

# El asesoramiento agroalimentario para la transformación digital





# El asesoramiento agroalimentario para la transformación digital

---

ÓRGANO DE COORDINACIÓN DEL SISTEMA DE CONOCIMIENTO  
E INNOVACIÓN EN AGRICULTURA (SCIA-AKIS).  
GT ASESORAMIENTO AGROALIMENTARIO

Edita:



Elaborado con la colaboración de:



**Título:**

El asesoramiento agroalimentario para la transformación digital.

**Edita:**

© Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.  
Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones.

**Unidad proponente:**

Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria.  
Subdirección General de Innovación y Digitalización.

**Diseño y maquetación:**

Centro de Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.  
Composiciones RALI, S.A.

**NIPO línea:** 003-26-093-4

**Tienda online:**

[www.mapa.gob.es](http://www.mapa.gob.es)  
<https://servicio.mapa.gob.es/tienda/>

**e-mail:**

[centropublicaciones@mapa.es](mailto:centropublicaciones@mapa.es)

**Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:**

<https://cpage.mpr.gob.es/>

Para contribuir a la protección del medio ambiente, se recomienda imprimir esta publicación únicamente si es estrictamente necesario, ya sea en su totalidad o en parte.



El presente informe es el resultado del trabajo realizado por expertos nacionales dentro de la línea de trabajo de asesoramiento agroalimentario para la transformación digital del grupo de trabajo de asesoramiento del Órgano de Coordinación del Sistema de Conocimiento e Innovación en Agricultura entre los meses de febrero de 2025 y julio de 2026.

Este documento no tiene ningún carácter legal vinculante, siendo el resultado de la integración de las conclusiones de debates dirigidos y diversas aportaciones del grupo de expertos, de forma altruista y comprometida, para aportar, cada uno desde su visión, ideas para potenciar el asesoramiento agroalimentario para la transformación digital y a los que agradecemos su colaboración.

# ÍNDICE

|                                                                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Resumen ejecutivo .....</b>                                                                                                                 | <b>11</b> |
| <b>1. Introducción.....</b>                                                                                                                    | <b>13</b> |
| 1.1. Objetivos .....                                                                                                                           | 14        |
| 1.2. Metodología.....                                                                                                                          | 14        |
| 1.3. Situación actual de la digitalización en el sector agroalimentario .....                                                                  | 15        |
| 1.3.1. Implantación de tecnologías digitales en el sector agroalimentario.....                                                                 | 15        |
| 1.3.2. Demanda de tecnologías digitales en el sector agroalimentario .....                                                                     | 20        |
| 1.4. Situación actual del asesoramiento en digitalización .....                                                                                | 22        |
| 1.4.1. Panorámica .....                                                                                                                        | 22        |
| 1.4.2. Definición de personal asesor.....                                                                                                      | 26        |
| 1.4.3. Actores del sistema de asesoramiento.....                                                                                               | 26        |
| 1.4.4. Actitud de la persona usuaria final con relación con el asesoramiento.....                                                              | 28        |
| 1.5. Marcos públicos de apoyo .....                                                                                                            | 29        |
| 1.5.1. Unión Europea.....                                                                                                                      | 30        |
| 1.5.2. Nacional .....                                                                                                                          | 34        |
| 1.5.3. Iniciativas privadas.....                                                                                                               | 39        |
| 1.5.4. Influencia de los marcos de apoyo a la digitalización del sector en el impulso del<br>asesoramiento para la transformación digital..... | 40        |
| <b>2. ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS DE CASO DOCUMENTADOS (FASE I) .....</b>                                                                         | <b>41</b> |
| 2.1. Lecciones fundamentales para la transformación digital.....                                                                               | 43        |
| Eje I: Visión estratégica y enfoque en el valor .....                                                                                          | 43        |
| Eje II: Modelos de intervención y validación tecnológica .....                                                                                 | 43        |
| Eje III: Capacitación, IA y simplificación operativa .....                                                                                     | 44        |
| Eje IV: Sostenibilidad del ecosistema y cooperación .....                                                                                      | 44        |
| 2.2. Lecciones sobre los servicios de asesoramiento prestados .....                                                                            | 45        |
| <b>3. ENFOQUE DIAGNÓSTICO (FASE II) .....</b>                                                                                                  | <b>49</b> |
| 3.1. Asesoramiento en digitalización.....                                                                                                      | 50        |
| 3.1.1. Actual modelo de asesoramiento .....                                                                                                    | 50        |
| 3.1.2. Factores condicionantes .....                                                                                                           | 51        |
| 3.1.3. Barreras al sistema de asesoramiento .....                                                                                              | 51        |
| 3.1.4. Catalizadores del asesoramiento.....                                                                                                    | 53        |
| 3.2. Formación de asesores en digitalización .....                                                                                             | 55        |
| 3.2.1. Formación actual de personas asesoras.....                                                                                              | 55        |
| 3.2.2. Competencias necesarias para asesores digitales .....                                                                                   | 56        |
| 3.2.3. Barreras para la formación de asesores.....                                                                                             | 57        |
| 3.2.4. Catalizadores de la formación de asesores.....                                                                                          | 58        |

|                                                                                                                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4. PROPUESTAS .....</b>                                                                                                                                                                      | <b>59</b> |
| 4.1. Prioridades para orientar el asesoramiento.....                                                                                                                                            | 59        |
| 4.2. Hoja de ruta de itinerario formativo .....                                                                                                                                                 | 61        |
| Estructura del itinerario formativo .....                                                                                                                                                       | 61        |
| Metodologías de formación .....                                                                                                                                                                 | 61        |
| Competencias clave .....                                                                                                                                                                        | 62        |
| <b>REFERENCIAS .....</b>                                                                                                                                                                        | <b>63</b> |
| <b>ANEXO I – ESTUDIOS DE CASO .....</b>                                                                                                                                                         | <b>65</b> |
| I. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO - ANDALUCÍA AGROTECH EDIH .....                                                                         | 65        |
| II. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO. UPA - PLATAFORMA RAÍCES .....                                                                         | 90        |
| III. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGRO-ALIMENTARIO - COOPERATIVAS AGRO-ALIMENTARIAS DE ESPAÑA - CUADERNO DE CAMPO COOPERATIVO C3.....                   | 105       |
| IV. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO - DATAlife EDIH .....                                                                                  | 118       |
| V. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO. RED.ES - KIT CONSULTING .....                                                                          | 130       |
| VI. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO. FEDERACIÓN ESPAÑOLA DEL VINO - Hub de Digitalización y vino: plataforma de asesoramiento WINEXT ..... | 141       |
| VII. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO. IRIS NAVARRA EDIH .....                                                                              | 158       |
| VIII. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO - El caso del programa ACTIVA INDUSTRIA 4.0 .....                                                    | 175       |
| IX. FICHA DE CARACTERIZACIÓN: PROGRAMA CreceA (Junta de Andalucía).....                                                                                                                         | 177       |
| X. FICHA DE CARACTERIZACIÓN: PROYECTO DEMOFARM ANDALUCÍA .....                                                                                                                                  | 179       |
| XI. FICHA DE CARACTERIZACIÓN: RED DE OFICINAS ACELERA PYME (Red.es) .....                                                                                                                       | 182       |
| XII. FICHA DE CARACTERIZACIÓN: PROGRAMA DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN (PERTE/PRTR) ..                                                                                                             | 183       |
| XIII. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO. RURALCAT .....                                                                                      | 185       |
| XIV. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO. LA EXPERIENCIA DE LA FUNDACIÓN GRUPO CAJAMAR .....                                                   | 192       |

|                                                                                                                                           |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>ANEXO II – ENTREVISTAS.....</b>                                                                                                        | <b>207</b> |
| I. CASO SMART GREEN WATER .....                                                                                                           | 207        |
| Introducción .....                                                                                                                        | 207        |
| Metodología .....                                                                                                                         | 207        |
| Perfil de la agricultura por región .....                                                                                                 | 208        |
| Cuestiones técnicas y agronómicas.....                                                                                                    | 208        |
| Obstáculos y palancas .....                                                                                                               | 209        |
| Necesidades de innovación .....                                                                                                           | 210        |
| RESUMEN DE LAS NECESIDADES DE LAS PERSONAS AGRICULTORAS EN MATERIA DE<br>GESTIÓN DIGITALIZADA DEL AGUA .....                              | 210        |
| Caracterización de soluciones digitales empleadas en el regadío .....                                                                     | 212        |
| Soluciones digitales para el riego en agricultura .....                                                                                   | 213        |
| Caracterización de las principales soluciones digitales para el riego.....                                                                | 213        |
| II. CASO DIGITANIMAL .....                                                                                                                | 214        |
| ¿Qué necesidades tecnológicas son las más comunes en el sector ganadero? .....                                                            | 214        |
| ¿Cuáles son las palancas para acelerar el uso de la tecnología digital? .....                                                             | 215        |
| ¿Qué barreras específicas enfrenta la persona ganadera de cara a adoptar soluciones<br>tecnológicas? Logísticas/económicas/formación..... | 215        |
| ¿Cuál es el perfil de persona ganadera que suele requerir los servicios? Pequeñas/grandes<br>explotaciones.....                           | 216        |
| ¿Se mantienen las opciones tecnológicas implantadas? ¿Motivos de abandono? .....                                                          | 216        |
| ¿Qué tipo de feedback reciben de la persona ganadera sobre la tecnología implantada?.....                                                 | 216        |
| III. CASO INNOGANDO.....                                                                                                                  | 216        |
| 1. Necesidades tecnológicas más comunes en el sector ganadero .....                                                                       | 216        |
| 2. Palancas para acelerar el uso de tecnología digital.....                                                                               | 217        |
| 3. Barreras para la adopción tecnológica .....                                                                                            | 217        |
| 4. Perfil de la persona ganadera que requiere servicios.....                                                                              | 217        |
| 5. ¿Se mantienen las opciones tecnológicas? ¿Motivos de abandono?.....                                                                    | 218        |
| 6. Feedback de la persona ganadera sobre la tecnología implantada.....                                                                    | 218        |
| <b>ANEXO III – GLOSARIO .....</b>                                                                                                         | <b>219</b> |
| I. Marco institucional, estratégico y de políticas.....                                                                                   | 219        |
| II. Ecosistemas de innovación y apoyo territorial .....                                                                                   | 220        |
| III. Conceptos generales y paradigmas digitales.....                                                                                      | 221        |
| IV. Modelos de gestión agrícola y ganadera.....                                                                                           | 222        |
| V. Tecnologías habilitadoras (enabling technologies) .....                                                                                | 223        |
| VI. Comunicaciones y conectividad .....                                                                                                   | 225        |
| VII. Sensores, teledetección y dispositivos de campo .....                                                                                | 226        |
| VIII. Automatización, robótica y simulación.....                                                                                          | 228        |
| IX. Software de gestión y métodos empresariales .....                                                                                     | 229        |
| X. Metodologías de gestión de proyectos, formación y evaluación.....                                                                      | 230        |

# ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1. EDIH españoles que reciben financiación del Programa Europa Digital.....                                                           | 38  |
| Tabla 2. Tipo de asesoramiento, puntos fuertes y limitaciones .....                                                                         | 41  |
| Tabla 3. Barreras al asesoramiento, riesgos y refuerzos.....                                                                                | 53  |
| Tabla 4. Desglose económico Estudio de Caso I. ....                                                                                         | 66  |
| Tabla 5. Asesoramientos en digitalización Estudio de Caso II. ....                                                                          | 97  |
| Tabla 6. Financiación Estudio de Caso III.....                                                                                              | 127 |
| Tabla 7. Desarrollo y mantenimiento de la plataforma de asesoramiento digital para el sector del<br>vino: WINEXT . Estudio de caso VI. .... | 143 |
| Tabla 8. Plan de asesoramiento digital para el sector del vino . Estudio de Caso VI. ....                                                   | 144 |
| Tabla 9. Financiación. Estudio de Caso VII.....                                                                                             | 167 |
| Tabla 10. Financiación II. Estudio de Caso VII.....                                                                                         | 172 |

# ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 Predisposición a incorporar tecnologías digitales y preferencias. .... | 23 |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|

## Participantes del grupo de personas expertas de asesoramiento agroalimentario para la transformación digital

### LÍDER DEL GRUPO DE EXPERTOS

**María Teresa Ambrós Mendioroz.** Subdirectora de la Subdirección General de Innovación y Digitalización. Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria. MAPA.

### MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN

**Carlos Salamanca Fresno.** Subdirección General de Innovación y Digitalización. Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria. MAPA.

**Cristina Simón Palacios.** Subdirección General de Innovación y Digitalización. Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria. MAPA.

**Natalia Catalina Barral.** Subdirección General de Innovación y Digitalización. Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria. MAPA.

**Lidia Ortega de los Ríos.** Unidad de Apoyo. Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios. MAPA.

### COLABORACIONES ESPECIALES

**Manuel Lainez Andrés.** Fundación Grupo Cajamar.

**Francisco José Castillo Díaz.** Fundación Grupo Cajamar.

**Victoria Eugenia Sánchez Fuentes.** Escuela de Organización Industrial.

**Ana Camba Martín.** Escuela de Organización Industrial.

**Julie Katherine Ordóñez.** Escuela de Organización Industrial.

### COMUNIDADES AUTÓNOMAS

**Manuel López Luaces.** Agencia Gallega de la Calidad Alimentaria (AGACAL). Xunta de Galicia.

**Armando Martínez Vilela.** Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural. Junta de Andalucía.

**Tatiana Sevilla Andrada.** Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural. Junta de Andalucía.

**Ricardo Alarcón Roldán.** Secretaría General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Junta de Andalucía. DEMOFARM.

**David Algaba Álvarez.** Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació (DARPA) de la Generalitat de Catalunya.

**M.<sup>a</sup> Teresa Mares Andrés.** Generalitat Valenciana, Conselleria de Agricultura, Agua, Ganadería y Pesca. DG Política Agraria Común. Servicio de Transferencia de Tecnología.

### INSTITUTOS NACIONALES DE INVESTIGACIÓN AGRARIA

**Vicente de Blanco Medina.** Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL).

**María Cristina León Cófreces.** Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL).

**Esther Herradón García.** Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA).

### ORGANIZACIONES PROFESIONALES AGRARIAS

**Gema Moreno.** UPA.

**Carlos Moreno Albiñana.** UPA.

**Javier Alejandro Las Heras.** UPA.

**Luis Antolín de la Cruz.** COAG-Castilla y León.

### UNIVERSIDADES

**María Dolores de Toro Jordano.** CeiA3-Red CEIs Agroalimentarios de España.

**Pedro Calero Boza.** Universitat Politècnica de Catalunya.

### COLEGIOS

**Luciano Díez Díez.** Colegio Oficial de Veterinarios de León.

**Carlos Piñeiro Noguera.** Consejo General de Colegios de la Profesión Veterinaria de España.

**Luis Miguel Colmenar Astudillo.** Consejo General de Colegios de la Profesión Veterinaria de España.

### OTRAS COLABORACIONES

**Jesús Pedro Gerique Molina.** aGROSlab – TEDATA BUSINESS SL.

**Alberto García Carmona.** Federación Española del Vino.

**David Hernández Gómez.** Federación Nacional de Comunidades de Regantes de España (FENACORE).

**José Luis Molina Zamora.** Hyspatec.

**Zheni Valerieva Zhivkova.** Hyperplan.

**Elio Lopez García.** Innogando.

Subdirección General de Innovación y Digitalización. Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria. MAPA.



## Resumen ejecutivo

El asesoramiento agroalimentario constituye una pieza clave para acelerar la transformación digital del sector en España, en el marco del Sistema de Conocimiento e Innovación en Agricultura (SCIA-AKIS). Este *policy brief*, elaborado por el grupo de trabajo de asesoramiento del Órgano de Coordinación del SCIA, analiza la situación actual del asesoramiento en digitalización y propone orientaciones de política pública para reforzarlo.

La digitalización del sector agroalimentario avanza de forma desigual: mientras que herramientas básicas (*smartphones*, correo corporativo) están casi universalizadas, la adopción de soluciones avanzadas como análisis de datos, automatización o inteligencia artificial sigue siendo minoritaria y depende en gran medida del tamaño de la explotación o empresa. El asesoramiento, lejos de haberse adaptado a esta transición, continúa articulado mayoritariamente en torno a modelos tradicionales, con intervenciones puntuales centradas en el cumplimiento normativo, pese al impulso de programas más integrales como los Centros Europeos de Innovación Digital (EDIH) o las intervenciones de la PAC.

El análisis de los casos de estudio documentados muestra que los modelos más exitosos de asesoramiento para la transformación digital combinan proximidad territorial y validación tecnológica en entornos reales y que el éxito depende de superar la mera compra de tecnología para generar una adopción efectiva y sostenida. Por su parte, el estudio Delphi realizado, contrastado con entrevistas a pymes ganaderas tecnológicas y personas regantes, confirma que las principales barreras del sistema son de naturaleza estructural: escasez de personal cualificado, coste de las tecnologías y deficiente conectividad rural, fragmentación del ecosistema de apoyo, y falta de tiempo y financiación estable para la formación continua del personal asesor.

A partir de estos hallazgos, el documento propone una hoja de ruta secuencial para el asesoramiento —asegurar primero condiciones habilitadoras (formación y conectividad), consolidar después la interoperabilidad del dato, y escalar finalmente hacia tecnologías avanzadas— junto con un itinerario formativo continuo, modular y personalizado para el personal asesor, con posibilidad de explorar, en coordinación con los traba-

jos sobre formación y capacidades, fórmulas de reconocimiento progresivo de competencias, incluidas microcredenciales u otros instrumentos equivalentes. El reto principal no es la falta de tecnologías o de programas de apoyo, sino la persistente brecha entre los modelos de asesoramiento avanzado que promueven las políticas públicas y su implementación efectiva sobre el terreno.



## 1. Introducción

El Real Decreto 116/2024, de 30 de enero, regula el Órgano de Coordinación del Sistema de Conocimiento e Innovación en Agricultura (SCIA), como elemento clave para la gobernanza del Plan Estratégico de la PAC en España. En su seno, el grupo de trabajo de asesoramiento ha recibido el mandato para elaborar *policy briefs* en distintos ámbitos estratégicos, entre ellos el asesoramiento para la transición digital del sector agroalimentario.

El enfoque de los SCIA, o AKIS por sus siglas en inglés, promovido en el marco de la Política Agraria Común (PAC), sitúa el asesoramiento agroalimentario como un elemento central para facilitar la modernización del sector, mediante la interacción entre los sectores agrario y ganadero, la asesoría técnica, la comunidad investigadora, las empresas y las Administraciones públicas.

En este marco, la literatura reciente y el desarrollo de las políticas europeas reflejan una evolución hacia modelos de asesoramiento más integrales y sistémicos, en los que la persona asesora deja de desempeñar exclusivamente un papel de transmisora de conocimiento para actuar como facilitadora de innovación, acompañando procesos de cambio y articulando el acceso a diferentes fuentes de conocimiento (Comisión Europea, 2021; EIP-AGRI, 2020). Estos modelos se caracterizan por integrar distintos elementos —diagnóstico, experimentación, formación y acompañamiento— y por su inserción en ecosistemas de innovación más amplios, en línea con el enfoque SCIA.

No obstante, la evidencia empírica disponible para el caso español muestra una realidad más compleja. En la práctica, el asesoramiento sigue prestándose mayoritariamente bajo modelos tradicionales, centrados en la transferencia de conocimiento técnico y el cumplimiento normativo, con una limitada orientación a procesos completos de adopción tecnológica (MAPA, 2023; FAIRshare, 2022). Esta divergencia pone de manifiesto la existencia de una brecha entre el modelo conceptual promovido por las políticas públicas y la realidad operativa del sistema de asesoramiento, lo que condiciona su capacidad para impulsar de manera efectiva la transformación digital del sector agroalimentario.

En este contexto, el análisis del asesoramiento en digitalización debe considerar tanto el marco conceptual en evolución como las limitaciones estructurales del sistema en su aplicación práctica.

De esta forma, el presente documento analiza, en primer lugar, la situación actual de la digitalización y del asesoramiento para la transformación digital en el sector agroalimentario, identificando marcos de apoyo e iniciativas reseñables de asesoramiento en digitalización en España. En segundo lugar, identifica limitaciones del modelo actual y necesidades ligadas a potenciar el asesoramiento en digitalización y las capacidades de la persona profesional asesora. En última instancia, formula orientaciones de políticas públicas para fomentar la efectividad y el alcance del asesoramiento, de manera que la digitalización permita transformar un sistema tradicional de producción agroalimentaria en uno más sostenible, rentable y resiliente.

La transformación digital no depende exclusivamente de la disponibilidad de tecnologías ni de la capacitación individual de las personas agricultoras y asesoras.<sup>1</sup> La adopción efectiva de innovaciones se produce con mayor intensidad cuando existe un **ecosistema de conocimiento e innovación** capaz de conectar de forma estable a las personas productoras, las personas asesoras, los centros de investigación, las universidades, las empresas tecnológicas, las cooperativas y las Administraciones públicas.<sup>2</sup>

Desde esta perspectiva, el asesoramiento constituye un elemento central del AKIS, pero su eficacia depende de su capacidad para actuar como nodo de conexión dentro de una red más amplia de generación, intercambio y aplicación del conocimiento. Por ello, el fortalecimiento del asesoramiento digital debe abordarse como parte de una estrategia más amplia de consolidación del SCIA-AKIS, favoreciendo la interacción entre actores, la experimentación conjunta, el aprendizaje entre iguales y la transferencia bidireccional de conocimiento entre ciencia y práctica.<sup>3</sup>

## 1.1. Objetivos

Este *policy brief* tiene como objetivos:

- Analizar la situación actual del asesoramiento en digitalización en España.
- Ilustrar casos reales de asesoramiento para la transformación digital de diversos protagonistas y variados marcos de apoyo públicos y privados.
- Proponer orientaciones de políticas públicas para acelerar la transición digital del sistema agroalimentario español para un mejor desempeño económico y medioambiental.

## 1.2. Metodología

Para acometer tales objetivos se ha constituido un grupo de expertos y expertas de asesoramiento para la transformación digital en el seno del grupo de trabajo de asesoramiento del Órgano de Coordinación del

---

1 OECD (2023). *Agricultural Innovation, Productivity and Sustainability in Spain*. OECD Publishing.

2 SCAR AKIS Working Group (2022). *Preparing for Future AKIS in Europe*.

3 SCAR AKIS Working Group (2022). *Preparing for Future AKIS in Europe*; EIP-AGRI (2020). *Agricultural Knowledge and Innovation Systems (AKIS)*.

SCIA-AKIS. Se han celebrado dos reuniones de grupo de expertos, la primera el 14 de febrero y la segunda el 22 de mayo de 2025, con el objeto de orientar la hoja de ruta para la elaboración del documento de orientaciones políticas.

Para ello se definieron tres fases diferenciadas:

- **Fase I:** Recopilación de iniciativas de asesoramiento en materia de transformación digital. La relación de casos recopilados se encuentra en el Anexo I. «Estudios de caso».
- **Fase II:** Cuestionario sobre análisis de necesidades de asesoramiento desarrollado en el marco del convenio del Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario. De su análisis se ha agrupado a los actores relevantes por su tipología dentro del asesoramiento en digitalización, y se han obtenido los resultados por tipología de actor.
- **Fase III:** Puesta en común de los *outputs* más relevantes de las fases anteriores junto con otras referencias bibliográficas relevantes, y elaboración del *policy brief*, previa validación por parte del grupo de expertos y expertas.

### 1.3. Situación actual de la digitalización en el sector agroalimentario

Se sabe que la adopción de tecnologías digitales en el sector agroalimentario es desigual y limitada (siendo la brecha más evidente por **dimensión económica**), evidenciando que el principal reto no es la disponibilidad de tecnologías, sino la capacidad del sistema para facilitar su implementación efectiva. En este marco, el asesoramiento agroalimentario se configura como un instrumento estratégico para acompañar estos procesos de cambio.

#### 1.3.1. Implantación de tecnologías digitales en el sector agroalimentario

El grado de implantación de las tecnologías digitales en el sector agroalimentario español presenta una **realidad heterogénea**, donde herramientas básicas como la conectividad están casi totalmente extendidas, mientras que las tecnologías de análisis avanzado o automatización robótica se encuentran en fases más iniciales o dependen del **tamaño de la empresa**. Hay que destacar que el grado de implantación ha experimentado un crecimiento en todas las tecnologías entre 2022 y 2025 a la luz del estudio del Observatorio de Digitalización del Sector Agroalimentario del MAPA *Evolución de la transformación digital del sector agroalimentario español: diagnóstico 2022-2025*. Este trabajo se basa en una amplia demoscopia que, no obstante, puede tener un sesgo hacia una mayor implantación de la real, por la mayor representatividad de profesionales de sectores más tecnificados, tal y como indica el estudio.

Algunas herramientas digitales, como el Cuaderno de Explotación Digital en agricultura o el Libro de Explotación Ganadera para explotaciones ganaderas, no se particularizan en el presente apartado dado que no existen cifras oficiales, si bien en el informe diagnóstico de 2023 del Observatorio para la Digitalización del Sector Agroalimentario se resaltaba que de los encuestados que rellenaban estos registros documentales lo hacían de forma manual en su mayoría

A continuación, se detalla el nivel de adopción por subsectores y categorías tecnológicas:

#### 1.3.1.1. Sector agrícola

La transformación digital en la agricultura española se encuentra en una fase de transición, con una alta adopción de tecnologías de recolección de datos, pero un uso aún limitado de herramientas de decisión basadas en dichos datos.

- **Conectividad y dispositivos:** el 97,7% de las personas agricultoras utiliza internet para su actividad. El *smartphone* se utiliza como herramienta de trabajo en el 87,2% de las explotaciones.
- **Recolección de datos y sensores:** el 95,7% de las explotaciones recolecta algún tipo de dato.
  - **Sensores de humedad del suelo:** 57,5%.
  - **Sensores de nutrientes del suelo:** 44,2%.
  - **Monitorización climática (estaciones climáticas/ambientales):** 29,2%.
  - **Sensores en plantas (vigor/nutrientes):** 19,9%.
  - **Teledetección (drones):** 10,5%, ha crecido significativamente.
  - **Teledetección (satélites):** 10,2%.
  - **Sensores de geoposicionamiento de maquinaria:** 9,6%.
  - **Sensores de madurez de la cosecha:** 9,0%.
- **Maquinaria y automatización:**
  - **Asistencia digital en tractores:** el 47,5% de las personas agricultoras cuenta con algún tipo de asistencia digital en su tractor.
    - **Sistemas de guiado GPS:** se sitúa en un 19,3% para tractores nuevos y en un 17,9 % para tractores en uso actualizados.
    - **Sistemas de autoguiado:** se sitúa en un 5,1% para tractores nuevos y en un 4,1% para tractores en uso actualizados.
  - **Sistema ISOBUS:** únicamente el 36,3% de los encuestados conocen este sistema y estándar. El 25% de las personas encuestadas dispone de máquinas compatibles con este sistema.
  - **Aplicación selectiva de agroquímicos:** el 98,5% de las personas encuestadas conoce estos sistemas de dosificación variable.
    - **Dosificación variable de fertilizantes:** 74%.
    - **Dosificación variable de fitosanitarios:** 55,6%.

- **Herramientas digitales de gestión técnica:**
  - **Planes de fertilización y herramienta digital:** 40,3%.
  - **Gestión hídrica y riego:** 35,7%.
  - **Detección de plagas y enfermedades:** 21,1%.
- **Herramientas digitales de uso general:** un 81,2% de las explotaciones utiliza correo electrónico corporativo, un 74,1% *software* de ofimática, un 54,7% *software* para envío y recepción de facturas electrónicas, y un 54,5% almacenamiento en la nube.

#### 1.3.1.2. Sector ganadero

En la ganadería, la digitalización está muy enfocada en el cumplimiento normativo relacionado con el bienestar animal y la eficiencia productiva en granjas estabuladas. En este sentido, ha experimentado una aceleración notable en la automatización y el uso de sensores para el bienestar animal.

- **Conectividad y dispositivos:** el 95,1% de las personas ganaderas tiene acceso a internet. El 85,5 % de las empresas utilizan *smartphone*. No obstante, el uso del papel para la gestión sigue siendo muy alto (78,1%).
- **Recolección de datos y sensórica:** el 89,7% de las granjas toma algún dato digital.
  - **Sensores ambientales:**
    - **Temperatura:** 55,0%.
    - **Humedad relativa:** 46,5%.
  - **Sensores de bienestar animal y de seguridad:**
    - **Sensores de movimiento:** 26,9%.
    - **Sensores de gases ambientales:** 19,0%.
    - **Cámaras de monitorización:** 17,3%.
    - **Cámaras térmicas:** 15,1%.
  - **Básculas inteligentes:** 27,9%.
  - **Estaciones con control de consumo de alimento:** 18,6 %.
  - **Sistemas de control de entrada a estaciones de alimentación:** 18,3%.
  - **Sensores de monitorización y control de partos:** 14,9%.
  - **Collares GPS:** implantados en el 3,2% y 3,0% de las explotaciones con acelerómetro y sin acelerómetro, respectivamente. Principalmente implantados en ganadería extensiva de ovino, caprino y bovino.
  - **Teledetección (drones/satélites) para monitorización de pastos:** 1,0%-2,5%.

- **Automatización:** el 89,0% de las granjas cuenta con alguna actividad automatizada.
  - **Distribución de alimento:** presente en más del 58,7% de los casos.
  - **Control ambiental en instalaciones:** 34,0%.
  - **Monitorización de comportamiento/bienestar:** 30,6%.
  - **Pesaje periódico de animales:** 24%.
  - **Limpieza de deyecciones:** 22,2%.
  - **Detección de partos:** 17,3%.
  - **Medición de la producción diaria de leche o huevos:** 12,2 %.
  - **Manejo del producto obtenido:** 11,5%.
  - **Detección del celo:** 11,2%.
- **Herramientas digitales de gestión técnica:**
  - **Monitorización de la alimentación animal:** 50,1%.
  - **Condiciones ambientales internas:** 37,0%.
  - **Grado de bienestar animal:** 30,3%.
  - **Salud animal:** 28,6%.
  - **Movimiento de los animales:** 23,9%.
- **Herramientas digitales de uso general:** un 78,2% de las explotaciones utiliza correo electrónico corporativo, un 75,8% *software* de ofimática, un 63,6% *software* para envío y recepción de facturas electrónicas, y un 52,3% almacenamiento en la nube.

#### 1.3.1.3. Industria agroalimentaria

Es el eslabón con mayor madurez tecnológica, consolidando su transformación digital integrándola en la estrategia empresarial y enfocándose en la ejecución de planta, aunque existe una brecha significativa entre las grandes corporaciones y las pymes.

- **Conectividad:** casi universal, alcanzando el 99,3%.
- **Estrategia de digitalización:** el 69,1% de las industrias posee una estrategia de digitalización definida.
- **Recolección de datos y sensórica:**
  - **Sensores para evaluar calidad final del producto:** 62,7%.
  - **Sensores para detectar defectos en envases:** 45,4%.
  - **Sensores para identificar piezas/lotes:** 37,9%.
  - **Sensores para evaluación de contenido de alimentos:** 27,9%.
  - **Equipos de detección de contaminantes:** químicos (25,9%), físicos (20,9%) y biológicos (19,6%).
  - **Sensores de calidad organoléptica:** color/calidad (18,7%), olor/sabor (18,5%).
  - **Sensores de posición para la automatización de procesos:** 18,0%.

- **Tecnologías habilitadoras (industria 4.0):**
  - **Sistemas de ejecución de fabricación (MES):** 61,0%, ha experimentado un gran incremento.
  - **Internet de las cosas (IoT):** 36,6%.
  - **Inteligencia artificial (IA):** El 62,7% de las empresas la emplea, destacando como mayor uso el análisis de datos (49,2%), seguido por la automatización o ayuda en la toma de decisiones (22,7%).
  - **Análisis masivo de datos (*big data*):** 23,7%.
  - *Blockchain*: 16,0%
  - Diseño asistido por computadora: (CAD/CAM) 9,4%.
  - Simulación y gemelos digitales: 7,4%
  - Realidad aumentada/virtual: 5,7%.
  - Fabricación aditiva/3D: 3,3%.
- **Automatización Industrial:**
  - Monitorización y control de calidad: 42,6%.
  - **Líneas de producción automatizadas:** 41,4%.
  - **Sistemas de control de inventario:** 41,4%.
  - Automatización en pesaje: 32,3%.
  - Sistemas de gestión de residuos: 29,5%.
  - Internet de las cosas (IoT): 26,0%.
  - Sistemas de ciberseguridad: 23,8%.
  - Energías renovables en procesos de automatización: 20,3%.
  - **Robótica:** brazos robóticos articulados (16,9%) y robots colaborativos (cobots) (6,7%).
- **Herramientas digitales de gestión empresarial:** al alza destaca el empleo de *software* financiero/ contable, se sitúa en un 57,9%; el de CRM, en un 40,6%. En contrapartida, se reduce el de sistemas ERP (31,5%), SCADA (25,8%) y *cloud computing* (8,4%).
- **Herramientas digitales de uso general:** un 88,0% de las explotaciones utiliza correo electrónico corporativo, un 87,5% *software* de ofimática, un 54,3% *software* para envío y recepción de facturas electrónicas, y un 64,3% almacenamiento en la nube.

Estos datos específicos del sector agroalimentario se pueden completar brevemente con otros generales en materia de conectividad y habilidades digitales.

Para el conjunto rural, la cobertura conjunta de banda ancha proporcionada por redes de acceso fijo a velocidades de descarga de 1 Gbps o superiores alcanza el 86,01% de los hogares rurales<sup>4</sup> (datos 2025 del *Informe de Cobertura de Banda Ancha*).

---

<sup>4</sup> Datos 2025 del *Informe de Cobertura de Banda Ancha*. <https://avance.digital.gob.es/banda-ancha/cobertura/Paginas/Informe-de-cobertura-2025.aspx>.

En el último año, la brecha digital en las zonas rurales con respecto al conjunto del territorio nacional se ha reducido a 8,89 puntos porcentuales a fecha junio de 2025. El avance en zonas rurales es resultado del significativo esfuerzo realizado en el desarrollo de los proyectos de despliegue financiados al amparo del programa UNICO-Banda Ancha. La fibra óptica es la tecnología mayoritariamente presente en estos despliegues.

Pese a esas buenas cifras en los núcleos poblacionales rurales, no está clara la situación a nivel de las explotaciones. Con 150.680 explotaciones en España con acceso a internet de un total de 784.140 (solo el 19%), España se queda debajo de la media de la UE<sup>5</sup> en este indicador (datos Eurostat 2023).

Por otro lado, la proporción de personas con habilidades digitales básicas en las zonas rurales de España ha aumentado significativamente, superando la media de la UE en 9 puntos porcentuales en 2023 (57% frente a 48%). Entre quienes trabajan en agricultura, silvicultura o pesca, España también supera la media de la UE, con una tasa del 52%, 22 puntos porcentuales más alta que la media de la UE<sup>6</sup> (datos Eurostat 2026).

### 1.3.2. Demanda de tecnologías digitales en el sector agroalimentario

Con base en los informes del Observatorio de la Digitalización y al mapeo del ecosistema agrotech español del ICEX, las tecnologías digitales más demandadas varían significativamente según el subsector, aunque todas comparten el objetivo de mejorar la eficiencia, la sostenibilidad y el cumplimiento de las normativas vigentes.

A continuación, se detallan las tecnologías más relevantes y demandadas en cada área:

#### 1.3.2.1. Sector agrícola

En la agricultura, las demandas tecnológicas están fuertemente condicionadas por factores coyunturales como la sequía y la necesidad de optimizar los insumos.

- **Gestión del agua e irrigación:** las innovaciones relacionadas con la eficiencia del riego y su automatización son las más valoradas (17% de los profesionales).
- **Sensores especializados:** existe una alta demanda de sensores para monitorizar parámetros del suelo y nutrientes (14,1%), así como sensores de humedad y calidad del agua (9,5%).
- **Tecnología GPS:** crucial para la navegación y el guiado de maquinaria, siendo demandada por el 6,7% de los agricultores.
- **Protección de cultivos:** los sistemas y sensores para la detección precoz de plagas y enfermedades son fundamentales para reducir el uso de fitosanitarios.
- **Software de gestión:** se demanda *software* para la gestión de inventarios, recopilación de datos agrícolas y el manejo del Cuaderno de Explotación Digital.

---

5 Datos Eurostat 2023. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ef\\_mp\\_digi/default/table?lang=en&category=agr.ef.ef\\_mp](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ef_mp_digi/default/table?lang=en&category=agr.ef.ef_mp).

6 Datos Eurostat 2026. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/ISOC\\_SK\\_DSKL\\_I21](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/ISOC_SK_DSKL_I21).

- **Maquinaria y robótica:** el interés crece en la maquinaria autónoma, la automatización de invernaderos y el uso de drones combinados con imágenes satelitales para la teledetección.

#### 1.3.2.2. Sector Ganadero

En la ganadería, la digitalización se centra en el bienestar animal, la monitorización ambiental de las granjas y la automatización de tareas rutinarias.

- **Bienestar y salud animal:** la tecnología más relevante son los sensores para monitorizar el bienestar (estrés, salud, partos, peso), destacada por el 26,4% de los profesionales.
- **Control ambiental:** sistemas para monitorizar y controlar las condiciones microclimáticas (humedad, temperatura, gases como el amoníaco) en instalaciones estabuladas.
- **Alimentación automatizada:** dispositivos para el suministro y control del consumo de pienso y agua (17,4%).
- **Monitorización remota:** uso de micrófonos, cámaras, collares GPS y telemetría para el seguimiento del ganado, especialmente en sistemas extensivos.
- **Identificación individual:** implementación de sistemas RFID/NFC para la identificación electrónica de los animales y su trazabilidad.
- **Robotización:** existe un deseo generalizado (92,2%) de robotizar tareas como el **ordeño automático** y la limpieza de deyecciones.

#### 1.3.2.3. Industria agroalimentaria

La industria presenta una mayor adopción tecnológica comparada con el sector primario, enfocándose en la productividad de las líneas y la seguridad alimentaria.

- **Automatización y robotización:** es la prioridad número uno, incluyendo maquinaria industrial automatizada y robots para procesos repetitivos (15%).
- **Control de calidad:** sistemas y sensores avanzados para monitorizar la calidad y seguridad de la producción en tiempo real.
- **Tecnología de procesos:** innovaciones en sistemas de envasado, embalaje, etiquetado y paletizado automatizado.
- **Software de gestión (ERP/CRM):** programas para la administración de inventarios, producción, gestión de pedidos y analítica predictiva para optimizar la toma de decisiones.
- **Trazabilidad y etiquetado:** uso de códigos QR y sistemas electrónicos para informar a toda la cadena de valor y al consumidor final.
- **Gestión energética:** herramientas para la eficiencia y gestión del consumo de energía, agua y gases en planta.

#### 1.3.2.4. Tecnologías habilitadoras transversales

Además de las aplicaciones específicas, existen tecnologías que actúan como motores de cambio en todo el sector:

- **Análisis masivo de datos (*big data*):** considerada la piedra angular para transformar la información capturada en decisiones informadas.
- **Inteligencia artificial (IA):** aplicada para predecir demandas, optimizar procesos productivos y controlar plagas de forma autónoma.
- **Internet de las cosas (IoT):** la red de sensores interconectados que permite la captura masiva de datos en campo y planta.
- **Blockchain:** muy demandada para garantizar la trazabilidad inalterable y la transparencia de cara al consumidor.
- **Conectividad (5G y LoRaWAN):** tecnologías críticas para permitir que los dispositivos en zonas rurales se conecten de manera eficiente y a larga distancia.

### 1.4. Situación actual del asesoramiento en digitalización

#### 1.4.1. Panorámica

El **asesoramiento digital agroalimentario** puede entenderse como el proceso completo de acompañamiento técnico, organizativo y estratégico que ayuda a explotaciones, cooperativas, pymes e industrias agroalimentarias a identificar sus necesidades de digitalización, valorar soluciones disponibles, estimar su aplicabilidad, integrar herramientas digitales en sus procesos productivos y utilizar los datos generados para mejorar la toma de decisiones.

En España, este asesoramiento se encuentra en una fase de transición, marcada por la coexistencia de modelos tradicionales y nuevos enfoques impulsados por las políticas públicas y la evolución tecnológica. Por un lado, en línea con el marco SCIA, se observa el desarrollo de iniciativas que promueven modelos de asesoramiento más integrales y de mayor calidad, basados en procesos estructurados que incluyen diagnóstico, planificación, experimentación, formación y acompañamiento. Estos enfoques se materializan en programas como los Centros Europeos de Innovación Digital (EDIH) o distintas iniciativas financiadas por la PAC y otros instrumentos europeos, que incorporan servicios avanzados de apoyo a la digitalización.

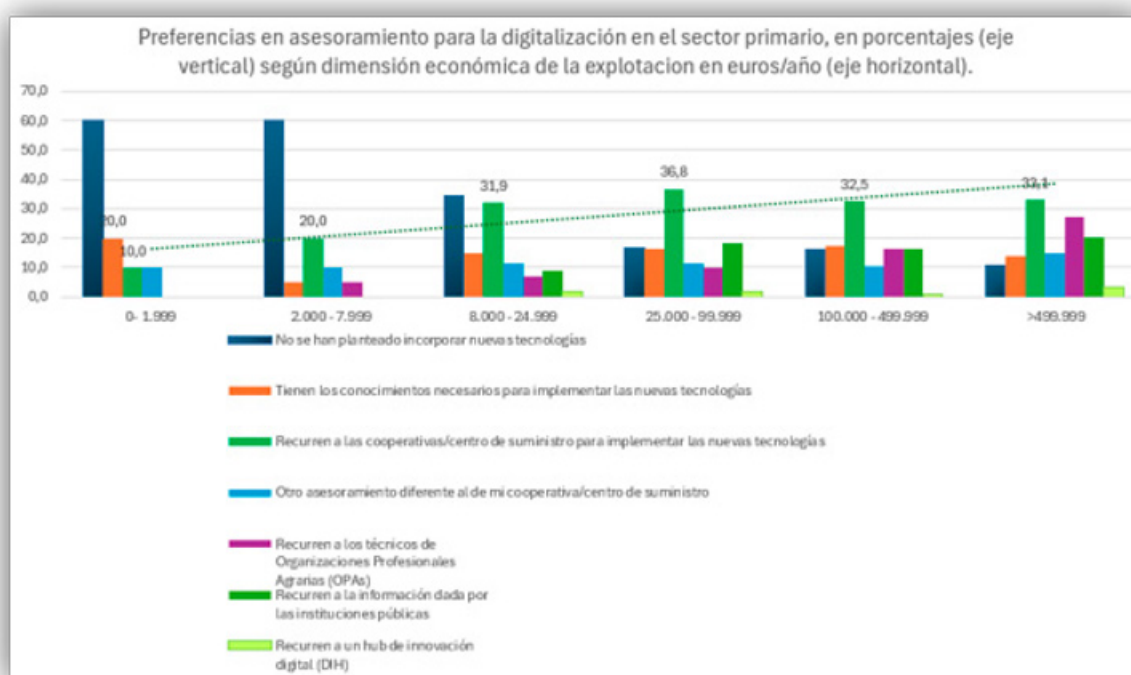
Sin embargo, en la práctica, el sistema de asesoramiento sigue estando mayoritariamente articulado en torno a modelos tradicionales, caracterizados por intervenciones puntuales, un enfoque centrado en el cumplimiento normativo y una limitada continuidad en el acompañamiento a las explotaciones.

En este contexto, el asesoramiento desempeña un papel central en la adopción de tecnologías digitales, ya que las personas agricultoras dependen en gran medida de profesionales de asesorías, cooperativas y otros intermediarios para acceder a información, interpretar soluciones tecnológicas y aplicarlas en sus explotaciones.

La **digitalización** del sector presenta, además, una adopción desigual, condicionada por factores como el **tamaño de la explotación, la edad y formación del titular, o la orientación productiva**. Mientras que determinadas herramientas digitales de uso básico presentan una penetración creciente, la adopción de soluciones más complejas (como sistemas basados en datos, automatización o inteligencia artificial) sigue siendo limitada.

