.426,45
Visión artificial	13 años	10,92%	120.663,49
Cuadro de mando	6 años	17,04%	91.948,04
Cobots	5 años	21,40%	1.394.744,69

Como se puede observar, la inversión en cobots es la más atractiva económicamente. En primer lugar, la inversión se recupera en el menor tiempo, aunque la instalación del cuadro de mando, también se recupera en corto plazo, en comparación del sistema de fertiirrigación inteligente y el sistema de visión artificial.

En segundo lugar, mirando la TIR y el VAN, también se observa que los cobots es el proyecto más interesante. Ofrece una rentabilidad del 21,40%, bastante superior a los otros sistemas. Por lo que, sería el proyecto más interesante para que las empresas inviertan, aunque también supone una inversión más alta.

Del presente trabajo podemos concluir, que el sector de la naranja tiene muchas posibilidades en cuanto a digitalización. Tal y como hemos visto, son muchos los sistemas que pueden instalarse tanto en el campo, como en los almacenes de producción, con el objetivo de innovar y conseguir un producto de calidad más eficientemente.

Aunque supone grandes costes, los beneficios son muy visibles, no solo a nivel económico, sino a nivel de producción, ya que se consiguen resultados más buenos al tener una mayor precisión. Esto se plasma en la reducción de costes, al poder detectar anticipadamente los errores, y no tener que desperdiciar el producto.

Los gerentes de las empresas están convencidos que solo es el principio, y que a lo largo de los años surgirán nuevos sistemas que mejorarán aún más las cosechas. Se plantean incluso, que puedan llegar a producirse campañas sin necesidad de cultivar en el campo.

Considero que todas aquellas empresas que aún no hayan digitalizado, que empiecen a hacerlo, ya que la recompensa es rentable, pudiendo llegar a más clientes y adaptándose a las nuevas exigencias del mercado.

Además se debe aprovechar ahora, ya que son muchas las ayudas que se están ofreciendo por parte del Gobierno y las Comunidades Autónomas para lograr producciones acordes a las normativas europeas.



8. BIBLIOGRAFÍA

Cubero García, S. (2012). *Diseño e implementación de nuevas tecnologías basadas en visión artificial para la inspección no destructiva de la calidad de fruta en campo y mínimamente procesada* (Tesis Doctoral, Universitat Politècnica de València).

Quintanal Díaz, J., Trillo Miravalles, M. P., & Goig Martínez, R. M. (2021). *La matriz DAFO: un recurso en el contexto socioeducativo*. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.

López-Marín, J., Gálvez, A., del Amor, F. M., Piñero, M. C., y Brotons-Martínez, J. M. (2022). The cost-benefits and risks of using raffia made of biodegradable polymers: the case of pepper and tomato production in greenhouses. *Horticulturae*, 8(2). p. 15.

Nogueira Rivera, D., Medina León, A.; Medina Nogueira, Y. E, Assafiri Ojeda, Y. (2024). Matriz DAFO y análisis CAME, herramientas de control de gestión: caso de aplicación. *Universidad y Sociedad*, 16(2), 34-45

Nolasco-Mamani, M. A. ., Espinoza Vidaurre, S. M. ., y Choque-Salcedo, R. E. . (2023). Innovación y Transformación Digital en la Empresa. *ACVENISPROH Académico*.

Olivera, A. P. D., y Hernández, I. B. M. (2011). EL ANÁLISIS DAFO Y LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS . *Contribuciones a La Economía*, 8(1).

Real Decreto 1210/2024, de 28 de noviembre, por el que se declaran oficiales las cifras de población resultantes de la revisión del Padrón Municipal referidas al 1 de enero de 2024.

9. WEBGRAFIA

https://sede.agenciatributaria.gob.es/Sede/ayuda/manuales-videos-folletos/manuales-practicos/folleto-actividades-economicas/3-impuesto-sobre-renta-personas-fisicas/3_5-estimacion-directa-simplificada/3_5_4-tabla-amortizacion-simplificada.html

<https://www.tesoro.es/deuda-publica/subastas/resultado-ultimas-subastas/obligaciones-del-estado>

<https://www.mapa.gob.es/gl/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/observatorio-de-tecnologias-probadas/material-de-riego/riego-localizado.aspx>.

<https://pegv.gva.es/es/temas/economia/empresas/directoriocentraldeempresas>