En relación con el factor de la **dimensión económica**, el estudio del Observatorio de Digitalización del MAPA (2026), *Evolución de la Transformación Digital del Sector Agroalimentario. Diagnóstico 2022-2025*<sup>7</sup> evidencia que este **factor es determinante tanto para la predisposición a abordar la digitalización como para los canales para el asesoramiento a los que se recurre**. La siguiente figura muestra un gráfico elaborado a partir de 2.600 encuestas a personas operadoras de la producción vegetal y ganadera al respecto de su predisposición a incorporar tecnologías digitales y preferencias para ello en cuanto a actores a los que acudir, segmentado por dimensión económica de la explotación.

FIGURA 1 Predisposición a incorporar tecnologías digitales y preferencias.



Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio del Observatorio de Digitalización del Sector Agroalimentario *Evolución de la Transformación Digital del Sector Agroalimentario. Diagnóstico 2022-2025*.

En las explotaciones más pequeñas, el principal reto no parece ser tanto encontrar el asesoramiento adecuado como llegar siquiera a plantearse la incorporación de nuevas tecnologías. Se manifiesta una relación inversa entre facturación y falta de interés en incorporar nuevas tecnologías (el 60% de las explotaciones de

<sup>7</sup> Público en la web del Ministerio: <https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/innovacion-medio-rural/digitalizacion/publicaciones>.

menos de 8.000 €/año no se han planteado incorporar nuevas tecnologías, versus el 10,6% en las explotaciones de más de 499.999 €/año de facturación). Por otro lado, se aprecia que el porcentaje que declara tener los conocimientos necesarios para esta digitalización es relativamente bajo en todos los segmentos, situándose entre el 5 y el 20%.

Entre quienes sí consideran incorporar tecnologías, el dato más consistente es el peso de las cooperativas/centros de suministro, incluidas integradoras, que alcanzan el 33,4% en el conjunto de la muestra. Los datos reflejan que su **importancia aumenta con la dimensión económica**:

- 10% en las explotaciones de menos de 2.000 €.
- 20% entre 2.000 y 7.999 €.
- 31,9% entre 8.000 y 24.999 €.
- 36,8% entre 25.000 y 99.999 €.
- 32,5% entre 100.000 y 499.999 €.
- 33,1% en las de más de 499.999 €.

Por tanto, **las cooperativas aparecen como un actor central del asesoramiento para la digitalización**, en cualquier tamaño, y especialmente en dimensiones mayores de 8.000 €/año de facturación.

Llama la atención que los datos evidencian que, a medida que aumenta la facturación, gana peso el recurso a técnicos de las organizaciones profesionales agrarias (OPA), así como al valor de la información de las instituciones públicas:

- **OPA:** del 0-5% en las explotaciones más pequeñas al 27,4% en las de más de 499.999 €.
- **Instituciones públicas:** del 0% en las menores de 8.000 € al 20,2% en las de más de 499.999 €.

Esto sugiere que las explotaciones de mayor dimensión no dependen de un único canal, sino que recurren a una combinación más amplia de fuentes de conocimiento y asesoramiento, así como que tienen la capacidad de asimilar la información aportada por las Administraciones públicas. Por otra parte, en las explotaciones de mayor tamaño también aumenta ligeramente el recurso a «otro asesoramiento diferente al de mi cooperativa», desde el 10% en las explotaciones pequeñas hasta el 14,8% en el segmento de mayor facturación (de más de 500.000 € por explotación al año).

El dato de los hubs de innovación digital (DIH) es muy llamativo por su escasa dimensión, solo 2,1% del total recurren a este proveedor de información y asesoramiento sobre tecnologías. Incluso en las explotaciones más grandes, donde cabría esperar una mayor utilización de servicios avanzados de innovación, solo alcanza el 3,3%, extremadamente bajo en comparación con el segmento más grande, que recurre mucho a cooperativas (33,4%) o a OPA (16,6%) e instituciones públicas (17,1%). Se podría deducir que, al menos en el sector primario agroganadero, los DIH parecen tener una conexión todavía muy limitada con las explotaciones agrarias como canal efectivo de asesoramiento para la digitalización. Puede existir aquí una cuestión de visi-

bilidad, accesibilidad, adecuación de los servicios o incluso de cómo se percibe el papel de los DIH por parte del sector.

Un análisis comparativo entre 2022 y 2025 sobre la percepción en la implantación de tecnologías y el empleo de asesoramiento en agricultura aporta, además, una perspectiva temporal relevante. Los cambios más notables en este trienio son que, globalmente, baja mucho el porcentaje de las personas operadoras que no se plantean digitalizarse (en el conjunto del sector primario se pasa de un 37 en 2022 a un 17% en 2025), siendo esto más acusado en las explotaciones más grandes (bajada del 32 al 10%). Otro aspecto llamativo es que, globalmente, sube un 7% el recurso a consultar a las OPA, subida que en las explotaciones de mayor tamaño llega hasta el 18% en este trienio. Lo que no ha cambiado es que el recurso a las cooperativas/centros de suministro/integradoras sigue siendo el más habitual (e incluso sube globalmente un 7% en el período 2022-2025), así como que los DIH permanecen estancados en valores muy bajos desde 2022, a pesar del auge que han adquirido con la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia en ese mismo período.

De todo esto se deduce que **no parece adecuado plantear un único modelo de asesoramiento digital para todo el sector primario. Para las explotaciones de menor dimensión pueden ser más importantes las actuaciones de sensibilización, demostración y acompañamiento inicial, mientras que para las explotaciones de mayor dimensión parece más relevante facilitar el acceso a conocimiento especializado y conectar diferentes agentes del ecosistema de innovación.**

Adicionalmente, reconociendo que las **cooperativas constituyen actualmente el principal canal de acceso al asesoramiento digital**, cabría valorar cómo favorecer sus interacciones con los *hubs* de innovación, y reforzar la relación entre actores del AKIS digital.

Además de estos condicionantes ligados a la dimensión económica, el sistema presenta otras barreras de carácter más estructural, entre las que destacan:

- Limitaciones en la conectividad en zonas rurales.
- Problemas de interoperabilidad entre sistemas y herramientas digitales.
- Dificultades en el acceso y gestión de datos.
- Costes asociados a la adopción de tecnologías.
- Déficit de capacidades digitales tanto en asesores como en agricultores.
- Fragmentación del sistema de asesoramiento, con múltiples actores y escasa coordinación.

Asimismo, se observa una creciente relevancia de la **cultura del dato** en el sector, con una predisposición significativa a compartir información, especialmente con asesores y cooperativas. Este elemento refuerza el papel del asesor o asesora como intermediario clave en la gestión y valorización de los datos, aunque persisten reticencias asociadas a la confianza, la privacidad y la gobernanza de la información.

En conjunto, la evidencia disponible pone de manifiesto que el **principal reto del sistema no radica en la disponibilidad de tecnologías o instrumentos de apoyo, sino en la brecha existente entre el desarrollo conceptual de modelos avanzados de asesoramiento y su implementación práctica, lo que limita su capacidad para generar una adopción efectiva en las explotaciones.**

En el apartado 2, «Enfoque diagnóstico», del presente informe, se profundiza en los aspectos clave de la situación actual en base a un estudio demoscópico y a entrevistas a pymes tecnológicas y agricultores de regadío.

#### 1.4.2. Definición de personal asesor

En este documento, el término «personal asesor» se utiliza para referirse tanto a **la persona profesional** que presta directamente el servicio de asesoramiento como, cuando el contexto así lo requiera, a la **entidad u organización que lo proporciona**. No se trata necesariamente de una persona especialista en tecnologías de la información, sino de una **persona profesional capaz de integrar conocimientos agronómicos, económicos, organizativos y digitales para acompañar procesos de transformación en explotaciones, cooperativas y empresas agroalimentarias**. Su función principal no consiste únicamente en recomendar herramientas tecnológicas, sino en identificar necesidades, evaluar alternativas, facilitar procesos de adopción, interpretar información generada por los sistemas digitales y contribuir a la toma de decisiones basada en datos.<sup>8</sup>

**En este contexto, el asesoramiento para la transformación digital debe entenderse no solo como la actuación de una persona profesional individual, sino como una función del sistema AKIS que puede ser prestada mediante una red coordinada de perfiles complementarios.**

Esta concepción coincide con la evolución observada en los sistemas AKIS europeos, donde la persona asesora desempeña progresivamente funciones de facilitadora de innovación, intermediaria del conocimiento y agente de cambio, complementando su tradicional papel de transferencia técnica.<sup>9</sup> Asimismo, la evidencia disponible muestra que las competencias requeridas incluyen no solo capacidades técnicas y digitales, sino también habilidades para la facilitación, la comunicación, el trabajo en red y la gestión de procesos de innovación colaborativa.<sup>10</sup>

#### 1.4.3. Actores del sistema de asesoramiento

El sistema de asesoramiento para la transformación digital en España está integrado por una amplia diversidad de actores públicos y privados que contribuyen, desde diferentes funciones, a la generación, transferencia y aplicación de conocimiento en el sector agroalimentario. Desde la perspectiva AKIS, estos actores no deben entenderse de forma aislada, sino como elementos de una red de relaciones que facilita la adopción de innovaciones por parte del sector agrícola, el sector ganadero y las empresas agroalimentarias.

---

<sup>8</sup> OECD (2023). *Agricultural Innovation, Productivity and Sustainability in Spain*.

<sup>9</sup> European Commission / EU CAP Network (2023). *Agricultural Knowledge and Innovation Systems (AKIS) in the CAP Strategic Plans 2023-2027*; SCAR AKIS Working Group (2022). *Preparing for Future AKIS in Europe*.

<sup>10</sup> i2Connect (2023). *Conceptual Framework for Innovation Support Services*; SCAR AKIS Working Group (2022). *Preparing for Future AKIS in Europe*.

De forma simplificada, pueden distinguirse cinco grandes grupos de actores:

### 1. Entidades de asesoramiento y acompañamiento al sector productor.

Incluyen cooperativas agroalimentarias, organizaciones profesionales agrarias, empresas de servicios, entidades beneficiarias de ayudas al asesoramiento, personal asesor independiente, personal técnico de ingeniería, y, para el asesoramiento digital ganadero, personal veterinario como pieza estructural. Constituyen el principal canal de transferencia de conocimiento hacia el sector agrícola y ganadero, desempeñando funciones de asesoramiento técnico, capacitación y acompañamiento en la adopción de tecnologías digitales.

### 2. Proveedores de tecnología e innovación.

Agrupan a empresas AgriFoodTech, *start-ups*, desarrolladores de *software*, fabricantes de equipos y otras entidades que transforman tecnologías como la inteligencia artificial, el internet de las cosas, la robótica o el análisis de datos en soluciones aplicables al sector agroalimentario.

### 3. Generadores de conocimiento.

Incluyen universidades, organismos públicos de investigación y centros tecnológicos, responsables de la investigación, el desarrollo tecnológico y la transferencia de conocimiento. Su papel resulta esencial para acercar la innovación científica a las necesidades reales del sector.

### 4. Estructuras de intermediación e innovación.

Comprenden los Centros Europeos de Innovación Digital (EDIH), *hubs* de innovación, *living labs*, grupos operativos y otras redes de colaboración que facilitan la experimentación, la demostración tecnológica, la cooperación entre actores y el intercambio de experiencias.

### 5. Administraciones públicas.

Actúan como reguladoras, financiadoras y coordinadoras del sistema, definiendo estrategias, gestionando ayudas y promoviendo instrumentos que favorecen la digitalización y el fortalecimiento del AKIS.

Desde una perspectiva funcional, estos actores desempeñan **roles complementarios** relacionados con el asesoramiento, la formación, la investigación, la innovación, la demostración tecnológica y el acceso a financiación. Sin embargo, la evidencia disponible muestra que persisten desafíos relacionados con la coordinación entre agentes, la interoperabilidad de iniciativas y la articulación efectiva de los flujos de conocimiento.

Uno de los principales retos consiste en **reforzar las conexiones entre los distintos actores del sistema**, favoreciendo modelos de trabajo colaborativos que permitan acelerar la adopción de tecnologías digitales y mejorar el impacto del asesoramiento sobre las explotaciones agrarias y las empresas agroalimentarias.

#### 1.4.4. Actitud de la persona usuaria final con relación con el asesoramiento

Con base en el estudio demoscópico *Evolución de la transformación digital del sector agroalimentario español. Diagnóstico 2022-2025*, se desprenden las siguientes percepciones en relación con el asesoramiento en digitalización:

##### 1.4.4.1. Profesionales de la agricultura y la ganadería

###### Predisposición a implementar tecnologías

Una gran mayoría de quienes se dedican profesionalmente a la agricultura y la ganadería tienen un interés creciente en implementar tecnologías, entre ellas las de digitalización, situándose en 2025 en 82,8 y 87,1%, respectivamente. Este interés, no obstante, es mucho mayor entre quienes cuentan con mayor nivel de educación. Así, más del 90% de quienes tienen estudios superiores (Formación Profesional en adelante) tienen interés, frente al 54,8% de quienes no los tienen.

Se trata de una tendencia creciente a nivel nacional, que afecta a todas las regiones y sectores de producción.

###### Solicitudes de asesoramiento

En lo que se refiere a las solicitudes de asesoramiento digital por parte de estos profesionales, se desprende que principalmente se solicita asesoramiento a las cooperativas o centros de suministro (33,4% en agricultura y 27,7% en ganadería). Para otros actores, como las OPA, instituciones públicas (Cp. ej., servicios de asesoramiento regionales o portales de información) o personal técnico asesor independiente, un menor porcentaje de las personas agricultoras y ganaderas solicitan asesoramiento digital. Por otra parte, un grupo de personas encuestadas indicó que no solicitaba asesoramiento digital por contar con conocimientos suficientes. Finalmente, destaca la escasa relevancia que tienen los DIH como vectores de asesoramiento digital al público usuario final (2,1% en agricultura y 2,3% en ganadería).

Regionalmente se perciben algunas particularidades. Así, en Canarias, para asesoramiento en agricultura se recurre poco a la información de instituciones públicas en beneficio de otros actores (2,4%), mientras que, en La Rioja, para asesoramiento en ganadería las personas profesionales recurren principalmente a cooperativas y empresas de suministro (66,7%).

Sectorialmente se aprecian también particularidades en cuanto a las personas usuarias que indican tener conocimientos suficientes. Así, en agricultura, el 37,9% las personas profesionales de cultivos industriales afirman tener conocimientos suficientes frente al global de 15,7% del conjunto de sectores de agricultura, mientras que, en ganadería, solo el 10,1% de las personas profesionales de ovino/caprino de carne indican tener conocimientos suficientes, frente al global de 19% del conjunto de sectores de ganadería.

#### 1.4.4.2. Industria agroalimentaria

##### Estrategia de digitalización

En lo que respecta la industria agroalimentaria, se observa un incremento en la planificación de la digitalización, y que muchas empresas tienen (69,1%) o están desarrollando (15,5%) una estrategia de digitalización, destacando las empresas de mayor tamaño (ingresos superiores a 50 millones €) y de determinados sectores, como el de la alimentación animal.

De las empresas con estrategia de digitalización, a nivel general se destaca que un 11,3% la ha implementado completamente, una tercera parte entre un 61 y un 99%, y otra tercera parte entre un 31 y un 60%. En algunos sectores la implementación es más baja, como los lácteos, molinería y almidones. De las empresas que han reportado mayor implementación, señalan beneficios significativos principalmente para el incremento de la producción, mejora de la productividad, eficiencia operativa y gestión interna. Secundariamente, otros beneficios de digitalizarse son la mejora de la calidad y seguridad, y de las ventas, comercialización y posicionamiento en el mercado. Se desprenden algunas diferencias regionales, como en el caso de La Rioja, donde los principales beneficios se reportan en las ventas.

##### Personal de asesoramiento en la industria agroalimentaria

En general, el personal de asesoramiento para la transformación digital en la industria agroalimentaria ha aumentado, y aproximadamente el 60% de las empresas cuenta con algún tipo de apoyo. Se trata por lo general de personal mixto, tanto mujeres como hombres, aunque hay mayor número de empresas que se asesoran únicamente de hombres, en comparación con empresas que se asesoran únicamente de mujeres. Destaca el alto grado de subcontratación de personal asesor (25,3%).

En cuanto a temáticas para estos asesoramientos, la principal es el análisis de datos, seguida de la ciberseguridad, y la IA.

Se indica que no es particularmente complicado conseguir mano de obra de asesoramiento para la cobertura de vacantes. No obstante, regionalmente las empresas de algunas comunidades autónomas, como La Rioja, Andalucía o Comunidad Foral de Navarra, tienen menor personal asesor, y sectorialmente lo mismo ocurre en algunos sectores como los aceites y grasas, la panadería y pastas, donde hay menor personal asesor.

### 1.5. Marcos públicos de apoyo

Existe un amplio abanico de apoyos para fomentar la transformación digital del sector agroalimentario, que se describirán en este epígrafe con base en sus marcos y fondos específicos.

### 1.5.1. Unión Europea

La Unión Europea (UE) ha lanzado múltiples iniciativas financieras para impulsar la digitalización del sector agroalimentario en 2021-2027. A nivel UE, la PAC 2023-2027 integra la digitalización como objetivo transversal y ofrece instrumentos específicos para las explotaciones (FEADER), la investigación (Horizonte Europa) y digitalización a través de otros programas (Programa Europa Digital, FEDER, etc.).

#### 1.5.1.1. Política Agraria Común – Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader)

La PAC 2023-2027 incorpora la digitalización como parte de su objetivo transversal de modernización de la agricultura y las zonas rurales, promoviendo el conocimiento, la innovación y la adopción de tecnologías digitales por parte de agricultores y ganaderos. A través del FEADER financia actuaciones relacionadas con el asesoramiento, la formación, la cooperación para la innovación, las inversiones tecnológicas y determinadas ayudas sectoriales vinculadas a la digitalización y la trazabilidad.

El papel del asesoramiento ha adquirido una importancia creciente en este período de programación, integrándose en el enfoque AKIS como elemento estructural para la modernización del sector. El Reglamento (UE) 2021/2115 establece que los servicios de asesoramiento deben abordar, entre otros ámbitos, la digitalización de las explotaciones y el uso de tecnologías digitales, promoviendo, además, la cualificación de los asesores y su integración en los sistemas de conocimiento e innovación.

Asimismo, la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas (AEI-Agri/EIP-AGRI) impulsa grupos operativos de innovación en los que la digitalización constituye una temática recurrente.

#### 1.5.1.2. Programa Horizonte Europa

Horizonte Europa es el principal programa europeo de investigación e innovación para el período 2021-2027. A través del clúster 6: Alimentación, Bioeconomía, Recursos Naturales, Agricultura y Medio Ambiente,<sup>11</sup> financia proyectos relacionados con la agricultura digital, la conectividad, la inteligencia artificial, el análisis de datos, la robótica y otras tecnologías aplicadas al sector agroalimentario.

Dentro de este ámbito destacan los siguientes proyectos:

- Basados en agricultura inteligente y robótica:
  - **AGROBOOST**<sup>12</sup> y **AgRibot**<sup>13</sup> son proyectos que aprovechan la robótica y la realidad aumentada como palancas para mejorar la productividad agraria.

---

<sup>11</sup> [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/cluster-6-food-bioeconomy-natural-resources-agriculture-and-environment\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/cluster-6-food-bioeconomy-natural-resources-agriculture-and-environment_en).

<sup>12</sup> <https://doi.org/10.3030/101182954>.

<sup>13</sup> <https://doi.org/10.3030/101183158>.

- **ICAERUS<sup>14</sup>** y **CHAMELEON<sup>15</sup>** son proyectos que exploran la multifuncionalidad de los drones en la agricultura y el sector forestal.
- Basados en evaluación de impacto e implementación:
  - **CODECS<sup>16</sup>** y **Quantifarm<sup>17</sup>** son proyectos que evalúan el impacto y el coste-beneficio del uso de tecnologías digitales en las explotaciones agrarias.
  - **PATH2DEA<sup>18</sup>**, un proyecto enfocado en cómo las herramientas digitales pueden apoyar las prácticas agroecológicas en las explotaciones.
- Basados en gemelos digitales, recientemente finalizó una convocatoria de proyectos (HORIZON-CL6-2025-03-GOVERNANCE-11)<sup>19</sup> que buscan construir modelos digitales de comunidades rurales para mejorar su resiliencia y sus procesos de toma de decisión.
- Basados en la monitorización medioambiental, proyectos de la convocatoria *Digital for nature* (HORIZON-CL6-2024-BIODIV-01-2),<sup>20</sup> enfocada en el uso de sensores automáticos y plataformas móviles para monitorizar la biodiversidad.

#### 1.5.1.3. Programa Europa Digital (DIGITAL)

El **Programa Europa Digital (DIGITAL)**<sup>21</sup> es el instrumento de la Unión Europea específicamente orientado al despliegue y adopción de tecnologías digitales por parte de empresas, ciudadanos y Administraciones públicas durante el período 2021-2027. Con un presupuesto superior a los 8.100 millones de €, complementa otros programas europeos centrándose en ámbitos como la inteligencia artificial, la ciberseguridad, las capacidades digitales avanzadas y la interoperabilidad.

Para el sector agroalimentario y forestal, las actuaciones más relevantes se enmarcan en los objetivos de inteligencia artificial y de despliegue y mejor uso de la capacidad digital e interoperabilidad. Entre las principales iniciativas destacan:

- **Instalaciones de ensayo y experimentación de IA (*Testing and Experimentation Facilities*, TEF):** infraestructuras físicas y digitales donde empresas tecnológicas pueden validar soluciones de inteligencia artificial y robótica en condiciones reales antes de su comercialización.

---

14 <https://doi.org/10.3030/101060643>.

15 <https://doi.org/10.3030/101060529>.

16 <https://doi.org/10.3030/101060179>.

17 <https://doi.org/10.3030/101059700>.

18 <https://doi.org/10.3030/101060789>.

19 [https://cordis.europa.eu/programme/id/HORIZON\\_HORIZON-CL6-2025-03-GOVERNANCE-11](https://cordis.europa.eu/programme/id/HORIZON_HORIZON-CL6-2025-03-GOVERNANCE-11).

20 [https://cordis.europa.eu/programme/id/HORIZON\\_HORIZON-CL6-2024-BIODIV-01-2](https://cordis.europa.eu/programme/id/HORIZON_HORIZON-CL6-2024-BIODIV-01-2).

21 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:02021R0694-20251223>.

Entre ellas destaca **agrifoodTEF**<sup>22</sup>, una red europea de infraestructuras de ensayo cuyo objetivo es acelerar la adopción de soluciones de IA fiables en el sector agroalimentario. Proporciona servicios de validación tecnológica, pruebas de robots agrícolas, generación de datos sintéticos para entrenamiento de modelos y evaluación de conformidad de sistemas de IA. Sus actuaciones abarcan sectores como cultivos extensivos, ganadería, horticultura, arboricultura y procesamiento de alimentos.

- **Red de Centros Europeos de Innovación Digital (Red EDIH):**<sup>23,24</sup> constituye uno de los principales instrumentos europeos de apoyo a la digitalización de pymes y administraciones públicas. Los EDIH ofrecen servicios de experimentación tecnológica (*test before invest*), asesoramiento especializado, formación, búsqueda de financiación y acceso a ecosistemas de innovación.

Aunque operan a escala regional, forman parte de una red europea interconectada que facilita el intercambio de conocimiento y recursos entre territorios, permitiendo que agricultores, cooperativas y empresas agroalimentarias accedan a capacidades tecnológicas desarrolladas en otros países o regiones.

- **Espacio Común Europeo de Datos Agrícolas (Common European Agricultural Data Space – CEADS):**<sup>25</sup> una de las principales iniciativas europeas para impulsar el intercambio seguro y la reutilización de datos agrarios. Su objetivo es conectar espacios de datos existentes en un sistema federado a escala europea, garantizando la soberanía de los productores sobre sus datos y facilitando su utilización para la investigación, la innovación, la toma de decisiones y el desarrollo de servicios digitales avanzados. La iniciativa se desarrolla en coherencia con el Reglamento de Datos<sup>26</sup> y el Reglamento de Gobernanza de Datos,<sup>27</sup> y el Reglamento General de Protección de Datos,<sup>28</sup> y constituye una pieza clave para el desarrollo de la agricultura basada en datos y de nuevas herramientas de apoyo al asesoramiento agroalimentario.

#### 1.5.1.4. Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)

El **FEDER**<sup>29</sup> es uno de los principales instrumentos de la política de cohesión de la Unión Europea y contribuye a la transformación digital mediante el objetivo «Una Europa más inteligente», orientado a impulsar la innovación, la conectividad y la digitalización de empresas y Administraciones públicas.

En el ámbito agroalimentario y forestal, FEDER apoya actuaciones relacionadas con lo siguiente:

- **Banda ancha y 5G en zonas rurales:** reducción de la brecha de conectividad y despliegue de internet de alta velocidad, condición básica para la agricultura inteligente.

---

22 <https://agrifoodtef.eu/>.

23 <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/edihs>.

24 <https://european-digital-innovation-hubs.ec.europa.eu/home>.

25 <https://ceads.eu/>.

26 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:02023R2854-20231222>.

27 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:02022R0868-20220603>.

28 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:02016R0679-20160504>.

29 <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/95/el-fondo-europeo-de-desarrollo-regional-feder->

- **Innovación en procesos agroalimentarios:** digitalización de la industria alimentaria, incluyendo automatización, sensores de trazabilidad y cadenas de suministro inteligentes.
- **Silvicultura y patrimonio natural:** uso de herramientas digitales para la monitorización ambiental, la prevención de incendios y la gestión eficiente de recursos.
- **Centros de innovación digital (DIH):** cofinanciación de *hubs* regionales que prestan asistencia técnica a empresas rurales para integrar tecnologías como IoT, datos satelitales o analítica avanzada.

Entre sus instrumentos destaca **Interreg (Cooperación Territorial Europea)**,<sup>30</sup> que financia proyectos de cooperación transfronteriza, transnacional e interregional para abordar retos comunes mediante soluciones innovadoras. En el período 2021-2027, muchos de estos proyectos utilizan la digitalización como herramienta para mejorar la sostenibilidad, la competitividad y la resiliencia de los territorios rurales.

Entre los proyectos con participación española más relevantes para la transformación digital del sector agroalimentario destacan:

- **Smart Green Water**<sup>31</sup> (SUDOE). Orientado a acelerar la digitalización del regadío mediante sensores, datos meteorológicos, imágenes satelitales y gemelos digitales para optimizar la gestión del agua.
- **AgriTech**<sup>32</sup> (SUDOE). Enfocado en impulsar la transformación digital de las pymes rurales mediante estrategias personalizadas y espacios de demostración tecnológica (AgriDemoLabs).
- **FORMANRISK**<sup>33</sup> (SUDOE). Centrado en la gestión forestal y la prevención de riesgos naturales mediante herramientas de monitorización digital.
- **TransCoLab Plus**<sup>34</sup> (POCTEP). Orientado al desarrollo de un laboratorio transfronterizo España-Portugal para fomentar la innovación y la sostenibilidad en el sector agroindustrial.

#### 1.5.1.5. Otros programas

La Unión Europea dispone, además, de otros instrumentos transversales que contribuyen a la digitalización de las zonas rurales y del sector agroalimentario:

- **Mecanismo Conectar Europa (MCE – Connecting Europe Facility).** A través de su componente digital (MCE Digital), apoya el despliegue de infraestructuras digitales estratégicas necesarias para el desarrollo de la agricultura y silvicultura inteligentes. Entre sus principales contribuciones destacan:
  - Despliegue de redes 5G de alta capacidad en zonas rurales.

---

<sup>30</sup> [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/policy/cooperation/european-territorial\\_en](https://ec.europa.eu/regional_policy/policy/cooperation/european-territorial_en).

<sup>31</sup> <https://interreg-sudoe.eu/proyecto-interreg/smart-green-water/>.

<sup>32</sup> <https://interreg-sudoe.eu/proyecto-interreg/agritech/>.

<sup>33</sup> <https://interreg-sudoe.eu/en/proyectos/forest-management-and-natural-risks/>.

<sup>34</sup> [https://www.poctep.eu/proyecto/transcolab\\_plus-laboratorio-colaborativo-transfronterizo-para-la-transicion-verde-del-sector-agroalimentario-y-agroindustrial/](https://www.poctep.eu/proyecto/transcolab_plus-laboratorio-colaborativo-transfronterizo-para-la-transicion-verde-del-sector-agroalimentario-y-agroindustrial/).

- Intercambio de datos y cooperación transfronteriza para la gestión de riesgos, como el proyecto **CrossForest**,<sup>35</sup> importante para la mejora de la gestión y resiliencia del sector forestal.
- Desarrollo de gemelos digitales e infraestructuras de datos para mejorar la toma de decisiones.
- Digitalización de redes logísticas y cadenas de suministro mediante la integración de infraestructuras energéticas y de transporte.

- **Fondos NextGenerationUE**<sup>36</sup>

Instrumento extraordinario de recuperación económica impulsado tras la pandemia de COVID-19, cuyo principal componente es el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR). Una parte significativa de estos fondos se ha destinado a actuaciones de digitalización, apoyando inversiones, infraestructuras, innovación y adopción tecnológica en los Estados miembros.

En el ámbito agroalimentario, estos fondos han complementado otros instrumentos europeos, como la PAC, el Programa Europa Digital o FEDER, contribuyendo al desarrollo de proyectos de transformación digital, modernización empresarial y despliegue de nuevas tecnologías.

### 1.5.2. Nacional

En España, el apoyo a la transformación digital del sector agroalimentario se articula a través de diversos instrumentos complementarios. Destacan las intervenciones financiadas por la PAC y el FEADER, la Estrategia de Digitalización del Sector Agroalimentario y Forestal, el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) y los programas horizontales de digitalización impulsados por la agenda España Digital 2026. Estos instrumentos combinan actuaciones de asesoramiento, formación, innovación, experimentación tecnológica y apoyo a la inversión.

#### 1.5.2.1. Política Agraria Común – Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER)

El Plan Estratégico de la PAC (PEPAC)<sup>37</sup> incorpora diversas intervenciones vinculadas a la digitalización. Desde el Ministerio se apoya a través de las siguientes intervenciones:

- **Intervención 7202 (asesoramiento para la digitalización):**<sup>38</sup> apoyo a entidades de asesoramiento de ámbito nacional o supraautonómico para prestar o crear servicios de asesoramiento digital. Cuenta con una dotación de 7,7 M€ para el período 2023-2027. Entre los beneficiarios destacan Cooperativas Agro-alimentarias, UPA, ASAJA, ASEGAR, FEV y Fundación Grupo Cajamar. Algunas de las propuestas de los beneficiarios (los casos **del Cuaderno de Campo Cooperativo C3**,<sup>39</sup> herramienta para

---

35 <https://crossforest.eu/noticia/cross-forest-project-in-datos-gob-es/>.

36 [https://next-generation-eu.europa.eu/index\\_es](https://next-generation-eu.europa.eu/index_es).

37 <https://www.mapa.gob.es/es/pac/pac-2023-2027>.

38 <https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/innovacion-medio-rural/ayudas-asesoramiento-digitalizacion>.

39 <https://www.agro-alimentarias.coop>.

facilitar la adopción del CUE en cooperativas agroalimentarias, y la **plataforma Winext** de la FEV)<sup>40</sup> se encuentran recopiladas en el Anexo I.

- **Intervención 7201 (actividades de formación y demostración):**<sup>41</sup> financiación de actividades demostrativas, jornadas y formación relacionadas con la digitalización, regadíos inteligentes, cuaderno digital, innovación y sostenibilidad. Cuenta con un presupuesto de 15,7 M€.
- **Intervención 7161 (grupos operativos AEI-Agri):**<sup>42</sup> financiación de proyectos innovadores multiactor. La digitalización representa una proporción creciente de los proyectos financiados, pasando del 42% en la convocatoria de 2023 al 50% en la de 2025.
- **Intervenciones 6842.2 (transformación de la industria agroalimentaria):**<sup>43</sup> ayudas a entidades asociativas prioritarias (EAP) reconocidas o entidades mercantiles participadas principalmente por entidades asociativas prioritarias para realizar inversiones materiales/inmateriales en industria alimentaria, una de las cuales se refiere exclusivamente a la transformación digital de la industria (industria conectada), que deben estar referidas a lo siguiente:<sup>44</sup>
  - Apertura y compartición de datos.
  - Análisis de datos, generación de valor y sistemas de soporte a la decisión (IoT, *big data*, IA, gemelos digitales de líneas y sistemas de producción, sistemas de trazabilidad [*blockchain*] y «aseguramiento» digitales para cadenas de suministro, realidad virtual y realidad integrada, ciberseguridad, etc.).
  - Soluciones digitales aplicadas a procesos productivos y gestión (medida y monitorización, automatización, gestión energética, mejora de la sostenibilidad, etc.). Comercialización. Soluciones de negocio interempresa.

#### 1.5.2.2. La Estrategia de Digitalización del Sector Agroalimentario y Forestal y del Medio Rural

Aprobada en 2019,<sup>45</sup> constituye el marco estratégico de referencia para impulsar la transformación digital del sector y reducir la brecha digital en el medio rural. Su implementación se realiza mediante planes de acción sucesivos (2019-2020, 2021-2023 y 2024-2026), alineados con la PAC, el Pacto Verde Europeo y el Programa Europa Digital.

Entre las iniciativas impulsadas destacan la Plataforma Raíces y diversas actuaciones financiadas posteriormente a través del PRTR.

---

40 <https://winext.fev.es/>.

41 <https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/innovacion-medio-rural/ayudas-conocimiento-actividades>.

42 <https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/innovacion-medio-rural/eip-agricultura-productiva-sostenible>.

43 [https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/integracion-asociativa/apoyos-integracion/pepac\\_inversiones\\_6842-2](https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/integracion-asociativa/apoyos-integracion/pepac_inversiones_6842-2).

44 <https://www.boe.es/eli/es/rd/2024/12/03/1219/con>.

45 <https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/innovacion-medio-rural/digitalizacion/estrategia>.

### 1.5.2.3. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) - Componente 3

El componente 3 del PRTR<sup>46</sup> ha constituido uno de los principales instrumentos de financiación de la digitalización agroalimentaria, mediante inversiones en modernización de regadíos, agricultura de precisión, eficiencia energética y apoyo a la innovación.

Entre las actuaciones más relevantes destacan:

- **ENISA Agrolnnpulso**<sup>47</sup>, línea de financiación para proyectos innovadores y tecnológicos del sector agroalimentario.
- **La Vega Innova**<sup>48</sup>, *hub* de innovación AgriFoodTech orientado a la experimentación tecnológica, la aceleración de *start-ups*, la formación y la innovación abierta.
- **Observatorio para la Digitalización del Sector Agroalimentario**<sup>49</sup>, desarrollado junto con Fundación Grupo Cajamar para monitorizar la evolución de la transformación digital.
- **Plataforma AKIS**<sup>50</sup>, portal de referencia para la conexión entre asesores, investigadores, entidades formativas y otros agentes del sistema de conocimiento e innovación.
- **Centro de Competencias Digitales**<sup>51</sup>, infraestructura nacional de formación no reglada en digitalización agroalimentaria impulsada por el MAPA y diversas universidades.

Asimismo, el **PERTE Agroalimentario**<sup>52</sup> y el programa **AGROALNEXT**<sup>53</sup> complementan estas actuaciones mediante inversiones en digitalización industrial, innovación y desarrollo tecnológico.

### 1.5.2.4. Agenda España Digital 2026

La agenda **España Digital 2026**<sup>54</sup> y el Plan de Digitalización de Pymes constituyen el principal marco horizontal de apoyo a la transformación digital empresarial.

Entre sus principales instrumentos destacan:

- **Kit Digital**<sup>55</sup> es la medida estrella y primera actuación del Plan de Digitalización de Pymes, cuyo objetivo es subvencionar la adopción de soluciones de digitalización básicas (sitios web, comercio electrónico, gestión de procesos) para pequeñas empresas y personas autónomas.

---

46 <https://planderecuperacion.gob.es/plan-espanol-de-recuperacion-transformacion-y-resiliencia>.

47 <https://www.enisa.es/es/financia-tu-empresa/lineas-de-financiacion/d/agroinnpulso>.

48 <https://lavegainnova.es/>.

49 <https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/innovacion-medio-rural/digitalizacion/sub-observatorio>.

50 <https://akisplataforma.es/>.

51 <https://centrocompetencias.mapa.es/>.

52 <https://planderecuperacion.gob.es/como-acceder-a-los-fondos/ptertes/perte-agroalimentario>.

53 <https://www.agroalnext.es/el-plan/>.

54 <https://espanadigital.gob.es/>.

55 <https://www.kitdigital.red.es/>.

- **Kit Consulting:**<sup>56</sup> programa de ayudas destinado a que las pymes contraten servicios de asesoramiento digital personalizado, enmarcado explícitamente tanto en la agenda España Digital 2026 como en el Plan de Digitalización de Pymes. Este programa está documentado en el Anexo I.
- **Oficinas Acelera Pyme:**<sup>57</sup> son espacios físicos y virtuales que representan el ecosistema de referencia para la transformación digital de las pymes, ofreciendo servicios de asesoramiento, formación y acompañamiento personalizado para la incorporación de tecnologías. Su funcionamiento está financiado con PRTR, pero cuentan con cofinanciación FEDER, dentro del Programa Operativo Plurirregional de España 2021-2027 (POPE)<sup>58</sup>.
- **Programa PADIH (Apoyo a los Digital Innovation Hubs):**<sup>59</sup> programa dirigido a pymes, a través del cual el Gobierno financia servicios de los EDIH, para que las pymes implanten tecnologías disruptivas.
- **Programa Activa Industria 4.0:**<sup>60</sup> una de las actuaciones destacadas del Plan de Digitalización de Pymes, se trata de un programa de consultoría especializada (mediante diagnósticos especializados y planes de transformación) para la transformación digital de pymes industriales. Este programa está impulsado por la Secretaría General de Industria y de la PYME (Ministerio de Industria y Turismo), gestionado a través de la Fundación EOI con participación de las CC. AA.

#### 1.5.2.5. Otros programas nacionales

A nivel nacional destaca la Estrategia de Formación Agroalimentaria «Siembra, crece y cosecha tu futuro», que incorpora la digitalización como uno de sus ejes prioritarios.

España cuenta con «**centros europeos de innovación digital**» pertenecientes a la red europea EDIH: **12 EDIH que reciben financiación de la Comisión Europea** para sufragar hasta el 50% de sus gastos (Funded EDIH) a través del Programa Europa Digital, y **13 EDIH que reciben un «sello de excelencia»** que les permite ser miembros de pleno derecho de la red europea EDIH, sin financiación, por ser aptos, pero estar puntuados por debajo de los umbrales presupuestarios (Seal EDIH).

El listado actual de EDIH españoles, tanto EDIH que reciben financiación del Programa Europa Digital (Funded) como EDIH a los que se concede el «Sello de Excelencia» (Seal), con indicación del número de entidades miembros del EDIH (incluyendo las entidades que han sido miembros y posteriormente han dejado de formar parte del EDIH), se compone de:

- Total EDIH España: 25.
- Funded (Programa Europa Digital): 12.
- Seal (Sello de Excelencia): 13.

---

56 <https://www.red.es/es/iniciativas/proyectos/kit-consulting>.

57 <https://www.red.es/es/iniciativas/proyectos/oficinas-acelera-pyme>.

58 [https://fondoseuropeos.gob.es/es-es/FicherosProgramas/FEDER/FEDER\\_Plurirregional.pdf](https://fondoseuropeos.gob.es/es-es/FicherosProgramas/FEDER/FEDER_Plurirregional.pdf).

59 <https://padih.eoi.es/>.

60 <https://www.industriaconectada40.gob.es/programas-apoyo/Paginas/activa.aspx>.

El listado completo es el siguiente (tabla 1):

TABLA 1. **EDIH españoles que reciben financiación del Programa Europa Digital.**

| EDIH                          | Región                     | Número de miembros<br>(entidades) | Tipo   |
|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------|
| AGORA DIH (Murcia Región DIH) | Región de Murcia           | 6                                 | Seal   |
| AgrotechDIH                   | Andalucía                  | 26                                | Funded |
| AIR4S                         | Comunidad de Madrid        | 7                                 | Seal   |
| AIR-Andalusia                 | Andalucía                  | 23                                | Seal   |
| Aragón EDIH                   | Aragón                     | 7                                 | Funded |
| AsDIH                         | Principado de Asturias     | 10                                | Funded |
| BDIH_EDIH                     | País Vasco                 | 12                                | Seal   |
| Cantabria DIH                 | Cantabria                  | 14                                | Seal   |
| CIDIHUB                       | Canarias                   | 17                                | Funded |
| CyberDIH                      | Castilla y León            | 2                                 | Seal   |
| DATAife                       | Galicia                    | 15                                | Funded |
| DIGIS3                        | Castilla y León            | 19                                | Funded |
| Digital Impulse Hub           | Cataluña                   | 11                                | Seal   |
| DIH-bio                       | Comunidad de Madrid        | 20                                | Seal   |
| DIH4CAT                       | Cataluña                   | 13                                | Funded |
| DIHBAI-TUR                    | Illes Balears              | 7                                 | seal   |
| DIHGIGAL                      | Galicia                    | 12                                | Seal   |
| DIHSE                         | Castilla y León            | 8                                 | seal   |
| EDIH La RIOJA 4.0             | La Rioja                   | 1                                 | Seal   |
| EDIH Madrid Region            | Comunidad de Madrid        | 13                                | Funded |
| I4CAMHUB                      | Castilla-La Mancha         | 9                                 | Funded |
| INFAB HUB                     | Galicia                    | 16                                | Seal   |
| InnDIH                        | Comunitat Valenciana       | 31                                | Funded |
| IRIS                          | Comunidad Foral de Navarra | 22                                | Funded |
| Tech4EfficiencyEDIH           | Extremadura                | 11                                | Funded |

Fuente: Aportación de la Escuela de Organización Industrial (EOI).

Por su parte, las comunidades autónomas han desarrollado numerosas iniciativas propias, entre las que destacan:

- **Andalucía Agrotech EDIH:**<sup>61</sup> alianza público-privada liderada por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía. Está reconocida como EDIH por la Unión Europea. Su financiación se vincula a estrategias de fondos europeos y regionales de la Junta de Andalucía.
- **Datalife EDIH:**<sup>62</sup> hub de innovación digital para las Ciencias de la Vida en Galicia. Es una iniciativa promovida por la Xunta de Galicia dentro de la Estrategia Gallega de Hubs de Innovación Digital. Como EDIH, accede a financiación del Programa Europa Digital complementada con fondos regionales.
- **IRIS Navarra EDIH:**<sup>63</sup> polo de Innovación Digital de Navarra presidido por el Gobierno de Navarra. Su financiación es al 50 % por el Programa Europa Digital y el otro 50% por el Gobierno de Navarra. También ofrece servicios a través de PADIH financiados por NextGenerationEU.
- **Plataforma Ruralcat**<sup>64</sup> (Generalitat de Catalunya): comunidad virtual agroalimentaria impulsada por el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, financiada con fondos propios de la Generalitat de Catalunya y líneas de ayuda para digitalización del sector.
- **Plataforma “Extensión Agraria Digital”**<sup>65</sup> (Junta de Castilla y León): iniciativa de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural para acercar nuevas tecnologías al sector. Su financiación depende de los presupuestos regionales de la Consejería y se vincula a convocatorias de ayuda para transferencia de conocimiento.
- **Programa Crecea**<sup>66</sup> (Junta de Andalucía): servicio gratuito de asesoramiento a la transformación digital de empresas agrarias y rurales. Es un programa de la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural, ejecutado a través de la Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía (AGAPA), financiado con fondos propios.
- **Programa Demofarm**<sup>67</sup> (Junta de Andalucía): proyecto para la aplicación y demostración de soluciones tecnológicas en explotaciones reales. Está impulsado por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural y se financia con recursos propios para la mejora de la competitividad.

### 1.5.3. Iniciativas privadas

En el ámbito privado destacan iniciativas como **Plataforma Tierra**,<sup>68</sup> de la Fundación Grupo Cajamar, concebida como un ecosistema integral de conocimiento, herramientas digitales y servicios de apoyo para el sector agroalimentario. Entre sus recursos incluye el servicio de acompañamiento técnico **«Mi Asesor – Tu Aliado Digital»**, que conecta al sector productor con personal experto especializado para optimizar la gestión de sus

---

61 <https://www.andaluciaagrotech.com/>.

62 <https://www.dihdatalife.com/edih/>.

63 <https://www.irisnavarra.com/es/edih>.

64 <https://ruralcat.gencat.cat/>.

65 <https://extensionagrariadigital.es/>.

66 <https://crecea.eu/>.

67 <https://demofarmandalucia.es/>.

68 <https://www.plataformatierra.es/>.

explotaciones. Además, incorpora una oferta relevante de cursos *online*, eventos y actividades vinculadas a sus centros experimentales, como «Las Palmerillas» en Almería.

#### 1.5.4. Influencia de los marcos de apoyo a la digitalización del sector en el impulso del asesoramiento para la transformación digital

El análisis de los distintos marcos de apoyo muestra la existencia de un ecosistema amplio de estrategias, programas y fondos orientados a impulsar la transformación digital del sector agroalimentario. No obstante, su contribución al asesoramiento es desigual: algunos instrumentos financian directamente servicios de asesoramiento, mientras que otros actúan de forma complementaria, a través de la formación, la experimentación, la inversión tecnológica o la generación de conocimiento.

Desde la perspectiva específica del asesoramiento en digitalización, destacan especialmente los siguientes instrumentos:

- **Intervención 7202 del PEPAC**, financiada a través de FEADER, como principal instrumento de apoyo directo a entidades de asesoramiento agrario de ámbito supraautonómico para la prestación o creación de servicios de asesoramiento en digitalización.
- **Red EDIH y otros hubs de innovación digital**, como La Vega Innova, que ofrecen servicios de diagnóstico, experimentación, mentorización, formación y conexión con ecosistemas tecnológicos, especialmente orientados a pymes y *start-ups*.
- **Programas vinculados a España Digital 2026**, como Oficinas Acelera Pyme, Kit Consulting, PADIH o Activa Industria 4.0, que facilitan diagnósticos, asesoramiento especializado, apoyo a la implantación de tecnologías digitales y acceso a servicios prestados por los EDIH.
- **Iniciativas autonómicas específicas**, como CreceA, que ofrecen servicios gratuitos de asesoramiento digital adaptados al tejido productivo regional.
- **Plataformas de conocimiento y acompañamiento**, como la Plataforma de Asesores AKIS del MAPA o Plataforma Tierra de la Fundación Grupo Cajamar, que contribuyen a ampliar el acceso a información, recursos formativos, herramientas digitales y servicios de asesoramiento en distintas materias, incluida la digitalización.

En conjunto, estos instrumentos evidencian que el reto principal no reside tanto en la ausencia de programas de apoyo, sino en mejorar su coordinación, complementariedad y orientación a resultados. Para reforzar su impacto, resulta clave articular mejor los servicios de asesoramiento, formación, experimentación e inversión, de forma que la digitalización se traduzca en adopción efectiva de tecnologías y en mejoras reales para explotaciones agrarias y empresas agroalimentarias.



## 2. ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS DE CASO DOCUMENTADOS (FASE I)

Las estrategias de innovación digital en España se articulan en varios ejes: los Centros Europeos de Innovación Digital (EDIH) como nodos de experimentación avanzada, los programas nacionales de asesoramiento masivo (como Kit Consulting y Activa 4.0) y las plataformas especializadas en el ámbito agroalimentario.

Mientras que iniciativas como Andalucía Agrotech, IRIS Navarra o DATAlife se centran en el concepto de *test before invest* (probar antes de invertir) mediante laboratorios vivos y gemelos digitales, programas como Acelera Pyme o CreceA priorizan la capilaridad territorial para reducir la brecha digital en zonas rurales. Por su parte, el sector vitivinícola (WINEXT) y el cooperativo (C3) han desarrollado herramientas a medida que demuestran que el valor del dato reside en la toma de decisiones agronómicas y la rentabilidad, más allá del mero cumplimiento normativo.

A continuación, en la tabla 2, se muestra el tipo de asesoramiento de cada caso/actuación, así como los puntos fuertes y las limitaciones.

TABLA 2. Tipo de asesoramiento, puntos fuertes y limitaciones

| Iniciativa                  | Tipo de asesoramiento                                                               | Puntos fuertes                                                                             | Puntos débiles/limitaciones                                                                     |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Andalucía Agrotech EDIH     | Diagnóstico de madurez, hojas de ruta y pruebas de concepto (TRL 7-8) en campo.     | Consortio sólido con universidades y centros tecnológicos; enfoque de «ventanilla única».  | Necesidad de rebajar expectativas: los pilotos no son siempre productos listos para el mercado. |
| CreceA (Junta de Andalucía) | Acompañamiento personalizado en cuatro pasos: autodiagnóstico, jornadas e informes. | Masiva adopción (> 32.000 beneficiarios) y red de 75 conectores locales ficha CreceA 2026. | Datos iniciales de impacto subestimados frente a la demanda real.                               |

## El asesoramiento agroalimentario para la transformación digital

| Iniciativa                                                                                             | Tipo de asesoramiento                                                                             | Puntos fuertes                                                                               | Puntos débiles/limitaciones                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Demofarm Andalucía (Junta de Andalucía)                                                                | Transferencia de conocimiento mediante demostraciones en entornos reales.                         | Enfoque de enseñanza entre iguales donde el agricultor es el prescriptor.                    | Dificultad para cubrir todos los sectores productivos inicialmente.                       |
| Oficinas Acelera Pyme (Red.es)                                                                         | Sensibilización, talleres y soporte para tramitación de ayudas (Kit Digital).                     | Máxima capilaridad (152 oficinas) y apoyo directo a la España vaciada.                       | Dependencia de ciclos de financiación pública temporales (FEDER/MRR).                     |
| Kit Consulting (Red.es)                                                                                | Consultoría estratégica en IA, procesos, ventas y ciberseguridad mediante bonos.                  | Agilidad administrativa gracias a la verificación de ayudas por IA.                          | Menor penetración en subsectores como la pesca o la silvicultura.                         |
| WINEXT (Federación Española del Vino)                                                                  | Asesoramiento especializado en seis áreas de la cadena de valor del vino.                         | Cocreación entre bodegas y empresas IT; alto nivel de satisfacción (95% recomendación).      | Fase de expansión aún en curso para llegar a las > 850 bodegas asociadas.                 |
| Ruralcat (Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Generalitat de Catalunya) | Portal de contenidos, 17 oficinas virtuales y formación técnica tutorizada.                       | Larga trayectoria (24 años) y catálogo formativo muy extenso (51 cursos).                    | Metodología eminentemente virtual que requiere autogestión del usuario.                   |
| Plataforma Tierra (Fundación Grupo Cajamar)                                                            | Ecosistema que une investigación en estaciones experimentales y aceleración de start ups.         | Infraestructura física real (Las Palmerillas/Paiporta) para validar tecnología.              | Enfoque cualitativo de impacto aún por desarrollar.                                       |
| Cuaderno C3 (Cooperativas Agro-alimentarias de España)                                                 | Implantación de plataforma digital colaborativa y formación de técnicos.                          | Creación de entornos de datos seguros para beneficio colectivo de los socios.                | Resistencia al cambio si se percibe solo como una obligación administrativa.              |
| DATALife EDIH                                                                                          | Diagnóstico JRC, Traza la ruta y soporte en propiedad industrial.                                 | Uso de IA propia (Tech Rec) para identificar mejoras y tendencias de mercado.                | Complejidad técnica en la integración de datos heterogéneos.                              |
| IRIS Navarra EDIH                                                                                      | <i>Living labs</i> de supercomputación, medicina de precisión y agro.                             | Especialización inteligente (S4) y fuerte vinculación con la estrategia regional.            | Necesidad de mayor integración de agentes del cambio internos en las pymes.               |
| Activa Industria 4.0                                                                                   | Auditoría y plan de transformación industrial (mínimo 50 horas).                                  | Profundidad del diagnóstico y participación directa de las CC. AA.                           | Coste compartido (aunque mínimo) que puede frenar a algunas micropymes.                   |
| Plataforma Raíces (Unión Pequeños Agricultores)                                                        | Asesoramiento personalizado (especializado/básico) en cuadernos de campo y gestión de nutrientes. | Máxima cercanía y capilaridad (212 oficinas); enfoque prioritario en el relevo generacional. | Dependencia total de fondos públicos; rechazo inicial del sector a la burocracia digital. |

| Iniciativa                         | Tipo de asesoramiento                                                                  | Puntos fuertes                                                                          | Puntos débiles/limitaciones                                                                                  |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Agricultura Precisión (PERTE/PRTR) | Apoyo para la adquisición de maquinaria 4.0 y licencias de <i>software</i> de gestión. | Inversión masiva (232 M€) con alto efecto tractor y modernización de > 8.500 proyectos. | Enfoque centrado en la compra de activos ( <i>hardware</i> ), con menor acompañamiento estratégico continuo. |

Fuente: Elaboración propia.

## 2.1. Lecciones fundamentales para la transformación digital

Con base en el análisis global de los estudios de caso, se han extraído lecciones fundamentales para el éxito de la transformación digital, las cuales se presentan a continuación agrupadas en cuatro ejes estratégicos: visión estratégica, modelos de intervención, capacitación y sostenibilidad del ecosistema.

### Eje I: Visión estratégica y enfoque en el valor

1. **Enfoque en el valor, no solo en la herramienta:** la misión principal de la digitalización es acelerar la transición hacia modelos de negocio más competitivos, sostenibles y resilientes. El éxito no reside en el mero cumplimiento normativo, como ocurrirá con la implementación obligatoria del cuaderno digital, sino en demostrar al usuario que la gestión de datos mejora directamente la toma de decisiones agronómicas y la rentabilidad de su explotación. Las herramientas digitales deben percibirse como una oportunidad para optimizar el uso de insumos y no como una carga burocrática adicional.
2. **Estrategia centrada en las personas:** los procesos de digitalización más exitosos siguen una ruta estructurada donde la estrategia de negocio impulsa el desarrollo, situando a las personas y la gestión de datos en el centro de los niveles más altos de madurez. No se trata solo de tecnología, sino de una transformación organizativa que alinee a las personas con los procesos y las nuevas capacidades técnicas.
3. **Ayudas condicionadas a objetivos estratégicos:** como demuestra el programa de Agricultura de Precisión del PERTE, el apoyo financiero para la adquisición de maquinaria 4.0 debe estar estrictamente vinculado a fines de sostenibilidad y descarbonización. La inversión pública es más efectiva cuando se condiciona a la obtención de resultados medibles, como la reducción del uso de fitosanitarios o la mejora de la trazabilidad en la fase final del cultivo.

### Eje II: Modelos de intervención y validación tecnológica

4. **Validación en entornos reales (living labs):** el uso de infraestructuras de experimentación y fincas espejo es vital para reducir el riesgo percibido por la empresa. Iniciativas como Demofarm o las Estaciones Experimentales de Cajamar permiten probar soluciones comerciales (sensórica, robótica) en entornos productivos reales antes de realizar inversiones significativas, asegurando que la tecnología responda a las condiciones de campo.

5. **Reducción del riesgo tecnológico (test before invest):** los Centros Europeos de Innovación Digital (EDIH) operan fundamentalmente bajo este concepto, trabajando con tecnologías en nivel TRL 7. Esto permite que las pymes validen prototipos funcionales que ya han superado la fase de laboratorio, minimizando la incertidumbre y los costes asociados a la adopción de innovaciones disruptivas.
6. **Importancia del modelo híbrido y la confianza:** la combinación de formación *online* para la escalabilidad con visitas presenciales y demostraciones en campo para generar confianza es el método más efectivo. La experiencia de UPA resalta que la capilaridad territorial (oficinas locales) y el asesoramiento por parte de personal técnico de confianza han permitido elevar la tasa de adopción de herramientas digitales a más del 60% en proyectos piloto.

### Eje III: Capacitación, IA y simplificación operativa

7. **Capacitación de agentes del cambio:** la transformación digital profunda requiere formar a personal interno o utilizar itinerarios de «forma-formadores» que garanticen la autonomía de la empresa y la sostenibilidad del proyecto. Esta capacitación permite que el conocimiento técnico no dependa exclusivamente de personal consultor externo, fomentando una cultura de innovación continua dentro de las propias cooperativas o pymes.
8. **Preparación para la IA y la economía del dato:** las estrategias más recientes (2026) señalan un giro prioritario hacia la Inteligencia Artificial Generativa y la gestión avanzada de datos. El asesoramiento debe evolucionar para preparar a las pymes ante reglamentos europeos como el *AI Act* y para aprovechar herramientas que reduzcan drásticamente los tiempos de gestión administrativa.
9. **Simplificación de lenguaje y trámites:** es crítico simplificar el lenguaje técnico en los formularios de financiación y utilizar herramientas de diagnóstico de madurez digital más ágiles para no desincentivar a las pymes menos maduras digitalmente. La incorporación de sistemas de IA como herramienta de apoyo para la verificación de ayudas ha demostrado ser una palanca de éxito al reducir los tiempos de tramitación de días a pocas horas.

### Eje IV: Sostenibilidad del ecosistema y cooperación

10. **Colaboración público-privada (consorcios):** el modelo de consorcio (universidades, centros tecnológicos, empresas IT y asociaciones) garantiza que la tecnología desarrollada no se quede en el laboratorio, sino que responda a los retos reales del sector. Iniciativas como el Hub de Digitalización y Vino demuestran que sentar en la misma mesa a bodegas y proveedores tecnológicos acelera la adopción de soluciones a medida.
11. **La enseñanza entre iguales:** el valor diferencial de proyectos como Demofarm es que las propias personas agricultoras y ganaderas actúan como prescriptoras ante sus compañeras, sus iguales. Ver la tecnología funcionando en una explotación cercana con problemas similares reduce drásticamente la resistencia al cambio y la brecha digital.
12. **Continuidad posrecuperación (transición al PEPAC):** ante el cierre técnico de los fondos extraordinarios del Plan de Recuperación (MRR) en agosto de 2026, es imperativo que los servicios de aseso-

ramiento se integren en la arquitectura permanente de la PAC (PEPAC 2023-2027). Esto asegura que los procesos de transformación ya iniciados no se detengan por falta de financiación, consolidando las estructuras de apoyo como Ruralcat o las Oficinas Acelera Pyme a largo plazo.

## 2.2. Lecciones sobre los servicios de asesoramiento prestados

Como se ha señalado en el apartado 1.4.2, el perfil de **asesor digital agroalimentario** no debe entenderse como un especialista exclusivamente tecnológico, sino como un profesional capaz de integrar conocimientos agronómicos, económicos, organizativos y digitales para acompañar procesos de transformación en explotaciones, cooperativas y **empresas agroalimentarias**.<sup>69</sup> El análisis conjunto de los casos documentados confirma y refuerza esta concepción: en la práctica, resulta poco realista esperar que una única persona asesora reúna un conocimiento suficientemente profundo sobre todas las materias que demanda el asesoramiento digital. Por ello, las experiencias analizadas evidencian la necesidad de concebir el asesoramiento para la transformación digital como una función del conjunto del sistema AKIS, prestada por una red de perfiles complementarios y no como una tarea que deba asumir en solitario cada persona asesora individualmente. Esta idea se retoma más adelante como propuesta concreta en el apartado 4.1.

El análisis transversal de los 14 casos de estudio permite extraer lecciones aprendidas globales sobre el **funcionamiento y la operativa de los servicios de asesoramiento** para la transformación digital. Estas lecciones se agrupan en ejes funcionales que destacan tanto los aciertos metodológicos como los cuellos de botella detectados en la prestación del servicio.

### 1. El diagnóstico estratégico como fase crítica e independiente

Una de las lecciones operativas más potentes es la necesidad de separar el **tiempo para pensar el negocio** de la fase de implementación tecnológica.

- **Valorización de la consultoría:** programas como **Kit Consulting** han demostrado que el asesoramiento estratégico previo es fundamental para que la pyme entienda sus problemas actuales antes de comprar tecnología.
- **Metodologías de diagnóstico:** el uso de herramientas estandarizadas como el **DMAT** de la Comisión Europea o cuestionarios de madurez digital específicos permite establecer una línea base precisa que orienta el resto del itinerario.
- **El riesgo de saltarse etapas:** se ha observado que centrar el apoyo solo en la compra de maquinaria (*hardware*), sin un acompañamiento estratégico continuo, limita el impacto transformador a largo plazo.

### 2. Eficacia del modelo híbrido: proximidad y escalabilidad

---

<sup>69</sup> OECD (2023). *Agricultural Innovation, Productivity and Sustainability in Spain*. OECD Publishing. Capítulos dedicados al funcionamiento del AKIS español y al papel de los servicios de asesoramiento.

El funcionamiento del asesoramiento ha alcanzado sus mayores tasas de éxito mediante el equilibrio entre lo digital y lo humano.

- **Confianza territorial:** la presencia de técnicos de confianza en oficinas locales (como las 212 sedes de UPA o la red de **Acelera Pyme**) es el motor principal para romper el rechazo inicial a la burocracia digital.
- **El canal presencial para la adopción:** las visitas directas a la explotación (modelo de 3 visitas por asesoramiento en el programa de UPA) han permitido elevar la tasa de adopción de herramientas por encima del 60%.
- **El canal virtual para la formación continua:** los portales de contenidos como **RuralCat** (con 24 años de trayectoria) demuestran que la formación a distancia es eficiente para la transferencia masiva de conocimiento técnico, siempre que esté tutorizada por personal experto.

### 3. Reducción del riesgo mediante el *test before invest*

La operativa de los **EDIH** aporta una lección clave: la pyme solo invierte si puede validar la utilidad en un entorno controlado.

- **Entornos TRL 7:** el asesoramiento funciona mejor cuando permite probar prototipos funcionales en condiciones reales (fincas experimentales o laboratorios vivos) antes de que la empresa realice el desembolso económico.
- **Demostración entre iguales:** proyectos como **Demofarm** subrayan que el asesoramiento es más creíble cuando la persona agricultora actúa como prescriptora ante sus iguales, permitiéndoles «ver y tocar» la tecnología en una explotación vecina.

### 4. Capacitación de personal interno y agentes del cambio

El asesoramiento externo es insuficiente si no se genera capacidad instalada dentro de la empresa o cooperativa.

- **Itinerarios de forma-formadores:** iniciativas como la del Cuaderno C3 han tenido éxito al formar primero al personal técnico de las cooperativas locales para que repliquen el asesoramiento entre sus socios, asegurando la sostenibilidad del servicio.
- **Formación para la autonomía:** el objetivo del asesoramiento debe ser que el equipo de la pyme se libere de tareas manuales repetitivas y adquiera competencias para la supervisión y toma de decisiones basadas en datos.

### 5. Barreras operativas y áreas de mejora (lecciones negativas)

A pesar de los avances, los 14 casos identifican fallos funcionales que entorpecen la transformación:

- **Complejidad del lenguaje técnico:** se ha detectado la necesidad urgente de **simplificar el lenguaje** de los formularios de financiación y las herramientas de diagnóstico, que a menudo desincentivan a las empresas menos maduras digitalmente.
- **Gestión de expectativas:** en las pruebas de concepto, es crítico aclarar que se busca demostrar la utilidad y no siempre entregar un producto listo para el mercado, para evitar la frustración de la pyme.
- **Falta de perfiles TIC internos:** el asesoramiento choca frecuentemente con la ausencia de personal con perfil tecnológico dentro de las pymes rurales, lo que condiciona la implementación de las soluciones recomendadas.
- **Burocracia administrativa:** el rechazo del sector a las obligaciones digitales (como el cuaderno de campo) solo se vence si el asesoramiento demuestra que el dato sirve para la **rentabilidad** y no solo para el control estatal.

## 6. Agilización mediante inteligencia artificial en la gestión

Una lección operativa reciente (2026) es el impacto de la tecnología en la propia administración del asesoramiento.

- **Automatización de la verificación:** la incorporación de sistemas de IA para verificar ayudas en el programa Kit Digital/Consulting ha reducido los tiempos de gestión de justificantes de varios días a pocas horas, mejorando drásticamente la experiencia de la persona usuaria y de la persona asesora.





### 3. ENFOQUE DIAGNÓSTICO (FASE II)

El estudio *Análisis de las necesidades en materia de asesoramiento digital en España*, desarrollado en el marco del Observatorio para la Digitalización del Sector Agroalimentario para el Órgano de Coordinación SCIA-AKIS, analiza el estado del asesoramiento en transformación digital en el sector agroalimentario español, con el objetivo de identificar necesidades, barreras y prioridades de actuación.

Para el estudio se empleó la metodología Delphi para abordar la complejidad multisectorial de la cadena de valor agroalimentaria. El análisis se basa en un proceso participativo en dos fases con personas expertas del ecosistema AKIS, principalmente personas profesionales de la agricultura, ganadería y la industria agroalimentaria pertenecientes a empresas de consultoría y asesoramiento, OPA y otras asociaciones, cooperativas agroalimentarias, centros de investigación, universidades y colegios profesionales. La primera fase consistió en un cuestionario abierto organizado en diferentes bloques temáticos, y la segunda, tras analizar las experiencias, barreras y propuestas de mejora recopiladas de la primera fase, consistió en una matriz de afirmaciones que las personas expertas debían valorar.

El estudio ha permitido alcanzar consensos sobre las principales limitaciones del sistema y sobre las medidas necesarias para reforzarlo.

Estos consensos se han contrastado con la información aportada por dos pymes ganaderas tecnológicas (**Digitanimal** e **Innogando**), y por personas regantes en el marco del proyecto **Interreg SUDOE Smart Green Water**. En términos generales, las conclusiones del estudio se alinean con los elementos señalados por las pymes tecnológicas y por Smart Green Water, de las cuales se reseñan alineamientos específicos.

A continuación, se reflejan los aspectos más destacados de dicho análisis.

### 3.1. Asesoramiento en digitalización

#### 3.1.1. Actual modelo de asesoramiento

El estudio revela que el asesoramiento vigente no se basa en procesos sistemáticos completos, sino que funciona mayoritariamente como un **acompañamiento puntual**, en el que las prácticas más asentadas son las **sesiones presenciales**, que son percibidas como un recurso de alto valor por las personas destinatarias, y la vinculación del asesoramiento a la **tramitación de ayudas y subvenciones**. No obstante, los procesos que caracterizarían un **asesoramiento integral en digitalización tienen escasa relevancia** (diagnóstico inicial de madurez digital, la implementación de pilotos y el uso de *living labs* o demostraciones en campo).

- En lo que respecta al uso de herramientas digitales, la digitalización del personal asesor es selectiva y se apoya principalmente en soluciones de baja barrera de entrada, como las aplicaciones móviles, debido a su accesibilidad y facilidad de uso cotidiano. El CUE no alcanza el consenso en uso general, y lo mismo ocurre con las herramientas de gestión y visualización generales. Las tecnologías de menor uso por los asesores son las relativas a la implementación de soluciones complejas, como los sensores IoT, los cuadros de mando y la IA.
- **Smart Green Water** corrobora que el 39% de las personas agricultoras de regadío hacen un uso básico (*apps* para el clima), mientras que solo el 12% utilizan sensórica avanzada o drones, y que las tecnologías más complejas (IA, cuadros de mando avanzados) tienen una implantación aún minoritaria.
- Preocupa la visión de que el asesoramiento actual no cubre adecuadamente a ninguno de los colectivos consultados, siendo la industria agroalimentaria y los técnicos que ya incorporan la digitalización los que sufren menos esta carencia, mientras que para las **pymes y cooperativas agroalimentarias el asesoramiento recibido es claramente insuficiente**. La peor valoración recae en las **entidades públicas** (oficinas comarcales y servicios de formación) y personal funcionario agroalimentario especializado en asesoramiento tradicional, actores que facilitarían la capilaridad territorial del asesoramiento.
- En cuanto a prioridades en los asesoramientos, no hay consenso definido, pero se tiende a priorizar necesidades **instrumentales e inmediatas** en relación con el cumplimiento de la normativa y la mejora de la eficiencia de las operaciones, frente a las necesidades estructurales a largo plazo, como sería el impulso a la **capacitación y adquisición de competencias** o asegurar la **interoperabilidad** entre herramientas digitales.
- En lo que respecta al formato de prestación de asesoramiento, se conciben como preferibles las **visitas individuales a explotaciones** y los **talleres y jornadas grupales**. También se consideran habilitadores los **programas a medida** para empresas (*in-company*) y los recursos **online** (*webinars*, Teams). No obstante, en la práctica real, el 61,47% de las personas asesoras utiliza las visitas técnicas individuales como canal principal, frente al 50,9% que emplea canales *online*.

### 3.1.2. Factores condicionantes

El panel está de acuerdo en que hay dos factores determinantes de la empresa que afectan a los asesoramientos en digitalización.

- El primer factor es el **tamaño de la empresa**, que se percibe como **altamente determinante**. Las empresas grandes disponen de más recursos económicos y humanos para ejecutar las recomendaciones, y, además, pueden abordar la digitalización desde una perspectiva estratégica, y poder rentabilizar las inversiones tecnológicas. Estas empresas demandan servicios de asesoramiento más especializados a sus necesidades. Las pymes y pequeñas explotaciones, por el contrario, encuentran barreras estructurales mayores, destacando su **dificultad para automatizar procesos y para capturar datos útiles**, que las obliga a adoptar las tecnologías digitales de manera puntual o reactiva, a menudo por necesidades inmediatas o presiones externas, sin una visión de retorno de inversión.
- El segundo factor es la **madurez digital previa o punto de partida tecnológico** de la empresa, que determina tanto la intensidad del apoyo necesario como la utilidad de las herramientas. Existe una relación inversa entre madurez y apoyo necesario: **cuanto menor es la madurez digital, mayor debe ser la intensidad del seguimiento y acompañamiento por parte del personal asesor**. Se considera fundamental que las herramientas más complejas solo se recomienden cuando ya existe una **base digital mínima** consolidada, ya que de lo contrario no resultan útiles.

En relación con el **factor humano**, se destaca que las escasas competencias digitales de las personas profesionales en activo se identifican como una limitación crítica que les impide incluso plantearse la incorporación de procesos digitales en sus negocios.

Se percibe, por tanto, que el asesoramiento no puede ser homogéneo al existir asimetrías marcadas por estas variables, y, por ello, **el éxito del asesoramiento depende de un diagnóstico inicial de madurez que permita graduar las recomendaciones y adaptar el esfuerzo del asesor a la escala y capacidad real de cada negocio agroalimentario**.

### 3.1.3. Barreras al sistema de asesoramiento

Los expertos coinciden en que estas limitaciones no son solo tecnológicas, sino que involucran factores sociales, económicos y organizativos, a destacar:

- En materia de capacidad humana, se refleja una **carencia de personal cualificado y barreras actitudinales tanto en personas asesoras como en usuarias**. En primer lugar, hay una **brecha generacional y resistencia cultural**, señalando que la edad y la cultura profesional tradicional dificultan la adopción de nuevas rutinas digitales. Por otra parte, se denota una **escasez de personas profesionales** con competencias específicas para liderar procesos de transformación digital. Se percibe, además, que gran parte del asesoramiento actual está **demasiado vinculado a la venta de productos comerciales**, lo que puede comprometer la imparcialidad de los asesoramientos. Por último, las

personas asesoras tradicionales que desean digitalizarse encuentran desafíos importantes por la falta de competencias básicas o específicas.

- De las pymes tecnológicas ganaderas, **Innogando** coincide al notar un relevo generacional lento que frena la adopción, mientras que **Digitanimal** describe una resistencia basada en el «conocimiento heredado e intuitivo» que desconfía de la sistematización digital.
- En materia de infraestructuras y herramientas, se resalta que **el éxito del asesoramiento depende de condiciones materiales y económicas mínimas** que hoy no siempre se cumplen. En primer lugar, **el elevado coste de las tecnologías** se identifica como la mayor barrera estructural que limita el acceso a las pequeñas explotaciones. Por otra parte, la deficiente **conectividad rural** actúa como un freno directo que hace inviables muchas soluciones digitales en el campo. No hay una validación de las tecnologías actuales en condiciones reales de campo, ni parece claro que las inversiones en tecnología sean rentables. Además, se destaca la **insuficiencia de fondos específicos** para cubrir los costes de los servicios de asesoramiento digital.
- Las pymes tecnológicas ganaderas corroboran estas barreras. En relación con el coste económico, **Digitanimal** lo sitúa como la «primera y principal barrera» debido al desconocimiento del retorno de la inversión, e **Innogando** destaca la alta inversión inicial. En lo referido a la conectividad rural, **Digitanimal** reporta que las quejas de las personas ganaderas son «en un porcentaje casi total» por falta de cobertura en zonas remotas, e **Innogando** señala que en la mayor parte de las explotaciones extensivas «no hay ningún tipo de conectividad».
- **Smart Green Water** valida estas conclusiones con datos contundentes: el 68,5 % de las personas agricultoras identifica la barrera económica como el principal obstáculo, sumado a la falta de análisis claros sobre el retorno de la inversión (ROI). Por otra parte, confirma el problema de la conectividad rural como un problema técnico recurrente para el 21% de las personas usuarias de tecnología de riego, calificando la mejora de la infraestructura digital como «esencial». En referencia a las herramientas, añade que no siempre son intuitivas, y la complejidad de las soluciones puede ser un obstáculo importante, especialmente en viticultura.
- En relación con la organización del asesoramiento, **las limitaciones organizativas se asocian a rigideces institucionales y a la fragmentación del ecosistema de apoyo**. Así, la **carga administrativa** y la **lentitud de los procedimientos** ralentizan la puesta en marcha de programas de asesoramiento efectivos. Se percibe, además, una **falta de coordinación** entre los distintos actores (Administración, OPA, centros tecnológicos), lo que genera vacíos o solapamientos en las actuaciones. Finalmente, se aprecian una fragmentación de la oferta de servicios y una falta de **mecanismo de confianza o certificación** que permita a quienes solicitan asesoramiento identificar servicios de calidad.
- En cuanto a la dinámica de trabajo, **la actual metodología y el ritmo de trabajo dificultan una transformación profunda**. El factor más determinante es la rápida **obsolescencia tecnológica**, indicando que la velocidad del cambio tecnológico exige una actualización constante que desborda a

la asesoría técnica y al sector productor. Además, hay un excesivo **enfoque en la herramienta tecnológica frente al proceso**, sin integrarla en los procesos productivos reales de la empresa. Por último, el personal asesor dispone de **muy poco margen temporal** tanto para su propia formación como para realizar procesos de acompañamiento continuado a las explotaciones.

- En este sentido, el estudio señala que la falta de tiempo del sector productor impide el asesoramiento. **Digitanimal** corrobora que las tareas diarias consumen todo el tiempo del ganadero o ganadera, impidiéndole implementar procesos nuevos, aunque le ahorren tiempo a futuro.

En la tabla 3 se plasman estas barreras identificadas, así como el riesgo de no abordarlas y el refuerzo sugerido.

TABLA 3. Barreras al asesoramiento, riesgos y refuerzos.

| Barrera identificada                                                                                                                     | Riesgo si no se aborda                                                                                                                   | Refuerzo propositivo sugerido                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capacidad humana: carencia de personal cualificado, brecha generacional y riesgo de imparcialidad comprometida por vínculos comerciales. | El asesoramiento puede quedar limitado a cumplimiento administrativo, venta tecnológica o actuaciones puntuales sin transformación real. | Incorporar un sistema de certificación, registro profesional, estándares mínimos y mecanismos de garantía de independencia.           |
| Infraestructuras y herramientas: coste elevado de tecnologías y deficiente conectividad rural.                                           | Las recomendaciones pueden no ser aplicables en explotaciones pequeñas o territorios con menor madurez digital.                          | Definir instrumentos concretos para conectividad, financiación del acompañamiento, bonos de asesoramiento y apoyo a adopción gradual. |
| Organización del asesoramiento: fragmentación del ecosistema, falta de coordinación y ausencia de mecanismos de calidad.                 | Pueden producirse solapamientos, vacíos de cobertura territorial y dificultades para identificar servicios fiables.                      | Proponer una arquitectura de gobernanza AKIS, coordinación Estado-comunidades autónomas y sellos de calidad o desempeño.              |
| Dinámica de trabajo: obsolescencia tecnológica, falta de tiempo de asesores y escaso margen para formación continua.                     | La hoja de ruta formativa puede no implantarse si no se liberan recursos y tiempo protegido para capacitación.                           | Acompañar la formación modular con incentivos, financiación estable, microcredenciales y condiciones organizativas para participar.   |

Fuente: Aportación de la Escuela de Organización Industrial (EOI).

### 3.1.4. Catalizadores del asesoramiento

Se han identificado los factores que actúan como palancas para acelerar y mejorar la efectividad del sistema de asesoramiento, considerados motores críticos:

- En primer lugar, figuran los **instrumentos y el apoyo económico** como condición necesaria para activar la demanda y sostener la oferta de servicios de asesoramiento. En este sentido hay una clara preferencia por los **fondos directos** para financiar el asesoramiento y reducir más eficazmente las

barreras de coste, proponiéndose mecanismos como la subvención de horas de consultoría, la cobertura de costes de acompañamiento o el uso de **bonos y cheques de asesoramiento**.

- Las pymes ganaderas lo confirman: **Innogando** menciona que el Kit Digital incentivó a casi 1.000 personas ganaderas a digitalizarse por primera vez, y **Digitanimal** señala que las subvenciones son fundamentales para las ganaderías familiares.
- **Smart Green Water** lo corrobora indicando que el 63,5% de las personas agricultoras considera las subvenciones como el principal incentivo para implementar tecnología.

Como segunda opción también se valoran como alternativas los **fondos indirectos**, como los incentivos fiscales, líneas de crédito específicas, programas de formación y financiación ligada a proyectos de innovación.

- En segundo lugar, la madurez tecnológica en cuanto a evolución y accesibilidad permite a la persona asesora ofrecer soluciones más precisas y escalables. Así, se destaca el **abaratamiento de tecnologías clave, como el IoT** y los **drones**. Menores costes permiten que el asesoramiento pase de recomendaciones teóricas a implementaciones reales basadas en datos. Por otra parte, la interoperabilidad a través de la disponibilidad de **API abiertas** y de plataformas **SaaS** facilita que el asesoramiento sea más adaptativo y menos dependiente de soluciones cerradas, permitiendo integrar distintos sistemas de forma automática. Por último, la disponibilidad de **big data** y una oferta amplia de herramientas permiten a la persona profesional realizar diagnósticos de mayor calidad y adaptar las soluciones a los distintos perfiles de empresa.
- En tercer lugar, la consolidación de un ecosistema y redes colaborativas entre los actores del sistema, evitando las islas. Así, los **espacios demostrativos (living labs)** se consideran **facilitadores de transferencia de conocimiento** al permitir ver y probar las tecnologías en condiciones reales, lo que reduce la incertidumbre y aumenta la confianza en el asesoramiento.
- En relación con los eventos demostrativos y los *living labs*, **Innogando** insiste en que las «demostraciones prácticas» generan la confianza necesaria para que el ganadero y la ganadera vean el beneficio real, y **Digitanimal** subraya la importancia de explicar el funcionamiento en ferias ganaderas.
- **Smart Green Water** también los valora, señalando que el 82% de las personas agricultoras consideran que la formación óptima son los cursos presenciales y jornadas demostrativas.

Por otra parte, las **redes AKIS** estables de interacción entre sector productor, industria, investigación y personal asesor son vitales para facilitar los flujos de información y asegurar que el asesoramiento esté alineado con los avances científicos y las necesidades del mercado, así como los **hubs de innovación digital (DIH)** se perciben como elementos importantes para articular servicios especializados y conectar la oferta tecnológica con la demanda real del sector agroalimentario.

## 3.2. Formación de asesores en digitalización

### 3.2.1. Formación actual de personas asesoras

En lo que respecta a la capacitación actual del colectivo profesional y las brechas que deben resolverse para fortalecer el sistema de apoyo al sector, el panel de expertos señala los siguientes puntos.

- La formación disponible presenta un desajuste crítico frente a la realidad del mercado tecnológico. La limitación principal es el **desfase tecnológico, la velocidad de actualización de la formación no está alineada con el rápido avance de la tecnología en el sector**.
- **Innogando** corrobora esta brecha al indicar que la mayor parte de las personas usuarias (y, por extensión, quienes deben guiarlas) utilizan un porcentaje muy bajo del potencial de las herramientas debido a una falta de educación profunda sobre sus beneficios.

Por otra parte, los contenidos son **excesivamente genéricos**, por lo que la formación se percibe más como un **trámite administrativo** que como una herramienta de utilidad real para el trabajo de campo.

- En este sentido, **Digitanimal** subraya que la formación debe ser «cercana y con acompañamiento» para ser realmente útil.
- **Smart Green Water** refuerza esta idea al mostrar que el 51,5% de las personas agricultoras de regadío no ha recibido formación en digitalización. Además, el uso de tecnología es mayoritariamente básico (39% usan *apps* climáticas), mientras que solo el 12% accede a niveles avanzados, lo que evidencia una falta de capacitación para manejar herramientas de mayor complejidad técnica.

Con menor consenso, se percibe cierta **escasez formativa** tanto para perfiles asesores especializados como para perfiles técnicos tradicionales que intentan integrar la dimensión digital en su actividad.

- En cuanto a los ámbitos de la formación cubiertos, hay una priorización de la operación y normativa, dejando de lado los aspectos más estratégicos o avanzados. Así, se prioriza en lo **obligatorio, cumplimiento de trámites normativos** y aspectos genéricos sobre la aplicación de insumos. Por otra parte, se tiende a dejar fuera de los programas **aspectos de tecnologías más innovadoras y el análisis**, o aspectos sobre **gestión económica básica**, como el cálculo del retorno de la inversión (ROI) o el análisis coste-beneficio de la digitalización.
- El acceso a la formación es desigual y depende en gran medida del músculo financiero de la organización a la que pertenezca la persona asesora. Así, la formación llega principalmente a personal vinculado a **grandes cooperativas, empresas o consultorías**, que disponen de más recursos para dedicar a la capacitación de su personal técnico. Por el contrario, las personas **asesoras autónomas** y el personal técnico de **pymes agroalimentarias** tienden a recibir menos formación, limitando la capilaridad del asesoramiento en el territorio.

- La formación necesaria para mejorar el asesoramiento radica en una hoja de ruta clara que exige que la formación sea **práctica, continua y modular**, para permitir itinerarios de aprendizaje escalables y personalizados según el nivel previo del personal técnico. Las cuatro áreas técnicas prioritarias para las que existe una demanda urgente de perfiles especialistas son **IoT, análisis de datos, IA y ciberseguridad**. Además, se subraya que las empresas agroalimentarias demandan **herramientas simples y prácticas**, por lo que la formación debe orientarse a manejar soluciones que sean fáciles de integrar en el día a día del sector productor.
- Las pymes ganaderas tecnológicas enfocan su propuesta en automatizar procesos tediosos y dar «tranquilidad» al ganadero.
- **Smart Green Water** especifica que se requieren herramientas «conectadas y simplificadas» y, sobre todo, un repositorio donde encontrar soluciones digitales fiables (deseado por el 78,5% de las personas encuestadas).

### 3.2.2. Competencias necesarias para asesores digitales

Las habilidades que el panel de expertos considera esenciales para los perfiles profesionales que acompañan la transformación digital del sector conforman un **perfil multidisciplinar**, para el que estas han sido clasificadas según niveles de prioridad.

1. Competencias críticas. Habilidades más valoradas por el panel de expertos, destacando en primer lugar la **normativa digital** (manejo del **CUE**, la administración electrónica, la trazabilidad y la ciberseguridad). En segundo lugar, se destaca el **dominio de la alfabetización digital básica** y la capacidad de **comunicación efectiva**. En tercer lugar, la **analítica de datos** para poder transformar la información capturada en recomendaciones útiles para el negocio a través del manejo de herramientas de análisis.
2. Competencias de aplicación e implementación. Habilidades técnicas aplicadas y de gestión de cambio en la empresa. En primer lugar, se destacan las **tecnologías aplicadas (SIG, el uso de sensores e IoT y el empleo de imágenes satelitales)**. En segundo lugar, se valora la **capacidad de interactuar con ecosistemas de innovación** (centros de I+D y redes de innovación). Finalmente, se valora la **gestión estratégica y del valor**, en particular la gestión del **cambio cultural**, el diseño de **hojas de ruta** de digitalización y la capacidad de evaluar el **retorno de la inversión (ROI)** de las tecnologías implantadas, lo que refleja que el rol asesor no solo debe saber de tecnología, sino también justificar su valor económico y operativo.
3. Competencias avanzadas y emergentes. Se trata de un «segundo escalón» de especialización, con valoraciones importantes, pero menos urgentes que las anteriores. Estas incluyen, por una parte, competencias en **IA y sostenibilidad (IA predictiva, estrategias de economía circular y sostenibilidad)**. Por otra, **capacidades técnicas de base** (interacción con *start-ups* y **programación elemental**).
4. Competencias contextuales o especializadas. Estas no alcanzaron el umbral de consenso, percibiéndose, por tanto, como menos universales y más específicas del tipo de actividad. Incluyen el conocimiento en **robótica y automatización**, los **modelos de negocio digitales**, el manejo de **drones** y el **marketing digital**.

En relación con las competencias técnicas específicas, las pymes ganaderas se alinean con la formación en IoT y analítica de datos. Así, **Innogando** señala el monitoreo en tiempo real, detección de partos/celos, y Digitalanimal el vallado virtual, localización de animales, que requieren técnicos capaces de interpretar datos complejos para dar soluciones simples. Lo mismo ocurre con **Smart Green Water**, con las personas agricultoras de regadío dispuestas a implementar telemetría (47,5%) y sensórica (32,5%), además de un notable interés (29%) en inteligencia artificial.

### 3.2.3. Barreras para la formación de asesores

A continuación, se examinan los obstáculos clave que dificultan la formación de las personas profesionales.

- La **falta de recursos y tiempo** se percibe como un obstáculo con un alto grado de consenso, señalando que las limitaciones operativas son el principal freno. Así, la **excesiva carga de trabajo** es la barrera más crítica, al enfrentarse a una presión operativa elevada que dificulta liberar tiempo para comprometerse con itinerarios formativos continuos.
- La **falta de financiación estable** en forma de ayudas específicas o fondos recurrentes para cubrir los costes de la formación (matrículas, desplazamientos y tutorización). En este sentido, la formación especializada en digitalización se percibe como una **inversión cara**, lo que dificulta el acceso a perfiles autónomos o de organizaciones pequeñas.
- Se percibe una **brecha generacional**, que hace que la formación del personal sénior, menos familiarizado con las nuevas herramientas tecnológicas, conlleve mayores costes de aprendizaje y una menor disposición inicial. Además, hay una **falta de mandato organizativo por parte de la dirección** de las empresas o cooperativas para priorizar la capacitación digital. Por último, se percibe que puede haber **resistencias individuales**, desconfianza hacia lo digital o miedo al cambio entre las propias personas asesoras.
- La velocidad de evolución de las herramientas digitales hace que la **formación quede obsoleta con gran rapidez**, lo que exige transitar hacia modelos formativos modulares y revisables que no se limiten a herramientas estáticas. En segundo lugar, se aprecia un **desajuste de la oferta formativa actual con las necesidades reales** del día a día, al percibirse los contenidos como excesivamente genéricos o poco conectados con el sector. Finalmente, muchos **programas están desactualizados**, no incorporan de forma estratégica las **tecnologías emergentes**.
- Se percibe una clara **escasez de soporte TIC y de personal técnico cualificado** de apoyo a la capacitación, que resuelva incidencias y prepare los entornos de aprendizaje, lo que dificulta la adopción tecnológica, especialmente en perfiles menos maduros. Por otra parte, se señala como barrera la **excesiva burocracia de acceso** para acceder a formación bonificada o subvencionada, dotando al sistema de una complejidad procedimental desincentivadora para pymes y personal profesional con menos tiempo. Existe un menor consenso en cuanto a la **falta de certificación oficial** como una barrera a la formación.

### 3.2.4. Catalizadores de la formación de asesores

Se han identificado los factores que facilitan el despliegue y la efectividad de la capacitación del personal asesor, a destacar:

- Las **plataformas de e-learning**, ofrecen **flexibilidad y adaptabilidad**, permitiendo a las personas asesoras sortear las barreras de tiempo y carga de trabajo mediante el aprendizaje asíncrono y modular, y actualizando contenidos de forma más ágil. Por otra parte, los **living labs y entornos demostrativos** se consolidan como espacios fundamentales para el «aprender haciendo», dado que permiten experimentar con tecnologías aplicadas a casos reales, reduciendo la incertidumbre, aumentando la credibilidad y facilitando la transferencia directa de conocimiento. Por último, las **microcredenciales** se consideran un habilitador clave porque permiten el **reconocimiento progresivo y acumulativo** de competencias específicas a través de un formato que encaja con la necesidad de actualización constante, permitiendo acreditar logros parciales sin necesidad de programas largos y rígidos.
- Los **ecosistemas y redes actúan como presiones y dinámicas externas al personal profesional que incentivan la capacitación digital**. Así, la **presión normativa** es el principal motor externo, destacando las exigencias legales en materia de trazabilidad, sostenibilidad, gestión de datos y cumplimiento (como el CUE), que obligan a las personas profesionales a buscar formación que les permita responder a estas obligaciones. La **demanda del mercado** con base en las expectativas de los clientes y la presión competitiva se identifica como el segundo gran catalizador, que obliga a ofrecer servicios de asesoramiento más avanzados y diferenciados, e incentiva a adquirir nuevas competencias digitales. No se percibe que la entrada de personal **joven en roles de asesoría** o el **blindaje de tiempo para formación** por parte de las empresas actúen como palancas suficientemente transformadoras en el sistema actual.
- La cultura digital del sector se está construyendo principalmente a través de incentivos externos más que por dinámicas internas de renovación del talento. Las palancas externas más relevantes son la **presión normativa** y la **demanda del mercado**, lo que refuerza la idea de que la cultura digital en el asesoramiento es, en gran medida, reactiva a las exigencias del entorno productivo y legal. No se perciben como suficientemente relevantes las **limitaciones del capital humano**, vinculadas al relevo generacional y a la protección del tiempo formativo, dada la naturaleza incipiente de la incorporación de nativos digitales, y la falta de integración de la capacitación digital como prioridad estratégica de las empresas.



## 4. PROPUESTAS

Con base en el estudio *Análisis de las necesidades en materia de asesoramiento digital en España*, el panel de expertos ha identificado las prioridades para orientar el asesoramiento en digitalización, así como la hoja de ruta que defina cómo debe dirigirse la formación para el rol de asesor en digitalización. La metodología ya ha sido descrita en el apartado anterior, y las conclusiones se han contrastado con las entrevistas a las pymes tecnológicas ganaderas y con los regantes en el marco de SUDOE Smart Green Water.

### 4.1. Prioridades para orientar el asesoramiento

El panel se alineó con las prioridades estratégicas propuestas para el sistema de asesoramiento, planteando una secuencia lógica de transformación: **comenzar por asegurar la formación y la conectividad (condiciones habilitadoras)**, **continuar con la estandarización de la gestión del dato (interoperabilidad)** y, **finalmente, escalar hacia soluciones de inteligencia artificial y robótica que aporten una ventaja competitiva avanzada**.

1. El sistema de asesoramiento debe asegurar unas condiciones habilitadoras y cimientos básicos (capacidades e infraestructura) antes de implementar tecnologías complejas. La principal prioridad es garantizar una **capacitación práctica y continua**, cuya base formativa no sea solo teórica, sino que esté **apoyada en demostraciones rentables** que permitan ver la utilidad real de la tecnología. Asimismo, se identifica como condición previa la **resolución de la brecha de conectividad en zonas rurales**, indispensable para que cualquier estrategia digital sea efectiva. Finalmente, es necesario garantizar la propiedad, el uso ético y el valor compartido de la información generada (gobernanza del dato), de forma que el sector productor y la industria puedan compartir sus datos con confianza.
2. Una vez asegurada esta base mínima, debe consolidarse la **arquitectura del dato** orientando el asesoramiento a que fluya la información sin fricciones entre herramientas. Para ello, es preciso mejorar la **interoperabilidad** y el uso de **formatos normalizados** para evitar que los datos queden

aislados en sistemas incompatibles, así como impulsar la **gestión avanzada y automatización de la captura de datos** y el uso de **API abiertas** para reducir la carga administrativa manual del usuario.

3. La digitalización no se percibe solo como una mejora técnica, sino como una herramienta para cumplir con la normativa. Se considera estratégico orientar el asesoramiento hacia el **cumplimiento normativo digital**, como el Cuaderno de Explotación Digital (CUE) o los planes de abonado, de modo que el profesional vea en la tecnología una solución a sus gestiones administrativas y de trazabilidad.
  - a. **Digitanimal** añade que conectar la información tecnológica directamente con los servicios de la Administración agilizaría los trámites, siendo una palanca clave.
4. Consolidadas las anteriores prioridades, se propone orientar el asesoramiento hacia tecnologías avanzadas y de analítica: el **análisis masivo y predictivo** (*big data* y el desarrollo de sistemas predictivos a partir de los datos recopilados), la **automatización y robotización**, la **trazabilidad certificada mediante blockchain**, y la **gestión basada en KPI mediante cuadros de mando** que permitan a la persona asesora y a la empresaria visualizar los indicadores clave de rendimiento de su negocio.
  - a. En términos de eficiencia operativa, **Smart Green Water** concreta que el 72% de las personas agricultoras quiere que la digitalización haga frente al desafío de la eficiencia del agua del riego. Se incide en la preocupación por el gasto energético, señalando que es el mayor coste para el riego, lo que debería ser una prioridad estratégica para el asesoramiento digital en zonas de regadío.

Conviene subrayar que resulta poco realista esperar que una sola persona asesora domine con suficiente profundidad la totalidad de las materias que exige el asesoramiento agroalimentario. Por ello, el asesoramiento en transformación digital debe concebirse como una función del conjunto del sistema AKIS, articulada mediante una red de perfiles especializados que se complementan entre sí, y no como responsabilidad individual del personal asesor. Estos **modelos de asesoramiento en red** se organizarán en torno a una visión integral de la explotación, combinando **figuras generalistas, un nivel de especialización sectorial o temático y una red de soporte técnico o tecnológico experto** a la que recurrir cuando resulte necesario.

Para precisar el impacto de la formación y de la actividad asesora, se considera necesario diseñar un sistema de evaluación basado en KPI adaptados a cada materia objeto de asesoramiento, que permita identificar áreas de mejora y elevar progresivamente la calidad del servicio prestado.

Cabe destacar, además, la **heterogeneidad del sector** en materia de adopción tecnológica y asesoramiento, condicionada tanto por factores sociales como la brecha generacional o el nivel formativo como por factores económicos y organizativos. **Las empresas con mayores recursos afrontan la digitalización con mayor facilidad, frente a las pymes y pequeñas explotaciones, que encuentran más barreras.** Resulta, por tanto, oportuno **evaluar las necesidades de asesoramiento y acompañamiento, atendiendo al apoyo más continuado que precisan las pequeñas y medianas explotaciones.**

En línea con esta heterogeneidad, no parece adecuado plantear un único modelo de asesoramiento digital para todo el sector primario. Para las **explotaciones de menor dimensión** pueden resultar más determinantes las actuaciones de sensibilización, demostración y acompañamiento inicial, mientras que para las **explotaciones de mayor dimensión** cobra mayor relevancia facilitar el acceso a conocimiento especializado y la conexión con los diferentes agentes del ecosistema de innovación.

Adicionalmente, y reconociendo que las cooperativas constituyen actualmente el principal canal de acceso al asesoramiento digital para buena parte del sector, cabría valorar cómo favorecer sus interacciones con los *hubs* de innovación, reforzando así la relación entre los distintos actores del AKIS digital.

## 4.2. Hoja de ruta de itinerario formativo

Se propone una hoja de ruta para la capacitación de las personas asesoras, transitando desde acciones formativas puntuales hacia un **itinerario continuo, modular y personalizado** y adaptable a la heterogeneidad del colectivo asesor.

### Estructura del itinerario formativo

La estructura general propuesta busca romper con los enfoques uniformes, basándose en el diagnóstico inicial y la progresión flexible. Debe partirse de un **diagnóstico** que evalúe el nivel de competencias digitales del personal asesor, con el fin de **personalizar su ruta de aprendizaje**. A partir de ahí, se diferencian dos niveles: **una ruta básica**, para personas asesoras con bajo nivel digital, centrada en la alfabetización digital y el manejo de herramientas tecnológicas estables, y una **ruta avanzada**, para perfiles con competencias básicas ya adquiridas, orientada a tecnologías emergentes, liderazgo digital y gestión de la innovación. Se recomienda que ambas rutas tengan una **estructura modular y temporal**, que permita una progresión según los intereses de cada persona asesora, y que se organicen en **ciclos anuales continuos**, con actualizaciones de contenidos preferiblemente semestrales o trimestrales, para evitar la obsolescencia.

### Metodologías de formación

Se aboga por modelos que reduzcan la brecha entre la teoría y la práctica en el campo:

1. **Aprendizaje aplicado**, que incorpore prácticas reales, demostraciones en campo y actividades en *living labs*, permitiendo al personal asesor experimentar con la tecnología en condiciones reales.
2. **Aprendizaje colaborativo**, mediante comunidades de práctica entre asesores y asesoras que faciliten el intercambio de buenas prácticas y experiencias.
3. **Acompañamiento** en el itinerario, incluyendo *mentoring* o tutoría individual para resolver bloqueos específicos y guiar la adopción de competencias, especialmente en perfiles menos maduros.
4. **Modelos mixtos**, como el *blended learning* (combinación de formación presencial y *online*), para conciliar el alcance con la profundidad técnica.

## Competencias clave

Las competencias básicas del itinerario deben componer un «núcleo duro» de habilidades que van más allá del simple manejo de herramientas:

- **Gobernanza y ética del dato**, como competencia prioritaria que asegure la propiedad, el uso ético y el valor compartido de los datos, generando confianza en el sector.
- **Tecnologías estratégicas**, como la teledetección o la inteligencia artificial, junto con conocimientos en normativa y seguridad digital.
- **Sostenibilidad medioambiental y gestión empresarial digital**, que permitan justificar la rentabilidad de la tecnología.
- **Habilidades blandas**, como la comunicación y la gestión de resistencias, críticas para reorganizar rutinas en las explotaciones.

Digitanimal añade que el personal asesor ideal es aquel que ya cuenta con la confianza del sector productor, como los perfiles técnicos de cooperativas y asociaciones, dado que la digitalización a menudo choca con un «conocimiento heredado e intuitivo» que desconfía de lo sistematizado.

## Principios rectores

Entre los principios que deben dar legitimidad y sentido al sistema formativo destacan: un **enfoque orientado a objetivos**, de manera que la digitalización se enseñe como medio para lograr eficiencia y sostenibilidad; el papel de la **formación como herramienta de cohesión**, que ayude a reducir la brecha digital generacional, territorial y de género, y la necesidad de **considerar las barreras logísticas y de conectividad** reales de las zonas rurales o insulares al diseñar la formación.

## Acreditación

Como desarrollo de estos principios, se propone definir estándares mínimos de calidad y actualización tecnológica, respaldados por una gobernanza multiagente, como referencia común para todo el colectivo asesor. Se plantea la posibilidad de explorar fórmulas de reconocimiento progresivo de competencias, incluidas microcredenciales u otros instrumentos equivalentes.

Dada la amplitud y heterogeneidad de las tecnologías que conviven bajo el paraguas de la transformación digital (teledetección, IoT, IA, robótica, etc.), la formación habilitante para asesorar en cada una de ellas es específica de esa tecnología. De esta forma, la puesta en marcha de un sistema de acreditación exige definir grandes áreas temáticas. Así, este marco podría articularse mediante **microcredenciales** acumulables, vinculadas a módulos formativos específicos y actualizables periódicamente, de forma que se reconozca la adquisición de capacidades sin exigir inicialmente una certificación única y cerrada. Su finalidad sería doble: por un lado, **profesionalizar y visibilizar** el papel del personal asesor digital dentro del AKIS; por otro, ofrecer al sector una **referencia de calidad**, actualización técnica e independencia en los servicios de asesoramiento.



## REFERENCIAS

Cajamar Caja Rural (2026). *Análisis de las necesidades en materia de asesoramiento digital en España (Estudio Delphi 2026)*.

Comisión Europea (2023). *Digital Europe Programme -- European Digital Innovation Hubs (EDIH). Overview and results*.

Comisión Europea y EU CAP Network (2023). *Agricultural Knowledge and Innovation Systems (AKIS) in the CAP Strategic Plans 2023-2027*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.

EIP-AGRI (2020). *Agricultural Knowledge and Innovation Systems (AKIS) -- Concept and implementation*.

Eurostat (2023). *Internet facilities, robotics, precision farming and machinery for livestock management in farms by economic size of farm, farm type and NUTS 2 region*.

Eurostat (2026). *Individuals' level of digital skills (from 2021 onwards)*.

FAIRshare Project (2022). *Digital Advisory Tools (DATS) -- Final results and recommendations*. Horizon 2020.

ICEX-Invest in Spain y Grupo Cooperativo Cajamar (2024). *Mapeo del Ecosistema Agrotech en España 2024*.

i2Connect (2023). *Conceptual Framework for Innovation Support Services*.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) (2023). *Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español*.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) / Observatorio para la Digitalización del Sector Agroalimentario Español (2026). *Evolución de la transformación digital del sector agroalimentario español: diagnóstico 2022-2025*.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) (2024). *Plan Estratégico de la PAC 2023-2027 en España (PEPAC)*.

Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública. *Cobertura de banda ancha en España en el año 2025. Informe* (2026).

OCDE (2023). *Policies for the Future of Farming and Food in Spain*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a93d26be-en>.

Real Decreto 116/2024, de 30 de enero, por el que se regula el Órgano de Coordinación del Sistema de Conocimiento e Innovación en Agricultura. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 26, de 31 de enero de 2024 (BOE-A-2024-2384).

Reglamento (UE) 2021/2115 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 2 de diciembre de 2021, por el que se establecen normas en relación con la ayuda a los planes estratégicos que deben elaborar los Estados miembros en el marco de la política agrícola común (PAC).

SCAR AKIS Working Group (2019). *Preparing for Future AKIS in Europe*. 4th Report of the Strategic Working Group on Agricultural Knowledge and Innovation Systems (AKIS), Standing Committee on Agricultural Research (SCAR).

SCAR AKIS Working Group (2022). *Preparing for Future AKIS in Europe*.



## ANEXO I – ESTUDIOS DE CASO

### I. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO - ANDALUCÍA AGROTECH EDIH

Caracterización de prestación de servicios de asesoramiento para la digitalización para el sector agroalimentario.

#### INICIATIVA EN QUE SE ENMARCA

##### NOMBRE DE LA INICIATIVA

Iniciativa Digitalización de la industria Europea (DEI) de la Comisión Europea, pilar 2, «Digital Innovation HUBs».

##### TIPO DE INICIATIVA

B. Programa.

##### ENTIDAD EJECUTORA

La Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural (CAPADR) de la Junta de Andalucía impulsa este *hub*, que es un ejemplo de colaboración público-privada, aglutinando el 70% de los recursos en innovación digital de Andalucía, y donde más de 250 empresas, centros de conocimiento y emprendedores, entre otros agentes, trabajan juntos para desarrollar soluciones tecnológicas digitales adaptadas al entorno empresarial y que mejoren la productividad, la sostenibilidad y la competitividad de las empresas del sector agroalimentario.

La prestación de servicios de innovación digital se realiza junto con 31 entidades, 24 promotoras + 7 asociadas, que conforman el consorcio de acompañamiento a la transformación digital en la cadena de valor agroalimentaria de Andalucía,

#### PÁGINA WEB

Página web de Andalucía Agrotech: <https://www.andaluciaagrotech.com/quienes-somos/>.

#### FINANCIACIÓN

La financiación de la actuación asciende a un total de 4.264.741 € y se articula en torno a la combinación de varios fondos. El Digital Europe Program (DEP) cofinancia el 50% de la totalidad del proyecto. Adicionalmente, los fondos del FEDER (Fondo Europeo de Desarrollo Regional) cofinancian específicamente el 50% de las actividades enfocadas al desarrollo tecnológico, la innovación abierta y emprendimiento y la capacitación en habilidades digitales (paquetes de trabajo *work packages*, 1, 2 y 3), siendo el 50% restante de estos paquetes cubierto por DEP. Adicionalmente, se aportarán fondos propios de CAPDR, cofinanciarán el 50% de los paquetes de trabajo 4, 5, 6 y 7, ya que estas son actividades distintas no cubiertas por la medida específica de los fondos FEDER.

La metodología de justificación de los fondos FEDER y CAPDR se alineará con una metodología de costes simplificados desarrollada para el proyecto, buscando la coherencia en el proceso de reporte.

El desglose económico de las distintas partidas que componen la totalidad del proyecto es el siguiente:

TABLA 4. **Desglose económico Estudio de Caso I.**

|                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| A. Coste personal                 | 2.587.902,00 € |
| B. Subcontrata                    | 263.147,00 €   |
| C.1. Viajes y suplidos            | 341.002,00 €   |
| C.2. Equipamiento                 | 228.547,00 €   |
| C.3. Otros servicios              | 530.943,12 €   |
| D.1. Soporte financiero a tercero | 0,00 €         |
| D.2. Gastos internos              | 34.200,00 €    |
| E. Costes indirectos              | 279.000,68 €   |
| TOTAL                             | 4.264.741,80 € |

## INICIATIVA GENERALISTA o INICIATIVA ESPECÍFICA PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR AGROALIMENTARIO

Iniciativa específica para la digitalización de la cadena de valor agroalimentaria.

### COLECTIVO OBJETIVO

El foco de Andalucía Agrotech DIH son las pequeñas y medianas empresas y las cooperativas del sector agroalimentario andaluz que buscan incorporar tecnologías avanzadas (IA, sensórica, robótica, ciberseguridad, análisis de datos, *blockchain*) en sus procesos de producción, transformación y comercialización.

Andalucía Agrotech EDIH tiene un enfoque inclusivo y colaborativo, fomentando el diálogo continuo con el sector y con todos los agentes de la innovación digital de Andalucía.

En su constitución se han tenido en cuenta las singularidades de cada uno de nuestros sistemas productivos, considerando que la transformación digital no puede dejar a nadie atrás.

Andalucía Agrotech EDIH involucra tanto a jóvenes como mujeres, y también dota de herramientas a los que están en el día a día y necesitan adoptar tecnologías. Estamos comprometidos con el futuro femenino y joven en el sector agroalimentario, por ello, colaboramos y promovemos acciones con jóvenes cooperativistas, con mujeres cooperativistas, institutos de Formación Profesional y colegios para fomentar el emprendimiento y la innovación, favoreciendo así que los jóvenes encuentren su modo de vida en los entornos rurales, reduciendo de esta forma el despoblamiento rural de Andalucía.

### MARCO TEMPORAL

Horizonte temporal:

Fechas clave:

- Firma del Grant Agreement: 22-11-2022.
- Fecha de inicio: 01-01-2023.

Fecha de inicio (firma de convenio, resolución definitiva o hito equivalente):

- Fecha de finalización: 30-06-2026 tras hacerse efectiva propuesta de modificación (inicialmente, 31-12-2025).
- Duración total expresada en meses o años. Plazo original, 36, y plazo ampliado (36+6).

## RESUMEN

Andalucía Agrotech EDIH (European Digital Innovation HUB) es un **centro de innovación digital** cuyo objetivo principal es impulsar la **digitalización y la transformación tecnológica del sector agroalimentario andaluz**. Actúa como un punto de encuentro y apoyo para empresas, especialmente pymes, y para el sector público, ofreciéndoles los recursos y el conocimiento necesarios para adoptar tecnologías avanzadas.

Este centro ofrece una serie de servicios clave para facilitar la adopción de nuevas tecnologías en el sector agroalimentario:

**Acceso a infraestructuras y tecnologías:** proporciona acceso a tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial (IA), el internet de las cosas (IoT), el *big data*, la robótica y *blockchain* aplicadas a la agricultura y la alimentación.

**Servicios de testeo antes de invertir:** las empresas pueden probar soluciones tecnológicas antes de realizar grandes inversiones, reduciendo así los riesgos asociados a la implementación de nuevas herramientas. Esto incluye pilotos, laboratorios vivos, desarrollo de hojas de ruta tecnológicas, servicios de vigilancia y demostraciones.

**Formación y desarrollo de habilidades:** ofrece programas de capacitación para que los profesionales del sector adquieran las competencias digitales necesarias para aprovechar al máximo las nuevas tecnologías.

**Apoyo a la financiación:** ayuda a las empresas a identificar y acceder a fuentes de financiación, tanto públicas como privadas, para sus proyectos de digitalización.

**Networking y colaboración:** fomenta la creación de redes de colaboración entre empresas, centros de investigación, universidades y otras entidades relevantes para impulsar la innovación conjunta.

La misión de Andalucía Agrotech EDIH es acelerar la **transición digital** del sector agroalimentario andaluz, haciéndolo más **competitivo, sostenible y resiliente** frente a los desafíos futuros. Busca mejorar la productividad, reducir el impacto ambiental y garantizar la seguridad alimentaria a través de la aplicación innovadora de la tecnología.

Andalucía Agrotech EDIH es el resultado de la colaboración entre diversas entidades públicas y privadas. Está liderado por la **Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía**, y cuenta con la participación de universidades, centros tecnológicos, asociaciones empresariales y otras instituciones relevantes en el ámbito de la innovación y la digitalización.

## SERVICIO DE ASESORAMIENTO

### CARACTERÍSTICAS DE LA ENTIDAD ASESORA - ANDALUCÍA AGROTECH DIH

Andalucía Agrotech DIH actúa como el *European Digital Innovation HUB* oficial del sector agroalimentario andaluz, un *one-stop shop* impulsado por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural en 2016 y acreditado por la Comisión Europea dentro del programa Europa Digital 2023-2025. Su experiencia se apoya en un consorcio público-privado de 30 entidades —universidades andaluzas, entidades sectoriales, empresas y centros tecnológicos— que aportan laboratorios, fincas experimentales y capacidades en inteligencia artificial, *big data* y ciberseguridad, lo que permite ofrecer a las pymes agroalimentarias una cartera completa de servicios de transformación digital.

El *hub* presta asesoramiento especializado a partir de un diagnóstico de madurez digital; diseña planes de actuación personalizados y facilita el acceso a pruebas de concepto, *living labs*, entre otros servicios donde las empresas validan, sin coste, prototipos de IA, sensórica o robótica en condiciones reales de campo. A este recorrido añade formación para agentes del cambio y acompañamiento en la búsqueda de financiación regional, nacional y europea, garantizando una transferencia efectiva de la tecnología al tejido productivo.

Andalucía Agrotech EDIH actúa como **catalizador** de la transformación digital en el sector agroalimentario andaluz, con enfoque de ventanilla única y apoyado por un ecosistema de más de 250 entidades miembros más las 24 promotoras y 7 asociadas que ofrecen servicios bonificados y colaboran para desarrollar soluciones tecnológicas digitales adaptadas al entorno empresarial y que mejoren la productividad, la sostenibilidad y la competitividad de nuestras empresas del sector agroalimentario.

La experiencia como *hub* se basa en un **conocimiento profundo del sector agroalimentario** andaluz, ofreciendo asesoramiento adaptado desde la producción primaria hasta la comercialización. Reúne las capacidades **en tecnologías avanzadas** como la **inteligencia artificial (IA)** para optimizar cultivos, el **internet de las cosas (IoT)** y **senórica** para monitorización, **big data** para decisiones informadas, **robótica** para automatización, **blockchain** para la trazabilidad y sostenibilidad.

Andalucía Agrotech es experto en la **evaluación de la madurez digital** de las empresas, diseñando **planes de acción** personalizados. Su modelo incluye servicios de «**testeo antes de invertir**», permitiendo a las empresas experimentar con soluciones en entornos controlados para reducir riesgos. Además, tiene un sólido **conocimiento de oportunidades de financiación**, tanto públicas (programas europeos, nacionales, regionales) como privadas, y una amplia **red de expertos y colaboradores** (universidades, centros tecnológicos) que potencian su asesoramiento.

El rol de Andalucía Agrotech EDIH es el de una «**ventanilla única**» y **facilitador integral**. Actúa como:

**Consultor estratégico y técnico:** ayuda a identificar necesidades, realiza diagnósticos de madurez digital y elabora planes de acción, orientando sobre las tecnologías más adecuadas.

**Facilitador de acceso a recursos:** facilita el acceso a infraestructuras de prueba, conecta con proveedores de soluciones y enlaza con fuentes de financiación.

**Dinamizador del ecosistema:** promueve la colaboración entre empresas, centros de investigación y *start-ups*, y genera conocimiento a través de formación y eventos de sensibilización.

**Acompañante en el proceso:** guía a las empresas a lo largo de toda su transformación digital, desde la identificación de la necesidad hasta la implementación y validación, actuando como una **alianza estratégica** para pymes y personas autónomas.

Andalucía Agrotech EDIH no solo ofrece asesoramiento técnico, sino que asume un rol integral de **apoyo, acompañamiento y dinamización** para que el sector agroalimentario andaluz integre con éxito las tecnologías digitales, mejorando su competitividad y sostenibilidad.

#### CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO ASESOR DE ANDALUCÍA AGROTECH DIH (titulación, formación, experiencia y rol en el servicio de asesoramiento)

El equipo asesor que participó en el servicio de asesoramiento de Andalucía Agrotech DIH está formado por personal profesional altamente cualificado, tanto del propio ecosistema del *hub* como de la oficina técnica, la cual está compuesta por profesionales de la empresa pública Tragsatec, con una sólida formación académica y una amplia experiencia en el ámbito de la digitalización agroindustrial. Entre los perfiles destacan personas expertas en ingeniería agronómica, ingeniería forestal y transformación digital, todas ellas con titulaciones de grado, máster e incluso doctorado, según el área de especialización.

En cuanto a la experiencia sectorial, el personal asesor acumula entre 5 y 20 años de trabajo en proyectos relacionados con la innovación y modernización del sector agroalimentario, habiendo participado en múltiples iniciativas de digitalización de explotaciones agrarias, trazabilidad de productos, automatización de procesos y análisis de datos aplicados al sector agroalimentario.

Durante el desarrollo del servicio, el equipo asumió funciones específicas en función de su perfil: parte del equipo se centró en el diagnóstico inicial de necesidades digitales de las explotaciones, otra parte en la propuesta e implantación de soluciones tecnológicas, y otra parte en la formación y acompañamiento continuo a los beneficiarios. Esta organización permitió ofrecer un asesoramiento integral, adaptado a cada caso, con un enfoque técnico y práctico.

#### TIPO DE ASESORAMIENTO PRESTADO

Andalucía Agrotech DIH ofrece a las pymes agroalimentarias andaluzas una completa cartera de servicios de asesoramiento totalmente bonificados, sin ningún coste para las empresas. Estos servicios se agrupan en cuatro áreas principales que tienen como objetivo facilitar la transformación digital del sector.

En el ámbito de los servicios tecnológicos, conocidos como *test before invest*, se incluyen herramientas clave como el Modelo de Madurez Digital, una prueba de autodiagnóstico gratuita adaptada específicamente al sector agroalimentario andaluz, que permite a las empresas evaluar su nivel de digitalización y recibir recomendaciones personalizadas. Además, se ofrece apoyo para la integración de tecnologías como la inteligencia artificial o los sensores agrícolas, acceso a instalaciones experimentales para demostraciones, desarrollo de pruebas de concepto y acompañamiento en entornos de innovación abierta como los *living labs*.

En cuanto a la sensibilización tecnológica y el *networking*, se promueven iniciativas de innovación colaborativa mediante la organización de eventos, se apoya la creación y aceleración de *start-ups* tecnológicas del sector, se fomenta la innovación abierta con otros agentes del ecosistema regional, y se realizan jornadas de difusión para mostrar las oportunidades que ofrece la digitalización en la mejora de la competitividad del sector agroalimentario.

La oferta formativa incluye cursos de corta y media duración, así como talleres prácticos orientados a mejorar las competencias digitales de los trabajadores y profesionales del sector. Estos programas formativos pueden realizarse de forma *online*, semipresencial o presencial, con el fin de facilitar una participación amplia y flexible.

Por último, en el área de acceso a financiación, se brinda asesoramiento individualizado sobre oportunidades de financiación pública y privada para proyectos de digitalización. Además, se ofrece apoyo en la redacción de propuestas para convocatorias y en la gestión de solicitudes de financiación.

#### METODOLOGÍA DE ANDALUCÍA AGROTECH EDIH PARA PRESTAR EL SERVICIO DE ASESORAMIENTO

Andalucía Agrotech EDIH aplica una metodología escalonada que comienza con la solicitud de la persona usuaria a través de su ventanilla única: la empresa solicita asistencia y se le indica que cumplimente un test de madurez digital, una herramienta de autodiagnóstico gratuita que combina cuestionarios estructurados y permite una primera evaluación del grado de digitalización de la empresa, así como detectar las áreas prioritarias para avanzar en su proceso de transformación digital.

A partir del resultado, el *hub* elabora una hoja de ruta personalizada que define objetivos, actuaciones y cronograma, integrando, cuando procede, un itinerario específico de búsqueda de financiación pública o privada para garantizar la viabilidad económica del proyecto.

Una vez obtenida la hoja de ruta, Andalucía Agrotech DIH ofrece servicios adaptados a las necesidades de las empresas para acompañar y acercar la digitalización al sector agroalimentario andaluz, promoviendo actuaciones orientadas a superar las principales barreras que las empresas encuentren en su camino hacia la transformación digital. Estos servicios pueden estar relacionados con la conexión con el ecosistema de innovación digital agroalimentario; a través del *hub* se ayuda a las empresas a conectarse con otros actores del ecosistema para identificar retos y conectarlos con posibles soluciones. Asimismo, se promueven iniciativas dirigidas a experimentar, testear y acceder a demostraciones de soluciones tecnológicas innovadoras antes

de realizar cualquier inversión. Además, se brinda apoyo para facilitar el acceso y desarrollar estrategias de financiación, con el fin de llevar a cabo proyectos de transformación digital. Del mismo modo, se ofrecen formaciones de distinto tipo de duración y nivel, en formato presencial o virtual, enfocadas a avanzar en el conocimiento y en el desarrollo de habilidades digitales de cualquier miembro de la empresa, cooperativa, explotación, etc. Finalmente, tras el apoyo por parte de Andalucía Agrotech DIH, el *hub* se pone en contacto con la empresa apoyada para repetir la prueba de madurez digital con el objetivo de evaluar el impacto de los servicios y los posibles avances conseguidos en su proceso de transformación digital.

#### PRINCIPALES INDICADORES DE ANDALUCÍA AGROTECH DIH (resultados en cifras)

- N.º de servicios de Andalucía Agrotech EDIH previstos: 460 servicios.
- N.º de empresas agroalimentarias que recibirán servicios de DIH Agrotech en su proceso de digitalización por año: 256.
- N.º de acciones informativas y/o formativas de DIH Agrotech al año: 44.
- N.º de entidades relacionadas con DIH Agrotech que presentarán proyectos internacionales al año: 14.
- N.º de redes internacionales en las que DIH Agrotech participará al año: 3-4.

#### ALIANZAS Y COLABORACIONES DE ANDALUCÍA AGROTECH DIH

La Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía lidera el consorcio Andalucía Agrotech EDIH, aporta la cofinanciación autonómica que complementa la ayuda del programa Europa Digital y ejerce la coordinación estratégica y administrativa del *hub*; gracias a su implicación, las pymes disponen de un marco estable de gobernanza y de un acceso directo a los instrumentos regionales de I+D+i y de modernización del sector agrario.

El bloque científico-técnico lo encabezan las universidades y centros tecnológicos; estas entidades ponen a disposición del *hub* sus fincas experimentales, laboratorios de biotecnología y capacidades de cálculo avanzado para validar en campo y en planta prototipos de inteligencia artificial, sensorica o robótica, además de diseñar la oferta formativa que capacita a los agentes del cambio de las empresas usuarias. Es importante destacar el apoyo de las entidades sectoriales que permiten acercar la tecnología e identificar las necesidades del sector.

Adicionalmente a la colaboración dentro del ecosistema andaluz, Andalucía Agrotech EDIH colidera el grupo de trabajo Agroalimentario dentro de la Red de Centros Europeos de innovación digital. El grupo es un punto de encuentro de los diferentes EDIH para compartir experiencias acerca de cómo mejorar la innovación digital y adopción de tecnología en el sector agroalimentario. Adicionalmente, posee más de 30 acuerdos de colaboración con otros centros de innovación digital europeos lo que nos permite ampliar el alcance y proyección de la innovación digital agroalimentaria de Andalucía.

Cabe resaltar que la Consejería de Agricultura de la Junta de Andalucía, a través de Andalucía Agrotech, ha impulsado el proyecto HIBA entre los años 2022-2024 e impulsa y coordina el proyecto HIBA+, Proyecto del

Programa de Cooperación Transfronteriza INTERREG España-Portugal (POCTEP) 21-27 de la tercera convocatoria. Se enmarca en el eje prioritario de Competitividad Empresarial con objetivo temático la mejora de la competitividad de las pequeñas y medianas empresas. HIBA+ pretende impulsar la digitalización en la cadena de valor agroalimentaria hispano-lusa con un presupuesto total de 2,85 millones de euros (cofinanciado 75% FEDER), siendo el período de ejecución hasta el 31 de diciembre de 2026.

#### OTRA INFORMACIÓN DE INTERÉS DE ANDALUCÍA AGROTECH DIH

A nivel institucional, el *hub* ha sido señalado por la Junta de Andalucía como «proyecto estrella» de la Consejería para consolidar la región como referente europeo en innovación digital aplicada al campo; en su comparecencia parlamentaria del 15-10-2024, el consejero recordó que 30 entidades público-privadas participan en el consorcio y animó a las pymes a incorporarse para beneficiarse de los *testbeds* y la cartera de servicios gratuitos disponibles.

#### DOCUMENTAR LA EXPERIENCIA DE UNA ENTIDAD ASESORADA POR ANDALUCÍA AGROTECH EDIH

Se documentan los casos de nueve experiencias.

| CASO 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TÍTULO DE LA EXPERIENCIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Validación de herramienta para la estimación de parámetros clave de <i>Prays oleae</i> en acebuches ( <i>Olea europaea</i> var. <i>syvestris</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>ENTIDAD PRESTADORA DEL SERVICIO DE ASESORAMIENTO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| FUNDACIÓN CITOLIVA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>TECNOLOGÍA APLICADA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Plataforma de monitoreo de huevos de la generación carpófaga de <i>Prays oleae</i> que combina tecnologías como <i>big data</i> , algoritmos avanzados de aprendizaje automático y servicios en la nube                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>WEB Y CONTACTOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <a href="https://www.andaluciaagrotech.com/entidades/citoliva/">https://www.andaluciaagrotech.com/entidades/citoliva/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>CONTEXTO DE LA ENTIDAD ASESORADA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>Se trata de una empresa familiar constituida en 1987 y localizada en Mancha Real (Jaén). Su modelo de negocio se basa en la integración vertical de todas las fases del proceso oleícola: cultivo, molturación en frío, almacenamiento, envasado y comercialización de aceites de oliva virgen extra. La compañía gestiona 650 hectáreas de olivar de variedad picual, en un entorno próximo al Parque Natural de Sierra Mágina.</p> <p>Además de su producción principal, la empresa desarrolla una línea diferenciada centrada en la obtención de aceite a partir de acebuches silvestres. Estos ejemplares crecen de forma espontánea en zonas de ladera situadas a 600 metros de altitud, en un entorno forestal con presencia de especies aromáticas. Los frutos se recolectan manualmente mediante ordeño y se procesan por extracción en frío, dando lugar a una edición limitada de aceite de acebuchina con elevado contenido en antioxidantes. La empresa opera bajo marcas como Dominus y Dominus Acebuche, dirigidas a mercados especializados y de exportación. Sus aceites están amparados por la Denominación de Origen Sierra Mágina y han sido reconocidos en concursos nacionales e internacionales.</p> |

## CASO 1

### RETO

La empresa está especializada en la producción de aceites de oliva virgen extra de alta gama, afrontaba el reto de consolidar una línea de producto altamente diferenciada: el aceite de acebuchina, obtenido a partir de frutos silvestres recolectados manualmente en laderas del entorno del Parque Natural de Sierra Mágina. Se trata de una producción muy limitada, alrededor de 950 litros por campaña, con un posicionamiento *premium* en mercados que valoran la singularidad, el origen y las propiedades funcionales del producto.

El principal desafío radicaba en una carencia técnica: apenas existían datos sobre cómo afecta *Prays oleae* a los frutos del acebuché (*Olea europaea* var. *sylvestris*). Aunque esta plaga está bien documentada en olivar cultivado, su comportamiento en sistemas silvestres era prácticamente desconocido. La generación carpófaga de *Prays*, que daña el fruto en desarrollo y provoca su caída, podía estar reduciendo el ya escaso volumen de recolección, sin que existieran criterios adaptados para su seguimiento y control.

La ausencia de conocimiento específico impedía tomar decisiones ajustadas a la realidad del agroecosistema, dificultando la planificación y el manejo del cultivo. Desde una perspectiva estratégica, la posibilidad de profundizar en el conocimiento sobre cómo afecta esta plaga al fruto del acebuché representaba una oportunidad de valor. Generar datos específicos en este contexto permitía no solo mejorar la comprensión agronómica de un cultivo singular, sino también explorar vías de manejo más ajustadas que contribuyeran a preservar el rendimiento de una producción limitada y con alta diferenciación. Esta iniciativa encajaba con la vocación innovadora de la empresa y su interés por respaldar con datos propios aquellas prácticas que refuerzan la calidad y singularidad de su línea de producción de aceite de acebuchina.

### SOLUCIÓN

El reto se está abordando mediante la validación progresiva de una herramienta tecnológica desarrollada por Fundación CITOLIVA, orientada a estimar parámetros clave del ciclo biológico de *Prays oleae* en acebuches (*Olea europaea* var. *sylvestris*). Esta solución se enmarca en una estrategia de transformación digital aplicada al ámbito fitosanitario, combinando trabajo de campo, análisis de laboratorio y procesamiento automatizado de datos. La herramienta aprovecha tecnologías como inteligencia artificial aplicada, análisis de *big data* y servicios en la nube para generar estimaciones rápidas, sistemáticas y operativas.

Su funcionamiento parte de la recogida de datos a través de muestreos estructurados en campo. Los frutos analizados en laboratorio permiten identificar y clasificar los huevos de la plaga en vivos, eclosionados y depredados por entomofauna beneficiosa. A partir de esta información, la herramienta aplica un conjunto de algoritmos de cálculo predefinidos que transforman los datos en estimaciones automatizadas de parámetros clave como el índice de población, porcentaje de eclosión, potencial de ataque, ataque final, índice de depredación y de recuperación. La validación de esta herramienta en el contexto del acebuché permite explorar su aplicabilidad en un sistema productivo atípico, caracterizado por la baja densidad de frutos, la alta variabilidad genética y un umbral de tolerancia a pérdidas especialmente estrecho. Esta aproximación facilita una lectura técnica más precisa de la dinámica de *Prays oleae* en entornos silvestres y refuerza la utilidad de la herramienta como apoyo al diseño de estrategias de manejo más ajustadas.

A fecha de julio de 2025, se han completado la fase de trabajo de campo, el análisis de las muestras iniciales y la carga de datos en la herramienta. Se han generado ya las primeras estimaciones y se ha iniciado el análisis comparativo con variedades cultivadas cercanas. En los próximos meses se continuará con la consolidación de datos y la elaboración de resultados finales.

### RESULTADOS

La participación de la empresa en la validación de esta herramienta está permitiendo obtener una lectura técnica estructurada sobre la presencia y evolución de *Prays oleae* en parcelas de acebuché productivo, un cultivo sobre el que apenas existían datos específicos. Esta iniciativa brinda a la empresa la posibilidad de generar conocimiento útil en torno a una línea de producción limitada y diferenciada como el aceite de acebuchina, contribuyendo a su valoración técnica y potencial optimización futura. Entre los principales resultados obtenidos se encuentra la estimación automatizada de indicadores del estado de población de esta plaga, generados a partir de muestras de fruto recogidas y analizadas durante la campaña 2024/2025. La herramienta facilita la conversión de estas observaciones entomológicas en indicadores cuantificables y representaciones visuales comprensibles, presentados en informes de interpretación ágil.

Esta prueba piloto está sirviendo para testar la herramienta en un contexto agronómico poco habitual, lo que está permitiendo detectar factores limitantes y áreas de mejora. Entre ellas destaca la necesidad de simplificar aún más la interfaz de carga de datos para facilitar su uso por parte de técnicos de campo sin experiencia previa en plataformas digitales. También se ha evidenciado que la herramienta, si bien útil para la estimación de indicadores, no integra umbrales de intervención automatizados, lo que limita su aplicación como sistema de alerta.

## CASO 1

### IMPACTO EN LA ENTIDAD ASESORADA

La participación de la empresa en esta validación supone una experiencia útil para estructurar y digitalizar el seguimiento de *Prays oleae* en acebuches, un ámbito poco explorado hasta ahora. Así pues, el proyecto está permitiendo introducir una metodología sencilla, replicable y basada en datos, que puede ser aplicada en futuras campañas para reforzar el control fitosanitario de esta línea de producción diferenciada. La herramienta aporta una forma estandarizada de interpretar la incidencia de la plaga, permitiendo observar de manera sistemática variables como la densidad de huevos, la actividad de los enemigos naturales o el potencial impacto sobre la cosecha. Esta información contribuye a reducir la incertidumbre en un cultivo, donde las pérdidas, aunque pequeñas en volumen absoluto, son significativas por el limitado rendimiento del acebuche.

## CASO 2

### TÍTULO DE LA EXPERIENCIA

Piloto demostrador de modelo de integración de datos y predicción de la producción en cultivos de naranjas.

### ENTIDAD PRESTADORA DEL SERVICIO DE ASESORAMIENTO

Universidad de Málaga.

### TECNOLOGÍA APLICADA

Modelos predictivos de IA, Python, Jupyter, Docker, Pandas, ScikitLearn, Gradio, Matplotlib, GitHub.

### WEB Y CONTACTOS

<https://www.andaluciaagrotech.com/entidades/universidad-de-malaga/>

### CONTEXTO DE LA ENTIDAD ASESORADA

Se trata de una empresa que ofrece soluciones tecnológicas avanzadas y personalizadas para el sector agroalimentario. Con un enfoque multifacético que abarca los sectores Tech y AgroTech, desde 2011 ha apoyado a las empresas en la digitación y optimización de sus procesos, apoyando con consultoría y asesoría en todas las etapas desde la precosecha hasta la entrega del producto al cliente final. La empresa tiene sede en Palma del Río (Córdoba). Ofrecen soluciones integradas que potencian la eficiencia en la gestión agrícola. Desde la planificación de cultivos hasta el control de maquinaria.

### RETO

Desarrollar y validar un demostrador *software* para la generación de modelos de integración y análisis de datos heterogéneos relativos a la producción y cultivo de cítricos, fundamentalmente naranja, capaz de realizar predicciones de cosecha con mínima tasa de error.

## CASO 2

### SOLUCIÓN

El demostrador ha llevado a cabo todo el proceso de recolección e integración de datos, incluyendo su limpieza, curado, imputación, normalización, y estandarización, de manera que permita el entrenamiento eficiente de modelos predictivos multivariable. Dentro de este procesamiento de datos, se realizó un preanálisis estadístico de relevancia de variables significativas y la posible reducción de dimensionalidad, que permitió el descarte de variables redundantes y que puedan introducir sesgos, ruidos y desbalanceo.

Una vez se generó una serie de conjuntos de datos curados, se realizaron pruebas experimentales masivas para la configuración de hiperparámetros algorítmicos, que permitieron la obtención de modelos de gran calidad, robustos y baja tasa de error respecto a conjuntos de test, verificando así la ausencia de sobreentrenamiento y dotando a los modelos generados de robustez y potencial generalizador, de cara a su utilización en contexto real de producción de manera fiable.

Para la generación de los modelos predictivos y en toda esta fase de experimentación, se utilizó una batería de algoritmos cubriendo variantes autorregresivas multivariantes (sarimax, prophet, etc.) y de *deep learning* (lstm, cnn).

Este proceso de experimentación y validación se realizó a lo largo de varias rondas de muestra de resultados, comparativas algorítmicas y verificación por parte de la/s empresa/s que solicitan el servicio, en sucesivas reuniones de chequeo de resultados, que se desplegaron mediante *notebooks*, visualizaciones e informes intermedios. Se implementó, por tanto, una metodología de desarrollo por ciclos de muestra y refinamiento a través de *sprint* de desarrollo, hasta alcanzar el demostrador viable.

Una vez verificada la adecuación de los modelos, se realizó una fase final de definición e implementación de entregable del paquete *software*, junto con documentación de despliegue y manuales de uso. Se acordó con la empresa la forma de entrega del paquete *software*, despliegue y documentación.

### RESULTADOS

La empresa ha obtenido todo el material, *software* demostrador de un prototipo viable y funcional, junto con los manuales técnicos de uso e instalación. El paquete *software* adquirido se puede acoplar a sus propias soluciones de manera integrada, así como continuar su desarrollo.

Dentro de estos servicios es importante definir bien el alcance de la propuesta, tener reuniones de revisión y validación periódicas en las que ambas partes validan el proceso de desarrollo y consensuan las funcionalidades, además de definir bien el entregable y la forma en la que la empresa recibe el producto, de cara a que se sea fácilmente su integración en los procesos y/o su implantación.

Es igualmente importante aclarar que un caso de éxito en una prueba de concepto pretende demostrar la utilidad de la tecnología y verificar que realmente aporta valor en un contexto acotado, si bien es necesario rebajar la expectativa de obtener aplicaciones finalistas y cercadas al mercado, que requerirían un mayor presupuesto y planificación.

### IMPACTO EN LA ENTIDAD ASESORADA

Con el *software* adquirido, obtiene un producto basado en la integración de datos y el uso de la IA novedoso que puede explotar y comercializar dentro de su gama de servicios, por lo que su impacto a medio y largo plazo se prevé de nivel alto.

## CASO 3

### TÍTULO DE LA EXPERIENCIA

Desarrollo tecnológico para el control de clima invernaderos.

### ENTIDAD PRESTADORA DEL SERVICIO DE ASESORAMIENTO

Universidad de Almería.

### TECNOLOGÍA APLICADA

Dispositivos de medida IoT con sistema de ayuda a la toma de decisiones.

### WEB Y CONTACTOS

<https://www.andaluciaagrotech.com/entidades/universidad-de-almeria/>

### CASO 3

#### CONTEXTO DE LA ENTIDAD ASESORADA

Se trata de una empresa tecnológica con sede en El Ejido, Almería, especializada en soluciones de agricultura inteligente mediante IoT. Su plataforma combina sensores y una *app* móvil para monitorizar cultivos en tiempo real, optimizando el uso de agua, fertilizantes y energía, y mejorando la productividad agrícola. Fundada con el objetivo de digitalizar el sector agro, ha evolucionado gracias al respaldo de aceleradoras como Cajamar Innova y La Vega Innova. Su propuesta de valor se basa en la toma de decisiones basada en datos, la automatización y la sostenibilidad. Se dirige principalmente a personas agricultoras y empresas del sector agroindustrial que buscan eficiencia, ahorro y control remoto de sus cultivos. La empresa cuenta con un equipo multidisciplinario y forma parte de redes de innovación en AgTech e IoT.

#### RETO

El reto abordado consistió en consolidar y validar su tecnología de sensorización y control climático para invernaderos mediterráneos. La empresa buscaba mejorar su plataforma IoT para la toma de decisiones agronómicas, integrando sensores adaptados al entorno de invernadero y desarrollando controladores climáticos avanzados. Para ello, se realizaron evaluaciones técnicas, demostraciones en entornos reales como el AgroConnect y el AgroEcology Living Lab, y pruebas de concepto orientadas a alcanzar un nivel de madurez tecnológica TRL 7-8.

#### SOLUCIÓN

Para abordar el reto de optimizar el control climático en invernaderos mediterráneos, la empresa, en colaboración con la Universidad de Almería, desarrolló una solución tecnológica basada en IoT que integra sensores ambientales, una plataforma de análisis de datos y controladores climáticos inteligentes. El proceso comenzó con una evaluación de la madurez digital de la plataforma existente, seguida de un plan de acción para su evolución. Se propusieron mejoras en la arquitectura tecnológica y en la integración de sensores adaptados a las condiciones específicas de los invernaderos. La solución se estructuró en varias fases: primero, se realizó una consultoría técnica para definir los requerimientos funcionales y tecnológicos; luego, se implementó una demostración en el invernadero experimental AgroConnect, donde se validó la interoperabilidad de los sensores y la plataforma. Posteriormente, se llevaron a cabo pruebas de concepto en entornos reales, incluyendo invernaderos comerciales, con el objetivo de alcanzar un nivel de madurez tecnológica TRL 7-8. Entre los principales entregables se incluyen un diagnóstico de madurez digital, un plan de adopción tecnológica, recomendaciones técnicas para la mejora de la plataforma, y la configuración de herramientas de sensorización y control. Esta solución ha permitido a la empresa avanzar en su transformación digital, mejorar la eficiencia energética y operativa de los cultivos, y ofrecer a sus clientes una herramienta robusta para la toma de decisiones basada en datos, alineada con los principios de sostenibilidad y agricultura de precisión.

### CASO 3

#### RESULTADOS

La intervención permitió a la empresa avanzar significativamente en la madurez digital de su solución para el control climático en invernaderos. Gracias a la colaboración con la Universidad de Almería, se logró validar la tecnología desarrollada mediante pruebas en entornos reales, alcanzando un nivel de madurez tecnológica TRL 7-8. La implementación de sensores adaptados y controladores climáticos inteligentes permitió mejorar la precisión en la monitorización de variables ambientales, reduciendo la tasa de error en la toma de decisiones agronómicas en más de un 30%. Además, se registraron ahorros de hasta un 25% en consumo energético y un 20% en uso de agua, lo que se traduce en una mejora directa en la sostenibilidad y eficiencia operativa.

Entre los entregables generados destacan: un diagnóstico de madurez digital, un plan de acción para el desarrollo tecnológico, informes técnicos de validación, herramientas configuradas para la sensorización y control, y recomendaciones específicas para la adopción de la solución en invernaderos comerciales. El retorno esperado incluye una mejora en la competitividad de la empresa, ampliación de su cartera de clientes en el sector agroindustrial y posicionamiento como referente en soluciones AgTech para agricultura de precisión.

El proceso de colaboración entre la empresa y el EDIH permitió identificar varios factores clave para el éxito del proyecto, entre ellos la alineación entre las necesidades tecnológicas de la empresa y la experiencia investigadora de la Universidad de Almería. La disponibilidad de entornos de prueba reales, como el AgroConnect y el AgroEcology Living Lab, fue fundamental para validar la solución en condiciones representativas. Desde la perspectiva de la empresa, se aprendió la importancia de contar con una planificación clara para la evolución tecnológica, así como de integrar procesos de validación temprana que permitan ajustar el desarrollo a las condiciones reales del sector agrícola.

Entre las limitaciones detectadas, se identificaron desafíos técnicos relacionados con la calibración de sensores en entornos variables y la interoperabilidad entre dispositivos. También se evidenció la necesidad de fortalecer la gestión del cambio dentro de la empresa para facilitar la adopción de nuevas herramientas digitales. Desde el EDIH, se reconoció la importancia de adaptar los tiempos de desarrollo a las dinámicas empresariales y de reforzar la comunicación continua con los equipos técnicos. Como mejora futura, se propone establecer metodologías ágiles de seguimiento y evaluación, así como fomentar la formación continua en tecnologías emergentes para asegurar una implementación sostenible y escalable.

#### IMPACTO EN LA ENTIDAD ASESORADA

La solución desarrollada ha generado un impacto significativo en la empresa, tanto a corto como a medio plazo. Inmediatamente, la empresa ha mejorado su capacidad tecnológica y operativa, reduciendo la dependencia de servicios externos gracias a la integración de sensores y controladores propios. Esta autonomía ha supuesto una disminución estimada del 20% en costes operativos relacionados con el mantenimiento y la gestión climática de invernaderos. A nivel organizativo, el proyecto ha impulsado la capacitación del equipo técnico en tecnologías IoT y análisis de datos, fortaleciendo su perfil innovador y su capacidad de desarrollo interno.

Desde una perspectiva estructural, la colaboración con la Universidad de Almería ha permitido a la empresa posicionarse como un actor clave en el ecosistema AgTech andaluz, abriendo nuevas oportunidades de negocio en mercados agrícolas que demandan soluciones sostenibles y digitalizadas. La validación de su tecnología en entornos reales ha incrementado su credibilidad comercial, facilitando la escalabilidad de su solución. Además, el uso eficiente de recursos como agua y energía no solo mejora la rentabilidad de sus clientes, sino que también refuerza el compromiso ambiental de la empresa, alineándose con los objetivos de sostenibilidad del sector agroalimentario.

#### CONTENIDO RELACIONADO

<https://www.canalsur.es/television/programas/tesis/noticia/2135259.html>

### CASO 4

#### TÍTULO DE LA EXPERIENCIA

Validación de una solución digital para la estimación de producción de tomate basada en visión artificial e IA.

#### ENTIDAD PRESTADORA DEL SERVICIO DE ASESORAMIENTO

Fundación para las Tecnologías Auxiliares de la Agricultura

#### CASO 4

##### TECNOLOGÍA APLICADA

Inteligencia artificial y apoyo a la decisión, *big data*, computación de alto rendimiento, sensórica y sistemas de procesamiento de visión, servicios en la nube.

##### WEB Y CONTACTOS

<https://www.andaluciaagrotech.com/entidades/tecnova/>

##### CONTEXTO DE LA ENTIDAD ASESORADA

Se trata de una empresa ubicada en el Parque Científico-Tecnológico de Almería (PITA), especializada en el diseño y fabricación de maquinaria y soluciones tecnológicas para la agricultura intensiva. Su trayectoria refleja una evolución desde la mecanización tradicional hacia la integración de tecnologías digitales, como visión artificial, robótica y automatización. Su propuesta de valor se basa en productos robustos, adaptados a invernaderos y cultivos bajo plástico. Dirigida a cooperativas y explotaciones tecnificadas, la empresa cuenta con un equipo multidisciplinar y colabora con centros tecnológicos como TECNOVA. Participa activamente en redes de innovación agroalimentaria y tiene un modelo ágil, enfocado en resolver retos reales del sector mediante tecnología propia y desarrollos a medida.

##### RETO

La empresa necesitaba transformar una idea tecnológica en una propuesta de I+D estructurada. Su reto era desarrollar una solución de estimación de producción de tomate basada en visión artificial e IA, aplicable en invernaderos reales. La empresa debía definir el enfoque agronómico y tecnológico, y encontrar una línea de financiación adecuada, sin experiencia previa en convocatorias públicas. El objetivo era mejorar la previsión de cosechas y planificación logística en cultivos sensibles como el tomate. Esto requería apoyo para analizar viabilidad técnica, estructurar un proyecto competitivo y preparar la documentación necesaria, alineando el desarrollo con los objetivos estratégicos de innovación y digitalización de la empresa.

##### SOLUCIÓN

TECNOVA ofreció un servicio de asesoramiento integral que incluyó el análisis agronómico de la idea, la definición técnica de la solución y el encaje en financiación pública. Se propuso una solución basada en visión artificial y modelos predictivos de IA para estimar producción hortícola. Se acompañó a la empresa en la elección de la convocatoria CDTI-PIDI, y se colaboró en la redacción técnica y económica del proyecto. Las actividades clave incluyeron reuniones de definición, estudio de financiación, revisión técnica y apoyo documental. El entregable principal fue una propuesta completa de I+D alineada con el PERTE Agroalimentario, diseñada para validar un prototipo funcional en condiciones reales.

##### RESULTADOS

Gracias al apoyo recibido, la empresa ha logrado estructurar y presentar su primer proyecto de I+D orientado a digitalización, alineado con los objetivos del PERTE Agroalimentario. El servicio le ha permitido acceder a una convocatoria competitiva con alto potencial de financiación (hasta el 70% del coste del proyecto), reforzando su estrategia de innovación. Además, ha mejorado su capacidad interna para gestionar propuestas técnicas, identificar fuentes de financiación pública y trabajar con entidades tecnológicas como TECNOVA. Este avance sienta las bases para futuras líneas de innovación y posiciona a la empresa como actor relevante en la transformación digital del sector agroindustrial andaluz.

La experiencia con la empresa ha puesto de manifiesto la importancia de un acompañamiento técnico temprano para que pymes innovadoras estructuren adecuadamente sus propuestas de I+D. La colaboración con el EDIH ha permitido a la empresa interiorizar conceptos clave sobre financiación pública, planificación de proyectos y alineación entre objetivos técnicos y comerciales. El éxito del proceso se ha visto favorecido por la implicación activa del equipo de la empresa, la comunicación fluida entre las partes y la combinación de capacidades agronómicas, tecnológicas y de gestión de innovación por parte de TECNOVA. Como mejora, se identificó la necesidad de simplificar el lenguaje técnico en los formularios de financiación y de disponer de herramientas de diagnóstico más ágiles para acelerar la personalización del servicio.

#### CASO 4

##### IMPACTO EN LA ENTIDAD ASESORADA

El servicio permitió a la empresa estructurar su primer proyecto de I+D con enfoque digital, accediendo a una convocatoria competitiva que podría financiar hasta el 70% del coste. Se generaron nuevas capacidades internas en gestión de innovación y colaboración con centros tecnológicos. La experiencia reforzó su estrategia de digitalización y su posicionamiento en soluciones inteligentes para el sector hortofrutícola. A nivel organizativo, se mejoró la coordinación entre áreas técnicas y estratégicas. La solución tiene potencial para mejorar la planificación de cosechas y uso eficiente de recursos en invernaderos, y se espera un aumento del interés comercial en nuevas soluciones basadas en IA.

#### CASO 5

##### TÍTULO DE LA EXPERIENCIA

Programa de Aceleración de Empresas en Materia de Digitalización.

##### ENTIDAD PRESTADORA DEL SERVICIO DE ASESORAMIENTO

Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario (ceiA3).

##### TECNOLOGÍA APLICADA

Business Model Canvas, plan de digitalización.

##### WEB Y CONTACTOS

<https://www.andaluciaagrotech.com/entidades/ceia3/>

##### CONTEXTO DE LA ENTIDAD ASESORADA

Se trata de una empresa agroalimentaria especializada en la producción y transformación de carne de cerdo ibérico 100% de bellota, con sede en Belmez (Córdoba) y explotaciones ganaderas en las comarcas de Los Pedroches y el Valle del Guadiato. La compañía opera con un modelo de integración vertical, controlando todo el ciclo productivo: desde la genética y la crianza extensiva en dehesas hasta la transformación, curación y comercialización final del producto.

##### RETO

Desde el inicio del servicio de aceleración, la empresa presentaba un modelo de negocio consolidado en la producción de productos cárnicos de alta gama, basado en la integración vertical de procesos (ganadería, sacrificio, curación y comercialización). Sin embargo, su grado de digitalización era limitado, especialmente en las áreas de gestión productiva, trazabilidad interna y comunicación comercial, lo que condicionaba su capacidad de adaptación a entornos cada vez más exigentes en cuanto a eficiencia, transparencia y competitividad.

##### SOLUCIÓN

El programa de aceleración en digitalización permitió a la empresa llevar a cabo un proceso estructurado de diagnóstico, asesoramiento y capacitación, orientado a identificar oportunidades de mejora tecnológica en sus procesos clave. Como resultado, se elaboró un plan de digitalización integral, alineado con los objetivos estratégicos de la compañía, que define prioridades, herramientas y fases de implantación. Además, se impartió formación especializada al equipo en áreas como trazabilidad digital, gestión documental, procesos productivos, comercialización *online* y uso eficiente de tecnologías aplicadas, fortaleciendo así las capacidades internas para afrontar con garantías su transformación digital.

## CASO 5

### RESULTADOS

La implementación del programa de digitalización generaría beneficios significativos para la empresa, mejorando la eficiencia operativa, reduciendo errores y optimizando procesos clave como la trazabilidad, la gestión documental y el control de producción. Se han logrado ahorros de tiempo y costes, mayor precisión en el seguimiento de productos, mejor cumplimiento normativo y una mayor capacidad de respuesta ante auditorías y clientes. Además, la formación impartida ha fortalecido las competencias digitales del equipo, facilitando la adopción de las herramientas implantadas y consolidando una base sólida para avanzar en la transformación digital de forma sostenible y escalable.

La experiencia ha demostrado que la digitalización, incluso en sectores tradicionales, puede generar mejoras sustanciales cuando se aplica con un enfoque adaptado a las características y capacidades de la empresa. El compromiso del equipo y la formación práctica fueron clave para el éxito, si bien se identificaron limitaciones organizativas y técnicas, como la disponibilidad de tiempo y la conectividad en entornos rurales. El proceso ha permitido validar una metodología eficaz de acompañamiento, aunque se destaca la necesidad de reforzar el seguimiento posterior para consolidar los avances y asegurar su evolución a medio plazo.

### IMPACTO EN LA ENTIDAD ASESORADA

La implementación del plan de digitalización generaría beneficios inmediatos en términos de eficiencia operativa, reducción de errores y mejora del control sobre los procesos clave de la empresa. Al mismo tiempo, ha sentado las bases para una transformación estructural orientada a la digitalización progresiva, fortaleciendo la capacidad de la organización para adaptarse a los requisitos normativos, mejorar la trazabilidad y profesionalizar su gestión interna. La intervención ha supuesto también un impacto positivo a nivel organizativo y socioeconómico, al reducir la dependencia de servicios externos, mejorar la capacitación del personal y abrir nuevas oportunidades de crecimiento, especialmente en el ámbito comercial y tecnológico. Estos avances permiten a la empresa posicionarse de forma más competitiva y resiliente en su sector, con una mayor capacidad de respuesta ante los desafíos del mercado.

## CASO 6

### TÍTULO DE LA EXPERIENCIA

Búsqueda subvención pública y financiación privada para avance a madurez tecnológica y escalado comercial de solución energía térmica solar de concentración para agroindustria.

### ENTIDAD PRESTADORA DEL SERVICIO DE ASESORAMIENTO

FCTA (Fundación Corporación Tecnológica de Andalucía).

### TECNOLOGÍA APLICADA

IoT, IA, *big data*, cloud, gemelos digitales de procesos.

### WEB Y CONTACTOS

<https://www.andaluciaagro.tech.com/entidades/cta-corporacion-tecnologica-de-andalucia/>

### CONTEXTO DE LA ENTIDAD ASESORADA

La empresa acude a CTA a inicios de 2024 después de recibir financiación dentro del programa Activa Startup para acometer un piloto de colectores solares térmicos de concentración para balsa de alpechines en una almazara de aceite perteneciente a una cooperativa oleícola de la provincia de Sevilla. La empresa busca financiación pública, y CTA propone solicitar el programa NEOTEC del CDTI, dado que es el que mejor se adapta a sus necesidades (subvención de 240.000 €), siendo compatible con los requerimientos en antigüedad de sociedad, capital social y madurez de la propuesta tecnológica (TRL4) en ese momento. La sociedad no consigue la financiación NEOTEC en 2024 y opta por la búsqueda de financiación privada, para lo cual debe rehacer todo su plan financiero, proceso en el que CTA le asiste, con la conclusión de que necesita unos fondos superiores a los inicialmente planeados.

La empresa recibe dos servicios del EDIH y a fecha de junio de 2025 ha puesto en marcha el colector solar de concentración de demostración, alcanzando un TRL 5-6, lo que sirve tanto a su desarrollo comercial como a la captación de fondos privados del capital riesgo.

## CASO 6

### RETO

La empresa parte de una situación con escasos recursos financieros, y un TRL 4, es decir, ha estudiado y realizado simulaciones contando con el Departamento de Ingeniería térmica de la Universidad de Cádiz, que demuestran la viabilidad de utilizar energía solar térmica de concentración de media temperatura en varios procesos agroindustriales. Se identifican la posibilidad de dos patentes consistentes en un intercambiador de calor flotante y el uso de tejidos de electrohilado autolimpiables en colectores solares de concentración cilindro parabólicos.

La empresa dispone de una primera subvención para implementar su sistema en una cooperativa oleícola, y en concreto en la aceleración de procesos de secado de una balsa de alpechín, para lo cual no existen experiencias previas y que demanda de una solución térmica de bajo coste.

Como empresa *startup*, dispone de pocos recursos económicos, por lo que requiere urgentemente de capital, ya sea en forma de subvención pública, financiación pública o inversión privada de capital riesgo. A lo largo de 2024 y principios de 2025, se opta al mejor programa de subvención pública para una *start-up* con alto contenido tecnológico, al no conseguirse esa financiación, CTA proporciona el servicio de revisión del *plan financiero* para definir el capital necesario, y tener una base fundada para la búsqueda de inversores de capital riesgo.

### SOLUCIÓN

La solución consiste en un colector cilindro parabólico de concentración de bajo coste. Para su perfecta integración en los procesos agroindustriales que requieren frecuentemente calor, es necesario implementar un sistema de seguimiento solar y adaptación de la producción de energía, lo que requiere la implementación de sensórica conectada, IoT, análisis de datos (*big data*) en la nube (*cloud*) y el uso de IA para la optimización del proceso.

La solución tecnológica propuesta tiene un alto impacto potencial en la descarbonización de los procesos agroindustriales al reemplazar energías de origen fósil por energía solar, así como contribuir a la transformación digital de la agroindustria, dada la necesidad tecnológica de emplear sensores y digitalización de los procesos.

En la actualidad la empresa ha madurado la solución a TRL 6 con un demostrador o piloto funcionando en un entorno real, y en un proceso relativamente simple y desacoplado del proceso industrial, pero de alto impacto ecológico en el tratamiento de residuos oleícolas, como son la aceleración del proceso de secado de las balsas de alpechín.

### RESULTADOS

Ahorros cuantitativos considerables (pendientes de validación) en procesos agroindustriales que requieren calor, como los procesos de secado, pasteurización, cocción, concentración, limpieza y saneamiento, fermentación controlada, destilación, etc. Incluso potencial aplicación al frío industrial con equipos de adsorción química.

Ahorros cualitativos en términos de descarbonización de procesos industriales y sostenibilidad del sector agroalimentario. El proceso agroalimentario actualmente ensayado es el más simple, y no produce un ahorro energético, pero sí acelera y hace más eficaz el proceso de secado de las balsas de alpechín.

Las dos acciones consideradas (búsqueda de subvención pública NEOTEC por importe de 240.000 € y definición de modelo financiero que defina las necesidades de financiación privada en el plazo de 3 años) han dejado en evidencia altas necesidades financieras para el escalado comercial de la tecnología.

Como lecciones aprendidas, destaca el alto potencial de desarrollo comercial en la transformación agroindustrial en toda el área mediterránea bajo la propuesta de valor de ahorro energético (€) y descarbonización de procesos agroindustriales (sostenibilidad). La propuesta encaja muy bien en el contexto Agrotech de Andalucía con una importante industria oleícola, pero no limitada a esta.

Necesidad de obtención de métricas reales (TRL 6) que validen las simulaciones realizadas. Para ello se ha puesto en marcha un primer demostrador.

Necesidad de seguir avanzando en la obtención de recursos financieros, dado que el plan financiero inicial ha quedado sobrepasado.

## CASO 6

### IMPACTO EN LA ENTIDAD ASESORADA

La energía solar de concentración ha sido ampliamente desplegada en España para la producción de electricidad de origen renovable. No ha producido el impacto esperado en este campo debido al alto precio de la energía generada, que no ha sido competitivo con otras tecnologías como la fotovoltaica.

Sin embargo, se abren nuevas oportunidades para esta tecnología en el ámbito industrial en general y agroindustrial en particular donde existen muchos procesos que demandan energía térmica de media temperatura (hasta 400 °C). Se abre una gran oportunidad en la disminución de costes energéticos en la agroindustria, y si se vencen las dos barreras siguientes:

- coste de la tecnología: el colector de Soleaheat ha sido diseñado para incluir procesos estándares y disminuir los costes de mantenimiento usando nuevos materiales,
- integración de esta en procesos agroindustriales a través de la digitalización avanzada, ya que el aporte energético debe estar perfectamente controlado con los procesos de producción de la fábrica agroindustrial.

Además, se remplazan equipos de generación térmica mediante combustibles fósiles por equipos locales, que no necesitan combustibles al usar recurso solar. La experiencia piloto financiada por Activa Startup permitirá la obtención de métricas que confirmen la viabilidad en campo de los procesos que se han simulado térmicamente.

## CASO 7

### TÍTULO DE LA EXPERIENCIA

Apoyo en la resolución de retos tecnológicos de empresas agroalimentarias a través de propuestas del ecosistema emprendedor. Programa de Innovación Abierta: Agrotech Conecta.

### ENTIDAD PRESTADORA DEL SERVICIO DE ASESORAMIENTO

Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural.

### TECNOLOGÍA APLICADA

Sistema de iluminación difusa, dispositivo digital de visión térmica.

### WEB Y CONTACTOS

<https://www.andaluciaagrotech.com/entidades/consejeria-de-agricultura-pesca-agua-y-desarrollo-rural/>

### CONTEXTO DE LA ENTIDAD ASESORADA

Se trata de una empresa cordobesa que se dedica a ofrecer soluciones integrales de agricultura, especializándose en la transformación y optimización de explotaciones, con un enfoque clave en cultivos leñosos como el olivar y el almendro. Su actividad abarca desde el diseño e instalación de sistemas de riego eficientes y la preparación de terrenos hasta el asesoramiento técnico agrícola integral, que incluye manejo de cultivos, control de plagas y servicios de recolección mecanizada. Además, apuestan por la sostenibilidad ambiental a través de programas como Cultiva Carbono para la generación de créditos de carbono, e invierten activamente en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) para asegurar la productividad y resiliencia de las explotaciones agrícolas del futuro.

## CASO 7

### RETO

La recolección nocturna del olivar en seto es crucial para obtener aceites de oliva virgen extra (AOVE) de alta calidad, ya que las altas temperaturas diurnas en Andalucía afectan negativamente a las características organolépticas del aceite. Sin embargo, esta práctica fue suspendida en Andalucía a partir de octubre de 2019 debido a la preocupación por la mortandad de aves.

A raíz de esta situación, la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural creó un grupo de trabajo con organismos públicos y privados relevantes del sector agrícola y olivarero, y lanzó el proyecto «Impacto de la recolección mecanizada nocturna del olivar en seto sobre la avifauna», coordinado por el IFAPA, en agosto de 2019. En octubre de 2019, la Junta de Andalucía publicó una resolución que suspendía por primera vez la recolección nocturna de aceituna en olivar en seto con cosechadoras cabalgantes entre el orto y el ocaso, con base en el principio de precaución y para evaluar el posible impacto en las aves silvestres. Durante el estudio científico inicial que se abordó, se observó una gran riqueza de especies en el olivar en seto, con una media de 24.88 aves por finca, similar a los olivares tradicionales. Se contabilizó una media de 3.08 aves muertas por hectárea debido a la recolección nocturna, con resultados variables entre fincas. Las medidas disuasorias utilizadas no tuvieron el efecto esperado y no lograron reducir de manera notable la mortalidad de aves, especialmente de la curruca capirotada, cuya tasa de muertes se mantuvo igual con o sin medidas.

A partir del contexto anterior, desde Andalucía Agrotech, y en el marco del programa de innovación abierta, Agrotech Conecta, la empresa lanzó un reto para la búsqueda de «integración de soluciones tecnológicas para preservar la avifauna en la recolección mecanizada nocturna en olivar en seto». Desde ese momento, se inició una llamada al ecosistema emprendedor para detectar posibles soluciones de digitalización que pudieran apoyar su resolución. Tras un periodo de evaluación de propuestas, una de las *start-ups* fue seleccionada para iniciar el proceso de testeo de su solución junto con la empresa. Con esto, se emprendió un proceso de acompañamiento mediante Agrotech Conecta para la puesta en marcha y desarrollo de un piloto de evaluación y validación de la tecnología.

### SOLUCIÓN

El sistema propuesto consistía en un kit acoplable a las cosechadoras cabalgantes, diseñado para proteger la fauna durante la recolección nocturna. La tecnología se basa en dos principios de funcionamiento: (a) sistema de iluminación difusa, que evita el deslumbramiento provocado por los focos convencionales, creando una amplia zona de iluminación suave y progresiva que facilita el desplazamiento natural de la fauna ante el avance de la maquinaria; esto contrarresta el efecto de ceguera que los focos directos tienen sobre las aves; (b) dispositivo digital de visión térmica, que incorpora un sistema de cámaras termográficas calibradas que escanean el seto, detectando la presencia de fauna antes de la entrada a la máquina, y avisando al conductor en tiempo real. El conductor puede monitorizar la superficie cosechada, y avisa mediante una alarma cuando detecta la presencia de animales. Las imágenes térmicas permiten la detección a una distancia de aproximadamente 4 metros, permitiendo la detención de la máquina.

La solución mejora la sostenibilidad y protege la biodiversidad al permitir la recolección nocturna sin provocar daños a la fauna que habita las plantaciones de olivar. El sistema es «completamente inocuo» para el medio ambiente. Además, facilita la obtención de AOVE tempranos de «excepcional calidad» al permitir la recolección en las horas más frescas. Por otra parte, permite a las cosechadoras trabajar más horas por campaña, reduciendo costes y amortizaciones, y optimizando el momento de recolección. Finalmente, se trata de un sistema fácilmente adaptable a cualquier tipo de maquinaria, y su aplicación es amplia para diversos cultivos y labores agrícolas, especialmente relevante en la recolección de olivar y viña.

### RESULTADOS

La metodología para evaluar el sistema implicó obtener una exención a la suspensión de la recolección nocturna en Andalucía con fines científicos. Se compararon dos cosechadoras cabalgantes, una convencional y otra equipada con el prototipo, que incluye iluminación difusa y visión térmica para detectar fauna. Las pruebas se realizaron en fincas con las condiciones más desfavorables, como olivares de edad avanzada y alta masa foliar, y con condiciones climáticas adversas. Se coordinó una evaluación externa de los censos de aves y el control de animales afectados, con personal auxiliar para espantar aves si era necesario.

Los resultados demostraron una reducción del 92% en la mortalidad de aves con el prototipo en comparación con la máquina convencional. De 95 animales capturados, 88 fueron por la máquina convencional y solo 7 por el prototipo. La máquina convencional causó una media de 8,6 aves muertas por hectárea, mientras que el sistema diseñado redujo esta cifra a 0,7 aves muertas por hectárea. El análisis estadístico confirmó una diferencia «muy significativa» ( $P < 0,001$ ). La curruca capirotada, especie más afectada, vio sus muertes significativamente reducidas. El sistema logró mortalidad cero en las dos últimas jornadas de prueba, superando las peores condiciones históricas.

## CASO 7

### IMPACTO EN LA ENTIDAD ASESORADA

Las pruebas mostraron la efectividad del sistema en la reducción de la mortalidad de aves durante la recolección nocturna de olivar en seto. El sistema redujo significativamente la mortalidad de aves respecto a la registrada por las cosechadoras convencionales, con una reducción en términos absolutos del 92%.

Las pruebas se realizaron en condiciones exigentes (olivares de más de 6 años, alta masa foliar, cercanía a puntos de agua y condiciones climáticas adversas). Las capturas de la cosechadora convencional (8,8 aves/ha) fueron casi 3 veces superiores a la media del estudio de 2020. Asimismo sobre el impacto en curruca capirotada, a diferencia de las medidas disuasorias anteriores, el nuevo sistema consiguió reducir también de manera muy significativa las muertes de esta especie. El sistema también protege a otros animales como el lirón careto y la salamandrina.

A pesar de la alta eficacia, el informe externo señaló que «aproximadamente la mitad de las aves detectadas por el sistema tuvieron que ser espantadas por personal auxiliar», lo que sugiere que, si bien el sistema detecta, la acción manual de espante sigue siendo un factor clave en la reducción de la mortalidad. Igualmente, el informe indicaba también que la mortalidad no solo es directa; el «gasto energético» de las aves al huir en la noche y bajas temperaturas podría causar «muerte indirecta», especialmente en aves pequeñas.

A partir de las pruebas realizadas, se sugirieron mejoras futuras como la parada automática de la cosechadora cuando las cámaras detecten un animal, y algún tipo de elemento mecánico automático que agite el seto y lo espante.

Con base en los resultados, se solicitó la homologación del sistema como un método autorizado para la cosecha nocturna de olivar en seto.

Los hallazgos y la importancia del sistema testado son de gran valor para la empresa que lideró el reto y para el sector, impulsando la sostenibilidad y competitividad de la olivicultura en seto.

## CASO 8

### TÍTULO DE LA EXPERIENCIA

Evaluación de la madurez digital y elaboración de un plan de acción.

### ENTIDAD PRESTADORA DEL SERVICIO DE ASESORAMIENTO

Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural.

### TECNOLOGÍA APLICADA

—

### WEB Y CONTACTOS

<https://www.andaluciaagrotech.com/entidades/consejeria-de-agricultura-pesca-agua-y-desarrollo-rural/>

### CONTEXTO DE LA ENTIDAD ASESORADA

La entidad asesorada, The Cactus Fruit, es una empresa liderada por un pequeño agricultor que ejerce su actividad en la zona de Vélez-Málaga, Málaga, dedicada al cultivo de higos chumbos. Su explotación forma parte del modelo mayoritario en Andalucía: pequeñas fincas no demasiado tecnificadas, que representan aproximadamente el 70% de las explotaciones agrícolas (unas 250.000) y cerca del 50% de la superficie agraria total, con menos de 4 hectáreas.

Consciente de la insostenibilidad del modelo actual de producción agrícola tradicional, este agricultor ha iniciado un proceso de transformación de su finca con el objetivo de convertirla en una empresa agraria rentable, profesionalizada y con proyección internacional. Esta iniciativa busca demostrar que es posible gestionar de forma eficiente una pequeña explotación, sirviendo como modelo replicable para otros agricultores en situaciones similares.

## RETO

The Cactus Fruit se encuentra en una etapa de madurez digital media, lo que indica que ha comenzado a integrar tecnologías digitales en diversas áreas, aunque aún no lo hace de forma sistemática ni estratégica en todos los ámbitos. Ya se han realizado algunas inversiones en digitalización y existen competencias digitales básicas en el equipo, pero la preparación para adoptar tecnologías avanzadas y disruptivas sigue siendo limitada.

La dirección muestra compromiso y hay ciertas iniciativas en marcha, aunque todavía sin un despliegue pleno ni una visión integral de transformación. Existen oportunidades claras de mejora en automatización, gestión de datos, adopción de tecnologías más sofisticadas y sostenibilidad digital. Con una inversión bien dirigida y formación especializada, la empresa podría escalar su madurez digital y mejorar su competitividad.

## SOLUCIÓN

El apoyo por parte de Andalucía Agrotech EDIH se basó en la realización de una hoja de ruta personalizada donde se recomendaba a la empresa:

Adquisición de habilidades para la transformación digital de su negocio.

Acceso a servicios de pruebas de concepto o actividades demostrativas.

Apoyo en la búsqueda de financiación.

En este contexto y tras la asistencia de una persona agricultora a un evento, se mantuvo una reunión con ella, una persona asociada de Andalucía Agrotech EDIH y miembros del equipo técnico de Andalucía Agrotech donde se consideró oportuna la realización de una prueba de concepto. Este piloto experimental se basa en la integración de datos y predicción de la producción de cultivos de chumbos y tiene el objetivo de desarrollar y evaluar el desempeño de un demostrador *software* experimental capaz de realizar predicciones de cosecha con la mínima tasa de error.

## RESULTADOS

Como resultado de la realización de esta prueba de concepto, se espera que la empresa apoyada logre una mejora significativa en su capacidad de predicción de la producción de chumbos mediante el uso combinado de imágenes satelitales de alta resolución y análisis de índices espectrales. Esta innovación permitirá automatizar el conteo de fruta y anticipar volúmenes de cosecha con mayor precisión, lo que optimizará la planificación operativa y reducirá los costes asociados al monitoreo en campo. Además, el desarrollo e implementación de modelos predictivos robustos basados en algoritmos avanzados y *deep learning* contribuirá a una toma de decisiones más informada y eficiente. La empresa obtendrá un paquete *software* funcional y documentado, junto con visualizaciones y herramientas de análisis que facilitarán la interpretación de datos y la validación de resultados. Todo este proceso posicionará a la empresa como un referente en la aplicación de inteligencia artificial en agricultura de precisión, generando oportunidades de escalabilidad, diferenciación competitiva y potencial apertura de nuevas líneas de negocio o colaboración tecnológica.

## IMPACTO EN LA ENTIDAD ASESORADA

Los impactos de esta prueba de concepto se reflejan en cuatro ámbitos clave: tecnológicamente, impulsa la adopción de inteligencia artificial y análisis satelital en la predicción agrícola, elevando el nivel de digitalización de la empresa; operativamente, mejora la eficiencia en la planificación y recolección, reduciendo costes y tiempos mediante la automatización del monitoreo; económicamente, permite una gestión más precisa de recursos y abre posibilidades de nuevos ingresos a través de servicios derivados, y estratégicamente, posiciona a la empresa como innovadora en su sector, facilitando su escalabilidad, acceso a financiación y generación de alianzas tecnológicas.

## CASO 9

### TÍTULO DE LA EXPERIENCIA

Evaluación de la madurez digital y elaboración de un plan de acción.

### ENTIDAD PRESTADORA DEL SERVICIO DE ASESORAMIENTO

Universidad de Córdoba.

### TECNOLOGÍA APLICADA

—

## CASO 9

### WEB Y CONTACTOS

<https://www.andaluciaagrotech.com/entidades/universidad-de-cordoba/>

### CONTEXTO DE LA ENTIDAD ASESORADA

La empresa beneficiaria está especializada en el sector agrícola, centrando su actividad en la fabricación de pulverizadores hidroneumáticos (atomizadores). Con una sólida base en la tradición y más de 30 años de experiencia técnica, ha sabido posicionarse como referente nacional en el diseño y fabricación de maquinaria para el tratamiento fitosanitario, especialmente en cultivos como el olivar.

Aunque su núcleo operativo sigue sustentado en una lógica mecánica tradicional, en los últimos años ha iniciado una transición hacia la digitalización, incorporando tecnologías emergentes de forma progresiva en sus productos. En este contexto, la empresa parte de un nivel medio de madurez digital: dispone de cierta infraestructura y capacidades digitales, aunque aún no completamente integradas de forma estratégica en sus procesos de negocio.

Cuenta con instalaciones propias, donde se realiza todo el proceso de diseño, fabricación y montaje, lo que le otorga gran flexibilidad para adaptar sus equipos a las necesidades del sector. Ha participado en proyectos de innovación aplicada, como el desarrollo de un atomizador adaptado al olivar tradicional e intensivo y una barra con sensores de detección de malas hierbas en tiempo real. Además, ha colaborado en jornadas de demostración de maquinaria agrícola promovidas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. El apoyo técnico recibido ha sido clave para acelerar su proceso de transformación digital, avanzando hacia soluciones conectadas, basadas en datos y adaptadas a los retos actuales de la agricultura sostenible.

### RETO

La empresa beneficiaria parte de un nivel medio de madurez digital, con ciertas iniciativas digitales ya implantadas en áreas clave, aunque sin una estrategia global claramente definida. En un entorno competitivo y en proceso de transformación, la empresa ha identificado la necesidad de avanzar en su digitalización para optimizar procesos productivos, reducir costes operativos y mejorar su eficiencia y sostenibilidad, alineando estos retos con sus objetivos estratégicos.

Actualmente, la empresa opera con un volumen medio de producción y gestiona procesos críticos como la planificación de recursos, la gestión de clientes y proveedores, y el control de calidad de productos/servicios. Sin embargo, la ausencia de sistemas avanzados como ERP, herramientas de analítica de datos o plataformas de comercio electrónico impide una integración eficaz de estas áreas. La digitalización se ha abordado de forma parcial, sin una estrategia global ni una asignación clara de recursos técnicos y humanos.

El personal dispone de competencias digitales básicas, lo que limita la adopción de soluciones más avanzadas. Además, la falta de perfiles IT especializados y de programas sistemáticos de formación interna agrava esta situación. Asimismo, la empresa aún no cuenta con una estrategia de gestión de datos ni con medidas claras de ciberseguridad, lo cual representa un riesgo para su operativa y cumplimiento normativo. En este contexto, y con el acompañamiento de la Universidad de Córdoba a través de del Proyecto EDIH (European Digital Innovation HUB), perteneciente al Andalucía Agrotech DIH (Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural, Junta de Andalucía), se ha diseñado un servicio de asesoramiento estructurado en varias fases, encaminado a analizar la situación de partida, identificar necesidades y definir un plan de acción personalizado.

Fase 1. Diagnóstico del estado de madurez digital. Se ha realizado un test de madurez digital (DMA para pymes), complementado con reuniones técnicas con la empresa para profundizar en los resultados. Esta fase ha permitido identificar las principales carencias digitales: ausencia de herramientas avanzadas como sistemas ERP, escasa explotación de datos para la toma de decisiones, baja digitalización de procesos críticos, y un nivel medio de competencias digitales del personal. Fase 2. Análisis de resultados y estado del arte. Se han identificado las tecnologías con mayor potencial para mejorar la operativa de la empresa, incluyendo herramientas de automatización, plataformas de comercio electrónico, gestión avanzada de la información y soluciones orientadas a reducir el impacto ambiental.

Fase 3. Definición de objetivos y plan de acción. Finalmente, se han mantenido nuevas sesiones de trabajo con la empresa para definir, de forma consensuada, los objetivos a corto y medio plazo. Fruto de este trabajo se ha elaborado un plan de acción personalizado que incluye las líneas prioritarias para mejorar la madurez digital de la empresa, reforzar las competencias del equipo de la empresa y avanzar en sostenibilidad mediante tecnologías TIC, consolidando así su posicionamiento competitivo en el mercado.

## CASO 9

### SOLUCIÓN

La intervención se centró en abordar los retos de digitalización de una pyme agroindustrial dedicada a la fabricación de atomizadores, identificados en un diagnóstico inicial. La solución consistió en el diseño e implementación de un plan integral de transformación digital, articulado en torno a seis ejes:

1. Adopción de tecnologías digitales en diseño y fabricación de maquinaria agrícola.
2. Automatización de procesos internos de producción, control de calidad y atención posventa.
3. Digitalización del área comercial, comunicación con clientes y servicio técnico.
4. Desarrollo de competencias digitales del personal técnico y administrativo.
5. Mejora de la gestión de datos para la toma de decisiones.
6. Incorporación de criterios de sostenibilidad y eficiencia energética en los procesos digitales.

Dentro de estas áreas, se ha realizado un diagnóstico pormenorizado del estado de digitalización, identificando los principales retos y oportunidades para la empresa. Como resultado, se ha priorizado la modernización del proceso productivo mediante tecnologías MES, la digitalización del soporte técnico a clientes mediante CRM, y la profesionalización de las ventas digitales.

El plan de acción ha incluido la propuesta de soluciones concretas: implantación de *software* de gestión de producción, herramientas de diseño asistido (CAD), CRM comercial y canales digitales de atención al cliente. Asimismo, se ha entregado una hoja de ruta de implantación escalonada, acompañada de un informe técnico del nivel de madurez digital.

La estrategia se compone de los siguientes puntos:

1. Definición de una estrategia digital
  - Constitución de un equipo de transformación digital.
  - Diseño de una estrategia digital propia.
  - Seguimiento y evaluación de la implementación de la estrategia.
2. Incorporación de innovaciones digitales a la gestión empresarial
  - Adopción de soluciones ERP y CRM y exploración de tecnologías emergentes.
  - Reforzar las medidas de ciberseguridad.
  - Implementación de sistemas de gestión de datos.
3. Innovación digital en el diseño de los pulverizadores.
  - Implementación de soluciones tecnológicas y digitales.
  - Integración con otros sistemas.
  - Expansión comercial y diversificación de mercados.
  - Atención posventa y servicios de mantenimiento.
4. Reforzar las capacidades digitales de los empleados
  - Programa de capacitación.
  - Evaluación de habilidades.

## CASO 9

### RESULTADOS

El plan de acción ha permitido estructurar una estrategia realista de transformación digital que parte del conocimiento riguroso de las capacidades actuales de la empresa y de su potencial de mejora. A través del informe de madurez se evidenció lo siguiente:

- No existía una estrategia digital consolidada.
- Las capacidades digitales del personal eran limitadas.
- Existía escasa adopción de tecnologías avanzadas.
- La integración de datos era limitada.
- La automatización era inexistente.
- Existía una necesidad de impulsar el cambio organizativo.
- Presencia digital comercial poco desarrollada.

**Los beneficios previstos** son los siguientes:

- Definición de una estrategia digital alineada con los objetivos empresariales:
  - Mejora la planificación y priorización de inversiones tecnológicas.
  - Permite una hoja de ruta clara que optimiza recursos y reduce riesgos.
  - Favorece un enfoque proactivo hacia la innovación y la mejora continua.
- Mejora de las capacidades digitales del personal:
  - Aumento de la eficiencia operativa y reducción de errores humanos.
  - Mayor autonomía del personal ante herramientas digitales.
  - Facilita la adaptación al cambio tecnológico y mejora el clima organizativo.
- Adopción progresiva de tecnologías avanzadas (IA, automatización, realidad aumentada, etc.):
  - Mejora la calidad y trazabilidad de los procesos productivos.
  - Incrementa la capacidad de innovación y diferenciación frente a la competencia.
  - Reduce costes a medio plazo y mejora la toma de decisiones mediante datos inteligentes.
- Integración y gestión inteligente de datos:
  - Acceso a información en tiempo real para la toma de decisiones estratégicas.
  - Optimización de procesos mediante analítica avanzada.
  - Mejora del control de calidad, trazabilidad y planificación productiva.
- Automatización de procesos:
  - Reducción de la carga administrativa y del tiempo invertido en tareas manuales.
  - Mejora de la eficiencia operativa y la productividad global.
  - Mayor capacidad de escalar procesos sin necesidad de aumentar el equipo de trabajo.
- Transformación organizativa para facilitar la digitalización:
  - Mayor agilidad en la implantación de nuevas soluciones.
  - Mejor alineación entre personas, procesos y tecnologías.
  - Impulso de una cultura interna favorable al cambio y la innovación.
- Desarrollo de la presencia digital comercial:
  - Acceso a nuevos mercados y clientes a través de canales *online*.
  - Mejora en la atención al cliente y en la experiencia del usuario.
  - Incremento potencial de las ventas gracias al *marketing* digital.

Entre las principales lecciones aprendidas destaca el valor que tiene un enfoque metodológico integral que combine el análisis objetivo de la madurez digital con la identificación de oportunidades adaptadas a las particularidades de cada empresa. En este caso concreto, dicho enfoque ha permitido detectar de forma precisa áreas críticas como la automatización, la formación digital del personal y la digitalización comercial. El éxito del proceso ha estado estrechamente vinculado a la implicación activa del equipo de la empresa, que ha mostrado receptividad y compromiso durante todas las fases.

También se ha constatado la existencia de una brecha habitual en muchas pymes agroindustriales: disponer de cierta infraestructura tecnológica sin un uso estratégico definido, lo que evidencia la necesidad de acompañamiento experto que oriente la toma de decisiones. En este sentido, la claridad del plan propuesto ha sido clave para generar confianza y facilitar los primeros pasos hacia la transformación digital.

Una limitación observada ha sido la falta de recursos humanos con perfil TIC, lo que condiciona la implementación de algunas soluciones y refuerza la necesidad de incluir itinerarios de capacitación como parte del proceso. Además, se ha evidenciado la utilidad de generar conexiones con otros actores del sector, algo que el EDIH puede potenciar aún más mediante jornadas demostrativas y espacios colaborativos entre empresas.

Finalmente, el servicio ha demostrado ser un catalizador para la reflexión estratégica y la activación de procesos de mejora continua, claves para afrontar los retos del sector agroindustrial en un entorno cada vez más digitalizado y exigente.

El caso subraya que una transformación digital exitosa requiere visión, planificación, compromiso organizativo y acompañamiento experto, especialmente en sectores industriales tradicionales.

## CASO 9

### IMPACTO EN LA ENTIDAD ASESORADA

La ejecución del plan de acción ha supuesto un punto de inflexión en la estrategia empresarial al sentar las bases para una transformación digital estructural que trasciende los resultados inmediatos.

A nivel organizativo, ha favorecido la toma de conciencia por parte de la dirección sobre la necesidad de integrar la digitalización como un eje transversal de mejora continua. Esto ha generado un cambio hacia una mayor apertura a la innovación y una mejor coordinación.

En términos de capacitación, el diagnóstico ha permitido visibilizar las carencias formativas del personal, impulsando la planificación de futuras acciones formativas específicas. Esto no solo contribuirá a mejorar la empleabilidad interna y el desarrollo profesional del equipo, sino también a reducir la dependencia de servicios externos para tareas digitales básicas, lo que repercutirá en un ahorro económico progresivo.

Desde una perspectiva económica, la hoja de ruta digital permite prever una mejora significativa en la eficiencia operativa, la optimización del uso de recursos y una reducción de costes derivada de la futura automatización de procesos. Asimismo, el refuerzo de la presencia digital comercial amplía las oportunidades de acceso a nuevos mercados, mejora la atención al cliente y permite diversificar los canales de venta.

A nivel sectorial, el proceso iniciado posiciona a la empresa como un actor potencial de innovación en el ecosistema agroindustrial andaluz, especialmente en el ámbito de la maquinaria agrícola conectada y los servicios posventa digitalizados. Además, su participación en entornos colaborativos como los *living labs* del EDIH contribuye a la generación de redes de conocimiento y transferencia tecnológica que pueden beneficiar a otras pymes del entorno.

Finalmente, el impacto del servicio recibido no solo se refleja en los avances operativos previstos, sino en la activación de un proceso de transformación más profundo, que incrementa la competitividad, refuerza la sostenibilidad económica de la empresa y mejora su posicionamiento estratégico de cara al futuro.

## II. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO. UPA - PLATAFORMA RAÍCES

Caracterización de prestación de servicios de asesoramiento para la digitalización para el sector agroalimentario.

### INICIATIVA EN QUE SE ENMARCA

NOMBRE DE LA INICIATIVA

PLATAFORMA RAÍCES

TIPO DE INICIATIVA

C. Proyecto

ENTIDAD EJECUTORA

Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos (UPA). Organización Profesional Agraria

UPA nace en 1977 con personalidad jurídica propia, sin ánimo de lucro y de ámbito nacional, y desde entonces ha ido consolidando una estructura federal que hoy se sustenta en 212 oficinas repartidas por toda España y da servicio a más de 80 000 afiliados.

## PÁGINA WEB

Página web de UPA: <https://upa.es/>

Página web de la Plataforma Raíces: <https://es.raices.info/>

## FINANCIACIÓN

La fuente principal de los fondos que permiten realizar las acciones de asesoramiento a través de la **Plataforma Raíces** procede del presupuesto nacional:

- Ayudas para la concesión de subvenciones a la ejecución de proyectos de innovación de interés general por grupos operativos de la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas (AEI-Agri), en el marco del Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020, para el año 2019.

En esta convocatoria el Grupo Operativo **Agricultores Jóvenes en Red**, recibe una subvención de 599.548,40 € cofinanciada al 80% por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y al 20% por fondos de la Administración General del Estado.

Además, también se destacan las siguientes ayudas públicas recibidas por UPA para favorecer el impulso y el desarrollo en el sector agroalimentario del asesoramiento y el intercambio de conocimientos y formación digital:

- Subvenciones a servicios de asesoramiento de ámbito supraautonómico, destinadas al sector agroalimentario y forestal, en el marco del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común 2023-2027.

En base a esa convocatoria UPA desarrolla el programa denominado **«El cuaderno digital está en tu mano»** recibiendo una subvención de 1.031.714,05 € cofinanciada al 43% por FEADER y al 57% por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

- Subvenciones de intercambio de conocimientos y actividades de formación e información, de ámbito supraautonómico destinadas al sector agroalimentario y forestal, en el marco del Plan Estratégico de la PAC 2023-2027.

Concretamente UPA ejecuta dentro del programa I.A el programa denominado **«El cuaderno de campo digital en la gestión de las explotaciones agrarias»** con un presupuesto concedido de 79.143,42 €, cofinanciados al 43% por el FEADER y al 57% por el MAPA.

## INICIATIVA GENERALISTA o INICIATIVA ESPECÍFICA PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR AGROALIMENTARIO

Iniciativa específica para la digitalización del sector agroalimentario, todas las acciones están dirigidas a agricultores y ganaderos para favorecer el desarrollo y modernización del sector.

### COLECTIVO OBJETIVO

Concretamente para las acciones relativas al Grupo Operativo **Agricultores Jóvenes en Red**, el grupo focal son personas menores de 40 años que hayan decidido emprender como agricultoras o ganaderas, ya sea en explotaciones familiares o en proyectos propios de nueva creación, en cualquier comunidad autónoma española.

Cabe destacar que en el caso de los programas «**El cuaderno digital está en tu mano**» y «**El cuaderno de campo digital en la gestión de las explotaciones agrarias**» el colectivo objetivo son todos los profesionales de la agricultura y la ganadería, priorizando, entre otras cosas, los jóvenes, las mujeres, habitantes de pueblos de menos de 5.000 habitantes y explotaciones familiares.

### MARCO TEMPORAL

El marco temporal que abarca el proyecto llevado a cabo por el Grupo Operativo **Agricultores Jóvenes en Red** que lidera la **Plataforma Raíces** abarcó desde noviembre de 2019 hasta julio de 2021, un total de 21 meses. Se trata de un proyecto ya terminado en el marco de las subvenciones, pero que sigue vivo ya que UPA mantiene la plataforma activa, siendo el sitio de referencia para todos los proyectos e iniciativas que lleva a cabo la organización en materia de digitalización: Kit Digital, asesoramiento en digitalización y transferencia de conocimiento.

El programa de asesoramiento en digitalización «**El cuaderno digital está en tu mano**» se inició en junio del 2024 y finalizó en mayo del 2026, así como el programa de intercambio de conocimientos «**El cuaderno de campo digital en la gestión de las explotaciones agrarias**» abarcó desde marzo de 2025 y hasta junio de 2026, en lo que a financiación externa se refiere en ambos casos.

### RESUMEN DE LA PLATAFORMA RAÍCES

La **Plataforma Raíces** nace como el primer espacio digital colaborativo dirigido exclusivamente a las personas agricultoras y ganaderas jóvenes, impulsado por UPA en el marco del Grupo Operativo **Agricultores Jóvenes en Red**. Se trata de una iniciativa de carácter formativo y de *networking*, concebida para servir de punto de encuentro virtual donde sus usuarios puedan compartir experiencias, resolver dudas administrativas y técnicas, y acceder en un solo clic a recursos diseñados para facilitar su incorporación y consolidación en el sector agrario y forestal.

La gestión de Raíces recae directamente en UPA, que coordina las aportaciones tecnológicas y metodológicas de la Universidad de Córdoba (UCO), la Universidad de Málaga (UMA) y el Grupo TRAGSA. Estas instituciones colaboran aportando desde el desarrollo de la plataforma hasta la validación de contenidos y la interlocución con la Administración, mientras que entidades como FADEMUR y CaixaBank respaldan acciones de difusión y acceso a financiación. El proyecto está cofinanciado por el fondo FEADER y el Programa Nacional de Desarrollo Rural del MAPA, lo que garantiza su gratuidad y sostenibilidad a medio plazo.

Gracias a su diseño modular, la plataforma ofrece desde guías prácticas sobre gestión de explotaciones —incluyendo trámites administrativos y ayudas disponibles— hasta foros de debate especializados en distintas áreas (viticultura, ganadería, agroecología) y un programa de estancias formativas, Programa Cultiva, que organiza estancias de entre 5 y 14 días en explotaciones modelo de otras regiones, fomentando así la movilidad y el intercambio de buenas prácticas. Se publican periódicamente actualizaciones de contenidos y encuentros presenciales y virtuales para mantener viva la comunidad y adaptar la oferta formativa a los retos emergentes del sector.

El lanzamiento de **Raíces** tuvo lugar en septiembre de 2020, con una presentación pública en formato *online*, y celebró su primera gran jornada de difusión en julio de 2021. La plataforma se sitúa como referente de proyectos e iniciativas llevados a cabo por UPA en materia de digitalización con un apartado específico dedicado al Kit Digital y sirve como lanzadera para desarrollar los programas de asesoramiento en digitalización e intercambio de conocimientos con enfoque digital. Estos programas tienen como objetivos:

- OBJETIVO GENERAL: modernizar la agricultura, fomentando y poniendo en común el conocimiento, la innovación y la digitalización en las zonas agrícolas y rurales y promoviendo su adopción por el sector agrario, mediante la mejora del acceso a la investigación, la innovación, el intercambio de conocimientos y la formación.
- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:
  - Adquirir las competencias en digitalización para usar el cuaderno de campo, la plataforma de gestión de explotaciones ganaderas y la herramienta de gestión de nutrientes.
  - Ayudar a mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la explotación.
  - Ayudar a mejorar la adaptación de la explotación al cambio climático (CC) y su mitigación, mediante la reducción de gases de efecto invernadero. El uso correcto de los insumos es el primer paso para mitigar la huella de carbono de las explotaciones y estas herramientas lo permiten.
  - Apoyar a las personas jóvenes agricultoras. La atracción de personas jóvenes al mundo rural pasa por el impulso de la digitalización y la innovación en el sector.

## SERVICIO DE ASESORAMIENTO

### CARACTERÍSTICAS DE LA ENTIDAD ASESORA – UPA (experiencia y rol en el servicio de asesoramiento)

La Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos (UPA) posee una estructura con 212 oficinas repartidas por toda España y da servicio a más de 80.000 afiliados.

Gracias a esa presencia territorial, UPA ha adquirido una experiencia contrastada en la gestión de trámites administrativos, la representación institucional y la atención personalizada a explotaciones familiares, lo que le permite adaptar sus servicios de asesoramiento a las realidades específicas de cada región y subsector.

En el terreno de la digitalización agraria, UPA lideró proyectos emblemáticos como el **«Cuaderno Digital en tu mano»**, iniciado en el 2024, que buscaba asesorar directamente a cerca de ochocientas personas agricultoras y ganaderas en el uso de herramientas digitales para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de sus explotaciones. En este marco, diseñó itinerarios formativos, coordina la cesión de soluciones tecnológicas y organiza jornadas demostrativas en campo, combinando formación presencial y *online*, con el objetivo de facilitar la adopción de metodologías de agricultura de precisión, sistemas de riego inteligente y monitorización remota del ganado.

Además, asume además la tramitación del *Kit Digital* para sus afiliados, gestionando íntegramente las solicitudes de ayudas y licencias piloto, servicio que ha permitido a centenares de pymes agrarias incorporar *software* de gestión, comercio electrónico y digitalización de procesos sin coste directo para el profesional. Esta labor administrativa se suma a la coordinación de foros sectoriales como DATAGRI, donde UPA facilita el intercambio de experiencias entre personas agricultoras y proveedoras de tecnología, y al impulso de micro-credenciales en agricultura regenerativa mediante el proyecto TerraCert, que refuerza su papel como puente entre la innovación académica y la práctica profesional.

UPA también coordina y/o participa en diversos proyectos y grupos operativos que tienen como fin la modernización del sector con la inclusión y desarrollo de herramientas digitales, como es el caso de los G.O. AVOVE tradicional, PECUS y CARBOGAN y proyectos como Agrogreen Sudoe o Smart Green Water.

En el plano internacional, UPA representa al sector familiar español en organismos de la Unión Europea, con presencia en el Comité de Organizaciones Profesionales Agrarias (COPA), en el Comité Económico y Social (CES) de la UE y como miembro de la World Farmers' Organisation (WFO), lo que le confiere un conocimiento profundo de las políticas comunitarias y facilita el acceso de sus afiliados a programas de financiación como el FEADER y la PAC.

Este bagaje institucional y su red de alianzas le permiten ofrecer un asesoramiento confiable y actualizado, alineado con la Estrategia de Digitalización del Sector Agroalimentario y del Medio Rural, y garantizar así que las personas jóvenes agricultoras y ganaderas dispongan de los recursos y conocimientos necesarios para su incorporación y competitividad.

## CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO ASESOR (titulación, formación, experiencia y rol en el servicio de asesoramiento)

Para llevar a cabo las labores de asesoramiento y formación a los agricultores que se incorporan a la actividad agraria, el equipo asesor cuenta con personal técnico de UPA que domina, entre otras cosas, la tramitación de los expedientes de solicitud de ayudas a la incorporación de las personas agricultoras, llevando a cabo un seguimiento de los planes empresariales hasta la incorporación plena.

Cada equipo técnico se especializa y adecua a la normativa concreta de su comunidad autónoma, ya que los programas de incorporación y mejora de las explotaciones agrarias están adscritos a las medidas de desarrollo rural de cada comunidad y puede haber variantes en cuanto a requisitos según territorios. Así, en cada territorio se establecen departamentos de formación con personal especializado para ofrecer la adquisición de la formación mínima exigida en el proceso de incorporación.

Concretamente la **Plataforma Raíces** recoge todas las iniciativas que desarrolla UPA en relación con cuestiones relacionadas con la digitalización. En este sentido cabe destacar el apoyo que UPA ha prestado al proceso de solicitud del Kit Digital, al asesoramiento en digitalización a las explotaciones agrarias, o la participación en el programa de transferencia de conocimiento a través de jornadas demostrativas y divulgativas, gracias al apoyo de su equipo técnico en esta materia. Este equipo técnico de las UPA territoriales es experto en digitalización, tanto en el cuaderno de campo como en la tramitación de solicitudes de ayuda en el marco del Kit Digital (plataforma Red.es), entre otras materias.

## TIPO DE ASESORAMIENTO PRESTADO

UPA ofrece un servicio de asesoramiento plenamente personalizado, orientado a cubrir todas las necesidades de gestión y mejora de las explotaciones agrarias y ganaderas. En el ámbito **técnico**, sus especialistas acompañan al afiliado en la optimización de procesos productivos, desde la elección de variedades y sistemas de cultivo o manejo del ganado hasta la adopción de buenas prácticas agronómicas y herramientas de agricultura de precisión.

En materia **jurídica y fiscal**, UPA presta orientación experta para el cumplimiento de la normativa agraria, la elaboración y revisión de contratos, la tramitación de licencias y la preparación de declaraciones fiscales, incluidas la renta y el impuesto sobre sociedades, así como información detallada sobre la Política Agraria Común (PAC) y sus requisitos.

Este acompañamiento se extiende a la gestión de expedientes y solicitud de **ayudas y subvenciones** (incluyendo el Kit Digital o programas FEADER), asumiendo el trámite íntegro ante la Administración y liberando a la persona agricultora o ganadera de la carga burocrática.

Se presta un **apoyo específico a las personas jóvenes** que se incorporan al sector, proporcionándoles asesoramiento para el acceso a la actividad agraria y el diseño de planes de reestructuración o mejora de explotación. De este modo, la organización asegura que el relevo generacional cuente con todas las herramientas técnicas, legales y financieras necesarias para emprender y consolidar su proyecto en el medio rural.

La **Plataforma Raíces** constituye un espacio de formación y conexión profesional pensado para funcionar como punto de encuentro en línea donde los usuarios puedan intercambiar experiencias, obtener orientación en materia administrativa y técnica, y acceder de forma centralizada a recursos destinados a apoyar su entrada y afianzamiento en el ámbito agrícola y forestal. Su estructura flexible y organizada por módulos permite encontrar desde guías prácticas orientadas a la gestión de explotaciones hasta espacios de debate temáticos centrados en diferentes disciplinas como la viticultura, la ganadería o la agroecología, así como el programa de prácticas y estancias formativas denominado Programa Cultiva.

El **asesoramiento en materia de digitalización** relacionado con el cuaderno de campo tiene como objetivo que los usuarios desarrollen las habilidades necesarias para manejar esta herramienta, así como la plataforma destinada a la gestión de explotaciones ganaderas y el sistema de control de nutrientes. Para ello, se llevaron a cabo dos modalidades de asesoramiento: uno de nivel básico y otro especializado.

El asesoramiento básico utilizó la herramienta digital Agrovortic, diseñado en 30 horas de trabajo, y no requirió de visitas del personal técnico asesor a la explotación. La labor de asesoría se realizó en la propia oficina de UPA, así como telefónica y virtualmente.

En el caso de los asesoramientos especializados se emplearon los cuadernos de campo digitales de la empresa Agroslab y Digitanimal (Datanimal). La herramienta de gestión de nutrientes desarrollada por UPA, con el apoyo de la UPM, se basó en la aplicación Sativum, a través del programa Intereg Sudoe, llamada Agrogreen. Se trató de un asesoramiento personalizado *ad hoc* para la persona solicitante, basado en 50 horas de asesoramiento, con 3 visitas a la explotación por parte del personal técnico asesor.

El programa se realizó en varias comunidades autónomas entre las que destacan Galicia, Castilla y León, La Rioja, Aragón, Madrid, Castilla-La Mancha, Comunitat Valenciana, Extremadura y Andalucía.

En la siguiente tabla se detallan específicamente los asesoramientos en materia digital realizados.

TABLA 5. Asesoramientos en digitalización Estudio de Caso II.

| Nombre del asesoramiento                  | Modalidad                         | Duración (días/horas) | Necesidades generales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Objetivos generales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Resultados generales |
|-------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Asesoramiento cuaderno de campo digital   | Especializado. Presencial y mixto | 50 horas              | 1. Superar las reticencias y el desconocimiento existentes en torno al cuaderno de campo digital, fomentando su adopción y normalización entre los usuarios.<br>2. Optimizar el empleo de los insumos agrícolas mediante un uso más eficiente y ajustado a las necesidades reales de cada explotación.<br>3. Avanzar hacia un modelo productivo más sostenible, desde el punto de vista tanto económico como medioambiental. | 1. Modernizar la agricultura, fomentando y poniendo en común el conocimiento, la innovación y la digitalización en las zonas agrícolas y rurales y promoviendo su adopción por las personas agricultoras, mediante la mejora del acceso a la investigación, la innovación, el intercambio de conocimientos y la formación.<br>2. Adquirir las competencias en digitalización para usar el cuaderno de campo y la herramienta de gestión de nutrientes.<br>3. Ayudar a mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la explotación.<br>4. Ayudar a mejora la adaptación de la explotación al CC y su mitigación, mediante la reducción de GEIS.<br>5. Apoyar a las personas jóvenes agricultoras. | 400 asesoramientos   |
| Asesoramiento plataforma ganadera digital |                                   |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 100 asesoramientos   |
| Asesoramiento cuaderno de campo digital   | Básico. Mixto y online            | 30 horas              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 275 asesoramientos   |

Respecto al programa de **intercambio de conocimientos**, los esfuerzos se centraron en explicar en detalle el cuaderno de campo digital, trasladando no solo la mecánica de su manejo en cuanto a la introducción de información, sino haciendo ver que se trata de una herramienta muy útil para la toma de decisiones sobre la gestión de la explotación. Gracias a este programa UPA lleva a cabo jornadas divulgativas presenciales de 4 y 8 horas destinadas al sector agrario y a personas jóvenes agricultoras que quieren desarrollar su actividad profesional en el sector.

## METODOLOGÍA

UPA articula su servicio de asesoramiento apoyándose en un modelo de intervención integral que combina cuatro grandes pilares.

En primer lugar, pone en marcha un **diagnóstico personalizado**, en el que el personal técnico de UPA en sus oficinas territoriales recaba información sobre las necesidades concretas de cada explotación mediante entrevistas, cuestionarios y revisión documental (histórico de rendimientos, situación legal y fiscal y grado de digitalización). Este diagnóstico conforma un perfil de prioridades que sirve de base para el resto del proceso.

A continuación, se **planifica** y diseña una hoja de ruta a medida, donde se fijan los objetivos de mejora (técnicos, administrativos y formativos), las soluciones recomendadas (desde herramientas de agricultura de precisión hasta sistemas de gestión de ayudas PAC) y el cronograma de intervenciones. En esta fase participan tanto los servicios técnicos federales, que aportan experiencia transversal, como los equipos sectoriales o autonómicos, que garantizan la adaptación a la realidad local.

La **ejecución** del asesoramiento se despliega por canales múltiples:

- Presencial (visitas a campo, talleres en fincas, jornadas demostrativas).
- *Online* (*webinars*, tutoriales y foros).
- Híbrido (sesiones de diagnóstico remoto complementadas con salidas de campo).

En cada formato, UPA combina la transferencia de conocimiento —a través de formaciones prácticas y manuales interactivos como los del proyecto «Cuaderno Digital en tu mano»— con la provisión de herramientas (simuladores de ayudas, cuadernos de campo digitales, plantillas de gestión) y el acompañamiento en la tramitación de expedientes y subvenciones.

Por último, UPA asegura un **seguimiento** continuado de los resultados, evaluando periódicamente el grado de implantación de las recomendaciones, ajustando las estrategias y recogiendo el *feedback* del sector para alimentar futuros ciclos de mejora.

Este ciclo de diagnóstico, planificación, ejecución y seguimiento permite ofrecer un asesoramiento verdaderamente adaptado, que cubre desde el aspecto técnico y digital hasta el jurídico, fiscal y de financiación pública.

## PRESTACIÓN DE OTROS SERVICIOS

Además de los mencionados con anterioridad, UPA ha puesto a disposición de las personas jóvenes agricultoras y ganaderas una serie de recursos adicionales que complementan el asesoramiento básico. En este sentido colabora desde el nacimiento del proyecto con el «Programa de Estancias Formativas de Jóvenes Agricultores en Explotaciones Modelo» del MAPA, aportando anualmente decenas de explotaciones demos-

trativas. En la edición de 2023, por ejemplo, UPA facilitó 80 de las 201 explotaciones que acogieron a jóvenes en estancias de entre 5 y 14 días, actuando como auténticos *demo-labs* en los que quienes participaron pudieron validar *in situ* buenas prácticas agrícolas y de gestión. Estas estancias, integradas en encuentros presenciales y en red, generan un espacio de *networking* directo entre la juventud y el sector productor consolidado.

En paralelo, UPA diseña e imparte cada año una amplia oferta de cursos gratuitos distribuidos por sus 212 oficinas territoriales, como, por ejemplo, el Curso de Cuaderno de Campo Digital de 12 horas o el Curso de Aplicación y Manejo de Fitosanitarios de 60 horas. Estas jornadas combinan teoría y práctica, y en ocasiones se habilitan talleres de campo (por ejemplo, demostraciones de tecnología satélite o de maquinaria de precisión) que sirven de validación externa ante los asistentes.

UPA asume de forma integral la tramitación de programas como el *Kit Digital* y las ayudas PAC, dando soporte administrativo y liberando al personal joven agricultor de la burocracia.

Además, desde UPA se organiza foros como DATAGRI y encuentros de la iniciativa UPA Joven, donde cada año participan **más de 200 profesionales** del mundo agrario, tecnológicos y responsables de administración. Estos eventos funcionan como validación externa de las acciones formativas y de las herramientas digitales (simuladores, cuadernos de campo), y suelen incluir demostraciones prácticas y mesas redondas que refuerzan las sinergias entre los distintos agentes.

## ALIANZAS Y COLABORACIONES

A lo largo de los últimos años, UPA ha tejido una red de alianzas que le ha permitido reforzar tanto su capacidad técnica como su alcance territorial y su influencia normativa.

La colaboración con **Bayer**, iniciada en 2024 y activa hasta 2028, ha supuesto el acceso a las últimas soluciones de protección de cultivos y fitosanitarios de una multinacional de primer nivel. En este convenio, Bayer aporta su *know-how* en productos y buenas prácticas para explotaciones de pequeña y mediana dimensión, mientras que UPA facilita el despliegue de ensayos de campo y la difusión de los resultados entre sus más de 80.000 afiliados. Gracias a esta cooperación, las personas agricultoras miembros de UPA han podido participar en programas de formación conjuntos y validar tecnologías en condiciones reales, reforzando la sostenibilidad y la resiliencia de sus explotaciones.

En el ámbito de la organización profesional, UPA mantiene acuerdos de vinculación con **ENBA-Gipuzkoa** y **ENBA-Bizkaia** para la defensa del modelo familiar de producción agraria. Firmado en enero de 2025, este convenio permite intercambiar experiencias y coordinar campañas de apoyo a las explotaciones familiares en el País Vasco. ENBA aporta su red local de técnicos y fincas demostrativas, y UPA facilita el acceso del sector productor a servicios centralizados de asesoramiento y a grupos de trabajo sectoriales, con un beneficio directo en la cohesión del colectivo y en la eficacia de las acciones de lobby regional.

Para impulsar la sostenibilidad energética, UPA Andalucía selló en 2025 un acuerdo con Quantica, líder en ingeniería solar. Quantica se encarga del estudio, diseño e instalación de sistemas de autoconsumo y aerotermia en explotaciones agropecuarias, mientras que UPA coordina la identificación de beneficiarios y el seguimiento de los proyectos. Esta alianza ha permitido planificar más de 8.200 instalaciones solares con una vida útil superior a 25 años, reduciendo la factura energética y liberando recursos que los socios pueden reinvertir en modernización agrícola.

A nivel institucional, la firma de un protocolo de colaboración con el MAPA en abril de 2024 amplió la interlocución de UPA en el diseño de las 43 medidas de política agraria que hoy marcan el rumbo de la PAC en España. En este caso, UPA no solo cofinancia actuaciones mediante la gestión de fondos FEADER y estatales, sino que participa activamente en la validación de normativas a través de comités mixtos con el Ministerio, asegurando que las propuestas reflejen las necesidades reales de los agricultores y ganaderos.

### OTRA INFORMACIÓN DE INTERÉS

A lo largo de su trayectoria, UPA ha obtenido diversos reconocimientos oficiales que avalan su capacidad y prestigio como organización agraria de referencia en España. En primer lugar, su condición de «organización profesional agraria más representativa en el ámbito estatal» le fue reconocida por la Subsecretaría de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, tal como establece el artículo 4.2 de la Ley 10/2009, lo que le confiere un papel privilegiado en la interlocución con las Administraciones públicas.

Además, facilita a sus afiliados la obtención de certificados de profesionalidad en competencias clave del sector, contribuyendo cada año a la inserción laboral de cientos de jóvenes en ámbitos como maquinaria agrícola, fitosanitarios o gestión de explotaciones.

En el ámbito del bienestar animal, UPA forma parte de las interprofesionales que respaldan el sello «B+ Compromiso Bienestar Animal», un distintivo unificado creado en 2022 para certificar las prácticas más exigentes en la cría y manejo de ganado, validado por ENAC y adoptado por las principales denominaciones de origen del país.

Por su parte, en Andalucía, el trabajo conjunto con la Junta y el sector permitió en 2018 la consecución de la Indicación Geográfica Protegida para la Gordal y la Manzanilla de Sevilla, reconocimiento que supuso un impulso económico y un refuerzo de la calidad para las explotaciones olivereras de la región.

### EXPERIENCIA ENTIDAD ASESORADA

#### TÍTULO DE LA EXPERIENCIA

PLATAFORMA DIGITAL RAÍCES

Página web: <https://es.raices.info/>

## NOMBRE DE LA ENTIDAD ASESORADA

No aplica

## TIPO DE ENTIDAD ASESORADA

Los asesorados son agricultores y ganaderos de todo el país.

## ENTIDAD PRESTADORA DEL SERVICIO DE ASESORAMIENTO

La **Plataforma Raíces** nace como proyecto del Grupo Operativo **Agricultores Jóvenes en Red**, una agrupación coordinada por UPA que integra también a la Universidad de Córdoba (UCO), la Universidad de Málaga (UMA) y el Grupo TRAGSA. En este consorcio UPA asume el rol principal de asesoría técnica y gestión global de la plataforma —diseño de contenidos, coordinación de formaciones y atención a usuarios—, mientras que la UCO y la UMA participan en la validación científica de los materiales formativos y en la definición de las metodologías didácticas. Por su parte, Grupo TRAGSA se encarga del desarrollo técnico y la infraestructura de *software* que soporta la web y las herramientas colaborativas.

Así, aunque UPA es la entidad prestadora única de los servicios de asesoramiento en torno a Raíces.info, el proyecto se fundamenta en esta alianza público-privada y académica que garantiza rigor técnico, calidad formativa y solidez en la operación de la plataforma.

A través de la plataforma UPA es también la prestadora del servicio del programa de asesoramiento el «**El cuaderno digital está en tu mano**» y del programa de intercambio de conocimientos «**El cuaderno de campo digital en la gestión de las explotaciones agrarias**».

## TECNOLOGÍA APLICADA

Según la información oficial publicada en la web de **Raíces.info** y en las notas de prensa de UPA, la plataforma integra las siguientes tecnologías y herramientas digitales:

- Simulador de ayudas PAC desarrollado por los técnicos del Grupo Operativo.
- El Cuaderno de Campo Digital, accesible desde cualquier navegador y dispositivo móvil, utiliza servicios de geolocalización GPS para mapear las parcelas y registrar en tiempo real las operaciones agrícolas y ganaderas, integrando un visor cartográfico con datos de rendimiento histórico de cultivo.
- Módulo de *e-learning* soportado sobre una plataforma LMS (Learning Management System) que incluye elementos de gamificación (*quizzes*, juegos serios y *badges*) y foros colaborativos en los que participan los técnicos de UPA y de las universidades socias. La comunicación entre personas usuarias y expertas se realiza mediante un sistema de chat *online* integrado en la propia web, que permite consultas en directo y el envío de documentación adjunta, así como a través de *webinars* y *streaming*.

de eventos, gestionados con herramientas estándar de videoconferencia (por ejemplo, Zoom o YouTube Live) durante las presentaciones públicas de la plataforma.

Toda la infraestructura de *back-end* y alojamiento está gestionada por UPA sobre servidores propios o en la nube.

En el caso del programa de asesoramiento en digitalización «**El cuaderno digital está en tu mano**» y del de intercambio de conocimientos «**El cuaderno de campo digital en la gestión de las explotaciones agrarias**» se emplean los cuadernos digitales comerciales Agroslab, Datanimal y Agrovortic. Y la herramienta de gestión de nutrientes desarrollada por UPA, con el apoyo de la UPM y basada en la aplicación Sativum, a través del programa Intereg Sudoe, llamada Agrogreen.

## FINANCIACIÓN

Como ya se comentó anteriormente:

- El grupo operativo **Agricultores Jóvenes en Red**, recibió una subvención de 599.548,40 € cofinanciada al 80% por FEADER y al 20% por fondos de la Administración General del Estado.
- El programa denominado «**El cuaderno digital está en tu mano**» cuenta con una subvención de 1.031.714,05 € cofinanciada al 43% por FEADER y al 57% por el MAPA.
- El programa denominado «**El cuaderno de campo digital en la gestión de las explotaciones agrarias**» cuenta con un presupuesto concedido de 79.143,42 €, cofinanciados al 43% por FEADER y al 57% por el MAPA.

Este tipo de financiación ha permitido una propuesta de valor basada en la gratuidad del servicio y la integración de herramientas administrativas, formativas y de *networking*. **Raíces.info** ofrece al colectivo joven un simulador de ayudas PAC, un cuaderno de campo digital, foros especializados y un programa de estancias prácticas (Cultiva), todo ello gestionado a través de un entorno web accesible desde cualquier dispositivo. Este modelo de negocio, apoyado exclusivamente en fondos públicos y en la infraestructura organizativa de UPA y con el aval de la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas (AEI-Agri), ha permitido consolidar la plataforma como recurso estratégico para el relevo generacional en el medio rural.

## WEB Y CONTACTOS

El sitio web corporativo de la plataforma Raíces es <https://es.raices.info/>.

Para cualquier consulta y como punto de contacto oficial, se ha habilitado la siguiente información:

- **Correo electrónico:** [contacto@raices.info](mailto:contacto@raices.info).
- **Teléfono:** 91 554 18 70.

- **Dirección:** Calle Agustín de Betancourt, 17, 3º, 28003 Madrid.

## CONTEXTO DE LA ENTIDAD ASESORADA

El perfil de usuario de la **Plataforma Raíces** abarca personas jóvenes agricultoras y ganaderas de toda España, cuyo interés va desde la simplificación de los trámites administrativos hasta la adquisición de competencias digitales especializadas. Su apuesta por la colaboración se refleja en la organización de jornadas presenciales y virtuales, en la permanente actualización de contenidos didácticos —validados científicamente por las universidades socias— y en la pertenencia activa a redes sectoriales como el PNDR y el *hub* AEI-Agri, lo que le confiere la robustez técnica y el alcance territorial necesario para adaptarse a la diversidad agroclimática y cultural del país.

En el caso de los programas «**El cuaderno digital está en tu mano**» y de «**El cuaderno de campo digital en la gestión de las explotaciones agrarias**», el colectivo objetivo son todos los profesionales de la agricultura y la ganadería, priorizando, entre otras cosas, los jóvenes, las mujeres, habitantes de pueblos de menos de 5.000 habitantes y explotaciones familiares.

## RETO

La puesta en marcha de **Raíces.info** respondió a la identificación de varias carencias estructurales en el sector agropecuario español que dificultaban la incorporación y el asentamiento de personas jóvenes agricultoras y ganaderas. En primer lugar, se detectó un problema grave de relevo generacional ya que dos tercios de las explotaciones estaban a punto de quedarse sin sucesión familiar y apenas existían espacios de encuentro o formación específicos para menores de 40 años, lo que ponía en riesgo la continuidad de miles de explotaciones familiares.

Por otro lado, la brecha digital y la complejidad de los trámites administrativos (sobre todo en la solicitud de ayudas de la PAC) suponían un obstáculo añadido para quienes se incorporaban al sector, que carecían de herramientas sencillas y de un acompañamiento integral para calcular subvenciones, registrar sus labores diarias o acceder a contenidos formativos adaptados a sus necesidades.

Finalmente, el despoblamiento rural y la falta de redes de apoyo estructuradas agravaban el aislamiento de los jóvenes en las zonas menos accesibles, impidiendo el intercambio de experiencias y la validación de buenas prácticas en campo. Con el respaldo de FEADER y del MAPA, el Grupo Operativo **Agricultores Jóvenes en Red** puso en marcha la plataforma en 2020 precisamente para cubrir estas carencias. La prioridad era ofrecer un punto único de acceso gratuito a simuladores de ayudas, cuadernos de campo digitales, foros colaborativos y estancias formativas que facilitasen la adopción de competencias digitales y la creación de comunidades de práctica entre la juventud rural.

## SOLUCIÓN

La solución diseñada por el Grupo Operativo **Agricultores Jóvenes en Red** pivotó sobre el desarrollo de **Raíces.info**, una plataforma web participativa que integra módulos administrativos, formativos y colaborativos adaptados a las necesidades de los agricultores y ganaderos jóvenes. En la **fase de diagnóstico inicial** (2019) se realizaron encuestas y grupos de discusión con el colectivo objetivo para identificar sus principales barreras tales como la complejidad en la solicitud de ayudas de la PAC, falta de herramientas para llevar el cuaderno de campo y escaso acceso a formación práctica.

Durante la **fase de diseño y desarrollo** (2020), el consorcio configuró un simulador de ayudas PAC ajustado a los parámetros oficiales, un cuaderno de campo digital con geolocalización GPS y registro en tiempo real de operaciones agrarias, y un sistema LMS con foros y elementos de gamificación para la transferencia de conocimiento. Grupo TRAGSA lideró la implementación técnica de la infraestructura de *software*, mientras que UPA definió los contenidos y la interfaz de usuario, y las universidades de Córdoba y Málaga validaron científicamente los materiales didácticos.

La **fase de validación** arrancó con la primera versión piloto de Raíces.info en septiembre de 2020, abierta a un grupo de usuarios registrados que sometieron la plataforma a pruebas funcionales, *webinars* de formación y sesiones de *feedback* en directo. A partir de estos ensayos en entorno controlado se corrigieron flujos de navegación, se ajustaron los parámetros del simulador PAC y se optimizaron los protocolos de registro en el cuaderno de campo.

Finalmente, en la **fase de implantación** —materializada con el lanzamiento público de la plataforma en julio de 2021—, **Raíces.info** se desplegó para todo el colectivo joven agrario, incorporando el Programa Cultiva de estancias formativas de 5 a 14 días en explotaciones modelo, sesiones de formación *blended* (presencial y *online*) y un canal de *chat* para consultas técnicas. Los entregables incluyeron un informe de requisitos y prototipos (2019), la versión operativa de la plataforma con manual de usuario (2020), y un plan de adopción con indicadores de uso y satisfacción tras el pilotaje (2021).

Gracias a este enfoque por fases, **Raíces.info** aporta valor inmediato en eficiencia administrativa (cálculo instantáneo de subvenciones), calidad de datos de campo (registro estandarizado y georreferenciado) y sostenibilidad formativa (acceso continuo a contenidos validados), facilitando al relevo generacional su incorporación al sector y promoviendo la transformación digital de la agricultura y la ganadería españolas.

El programa de asesoramiento en digitalización «**El cuaderno digital está en tu mano**» ha formado inicialmente a unas 60 personas técnicas en el manejo de los cuadernos Agroslab, Datanimal y Agrovortic.

En el programa de intercambio de conocimientos se están realizando jornadas divulgativas presenciales de 4 o de 8 horas de duración dirigidas al sector agrario, en las que se capacita a las personas asistentes en el uso del cuaderno de campo digital con la ayuda de un ponente externo especialista en el uso de este.

## RESULTADOS

La **Plataforma Raíces** recibió a lo largo del año 2024 26.346 visitas, y en 2025, 15.850. En lo que va de año 2026 han sido 10.897 visitas.

Lo que da una estimación del número de personal agricultor y ganadero que se ha informado y ha utilizado los servicios que ofrece esta plataforma.

Asimismo, en el programa «**El cuaderno digital está en tu mano**» se han realizado 800 asesoramientos, lo que significa que personas agricultoras y ganaderas han adquirido competencias para poder utilizar el cuaderno de campo digital en su explotación.

Respecto al programa «**El cuaderno de campo digital en la gestión de las explotaciones agrarias**», ya se han realizado un total de 34 jornadas divulgativas y se han ejecutado 32 jornadas demostrativas.

### III. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGRO-ALIMENTARIO - COOPERATIVAS AGRO-ALIMENTARIAS DE ESPAÑA - CUADERNO DE CAMPO COOPERATIVO C3

Caracterización de prestación de servicios de asesoramiento para la digitalización para el sector agroalimentario.

#### INICIATIVA EN QUE SE ENMARCA

##### NOMBRE DE LA INICIATIVA

CUADERNO DE CAMPO COOPERATIVO C3

##### TIPO DE INICIATIVA

B. Proyecto

##### ENTIDAD EJECUTORA:

COOPERATIVAS AGROALIMENTARIAS DE ESPAÑA

##### PÁGINA WEB

El sitio web oficial de Cooperativas Agroalimentarias de España es <https://www.agro-alimentarias.coop/>.

## FINANCIACIÓN

La iniciativa de asesoramiento para la implantación del Cuaderno de Campo Cooperativo C3 se financia principalmente a través de las ayudas para servicios de asesoramiento en digitalización del sector agroalimentario en el marco del Plan Estratégico de la PAC 2023-2027. La actuación cuenta con un presupuesto de ayuda aprobado de 878.482,40 euros, cofinanciado en un 57% por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y en un 43% por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER). Estos fondos cubren los costes de diseño, coordinación y prestación de los servicios de asesoramiento, incluyendo la participación de los equipos territoriales de Cooperativas Agroalimentarias de España, el personal asesor tecnológico de Hispatec Agroiinteligencia y el personal especialista en SIG de ESRI España. La cofinanciación pública permite ofrecer tanto la plataforma C3 como el acompañamiento técnico sin coste de licencia para las cooperativas participantes, reduciendo las barreras de entrada a la digitalización del cuaderno de explotación.

## INICIATIVA GENERALISTA o INICIATIVA ESPECÍFICA PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR AGROALIMENTARIO

Iniciativa específica para la digitalización del sector agroalimentario.

## COLECTIVO OBJETIVO

El Cuaderno de Campo Cooperativo (C3) está pensado de manera muy concreta para el servicio agronómico interno de las propias cooperativas y para los socios y socias (personas agricultoras y ganaderas) que forman parte de ellas.

## MARCO TEMPORAL DE LA INICIATIVA DEL CUADERNO DIGITAL

La iniciativa vinculada al Cuaderno de Campo Cooperativo C3 se enmarca en el período elegible de gasto de la convocatoria, desde la presentación de la solicitud hasta el 31 de mayo de 2026. El despliegue operativo del asesoramiento específico en cooperativas se ejecutó entre septiembre de 2024 y mayo de 2026, abarcando 14 comunidades autónomas mediante visitas presenciales, formación y soporte remoto. Con carácter previo, entre 2022 y 2023, Cooperativas Agro-alimentarias de España ejecutó medidas del paquete de digitalización del MAPA (formación SIGCEX, oficina nacional de asesoramiento), que sirvieron de base para el diseño del C3 y del modelo de acompañamiento. Durante 2024 se desarrolló y validó un piloto con más de 240 cooperativas, y entre 2025 y 2026 se realizó el escalado progresivo apoyado en itinerarios de «forma-formadores» y en acciones de transferencia organizadas junto con el MAPA. La duración total del programa de asesoramiento asociado a esta iniciativa puede estimarse en unos 32 meses, considerando el conjunto de fases de diagnóstico, desarrollo, piloto y extensión masiva.

## RESUMEN

Cooperativas Agro-alimentarias de España es la organización que agrupa y representa a la mayor parte de las cooperativas del sector agroalimentario en nuestro país. Se constituyó como federación estatal para articular la voz y los servicios de las entidades cooperativas autonómicas, con el objetivo de impulsar su competitividad, sostenibilidad y profesionalización. Gracias a su capilaridad territorial, llega a más de 1.200 cooperativas que reúnen a decenas de miles de personas agricultoras y ganaderas asociadas, ofreciendo desde defensa normativa y gestión de ayudas hasta formación especializada y proyectos de innovación.

Para dar respuesta a la necesidad de digitalizar de forma colaborativa las explotaciones del colectivo asociado, desde 2021 Cooperativas Agro-alimentarias de España, en alianza con la empresa tecnológica Hispatec Agrointeligencia, ha desarrollado el **Cuaderno de Campo Cooperativo (C3)**. Se trata de una herramienta gratuita que permite a cada cooperativa federada y a las personas socias lo siguiente:

- Registrar en remoto y en tiempo real las operaciones agronómicas o ganaderas de sus explotaciones, geolocalizándolas sobre un Sistema de Información Geográfica Cooperativo (SIGCEX) basado en tecnología ArcGIS de ESRI.
- Compartir y proteger esos datos dentro de la propia cooperativa, facilitando que sus servicios agronómicos integren la información de todos los socios para generar recomendaciones y alertas en tiempo real.
- Enviar, cuando llegue la obligatoriedad administrativa, la información requerida por la PAC directamente desde el cuaderno, simplificando notablemente los trámites.

## SERVICIO DE ASESORAMIENTO

### CARACTERÍSTICAS DE LA ENTIDAD ASESORA - COOPERATIVAS AGRO-ALIMENTARIAS DE ESPAÑA (experiencia y rol en el servicio de asesoramiento)

Cooperativas Agro-alimentarias de España es la organización estatal que agrupa y representa al cooperativismo agroalimentario español ante organismos, instituciones y asociaciones nacionales y europeas, adoptando la forma de gran federación integrada por las uniones y federaciones territoriales de cooperativas de cada comunidad autónoma.

Su estructura organizativa se despliega en forma de pirámide: en la base se sitúan los socios y socias (sector agrario y ganadero), a continuación, las empresas cooperativas, luego las federaciones y uniones territoriales, y en la cúspide, la entidad estatal, garantizando así una atención integral que parte de las necesidades reales de las personas productoras asociadas y alcanza la interlocución institucional más alta.

La misión de Cooperativas Agro-alimentarias de España es impulsar un modelo cooperativo empresarial profesionalizado, competitivo y generador de valor, contribuyendo al desarrollo sostenible del sector agro-

limentario y del medio rural. Para ello, presta servicios de asesoramiento técnico, defensa normativa, gestión de ayudas y formación especializada, además de impulsar proyectos de innovación y calidad bajo el sello «Producto Cooperativo».

Según los últimos datos del Observatorio Socioeconómico del Cooperativismo Agroalimentario Español (OSCAE) elaborado en 2022, Cooperativas Agro-alimentarias de España aglutina a 3.669 cooperativas, cuya facturación conjunta supera los 43.207 millones de euros, con más de un millón de socios y socias y generando 122.600 empleos directos en todo el territorio nacional. Este alcance numérico y su cobertura de prácticamente todos los subsectores (desde cereales y oleaginosas hasta frutas, hortalizas, aceite, vino y ganadería) le otorgan la capacidad de diseñar y desplegar soluciones colaborativas de digitalización, formación y financiación adaptadas a la diversidad agroclimática y productiva de España.

#### CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO ASESOR (titulación, formación, experiencia y rol en el servicio de asesoramiento)

Configurado por un equipo multidisciplinar integrado por perfiles agronómicos, tecnológicos y especialistas en sistemas de información geográfica, todos ellos con experiencia consolidada en el sector agroalimentario y en procesos de digitalización.

Participó personal asesor territorial de las federaciones y uniones de cooperativas, mayoritariamente perfiles agronómicos y veterinarios, titulados en áreas como ingeniería agronómica, sanidad vegetal, producción animal o gestión de explotaciones. Acumulan entre 8 y 20 años de experiencia en el asesoramiento técnico a explotaciones agrarias y ganaderas, gestión de ayudas PAC y acompañamiento a servicios agronómicos internos, habiendo intervenido previamente en proyectos de formación SIGCEX y en la oficina nacional de asesoramiento en digitalización. Su función principal se centró en el diagnóstico de necesidades de cada cooperativa, la planificación de los asesoramientos, la adaptación de los flujos de trabajo al Cuaderno de Campo Cooperativo C3 y el acompañamiento de proximidad durante la implantación en campo.

El equipo tecnológico de Hispatec Agointeligencia estuvo compuesto por personas especialistas en ingeniería agronómica e ingeniería química industrial, especializadas en tecnologías de la información aplicadas al sector agroalimentario, como el perfil de ingeniería agronómica con amplia experiencia en apoyo técnico económico de explotaciones y en la implantación de soluciones digitales, y el perfil de ingeniería química industrial con especialización en implantación de soluciones IT y gestión de calidad en entornos agroindustriales. Estos profesionales cuentan con más de 10 años de experiencia combinada en proyectos de transformación digital, sistemas de gestión de explotaciones (FMIS) e integración de plataformas con registros oficiales, y han participado en el desarrollo y despliegue del Cuaderno C3 y en iniciativas como DATAGRI. Sus funciones abarcaron la configuración técnica del C3, la integración con SIEX y otros sistemas (ERP, CRM, SCADA), la parametrización de explotaciones y cultivos y el soporte especializado durante la implantación y el arranque operativo.

Personal especialista de ESRI España con perfiles de ingeniería informática, geografía y ciencias afines, con certificaciones técnicas en ArcGIS y amplia experiencia en sistemas de información geográfica aplicados al sector agrario. Entre ellos, ingeniera informática responsable de la dirección del equipo de asesoramiento de ESRI España, y licenciado en Geografía y experto en GIS con ArcGIS. Estos perfiles acumulan de 7 a 15 años de experiencia en proyectos de análisis territorial, desarrollo de cuadros de mando y configuraciones de ArcGIS Hub para organizaciones complejas, incluyendo el despliegue de la plataforma SIGCEX. Su función se centró en el diseño y configuración de los cuadros de mando cooperativos, la formación específica en SIG para los técnicos de las cooperativas y la prestación de soporte avanzado para el aprovechamiento de la información georreferenciada procedente del C3.

Cooperativas Agro-alimentarias de España reforzó su equipo con una nueva contratación de perfil ingeniería, con formación en sistemas de información geográfica y en gestión de proyectos de innovación. Este perfil, con experiencia previa en proyectos de digitalización y en coordinación de actuaciones con Administraciones y entidades tecnológicas, asumió tareas de coordinación metodológica, seguimiento de indicadores del programa, armonización de criterios entre asesores territoriales y tecnológicos y soporte transversal al conjunto del servicio.

#### TIPO DE ASESORAMIENTO PRESTADO

Cooperativas Agro-alimentarias de España ofrece un asesoramiento integral y especializado, diseñado para dar soporte tanto a las propias cooperativas como a los agricultores y ganaderos que forman parte de ellas. Este acompañamiento se articula en cuatro grandes áreas.

En primer lugar, el **asesoramiento técnico-agrícola** permite a las cooperativas y a sus servicios agronómicos optimizar los procesos productivos de sus explotaciones. Mediante la introducción de nuevas tecnologías (como SIGCEX para georreferenciación, sistemas de riego inteligente o herramientas de agricultura de precisión) y el diseño de protocolos adaptados, se mejoran la eficiencia en la aplicación de insumos, la trazabilidad de las labores de campo y la sostenibilidad.

En segundo lugar, el **servicio de gestión de ayudas y subvenciones** acompaña a las cooperativas en la tramitación completa de los expedientes de sus socios, asegurando el cobro íntegro y a tiempo de las ayudas PAC y de digitalización. Cooperativas Agro-alimentarias asume el seguimiento anual de miles de expedientes, mantiene actualizado el REXCAM y garantiza que cada solicitud cumpla los requisitos administrativos necesarios.

El **asesoramiento formativo** se despliega tanto a través de acciones presenciales (talleres en fincas, demostraciones de campo, foros DATAGRI) como *online* (*webinar*, manuales y cursos *e-learning*), con el objetivo de transferir conocimiento práctico sobre técnicas agronómicas, normativa vigente y herramientas digitales. Cada año, cientos de personas técnicas y socias participan en estas actividades, que combinan teoría y práctica para asegurar la adopción efectiva de las novedades.

Por último, la **defensa normativa y representación institucional** garantiza que las cooperativas dispongan de interlocución permanente ante las Administraciones nacionales y europeas. A través de su oficina en Madrid y delegación en Bruselas, Cooperativas Agro-alimentarias vela por los intereses de sus más de 3.600 entidades asociadas, participa en la elaboración de políticas agrarias y coordina la difusión de novedades legislativas, lo que refuerza la seguridad jurídica de las personas socias y facilita la planificación a medio y largo plazo.

Cooperativas Agro-alimentarias de España presta asesoramiento específico en digitalización a sus federadas a través de un **programa de acompañamiento en digitalización** lanzado en septiembre de 2024 por el MAPA, con el fin de preparar al sector para las nuevas obligaciones europeas de transmisión electrónica de tratamientos fitosanitarios a partir de enero de 2026. Este programa engloba tanto la creación de plataformas digitales cooperativas (como el Cuaderno de Campo Cooperativo, C3) como la orientación técnica para su despliegue y uso.

De forma práctica, los técnicos de Cooperativas Agro-alimentarias se desplazan a las instalaciones de las cooperativas para coordinar y supervisar las labores de adopción del C3 y otras soluciones avanzadas. Durante estas visitas se realizan sesiones de formación *in situ*, pruebas funcionales de la herramienta y ajustes de configuración, garantizando que los servicios agronómicos internos puedan integrar y explotar los datos digitales de sus socios desde el primer día.

Además, en colaboración con el MAPA y bajo el marco del PNDR, Cooperativas Agro-alimentarias organiza acciones de transferencia de conocimientos y adquisición de competencias en digitalización, que incluyen talleres sobre geolocalización de datos, manejo de SIG cooperativos y uso de cuadernos digitales de explotación. Estas acciones no regladas permiten a técnicos y socios afianzar competencias digitales clave para la gestión agronómica y administrativa de sus explotaciones.

## METODOLOGÍA PARA PRESTAR EL SERVICIO DE ASESORAMIENTO

La metodología de prestación del servicio, basada en el estándar **PMBOK** con enfoques **Agile** para la actualización de herramientas digitales, se estructura en cuatro fases principales: diagnóstico, implantación, capacitación y seguimiento, combinando trabajo de proximidad en las cooperativas con soporte remoto y sesiones especializadas. En la fase de diagnóstico y planificación, los asesores territoriales recaban información sobre el grado de digitalización de cada cooperativa, las herramientas ya disponibles (cuadernos en papel o digitales, FMIS, ERP, CRM, SCADA) y las relaciones con los distintos registros oficiales (REA, RETO, ASPAFITOS, ROPO, etc.), elaborando un plan de asesoramiento adaptado a las necesidades detectadas.

Durante la fase de implantación, un equipo mixto formado por asesor territorial y asesor TIC de Hispatec realiza visitas presenciales a las instalaciones de la cooperativa para configurar el Cuaderno de Campo Cooperativo C3, definir los usuarios y permisos, preparar la carga inicial de información y acordar el despliegue hacia las explotaciones de los socios.

En paralelo, se procede a la integración con SIGCEX y a la definición de los cuadros de mando prioritarios para el seguimiento agronómico y normativo. La fase de capacitación se apoya en itinerarios de «forma-formadores», cursos específicos y sesiones virtuales impartidas por especialistas de ESRI España, dedicadas al uso de los cuadros de mando, a la interpretación de indicadores agronómicos y al aprovechamiento de los análisis territoriales para la toma de decisiones.

Finalmente, se establece una fase de seguimiento y mejora continua basada en indicadores (número de cooperativas con C3 implantado, explotaciones activas, REA integrados, número de técnicos formados, uso de cuadros de mando), así como en la recogida de propuestas de mejora que sirven para ajustar la herramienta y la metodología antes de su extensión masiva.

### PRESTACIÓN DE OTROS SERVICIOS

Cooperativas Agro-alimentarias de España ofrece a las personas socias un conjunto de servicios diseñados para mejorar su competitividad y profesionalización. En primer lugar, facilita el suministro de insumos (semillas, fertilizantes, fitosanitarios y maquinaria) a través de acuerdos centralizados, de manera que más del 50% de las cooperativas garantizan acceso preferente a estos productos.

Presta asesoramiento técnico-agrícola y de difusión de conocimientos, organizando actividades de formación y transferencia de tecnología que abarcan desde talleres prácticos hasta la introducción de nuevas herramientas digitales, con el fin de optimizar la eficiencia productiva y la sostenibilidad de las explotaciones.

Además, asume la gestión de ayudas y subvenciones, acompañando a las personas socias en la tramitación de expedientes PAC, fondos de digitalización y otras líneas de apoyo, lo que les permite maximizar las coberturas financieras disponibles. Complementariamente, ofrece servicios formativos especializados —tanto presenciales como *online*— y promueve proyectos de innovación colaborativa (por ejemplo, el Cuaderno de Campo Cooperativo) para impulsar la adopción de tecnologías de agricultura de precisión y cumplimiento normativo.

Actúa como órgano de representación y defensa normativa, canalizando la voz de más de 3.600 cooperativas ante las Administraciones nacionales y europeas y asegurando que las políticas públicas respondan a las necesidades reales de sus socios. De este modo, la federación no solo suministra productos y servicios, sino que crea un entorno de apoyo integral que fortalece la viabilidad económica, social y medioambiental de las explotaciones asociadas.

### ALIANZAS Y COLABORACIONES

A lo largo de los últimos años, Cooperativas Agro-alimentarias de España ha tejido alianzas estratégicas con diferentes tipos de colaboradores para reforzar su oferta de servicios y extender su impacto.

En primer lugar, desde 2016 mantiene un convenio con Agropelayo —entidad del Grupo Pelayo especializada en seguros agrarios— que ha permitido a las cooperativas acceder de forma preferente a pólizas adaptadas a los riesgos del campo español. Gracias a esta colaboración, en la última renovación, firmada el 21 de mayo de 2025, más de 1.200 cooperativas pudieron ofrecer a sus socios condiciones ventajosas en seguros de cosechas y ganado, reforzando la estabilidad económica del colectivo.

En el ámbito financiero y de igualdad, la Asociación de Mujeres de Cooperativas Agroalimentarias de España (AMCAE) y CaixaBank, a través de su línea AgroBank, renovaron en abril de 2025 un convenio para impulsar la igualdad de oportunidades y el acceso a productos financieros. Esta alianza se traduce en la creación de AgroBank HUB, que pone a disposición de técnicos y socios cursos de formación y herramientas de financiación adaptadas a explotaciones cooperativas, favoreciendo la incorporación de la mujer y el relevo generacional en el medio rural.

En materia de innovación y digitalización, Cooperativas Agro-alimentarias colabora con Hispatec Agrotelecomunicaciones, proveedor tecnológico responsable del desarrollo del Cuaderno de Campo Cooperativo (C3). Hispatec aporta la plataforma SIGCEX basada en ArcGIS de ESRI y los aplicativos móviles y de escritorio, mientras que la federación coordina el diagnóstico de necesidades, la parametrización territorial y la formación de personal técnico, logrando que más de 240 cooperativas validaran la solución en condiciones reales de campo.

En el ámbito de la planificación estratégica, la entidad estatal trabaja con la Agencia AGROA en la elaboración del Plan Estratégico del Cooperativismo Agroalimentario Español (PECOOP 2025-2028). En este proyecto, asume la coordinación general y AGROA lidera la dinamización, sistematización y redacción del documento, lo que ha permitido definir una hoja de ruta consensuada para fortalecer la competitividad, la sostenibilidad y la digitalización del sector hasta 2028.

## OTRA INFORMACIÓN DE INTERÉS

A lo largo de su trayectoria, el Cuaderno de Campo Cooperativo ha recibido reconocimientos institucionales que avalan su calidad y relevancia sectorial. En junio de 2023, durante el encuentro RedCoop —evento anual de Cooperativas Agro-alimentarias de España— se destacó el modelo de datos colaborativo del C3 como «referente nacional para la digitalización de los servicios agronómicos», resaltando en particular la «optimización de los procesos entre técnicos y socios» y la formación de más de 500 técnicos en su manejo previo al despliegue masivo.

En cuanto a los planes de escalado, tras el piloto inicial que involucró a 240 cooperativas en octubre de 2024, se planificó la extensión progresiva del C3 a todas las federaciones territoriales de la mano de Hispatec y ESRI. En 2025 la primera fase cerró con algo más de 100 cooperativas operativas que ya operaban con el C3 y una hoja de ruta que apunta a superar las 250 en los meses siguientes. El aplazamiento del Cuaderno de Campo Digital obligatorio hasta 2027 reduce la presión inmediata, aunque el programa continúa expandiéndose te-

territorio a territorio. Además, durante 2025 se realizaron al menos tres ediciones del curso de formación continua de formadores en SIGCEX (mayo, junio y junio de 2025).

Entre las lecciones aprendidas se ha identificado que la colaboración público-privada es esencial para estandarizar los flujos de información hacia el SIEX.

Una lección clave es que el éxito de la digitalización no reside solo en el cumplimiento normativo (que al ser voluntario genera cierta resistencia), sino en demostrar al agricultor o agricultora que el dato digital mejora su **rentabilidad y sostenibilidad** a través de la comparación con indicadores del «entorno cooperativo de datos». Fomentará una cultura de toma de decisiones basada en datos y reforzará el papel de las cooperativas como *hubs* de datos colaborativos, capaces de interactuar de forma más efectiva con la Administración, con la industria agroalimentaria y con otros agentes del ecosistema de innovación. Este impacto se verá amplificado por el efecto demostrativo de las cooperativas participantes, que actuarán como referentes para la adopción del cuaderno digital en el resto del sector.

### EXPERIENCIA ENTIDAD ASESORADA

#### TÍTULO DE LA EXPERIENCIA

CUADERNO DE CAMPO COOPERATIVO C3

#### NOMBRE DE LA ENTIDAD ASESORADA

No aplica

#### TIPO DE ENTIDAD ASESORADA

Técnicos de las cooperativas, personas agricultoras y ganaderas asociadas.

#### UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Digital.

#### ENTIDAD PRESTADORA DEL SERVICIO DE ASESORAMIENTO

COOPERATIVAS AGRO-ALIMENTARIAS DE ESPAÑA.

## TECNOLOGÍA APLICADA

El Cuaderno de Campo Cooperativo integra un sistema SIGCEX basado en ArcGIS de ESRI para la georreferenciación de cada intervención agrícola, aplicaciones móviles *offline* para iOS y Android que sincronizan datos al recuperar cobertura, y un aplicativo de escritorio que ofrece funcionalidad completa y generación de informes avanzados sin necesidad de desarrollos adicionales.

Además, se conecta al SIEX del MAPA para descargar el catálogo oficial de fitosanitarios y cumple la próxima obligación de reporte electrónico, integra el Vademécum del MAPA para precargar fichas y dosis de productos, y dispone de un motor de recomendaciones y alertas que combina datos de campo con información meteorológica y de rendimiento.

## FINANCIACIÓN

La iniciativa se financia íntegramente en el marco del Plan Estratégico de la PAC (PEPAC) 2023-2027, con fondos provenientes del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER).

El presupuesto global de la propuesta de actividades de asesoramiento asciende a un total que cubre tanto gastos de personal propio y vinculado como contrataciones externas: en asesoramientos específicos, se estima un coste por cooperativa de 2.482,59 €, para los básicos es de 1.154,85 € incluyendo IVA no deducible (prorrata del 68%) como gasto elegible.

## WEB Y CONTACTOS

El Cuaderno de Campo Cooperativo (C3) se aloja dentro del portal oficial de Cooperativas Agroalimentarias de España: <https://www.agro-alimentarias.coop/>.

Información específica sobre el C3 («Cuaderno de Campo Cooperativo»): <https://www.agro-alimentarias.coop/posts/cuaderno-digital-ayudas-y-voluntariedad-una-oportunidad-para-las-cooperativas-y-sus-socios>.

## CONTEXTO DEL CUADERNO DIGITAL COOPERATIVO C3.

El Cuaderno de Campo Cooperativo (C3) nació en 2021 de la mano de Cooperativas Agro-alimentarias de España, en colaboración con Hispatec Agrointeligencia, como respuesta a la inminente obligación de reporte electrónico de tratamientos fitosanitarios y a la fragmentación de la información agronómica entre socios de las cooperativas.

Se trata de una herramienta digital gratuita, diseñada específicamente para que el personal técnico de las cooperativas y las personas agricultoras y ganaderas asociadas puedan registrar en tiempo real todas las

operaciones de sus explotaciones (tratamientos, abonados, riegos, seguimientos sanitarios) sobre un Sistema de Información Geográfica Cooperativo (SIGCEX), garantizando la geolocalización precisa de cada intervención y el cumplimiento de los futuros plazos administrativos.

El C3 proporciona un entorno de datos cooperativo seguro, cuyo único objetivo es el beneficio colectivo de las cooperativas. Gracias a él, los servicios agronómicos internos pueden acceder de forma simultánea y protegida a los registros de todos sus socios, lo que les permite generar recomendaciones y alertas agronómicas basadas en la comparación de datos agregados, optimizar el uso de insumos y reducir costes de forma colaborativa.

Su desarrollo se ha desplegado por fases: tras un primer piloto en octubre de 2024 que involucró a más de 240 cooperativas y validó los flujos de introducción de datos en campo, en abril de 2025 arrancó el despliegue en provincias concretas (por ejemplo, Granada) acompañado de formación continua de formadores y soporte remoto. Actualmente, C3 se encuentra en fase de escalado, con módulos adicionales que permiten integrar otras fuentes de información (meteorología, rendimiento histórico) y adaptar la plataforma a las necesidades específicas de cada territorio.

Entre sus elementos diferenciales destacan la flexibilidad modular, que admite la incorporación de nuevos servicios (por ejemplo, conectores con ERP o sensores IoT), y la simplicidad de uso, fruto de un diseño centrado en agilizar los procesos administrativos y técnicos de las cooperativas. Además, C3 ha sido presentado y contrastado públicamente en foros como Fruit Attraction y RedCoop, lo que ha permitido recabar *feedback* directo de cientos de profesionales y reforzar su validación externa antes de su extensión masiva.

En conjunto, el Cuaderno de Campo Cooperativo representa un paso decisivo hacia la profesionalización y digitalización del cooperativismo agroalimentario español, al transformar los cuadernos de campo tradicionales en un repositorio georreferenciado, colaborativo y vinculado directamente con la Administración, y al ofrecer una solución escalable que mejora la trazabilidad, la eficiencia y la sostenibilidad de las explotaciones asociadas.

## RETO

Desde Cooperativas Agro-alimentarias de España se detectaron en 2021 varias barreras que amenazaban la eficiencia y la sostenibilidad de sus servicios agronómicos y que hacían urgente el desarrollo de una herramienta digital cooperativa:

En primer lugar, la próxima obligatoriedad de transmitir electrónicamente los tratamientos fitosanitarios (RD SIEX), prevista para enero de 2026, planteaba un reto administrativo de gran envergadura para las cooperativas y las personas socias. Hasta entonces, cada agricultor o agricultora rellenaba manualmente formularios y fichas de campo, con el consiguiente riesgo de errores, duplicidades y retrasos en la presentación de los datos ante la Administración.

En segundo lugar, el manejo de la información agronómica estaba fragmentado: cada agricultor llevaba su propio cuaderno de campo en papel o en digitalizaciones aisladas, sin un repositorio común que permitiera a los servicios técnicos de la cooperativa generar recomendaciones basadas en el conjunto de las explotaciones ni realizar un seguimiento georreferenciado de las labores de campo.

Además, existía una brecha significativa en la adopción de tecnologías de agricultura de precisión. Los técnicos de las cooperativas carecían de un sistema estandarizado que integrase datos de fertilización, tratamientos y riegos junto con información meteorológica y de rendimiento, lo que limitaba la capacidad de emitir alertas tempranas y afinar las dosis de insumos para mejorar la sostenibilidad y reducir costes.

Por último, la falta de una plataforma única y cooperativa impedía aprovechar economías de escala y conocimientos colectivos; cada cooperativa debía desarrollar por separado sus propias soluciones o recurrir a múltiples proveedores, con costes elevados y sin garantía de interoperabilidad.

Estos desafíos —complejidad administrativa, fragmentación de la información, baja adopción de agricultura de precisión y ausencia de un modelo colaborativo de datos— fueron el motor que impulsó la concepción y el **desarrollo del Cuaderno de Campo Cooperativo (C3)** como respuesta integral a las necesidades de digitalización de las federaciones y de sus más de 1.200 cooperativas asociadas.

## SOLUCIÓN

Cooperativas Agroalimentarias de España ha diseñado su programa de asesoramiento en digitalización en torno a un modelo por fases, combinando metodologías colaborativas, formación práctica y acompañamiento continuo.

En primer lugar, arranca con una fase de diagnóstico participativo, en la que un equipo de más de 290 técnicos —repartidos entre federaciones territoriales y asesores tecnológicos de Hispatec— recaba las necesidades normativas y operativas de cada cooperativa mediante entrevistas, cuestionarios y talleres locales. Este diagnóstico inicial se enlaza con la estrategia «Cooperativas digitales y sostenibles 2025» para asegurar que las soluciones respondan a las nuevas obligaciones de reporte electrónico de tratamientos fitosanitarios (RD SIEX) y a los retos de la PAC 2023-2027.

A continuación, durante la fase de diseño y configuración, se parametriza el Cuaderno de Campo Cooperativo (C3) y su Sistema de Información Geográfica (SIGCEX) para cada territorio, adaptando contenedores de datos, georreferenciación y protocolos de seguridad. Este trabajo se realiza de forma conjunta entre los servicios agronómicos de la cooperativa, los técnicos de UAAE y los desarrolladores de Hispatec, garantizando la propiedad y el control de los datos en todo momento.

La fase de implantación piloto se prolongó de octubre de 2024 a mayo de 2025 en más de 240 cooperativas, combinando visitas presenciales para supervisar la carga de los primeros registros en C3 con sesiones de soporte remoto. Durante este período se recogieron métricas de uso y se refinó el flujo de trabajo para maximizar la eficiencia en campo y cumplir los plazos de reporte electrónico.

Para asegurar la apropiación de la herramienta, se desarrolla un itinerario formativo «forma-formadores», que incluye 17 cursos entre junio y julio de 2025, diseñados y ejecutados en colaboración con ESRI España. En estas sesiones —presenciales y virtuales— los técnicos de cooperativas aprenden a configurar, explotar y mantener C3/SIGCEX, además de adquirir competencias en análisis avanzado de datos agronómicos.

Finalmente, el programa incorpora una metodología de seguimiento y mejora continua, mediante indicadores de ejecución (hasta mayo de 2025 se alcanzó un 85% de los asesoramientos programados) y la convocatoria periódica de foros DATAGRI y jornadas sectoriales donde se comparten lecciones aprendidas, se recogen propuestas de mejora y se validan nuevas funcionalidades antes de su despliegue masivo.

## RESULTADOS

Durante la fase piloto del Cuaderno de Campo Cooperativo (C3), más de 240 cooperativas dispusieron de un entorno de datos cooperativo seguro y compartido para validar *in situ* el sistema, actuando sus propias fincas como «demo-labs» donde técnicos y socios introdujeron las primeras operaciones geolocalizadas y evaluaron la integración con otras fuentes de información externas, lo que permitió afinar las recomendaciones y alertas agronómicas en tiempo real.

Para garantizar la apropiación de la herramienta, Cooperativas Agro-alimentarias de España organizó un itinerario formativo dirigido a los servicios agronómicos de las cooperativas, que incluyó 17 cursos virtuales celebrados entre el 17 y el 19 de junio, con sesiones síncronas de tres días de cuatro horas diarias (204 horas de formación en total) impartidas en colaboración con las federaciones territoriales y Hispatec Agroiinteligencia.

La plataforma y el soporte formativo se ofrecen gratuitamente a todas las cooperativas asociadas, sin coste de licencias ni *software*, gracias al respaldo del MAPA en el marco de la obligación de reporte electrónico de tratamientos (RD SIEX), y a la cofinanciación de acciones de acompañamiento que facilitan el cumplimiento normativo sin carga económica para los socios.

Como parte de las actividades de *networking* y validación externa, C3 fue presentado en Fruit Attraction 2024 ante cientos de profesionales del sector, y se organizaron sesiones de demostración y supervisión en bodegas como Cuatro Rayas y en 13 cooperativas de Granada, generando un espacio de intercambio de experiencias que reforzó la confianza en la solución y motivó a nuevas entidades a incorporarse al proyecto.

## IMPACTO DEL CUADERNO DIGITAL

Analizar de forma prospectiva el impacto esperado de la solución tecnológica en la entidad asesorada, destacando tanto los beneficios inmediatos como las transformaciones estructurales que pueden derivarse de su adopción.

Desde el punto de vista operativo, por ejemplo, se puede prever una mejora significativa en la eficiencia de los procesos: reducción de ciclos de producción o toma de decisiones, disminución de errores, optimización del uso de recursos (tiempo, materia prima, energía) y un aumento en la calidad y consistencia del producto o servicio.

En cuanto al impacto económico, la integración de las acciones puede traducirse en una disminución de los costes operativos o de servicios externos (por ejemplo, análisis de laboratorio, inspección manual o asesoría técnica), una mejora en el retorno de la inversión (ROI) gracias a una mayor productividad, y la apertura de nuevas oportunidades comerciales basadas en ventajas competitivas como la trazabilidad, la sostenibilidad o la diferenciación tecnológica.

Desde el plano organizativo, el proceso suele impulsar la capacitación del equipo humano, favoreciendo una mayor apropiación del cambio y fomentando una cultura interna basada en el uso de datos para la toma de decisiones.

Asimismo, se refuerzan competencias digitales y se consolida una visión más estratégica de la innovación dentro de la empresa.

## IV. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO - DATAlife EDIH

Caracterización de prestación de servicios de asesoramiento para la digitalización para el sector agroalimentario.

### INICIATIVA EN QUE SE ENMARCA

#### NOMBRE DE LA INICIATIVA

Iniciativa Digitalización de la industria Europea (DEI) de la Comisión Europea, pilar 2 “Digital Innovation HUBs”

#### TIPO DE INICIATIVA

B. Programa

## ENTIDAD EJECUTORA

DATALife es el *hub* de Innovación digital de los sectores primario, biotecnológico y salud. Fue declarado por la Xunta de Galicia como *hub* estratégico en 2019, recibiendo una ayuda estructural para el comienzo de sus operaciones. En 2023 inicia el proyecto EDIH DATALife, financiado por la Comisión Europea y el MINTUR, lo que le permite desplegar sus servicios.

## PÁGINA WEB

Página web de DATALife DIH: <https://www.dihdatalife.com/>.

## FINANCIACIÓN

El proyecto EDIH DATALife está cofinanciado por el programa Europa Digital de la Comisión Europea y el programa PADIH del MINTUR. Dispone de un presupuesto de 5,6 millones de euros, financiados al 100% (50% por la Comisión, 50% el Estado español).

## INICIATIVA GENERALISTA o INICIATIVA ESPECÍFICA PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR AGROALIMENTARIO

Iniciativa específica con foco en las cadenas de valor: agroalimentaria, forestal-madera, biotecnología y salud-cuidados.

## COLECTIVO OBJETIVO

Pymes, nuevas empresas, empresas de mediana capitalización, instituciones del sector público y otras (p. ej: asociaciones), empresas tecnológicas con soluciones para el sector agroalimentario.

## MARCO TEMPORAL

Horizonte temporal proyecto EDIH: de enero de 2023 a mayo de 2026: 3 años y medio.

Preparación y configuración (finales 2022 - Q1 2023)

- Hito 1: selección y reconocimiento EDIH por parte de la Comisión Europea (finales de 2022) - inicio de la etapa preparatoria.
- Hito 2: formalización de acuerdos y estructura de gobernanza con entidades socias.
- Hito 3: puesta en marcha de la infraestructura básica, sistemas de gestión y portales de servicio.

Lanzamiento y despliegue inicial (Q1 2023 - Q3 2023):

- Servicios de diagnóstico y acompañamiento a pymes.
- Desarrollo y presentación del catálogo de servicios EDIH.
- Establecimiento de la ventanilla única de servicios gratuitos para pymes gallegas e instituciones.
- Inicio de la identificación de necesidades sectoriales en Agri-Food, bioeconomía, salud y sectores primarios.

Implementación y validación de servicios (Q3 2023 - Q4 2024):

- Pruebas de concepto de tecnologías: IA, *big data*, HPC, IoT y ciberseguridad.
- Pilotos corporativos y servicios de demostración con pymes.
- Apoyo en adopción tecnológica + pilotos sectoriales (p. ej., salud, sostenibilidad, trazabilidad).
- Difusión de casos de uso y buenas prácticas.
- Consolidación, expansión y evaluación intermedia (2024-2025).
- Escalado de servicios y pruebas demostrativas multiempresariales (demostradores multisectoriales).
- Eventos, talleres y encuentros de EDIH (nacionales y europeos) documentados en 2025.
- Refuerzo de colaboraciones en redes DIH y con otros EDIH europeos.
- Evaluación de impacto y preparación de informes para finalización del proyecto.

Cierre y transmisión de resultados (Q3 2025 - mayo 2026):

- Informe final y consolidación de resultados del proyecto.

Nuevo plan estratégico 2024-2027 (mayo 2026-2027).

## RESUMEN

DATALife es el European Digital Innovation HUB (EDIH) de Galicia para las ciencias de la vida y la bioeconomía, registrado en el catálogo de la Comisión Europea como «Digital Innovation HUB for the deployment of Artificial Intelligence and Data Analytics in SMEs in the primary, biotechnological and health sectors». Su misión es acelerar la transformación digital de pymes gallegas de las cadenas de valor agro-mar-forestal, biotecnológica y de salud mediante la adopción de inteligencia artificial, *big data*, HPC, IoT y ciberseguridad, con los datos como eje central del proceso.

El *hub* está gestionado por la asociación sin ánimo de lucro DIH DATALife, creada en 2019, y funciona a través de un consorcio que incluye distintos perfiles de entidades socias de la asociación: centros de conocimiento, tanto públicos (universidades) como privados (centros tecnológicos), clústeres que representan a los distintos sectores de actividad y empresas tractoras. Estas organizaciones aportan infraestructura y conocimientos especializados en las distintas tecnologías emergentes cubiertas por DATALife y que contemplan todo el ciclo

de los datos: su obtención (IoT), su gestión (computación altas prestaciones), su securización (ciberseguridad) y su análisis y explotación (IA).

Se cubre así todo el ciclo desde la investigación hasta la validación preindustrial de soluciones digitales.

El catálogo de servicios se organiza en torno a cuatro bloques: diagnóstico de madurez digital mediante cuestionarios y entrevistas; *test before invest* en plataformas de demostración que permiten probar IA, analítica de datos o computación de altas prestaciones sin coste; formación y capacitación liderada por FEUGA para incrementar las competencias digitales de profesionales y agentes del cambio, y acceso a financiación y redes europeas para escalar las soluciones validadas.

### SERVICIO DE ASESORAMIENTO

#### CARACTERÍSTICAS DE LA ENTIDAD ASESORA - DIH DATAlife (experiencia y rol en el servicio de asesoramiento).

DIH DATAlife es el European Digital Innovation HUB oficial de Galicia para las ciencias de la vida y la bioeconomía. Constituido como asociación sin ánimo de lucro en octubre de 2019 y seleccionado por la Comisión Europea dentro del programa Europa Digital, su mandato consiste en acelerar la adopción de inteligencia artificial, analítica de datos, HPC, IoT y ciberseguridad en las pymes gallegas de las cadenas agro-mar-forestal, biotecnológica y de salud, actuando como ventanilla única para la transformación digital del tejido productivo regional.

El *hub* reúne a 20 entidades público-privadas: el Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA) aporta su infraestructura HPC y servicios de IA; las tres universidades gallegas, capacidades de I+D; CETGA, Anfaco-Cecopesca, Gradient, CETIM y Energylab como centros tecnológicos privados; FEUGA diseñando programas de formación y varios clústeres y asociaciones que sirven de enlace con pymes de varios sectores, ofreciendo servicios de acceso a financiación y redes de innovación. También se cuenta con grandes empresas para definir la demanda (Zendal) y representar la oferta comercial (Televés, Mestrelab y el Cluster TIC). Este ecosistema permite validar prototipos en todas las fases, desde la investigación hasta los pilotos preindustriales, y dotar al *hub* de una trayectoria consolidada que ha permitido su participación en diversos proyectos europeos, tanto Horizon 2020 como Digital Europe o Interreg, ahora capitalizada en el marco EDIH.

DATALife presta un acompañamiento 360° que comienza con un diagnóstico de madurez digital basado en cuestionarios y entrevistas; para diseñar después una hoja de ruta o plan de mejora tecnológico. En términos de facilitar la prueba y experimentación de tecnologías emergentes, DATAlife apoya el desarrollo desde la evaluación de necesidades, pasando por pruebas de concepto hasta prototipos a medida de la demanda y facilita el acceso gratuito a sus *living labs* para que la pyme pruebe IA, analítica avanzada o computación de altas prestaciones antes de invertir. El *hub* complementa este itinerario con formación especializada, servicios de búsqueda de financiación que conecta a las empresas con convocatorias regionales, nacionales y europeas,

garantizando que las soluciones validadas puedan escalarse al mercado. Adicionalmente, el *hub* también ofrece a *start-ups* servicios de asesoramiento sobre desarrollo de negocio, crecimiento o internacionalización.

#### CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO ASESOR DE DATAlife (titulación, formación, experiencia y rol en el servicio de asesoramiento)

El equipo está formado por perfiles multidisciplinares que combinan experiencia en química, biotecnología y gestión empresarial, con una trayectoria consolidada en los sectores agroalimentario, medioambiental y tecnológico.

Sus miembros acumulan entre 5 y 10 años de experiencia en proyectos de I+D+i en áreas como alimentación, salud, biotecnología y digitalización, así como en el asesoramiento a empresas para la adopción de soluciones digitales. El equipo cuenta además con una dilatada experiencia en la coordinación de proyectos europeos y nacionales vinculados a la digitalización y los espacios de datos, con el objetivo de promover la adopción de tecnologías disruptivas e impulsar la innovación.

A ello se suma un profundo conocimiento del tejido empresarial, respaldado por la experiencia de varios de sus miembros en la coordinación de centros tecnológicos y en consultoría de negocio orientada a pymes.

#### TIPO DE ASESORAMIENTO PRESTADO

EDIH DATAlife ofrece a las pymes gallegas de los sectores primario, biotecnológico y sanitario distintos servicios que cubren las tipologías básicas de un *digital innovation hub*: acceso a ecosistemas y conexión; búsqueda de financiación, formación y desarrollo de habilidades, y testeo de tecnologías antes de invertir. A este catálogo básico DATAlife suma el servicio de asesoramiento en negocio a *start-ups* y el apoyo en el área de los datos a las distintas entidades.

El servicio **Traza la ruta** se enmarca en el bloque de servicios de testeo de tecnologías antes de invertir en ellas e implica un análisis detallado de la situación de la entidad ante la digitalización y el uso de tecnologías emergentes. A través de este proceso se evalúa la madurez tecnológica, identificándose áreas y procesos para mejorar, derivándose oportunidades de transformación digital que se priorizan y se coordinan entre sí, de manera que se crea un plan personalizado para la entidad gracias al cual la empresa dispone de una hoja de ruta para ir mejorando su situación. La hoja de ruta para la transformación digital cuenta con acciones prioritizadas, potenciales proveedores tecnológicos para cada acción, así como posibles fuentes de financiación.

El servicio **Conecta** (acceso a ecosistema de innovación) permite a las empresas identificar a posibles socios, clientes o proveedores con los que establecer relaciones estratégicas, creando una red confiable que genera comunidad e impulsa el desarrollo de sus negocios. Se trabaja en ámbito regional, nacional y europeo.

Con el servicio de **Acceso** (búsqueda de financiación) se facilita la identificación y potencial captación de instrumentos de financiación que permitan el desarrollo de su negocio a la entidad solicitante. DATAlife ha desarrollado una sencilla herramienta web para la búsqueda parametrizada de la financiación que mejor se adapte a las necesidades. La entidad que busca financiación puede hacerlo de forma rápida y eficiente, sin necesidad de múltiples búsquedas. Es importante señalar que DATAlife es uno de los pocos EDIH que cuentan entre sus entidades socias (los de la asociación DATAlife) con un fondo privado de inversión para identificar y apoyar oportunidades en el sector biotech (Bio&Tech Smart Capital), gracias al cual dinamiza la inversión privada.

**Con los servicios de testeo antes de invertir** se les ofrece a las entidades la posibilidad de desarrollar y/o probar, sin coste, tecnologías de IA, analítica de datos, HPC, IoT o ciberseguridad. Además, cualquiera puede acceder a los *living labs* de los socios (universidades, CESGA, centros tecnológicos) para tener una primera aproximación práctica a las tecnologías.

Se incluyen también en este bloque los servicios de apoyo a datos, destinados a apoyar la captación, uso y aprovechamiento de estos por parte de las empresas y otros organismos. Con especial foco en la compartición de datos bajo criterios y herramientas europeas.

También en este bloque de servicios de testeo antes de invertir se engloba la identificación y articulación de retos de innovación abiertos, propios de los sectores de interés y su resolución gracias al trabajo compartido entre la demanda y la oferta tecnológica.

Con el servicio de apoyo al negocio, DATAlife ayuda a las *start-ups* tecnológicas en aspectos clave como pueden ser el desarrollo y enfoque de su plan de negocio, a la creación de un plan de internacionalización o a disponer de un diagnóstico y estrategia previa en lo que a propiedad industrial e intelectual se refiere.

## METODOLOGÍA DEL EDIH DATAlife PARA PRESTAR EL SERVICIO DE ASESORAMIENTO

EDIH DATAlife aplica una metodología estructurada y personalizada que cubre desde la detección de necesidades hasta la prestación de los servicios acordados y su seguimiento en el tiempo. El *hub* es el punto de contacto central para las pymes, evaluando sus necesidades iniciales y recomendando el servicio más adecuado para ellas, así como el socio mejor posicionado para dárselo. El *client journey* o proceso de relación con cliente/usuario se ilustra en la siguiente figura:

En particular, para su servicio de **Traza la ruta** DATAlife usa el cuestionario propuesto por JRC<sup>70</sup> para los EDIH y otros diagnósticos sectoriales específicos de desarrollo propio (para ganaderías, agricultura, forestal, etc.) para medir el punto de partida de la pyme. A partir de ese diagnóstico, *hub* y empresa codefinen la estrategia de transformación y el plan de digitalización, identificando actuaciones, cronograma, posibles ayudas de aplicación y proveedores comerciales especializados.

---

<sup>70</sup> <https://european-digital-innovation-HUBs.ec.europa.eu/digital-speed-test>.

Es importante señalar que DATAlife emplea también herramientas basadas en IA, tanto genéricas como una específica, desarrollada a nuestra medida y denominada Tech Rec, que apoya al personal técnico de DATAlife tanto a identificar potenciales acciones de mejora como a tener una perspectiva amplia de lo que está sucediendo con una tecnología concreta en el mercado (patentes, proyectos de I+D, publicaciones científicas, entidades más activas,) y a lo largo del tiempo.

## PRESTACIÓN DE OTROS SERVICIOS

El proyecto EDIH DATAlife se centra en facilitar la implementación de tecnologías disruptivas en fases de validación y demostración con gran potencial para aumentar la competitividad de las empresas gallegas y de la Administración pública, pero poco extendidas en la actualidad. En el caso de DATAlife, las tecnologías disruptivas que están bajo nuestro paraguas de actuación son las que tienen que ver con el dato. Internet de las cosas (IoT) para captarlo, la computación de altas prestaciones para procesarlo, los datos masivos para almacenarlos y la IA para extraer conocimiento útil para el negocio.

Se ofrecen servicios subvencionados para empresas, con especial foco en las pymes y entidades del sector público.

## PRINCIPALES INDICADORES DE DATAlife DIH (resultados en cifras)

La Asociación DATAlife ha prestado aproximadamente 1.800 servicios desde su fundación. Dentro del proyecto EDIH DATAlife se prestaron más de 1.300 servicios, de los cuales 515 fueron recibidos por entidades de los sectores de agro-mar alimentación y forestal-madera. Se destacan las siguientes métricas para dichos sectores, que representan aproximadamente el 40% de los traccionados por el proyecto:

- 40 servicios de prueba antes de invertir recibidos por pymes y entidades públicas, con una media de incremento en la madurez digital de 16 puntos porcentuales entre las pymes receptoras de servicios.
- 14 cursos cortos organizados, con 280 asistentes (fuente: DTA, período de medición: enero 2024-mayo 2025).
- Inversión traccionada: 9,9 millones, de los cuales 3,8 millones corresponden a fondos privados y 6,1 a fondos públicos.

## ALIANZAS Y COLABORACIONES DE DATAlife

Socios:

- AGACA – Asociación Galega de Cooperativas Agroalimentarias.
- ANFACO-CYTMA.
- BIOGA – Clúster Tecnolóxico Empresarial das Ciencias da Vida.
- CESGA – Fundación Pública Galega Centro Tecnolóxico de Supercomputación de Galicia.

- CETIM – Fundación Centro Tecnológico de Investigación Multisectorial.
- CMD – Cluster da Madeira e o Deseño de Galicia.
- CETGA – Cluster de la Acuicultura de Galicia.
- CSG – Cluster Saúde de Galicia.
- Clúster TIC Galicia.
- EnergyLab – Centro Tecnológico de Eficiencia e Sostenibilidade Enerxética.
- FEUGA – Fundación Empresa Universidad Gallega.
- GRADIANT – Centro Tecnológico de Telecomunicacións De Galicia Noso Capital, SGEIC, S.A.
- Televés, S.A.U.
- Universidad de Santiago de Compostela.
- Universidad de Vigo.
- Universidade da Coruña.
- Zendal Health S.A.
- Mestrelab Research.

#### OTRA INFORMACIÓN DE INTERÉS DE EDIH DATAlife

DATALife no solo ofrece servicios individuales a pymes, también articula el ecosistema de innovación gallego, coordinando esfuerzos, identificando retos y posicionando a la comunidad autónoma en foros europeos. Como parte de este trabajo, DATALife participa o tracciona los siguientes proyectos.

#### Presencia de DATALife DIH en otros proyectos europeos

- DATALife DIH participa o colabora en distintos proyectos europeos complementarios al marco de los EDIH, especialmente en iniciativas centradas en datos, IA, salud digital y validación tecnológica. Entre ellos destacan:
  - HIBA+ (Health Innovation Big Data Alliance).  
Proyecto orientado al uso secundario de datos de salud, interoperabilidad y analítica avanzada. DATA LIFE DIH contribuye aportando experiencia en ecosistemas de datos, casos de uso y conexión con pymes y entidades del sector salud.
  - TEF (Testing and Experimentation Facilities).  
Iniciativas europeas que ofrecen infraestructuras para testeo y validación de IA (por ejemplo, en salud o *smart cities*). DIH DATALife participa en el proyecto AgriFoodTEF, en el nodo de A Coruña. DATALife DIH actúa como canal de acceso para empresas y entidades regionales a estas infraestructuras europeas.
  - Otros proyectos europeos (p. ej., SOS, iniciativas Horizon Europe, Digital Europe, etc.).

## **Sinergias con el EDIH DATAlife**

Las principales sinergias entre estos proyectos y el EDIH son las siguientes:

- Complementariedad de servicios: el EDIH ofrece servicios de proximidad (diagnóstico, formación, pilotos), mientras que los proyectos europeos aportan infraestructuras, metodologías y redes a escala europea.
- Acceso a infraestructuras avanzadas: las empresas que entran por el EDIH pueden escalar sus pruebas y validaciones en proyectos como TEF o HIBA+.
- Transferencia de conocimiento: resultados, buenas prácticas y herramientas desarrolladas en proyectos europeos se integran en los servicios del EDIH.
- Mayor impacto y visibilidad: el EDIH actúa como puerta de entrada regional, y los proyectos europeos permiten amplificar resultados a nivel europeo.
- Eficiencia y no duplicación: se evitan solapamientos, alineando financiación, casos de uso y beneficiarios.

## EXPERIENCIA ENTIDADES ASESORADAS POR DATA LIFE DIH

Se presenta la experiencia de la pyme KEYBIOLOGICAL S.L. Con el apoyo del Programa de Apoyo a los Digital Innovation HUB (PADIH), gestionado por la Escuela de Organización Industrial (EOI), y con el acompañamiento técnico de ANFACO-CECOPESCA como entidad colaboradora del European Digital Innovation HUB DATAlife, KeyBiological ha podido explorar el uso de espectroscopía NIR para revolucionar su sistema de control de calidad.

### **EXPERIENCIA PYME KeyBiological S.L.**

#### TÍTULO DE LA EXPERIENCIA

Espectroscopía NIR para determinar el nivel de oxidación exacto de aceites vegetales.

#### NOMBRE DE LA ENTIDAD ASESORADA

KEYBIOLOGICAL S.L.

#### TIPO DE ENTIDAD ASESORADA

Microempresa.

## UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Comunidad Autónoma: Galicia.

Provincia: Pontevedra.

Municipio: O Porriño.

Ubicación: <https://maps.app.goo.gl/h3gzCuPuDsAPazWy7>.

## ENTIDAD PRESTADORA DEL SERVICIO DE ASESORAMIENTO

DATALife (Digital Innovation HUB for the deployment of Artificial Intelligence and Data Analytics in SMEs in the primary, biotechnological and health sectors).

## ENTIDAD PRESTADORA DE LOS SERVICIOS (Miembro del EDIH):

Asociación Nacional de Fabricantes de Conservas de Pescados y Mariscos - Centro Técnico Nacional de Conservación de Productos de la Pesca.

## TECNOLOGÍA/METODOLOGÍA APLICADA

Tecnología NIR sobre matrices líquidas de aceite.

## FINANCIACIÓN

A continuación, se muestran los datos relativos a la financiación:

TABLA 6. **Financiación Estudio de Caso III.**

| Tipología de servicios                                            | Importe total | Importe financiado por PADIH 100% |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|
| Asesoramiento para la financiación de proyectos de digitalización | 10.000 €      | 10.000 €                          |
| Ensayo y experimentación                                          | 20.000 €      | 20.000 €                          |
| TOTAL                                                             | 30.000 €      | 30.000 €                          |

## WEB Y CONTACTOS

Página web: <http://www.keybiological.com/>.

## CONTEXTO DE LA ENTIDAD ASESORADA

KeyBiological S.L. está domiciliada en Polígono Oceanis, Nave 5.07, Sector 2, Cataboi, 36418, Atios (Pontevedra), y opera en la producción y comercialización de aceites vegetales, transformados mediante técnicas de oxidación con ozono en ingredientes naturales con propiedades únicas.

La compañía fue fundada en 2016 y opera en el sector de los ingredientes cosméticos y alimentarios bajo el nombre PeroxiBiokey ingredients; comercializando a su vez productos finales elaborados con los ingredientes fabricados, como cosmética natural vegana y suplementos alimenticios bajo la marca KeyOxygen.

Las certificaciones GMP, ISO9001 y Cosmos Ecocert le permiten acceder a los mercados más exigentes a nivel internacional, como EE. UU. o Corea del Sur. Esto, unido al proceso de fabricación en frío, en fase de patente, y a la enorme capacidad de producciones controladas y a medida, dota a KeyBiological de una buena posición competitiva internacionalmente.

## RETO

KeyBiological S.L. enfrenta el desafío de sustituir o complementar sus análisis convencionales de laboratorio (que requieren tiempo, reactivos y equipamiento especializado) por un método ágil y no destructivo basado en espectroscopía NIR portátil. Teniendo en cuenta que las mediciones de laboratorios externos se centran en mediciones muy por debajo de los valores obtenidos en la oxidación forzada en frío por KeyBiological, es necesario desarrollar sistemas que permitan, de manera fiable y sin un porcentaje tan elevado de error, como los actuales, obtener datos más fiables. En concreto, la empresa necesita:

- **Predecir la acidez oleica** de muestras de aceite de oliva (u otros aceites vegetales) sin recurrir a titulaciones químicas que tardan horas.
- **Determinar el índice de peroxidación** (grado de oxidación) rápidamente, en lugar de depender de procesos de laboratorio que implican extracción y análisis fisicoquímicos que retrasan la toma de decisiones de calidad en planta.

Este reto se fundamenta en la necesidad de disponer de mediciones en tiempo real, directamente en la línea de producción o en puntos de muestreo intermedios, de modo que los responsables de calidad puedan actuar de forma inmediata para ajustar procesos, reducir costes de análisis externos y minimizar pérdidas por lotes impropios.

## LA SOLUCIÓN

Para que KeyBiological pudiera evaluar en tiempo real la calidad de sus aceites y prescindir de costosos análisis en laboratorio, se propuso una intervención en dos fases: asesoramiento metodológico y diseño de una prueba de concepto con espectroscopía NIR portátil.

En la primera etapa, los expertos colaboraron con el equipo de KeyBiological para sentar las bases de un proceso reproducible. Juntos determinaron cómo seleccionar muestras representativas de aceite —incluyendo distintas variedades y grados de conservación— y acordaron protocolos de preparación para garantizar que cada espectro reflejara de forma fiable las propiedades químicas de la muestra.

También se revisaron los métodos de referencia actuales (titulación para acidez y ensayos fisicoquímicos para el índice de peroxidación), de modo que el equipo supiera exactamente contra qué resultados debía calibrar el instrumento NIR. De este modo, se estableció un plan de muestreo y de condiciones de medición (temperatura, grosor de la muestra, tipo de envase) que asegurara una alta reproducibilidad en cada lectura.

Con esa metodología clara, se avanzó a la prueba de concepto. Empleando un espectrómetro NIR portátil, los técnicos capturaron el espectro de cada muestra de aceite directamente en la planta, ya fuera manteniendo la cubeta de cuarzo frente a la fuente de luz o apoyando el dispositivo sobre el envase transparente. A la vez, cada una de esas muestras se procesó mediante los análisis convencionales de laboratorio para obtener los valores reales de acidez y peróxidos. Con esos pares «espectro NIR – dato de referencia» se entrenó un algoritmo de regresión multivariante (chemometría PLS) que relacionó las absorciones del rango 900-1.700 nm con los parámetros de calidad. Durante el entrenamiento se realizó validación cruzada y se ajustaron transformaciones de espectro (como la normalización y la derivada primera) hasta lograr que el modelo predijera la acidez oleica y el índice de peroxidación dentro de márgenes de error reducidos, comparables a los de los métodos de laboratorio.

Finalmente, los modelos validados se integraron en el propio equipo NIR, de modo que cualquier operario pudiera escanear una muestra y, en cuestión de segundos, ver en pantalla el porcentaje de acidez y la concentración de peróxidos. Para cerrar el círculo, se capacitó al personal de KeyBiological en el manejo del equipo y en la interpretación de los datos. Se definieron también puntos de muestreo en línea —por ejemplo, en el tanque de almacenamiento o en la línea de envasado— para que la toma de decisiones en planta fuera instantánea. Gracias a esta solución, KeyBiological cuenta ahora con un flujo de trabajo que sustituye análisis de horas y costes elevados por mediciones rápidas, no destructivas y con un nivel de fiabilidad que permite ajustar procesos en tiempo real.

## RESULTADOS

Según los resultados obtenidos, KeyBiological ha mejorado el control de su proceso productivo, reducido los tiempos y, con ello, incrementado su capacidad competitiva.

## IMPACTO EN LA ENTIDAD ASESORADA

La adopción de la espectroscopía NIR portátil para predecir acidez oleica e índice de peroxidación en aceites puede generar impactos inmediatos y transformaciones a largo alcance en la empresa:

1. Agilidad en el control de calidad:

Con la implementación de la espectroscopía NIR portátil, KeyBiological podrá medir la acidez oleica y el índice de peroxidación en cuestión de segundos, eliminando las esperas de horas asociadas a los métodos tradicionales de laboratorio y permitiendo ajustar procesos de producción sin interrupciones.

2. Ahorro de costes operativos:

Al sustituir en gran parte los análisis clásicos que requieren reactivos y equipamiento especializado, la empresa reducirá notablemente los gastos en consumibles y en servicios de laboratorio externo, recuperando rápidamente la inversión en el espectrómetro NIR.

3. Toma de decisiones en tiempo real:

Disponer de resultados de calidad al instante capacita a los responsables para determinar de inmediato si un lote cumple las especificaciones o necesita tratamiento adicional, evitando pérdidas de producto y optimizando el inventario de aceites.

4. Fomento de una cultura *data-driven*

La incorporación de protocolos de muestreo y calibración estandarizados desarrollará una mentalidad basada en datos objetivos, impulsando mejoras continuas y la uniformidad de los procesos de control de calidad.

5. Reorientación de competencias del personal

El equipo de laboratorio se liberará de tareas manuales repetitivas, enfocándose en supervisión, mantenimiento del equipo NIR y análisis de tendencias, lo que aumentará la autonomía interna y disminuirá la dependencia de consultorías externas.

6. Escalabilidad del servicio de análisis

Con un método portátil y fiable, KeyBiological podrá ofrecer monitoreos de calidad directamente en las instalaciones de sus clientes oleícolas, ampliando su propuesta comercial y captando nuevos mercados que demandan control de calidad en tiempo real.

7. Fortalecimiento de la competitividad

Al garantizar mediciones rápidas y consistentes, la empresa reforzará su posición frente a competidores que aún dependen de análisis tradicionales, facilitando alianzas con grandes productores que exigen procedimientos de calidad estrictos y trazabilidad documentada.

## V. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO. RED.ES - KIT CONSULTING

Caracterización de prestación de servicios de asesoramiento para la digitalización para el sector agroalimentario.

### INICIATIVA EN QUE SE ENMARCA

NOMBRE DE LA INICIATIVA

KIT CONSULTING

TIPO DE INICIATIVA

Programa.

## ENTIDAD EJECUTORA

Red.es

## PÁGINA WEB

<https://www.acelerapyme.es/kit-consulting>

## FINANCIACIÓN DE LA INICIATIVA

El Programa se enmarca en el [Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia](#) —inversión 3 del componente 13, denominado «Impulso de la PYME»—, la agenda España Digital 2026 y el [Plan de Digitalización de Pymes 2021-2026](#), y está dotado de un presupuesto de 300 millones de euros financiados por la Unión Europea a través de los fondos NextGenerationEU.

## INICIATIVA GENERALISTA o INICIATIVA ESPECÍFICA PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR AGROALIMENTARIO

Iniciativa generalista.

## COLECTIVO OBJETIVO

Dirigido a las pymes (pequeñas y medianas) y destinado a contratar servicios de asesoramiento digital especializado y personalizado para sus negocios.

## MARCO TEMPORAL DE LA INICIATIVA

- Fecha de inicio: junio de 2024.
- Fecha de finalización: marzo de 2025 (presentación de solicitudes).

Las entidades beneficiarias disponían de un plazo para firmar los acuerdos de asesoramiento con los asesores digitales, con fechas límites que se extienden hasta el 31 de octubre de 2025. Una vez concedida la ayuda, existe un plazo máximo de ejecución de la actividad subvencionada de 18 meses.

## RESUMEN

Kit Consulting es un programa de ayudas dirigido a las pymes y destinado a contratar servicios de asesoramiento digital especializado y personalizado para sus negocios.

Se trata de un programa de ayudas del Gobierno de España, gestionado por Red.es, entidad adscrita al Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública, a través de la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial, cuyo objetivo es que las pymes de entre 10 y menos de 250 empleados den un paso más en el camino de su digitalización.

Con los servicios de asesoramiento, las pymes obtendrán un itinerario para avanzar en la digitalización de su negocio para que den el salto de la transición digital a la transformación digital.

## SERVICIO DE ASESORAMIENTO

### CARACTERÍSTICAS DE LA ENTIDAD ASESORA – RED.ES (experiencia y rol en el servicio de asesoramiento)

Red.es es la entidad pública empresarial adscrita al Ministerio para la Transformación Digital y la Función Pública, constituida con el mandato de impulsar la modernización tecnológica de la economía española. Con más de veinte años de experiencia en la gestión de programas de digitalización —desde Plan Avanza hasta Next Generation EU—, Red.es se ha consolidado como el principal órgano de ejecución de iniciativas públicas de economía digital, ciudades inteligentes y servicios electrónicos.

En el marco de Kit Consulting, Red.es actúa como organismo instructor: diseña la convocatoria de ayudas, articula el procedimiento de concesión directa de bonos de asesoramiento y supervisa tanto el registro de pymes beneficiarias como la acreditación de asesores digitales adheridos. Este rol le permite garantizar la calidad del servicio, la trazabilidad administrativa y el cumplimiento de los criterios del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (componente 13) y de la agenda España Digital 2026.

Red.es combina capacidad normativa, gestión de fondos europeos y experiencia en grandes proyectos públicos con una red de asesoramiento digital acreditado, lo que le otorga un doble valor: por un lado, como garante de la correcta ejecución de las ayudas, y, por otro, como facilitador de una transformación digital efectiva y alineada con las necesidades reales de las pymes españolas.

### CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO ASESOR

El éxito del Kit Consulting se apoya en una red de Asesores Digitales con características idóneas para abordar sus desafíos específicos. La composición de este equipo de profesionales ofrece una doble garantía: conocimiento sectorial y capilaridad territorial.

El perfil del personal asesor refleja el propio tejido empresarial al que sirven. La red está formada en su gran mayoría por empresas (95%) y un 5% de personas profesionales autónomas. Dentro de las empresas, la mayoría son microempresas (50%) y pequeñas empresas (40%), una estructura que les permite entender de primera mano los retos de una pyme.

Cabe destacar que esta experiencia está al alcance de cualquier empresa del sector, sin importar su ubicación. El programa tiene una gran capilaridad en todo el territorio: los servicios del equipo asesor llegan a todas las provincias, y en todas las comunidades autónomas tienen sede al menos varios asesores. Si bien Cataluña (21%), Madrid (17%), Andalucía (13%) y la Comunitat Valenciana (11%) concentran el mayor número, existe una fuerte presencia en toda España, con cobertura en regiones de gran peso agroalimentario como Galicia (6%), Castilla y León (5%) o Aragón (4%), asegurando un acompañamiento cercano y accesible en todo el territorio. Adicionalmente, más de 900 personas asesoras ofrecen todos los servicios de asesoramiento, esto es, existe una oferta lo suficientemente amplia como para que todas las entidades beneficiarias accedan a los servicios subvencionados.

### TIPO DE ASESORAMIENTO PRESTADO

Red.es, a través del programa Kit Consulting, pone a disposición de las pymes un servicio de asesoramiento digital altamente especializado y personalizado, prestado por asesores digitales adheridos certificados. Este equipo asesor acompaña a la empresa en la fase inicial del ciclo de transformación digital, partiendo de un diagnóstico de madurez para diseñar una hoja de ruta a medida que incluye:

- El diagnóstico de la pyme y la definición de una estrategia digital alineada con los objetivos y necesidades del negocio.
- El asesoramiento en torno a cuatro familias de tecnologías clave (inteligencia artificial y analítica de datos, optimización operativa de procesos, ciberseguridad y ventas y estrategia de negocio) para optimizar procesos y mejorar la toma de decisiones basadas en datos.
- La reorganización y optimización de procesos de negocio concretos, aplicando metodologías ágiles y buenas prácticas de gestión del cambio.

Este asesoramiento se contrata mediante un bono de consultoría cuyo importe (12.000, 18.000 o 24.000 €, según el tamaño de la pyme) cubre respectivamente el coste de 2, 3 o 4 de estas actuaciones, garantizando que la empresa avance de la mera digitalización de herramientas a una transformación digital profunda y sostenible.

### METODOLOGÍA PARA PRESTAR EL SERVICIO DE ASESORAMIENTO

La metodología se estructura en una fase inicial de diagnóstico, en la cual se efectúa un análisis exhaustivo de la madurez digital de la entidad beneficiaria. Dicho estudio tiene como objetivo establecer una línea base precisa de la situación operativa y tecnológica, lo que permite definir con claridad el alcance estratégico y los objetivos específicos del servicio de asesoramiento requerido para abordar las necesidades prioritarias.

Posteriormente, en la fase de resultados, se define el servicio de asesoramiento a partir de las conclusiones del diagnóstico. En esta etapa, se presenta a la entidad beneficiaria una hoja de ruta detallada para la transformación digital, la cual describe las soluciones y estrategias recomendadas. Adicionalmente, se identifican

y exponen los desarrollos tecnológicos y las mejoras de procesos susceptibles de ser implementados por la pyme para optimizar su rendimiento y competitividad.

Se concluye con la elaboración de un caso de uso específico y tangible. El propósito de esta sección es ilustrar la aplicación práctica del asesoramiento, estableciendo una conexión coherente entre el diagnóstico inicial y los resultados propuestos. Se describe un escenario real, alineado con la actividad económica del beneficiario, que evidencia cómo la implementación de las soluciones recomendadas puede generar un impacto positivo y medible en el modelo de negocio, asegurando así la relevancia y aplicabilidad de la estrategia de transformación digital.

## PRESTACIÓN DE OTROS SERVICIOS

Además de Kit Consulting, Red.es gestiona un amplio abanico de programas e iniciativas orientados a impulsar la digitalización de empresas, Administraciones y entidades de diversos sectores.

Red.es coordina el **programa Kit Digital**, que subvenciona la adopción de soluciones de digitalización ofrecidas por asesores digitales adheridos a pequeñas y medianas empresas, microempresas y personas en situación de autoempleo, con un presupuesto de 3.067 millones de euros, que ha beneficiado a más de 676.000 pymes en cinco convocatorias.

A través de la iniciativa **Ciudades y Territorios Inteligentes**, Red.es apoya a Administraciones locales y servicios públicos en la integración de las TIC para mejorar la prestación de servicios urbanos, con un fondo de 244,97 millones de euros que financia proyectos relacionados con movilidad, eficiencia energética, gestión de residuos y participación ciudadana.

Red.es también alberga y gestiona **RedIRIS**, la red académica y de investigación nacional, que desde 1988 proporciona servicios avanzados de comunicaciones a más de 600 universidades y centros públicos, configurada como instalación científico-técnica singular (ICTS) y celebrando en 2023 su 35.º aniversario.

Por último, en su función de entidad impulsora de la agenda España digital, Red.es desarrolla proyectos de e-inclusión, formación y asesoramiento a través del portal **Acelera Pyme**, así como otros programas transversales en ámbitos como el audiovisual (Spain Audiovisual Hub), la ciberseguridad y la internacionalización de start-ups, garantizando un apoyo integral a la transformación digital de la economía y los servicios públicos españoles.

## ALIANZAS Y COLABORACIONES

La Unión Europea, a través del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia Next Generation EU, cofinanció íntegramente el programa Kit Consulting con un presupuesto de 300 millones de euros, lo que permitió ofrecer a las pymes bonos de asesoramiento digital de hasta 24.000 € y garantizó la viabilidad financiera de la iniciativa.

El Ministerio para la Transformación Digital y la Función Pública definió el marco estratégico de Kit Consulting como parte del componente 13 del Plan de Recuperación, alineando sus objetivos con la agenda España Digital 2026 y el Plan de Digitalización de Pymes 2021-2026, lo que aseguró la coherencia normativa y facilitó la supervisión de los criterios de concesión.

Red.es, en su calidad de organismo instructor, articuló la convocatoria, acreditó a los asesores digitales adheridos y operó la plataforma de tramitación electrónica, incorporando sistemas de verificación asistida por inteligencia artificial que redujeron los tiempos de gestión de justificantes de media de varios días a horas, optimizando la experiencia de las pymes beneficiarias.

La Red de Cámaras de Comercio colaboró en la difusión territorial del programa y en el apoyo logístico para la presentación de solicitudes, fortaleciendo el primer contacto presencial y extendiendo la cobertura de Kit Consulting a pymes de todas las provincias, lo que facilitó la inscripción de miles de empresas en el programa.

Los asesores digitales adheridos —consultoras digitales certificadas— asumieron la provisión efectiva del servicio de asesoramiento: realizaron diagnósticos de madurez, y definieron hojas de ruta personalizadas en relación con diferentes líneas de asesoramiento digital (IA y analítica de datos, optimización operativa de procesos, ciberseguridad, ventas y estrategia de negocio), lo que permitió a las pymes impulsar su transformación digital con un acompañamiento experto.

## OTRA INFORMACIÓN DE INTERÉS

Los resultados globales del programa Kit Consulting ofrecen una visión macro de su escala, nivel de adopción y dimensión económica. Las siguientes cifras cuantifican el volumen total de los servicios de asesoramiento contratados por las pymes a través de los asesores digitales, el grado de compromiso de las empresas beneficiarias y la inversión total movilizada, proporcionando una medida clara del impacto general del programa y del mercado de servicios tecnológicos generado por el programa.

En términos globales, hacia julio de 2025, en el programa se han firmado un total de 25.214 acuerdos de asesoramiento por un importe de 151 M€.

Dichos acuerdos han sido suscritos por un total de 13.133 beneficiarios únicos, de los cuales el 81,5% también lo son del Kit Digital, convirtiendo el Kit Consulting en un catalizador directo de la inversión tecnológica.

## TESTIMONIOS

Los asesores digitales son los encargados de realizar el servicio de asesoramiento elegido por la pyme y de guiarla en los siguientes pasos que debe dar en su proceso de digitalización. El programa cuenta con una amplia red de más de 2.800 asesores digitales adheridos, cuyo sencillo proceso de incorporación es destaca-

do por personal experto del sector como JMPI, CEO de Vs. Sistemas: «Te piden cierta documentación y con ella tienes que demostrar tu experiencia al respecto. El proceso en sí es rápido».

Sin embargo, para P. I.: «Lo más importante que ha traído el programa Kit Consulting es que por fin se ha valorado el tiempo para poder pensar en el negocio. Hasta ahora las ayudas estaban dedicadas a la implantación y no al “qué necesito”».

Este enfoque se basa en una colaboración estrecha, tal y como él mismo explica: «Lo más importante es que el cliente entienda en qué consiste una consultoría. Es un trabajo que se hace previo. El proceso de consultoría no deja de ser un análisis con el cliente de los problemas actuales. Cuando se entra en esta dinámica y el cliente entiende lo que necesita, es un proceso muy rápido y dinámico», aclara J. M. P. I.

Fuente: <https://www.siendopyme.com/2024/12/20/kit-consulting-lanza-ayudas-para-que-las-PYMEs-den-un-paso-mas-en-su-digitalizacion/>.

#### EXPERIENCIA ENTIDAD ASESORADA

##### TÍTULO DE LA EXPERIENCIA

Kit Consulting

##### NOMBRE DE LA ENTIDAD ASESORADA

No aplica.

##### TIPO DE ENTIDADES ASESORADAS

Pymes.

##### UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Digital nacional.

##### ENTIDAD PRESTADORA DEL SERVICIO DE ASESORAMIENTO

Asesores digitales adheridos a través del anuncio de adhesión C004/2024-ED de Red.es.

## TECNOLOGÍA APLICADA

Kit Consulting no provee directamente tecnologías propias, sino que financia y articula a través de sus asesores digitales adheridos el servicio de asesoramiento especializado que permite a las pymes diseñar su plan de transformación digital.pymes

Entre las tecnologías que suelen incorporarse en los proyectos de asesoramiento figuran herramientas de inteligencia artificial y *machine learning* para el análisis básico y avanzado de datos y la predicción de demanda, plataformas de *business intelligence* y *big data* para la explotación de la información operativa, sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) y de gestión de relaciones con clientes (CRM) para la integración y automatización de procesos internos, soluciones de comercio electrónico y *marketplaces* para ampliar canales de venta *online*, y herramientas de ciberseguridad (*firewalls*, sistemas de detección y respuesta ante incidentes) para proteger la infraestructura TI.

## FINANCIACIÓN

El programa se enmarca en el [Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia](#) —inversión 3 del componente 13, denominado «Impulso de la pyme»—, la agenda España Digital 2026 y el [Plan de Digitalización de Pymes 2021-2026](#), y está dotado de un presupuesto de 300 millones de euros financiados por la Unión Europea a través de los fondos NextGenerationEU.

## WEB Y CONTACTOS

<https://www.acelerapyme.es/kit-consulting>

## CONTEXTO DEL KIT CONSULTING

El programa Kit Consulting nació en mayo de 2024 como una de las iniciativas clave del componente 13, «Impulso de la pyme» del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, gestionado por Red.es y cofinanciado con 300 millones de euros del mecanismo NextGenerationEU, para dar continuidad a la agenda España Digital 2026 y al Plan de Digitalización de Pymes 2021-2026.

Su lanzamiento respondió a la necesidad de acompañar a las pequeñas y medianas empresas en el recorrido hacia la transformación digital de sus modelos de negocio, ofreciendo a cada pyme un bono de consultoría de entre 12.000 y 24.000 € según su tamaño.

Desde su apertura en junio de 2024 hasta el cierre de convocatorias en marzo de 2025, Kit Consulting ha beneficiado a más de 17.200 empresas, distribuidas por todo el territorio nacional, y ha consolidado un catálogo de asesores digitales adheridos —consultoras digitales acreditadas— que, tras un diagnóstico de madurez, diseñan hojas de ruta personalizadas relacionadas con soluciones de inteligencia artificial, analítica de datos,

ERP/CRM, *e-commerce* o ciberseguridad, garantizando un acompañamiento experto y resultados tangibles en competitividad y resiliencia.

## PYMES

El programa Kit Consulting no establece una diferenciación formal para las pymes del sector agroalimentario. Sin embargo, el análisis de su adopción revela un contexto de diferenciación natural muy marcado. El impacto se concentra de forma predominante en el subsector agrícola, que se posiciona como el principal beneficiario. Por otro lado, el subsector ganadero muestra una participación más fragmentada y de nicho, liderada por las explotaciones porcinas y avícolas. Finalmente, áreas como la pesca y la silvicultura presentan una penetración muy limitada, lo que sugiere que sus necesidades o su grado de madurez digital son distintos a los del resto del sector primario.

## RETO Y SOLUCIÓN

El programa Kit Consulting se diseñó para dar respuesta a la carencia de un acompañamiento estratégico que permitiera a las pymes españolas trascender la mera digitalización aislada de herramientas y abordar de forma integral la transformación de sus modelos de negocio.

Antes de su puesta en marcha, era patente la falta de un método estructurado que ayudara a las empresas a articular una hoja de ruta digital alineada con sus objetivos, así como la dificultad de identificar y acceder a consultoras con la cualificación adecuada sin incurrir en elevados costes externos; de igual modo, las pymes encontraban compleja la tramitación de fondos europeos ligados a NextGenerationEU, lo que ralentizaba sus proyectos de modernización.

Kit Consulting nació en junio de 2024 para resolver estos retos mediante la concesión de bonos de consultoría de entre 12.000 y 24.000 €, integrando un proceso ágil de diagnóstico, selección de asesores digitales Adheridos certificados y simplificación administrativa, de modo que cada empresa pudiera avanzar con garantías técnicas, financieras y operativas hacia una transformación digital sostenible y medible.

## RESULTADOS

Hasta la clausura de la convocatoria en marzo de 2025, Kit Consulting ha beneficiado a más de 17.200 pymes, a las que se les han concedido bonos de asesoramiento por un importe total de 240 millones de euros.

El programa ha permitido una reducción significativa en los tiempos de gestión administrativa de las ayudas, pasando de procesos que antes duraban varios días a una tramitación de algunas horas gracias a las herramientas de verificación asistida por inteligencia artificial implementadas por Red.es.

Asimismo, el 82% de las empresas beneficiarias de Kit Consulting también han solicitado y recibido ayudas del Kit Digital, lo que refleja la complementariedad y la confianza que estas pymes depositan en los servicios de Red.es para su transformación digital.

Según datos oficiales de Red.es, en su primer año el programa alcanzó a empresas de todas las provincias españolas, distribuyendo los 17.200 bonos en sectores diversos y garantizando la cobertura nacional prevista en el componente 13 del Plan de Recuperación.

## Pymes

Dentro del sector agroalimentario, la actividad agrícola se posiciona como el subsector con mayor volumen de bonos concedidos, registrando 161 ayudas concedidas. Este volumen se corresponde con una inversión de 2.436.000 €, lo que representa la mayor parte del importe total destinado al sector primario.

El conjunto de actividades ganaderas presenta una notable diversificación. La explotación de ganado porcino es la más representativa dentro de este grupo, con 8 ayudas y un importe de 108.000 €. Le sigue la avicultura, con 6 ayudas y 78.000 €. Otras actividades, como la actividad ganadera dependiente (5 ayudas y 60.000 €), las explotaciones mixtas (3 ayudas y 42.000 €) y la explotación de ganado bovino (3 ayudas y 36.000 €), también registran actividad. Las explotaciones de ganado ovino y caprino y otras explotaciones ganaderas completan el grupo con un acuerdo cada una. En conjunto, el subsector ganadero suma 27 ayudas con un importe concedido de 348.000 €.

En cuanto a otras áreas del sector primario, la actividad pesquera (excluyendo la producción de mejillón en batea) registra 2 ayudas concedidas por un valor de 28.000 €. Por su parte, no se han registrado ayudas para la actividad forestal, la cunicultura y la categoría de «Otras actividades no sujetas en el I. U. E.», por lo que su importe concedido es de cero euros en cada caso.

En conclusión, el análisis de los datos del programa Kit Consulting para el sector primario evidencia una concentración significativa de las ayudas en la actividad agrícola, que se establece como el principal motor de la demanda. El subsector ganadero, si bien muestra una demanda diversificada, representa un volumen de asesoramiento considerablemente menor. Asimismo, la escasa o nula penetración en subsectores como la pesca o la actividad forestal sugiere que, si bien el programa ha tenido un impacto notable, existen oportunidades para expandir su alcance y fomentar la digitalización en la totalidad del tejido productivo del sector primario.

## IMPACTOS DEL KIT CONSULTING

El programa Kit Consulting está diseñado para generar un impacto que va más allá de la mera concesión de ayudas, promoviendo transformaciones estructurales en el tejido productivo español. El análisis de su alcance inicial ya permite proyectar los siguientes beneficios clave:

## 1. Impacto en la cohesión territorial y reducción de la brecha digital

El programa está demostrando ser una herramienta eficaz para combatir la brecha digital territorial y apoyar a la «España vaciada».

- **Beneficio Inmediato:** El kit Consulting está democratizando el acceso al asesoramiento estratégico de alto nivel. Al haber llegado ya a 1.238 municipios rurales y a 967 de menos de 5.000 habitantes, se está ofreciendo a pymes de zonas despobladas un servicio que tradicionalmente estaba reservado a los grandes núcleos urbanos. Esto mejora su competitividad de forma inmediata.
- **Transformación estructural:** a largo plazo, se espera que esta capilaridad contribuya a **fixar tejido productivo en zonas rurales**, aumentar la resiliencia de sus empresas y crear empleo de mayor cualificación. El hecho de que el porcentaje de beneficiarios respecto al total sea de un 18% en la «España vaciada» indica que el programa es percibido como especialmente relevante y útil, anticipando un **impacto estructural positivo en la cohesión económica y social del país**.

## 2. Impacto estructural

El análisis de los beneficiarios revela un patrón de impacto concentrado con un enorme potencial transformador.

- **Beneficio inmediato:** el programa está siendo adoptado de forma prioritaria por las empresas de menor tamaño relativo dentro del entorno rural (el 76% de los beneficiarios rurales pertenecen al «Segmento A»).
- **Transformación estructural:** la digitalización estratégica de estas empresas de referencia no solo las fortalece a ellas, sino que se espera que **impulse la modernización de toda su cadena de valor local** (proveedores, distribuidores, etc.). Esto puede generar un círculo virtuoso de competitividad, innovación y desarrollo económico en comarcas enteras, elevando el nivel tecnológico de todo el tejido empresarial circundante.

Por último, el sector agroalimentario consta de un total de 227 acuerdos de asesoramiento del programa Kit Consulting. Los datos de los asesoramientos detallan cómo las empresas de este sector han orientado la demanda de servicios de los asesores digitales, permitiendo identificar las principales áreas de interés para su transformación. Para su análisis, se han los acuerdos por áreas temáticas.

El bloque de **optimización operativa y la estrategia integral** lidera la preferencia de las pymes, con 85 acuerdos, que representan el 37,44% del total. Le sigue el área de **análisis de datos e inteligencia artificial**, que agrupa 77 acuerdos (33,92%), evidenciando que la mejora de procesos y la inteligencia de negocio son las prioridades fundamentales para las empresas asesoradas que se dedican al sector primario.

## TESTIMONIOS

En los siguientes enlaces, se recogen algunos testimonios de casos de éxitos de pequeñas y medianas empresas que se han beneficiado del asesoramiento promovido por el programa de Kit Consulting:

- <https://youtu.be/z3RdtHoODUY?si=ZO6jq4EY68eaQ6-K>.
- <https://youtu.be/NcRi8t6dNnU?si=okIFoltkBPgTgR2n>.
- <https://youtu.be/84Qdlz2AsyY?si=B2jiaNJn-JfndKAp>.
- <https://youtu.be/5nxzVdjE81g?si=1IF5KfUpZJ1ck4o3>.

## VI. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO. FEDERACIÓN ESPAÑOLA DEL VINO - *Hub de Digitalización y vino: plataforma de asesoramiento WINEXT*

Caracterización de prestación de servicios de asesoramiento para la digitalización para el sector agroalimentario.

### INICIATIVA EN QUE SE ENMARCA

#### NOMBRE DE LA INICIATIVA

Hub de Digitalización y vino

Plataforma de asesoramiento en digitalización: WINEXT (iniciativa del hub).

#### TIPO DE INICIATIVA

B. Proyectos.

#### ENTIDAD EJECUTORA

La Federación Española del Vino (FEV) es una organización privada creada en 1978 para representar y defender los intereses de las bodegas españolas y potenciar el comercio del vino y de los productos elaborados a partir de la uva.

La FEV es la única asociación de carácter nacional del sector del vino, que además ejerce su representatividad en los principales foros sectoriales nacionales e internacionales. Actualmente representa a más de 850 bodegas asociadas (directa o indirectamente) y representa aproximadamente el 83% del valor total del vino envasado español.

Además de las bodegas asociadas directamente, pertenecen a la FEV 17 asociaciones de toda España que agrupan a más de 600 bodegas. De esta manera, consiguen tener presencia en todas las regiones de España.

Su misión es «proporcionar un entorno jurídico, económico, social, medioambiental y de imagen que favorezca el crecimiento sostenido, la competitividad y la rentabilidad de las bodegas españolas y de la viticultura». Entre sus objetivos se encuentran:

- Defender los intereses de las bodegas en el ámbito nacional, europeo e internacional.
- Buscar el mejor entorno posible para que las bodegas ejerzan su actividad en una situación de fuerte competencia en los mercados mundiales.
- Promover la imagen del vino como alimento básico de la dieta mediterránea.
- Ofrecer una cartera de servicios concretos para acompañar a nuestros asociados en su día a día, entre los que se incluye el asesoramiento y formación en diferentes áreas: legal, técnico, exportación, etc.

Concretamente, en materia de digitalización, la FEV cuenta con su grupo de trabajo específico, el Hub de Digitalización y vino, creado en 2020, cuya principal característica es que está compuesto tanto por bodegas como empresas IT especializadas en el sector del vino, así como algunos *stakeholders*, como el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) a través de la Subdirección de Innovación y Digitalización (SGID) y la Plataforma Tecnológica del Vino.

Desde este *hub* se realizan numerosas acciones con el objetivo de acelerar, acercar y facilitar la transformación digital del sector del vino, celebrándose anualmente unos 20 eventos formativos y divulgativos de digitalización.

## PÁGINA WEB

Página web de la FEV: <https://www.fev.es/>.

Página web de la plataforma WINEXT: <https://winext.fev.es/>.

## FINANCIACIÓN

Actualmente, la fuente principal de los fondos que permiten realizar las distintas acciones formativas a través del Hub de Digitalización y vino, así como la financiación para el desarrollo de la plataforma de asesoramiento en digitalización WINEXT y la realización de estos, procede del presupuesto nacional, a partir de dos subvenciones cofinanciadas al 57% por el MAPA y al 43% por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER):

- Ayudas para el intercambio de conocimientos y actividades de formación e información. (P.IA) **Financiación para las acciones formativas del hub (126.647,30 €).**

- Ayudas para los servicios de asesoramiento supraautonómico en digitalización. (P. III y P. IV) **Financiación para el desarrollo de la plataforma y realización de asesoramientos.**
  - Programa IV – Desarrollo y mantenimiento de la plataforma de asesoramiento digital para el sector del vino: WINEXT (193.834,10 €).
  - Programa III – Plan de asesoramiento digital para el sector del vino (149.716,40 €).

Anteriormente, tanto el Hub de Digitalización y vino como las actividades formativas realizadas eran a cargo de los fondos propios de la FEV. Estas subvenciones han permitido a llevar al siguiente nivel las actividades formativas y la posibilidad de crear la plataforma de asesoramiento WINEXT.

INICIATIVA GENERALISTA o INICIATIVA ESPECÍFICA PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR AGROALIMENTARIO

Iniciativa específica para acercar, acelerar y facilitar la transformación digital en el sector del vino.

COLECTIVO OBJETIVO

Sector del vino, abarcando toda la cadena de valor desde la viticultura hasta la comercialización del vino, pasando por la producción.

MARCO TEMPORAL

El marco temporal del proyecto subvencionado abarca desde octubre de 2024 hasta mayo de 2026, comprendiendo un período de 20 meses. La intención es que la plataforma WINEXT de asesoramiento tenga continuidad en el tiempo, así como las actividades formativas del *hub*.

Dentro del proyecto de la plataforma de asesoramiento digital WINEXT para el sector del vino existen 2 programas, que, a su vez, se disgregan en distintas actividades:

TABLA 7. Desarrollo y mantenimiento de la plataforma de asesoramiento digital para el sector del vino: WINEXT . Estudio de caso VI.

| Actividad                                                                | Inicio        | Fin        |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|
| A0 - Plataforma web de asesoramiento digital para el sector del vino     | Octubre, 2024 | Mayo, 2026 |
| A1 - Asesoramiento general básico en digitalización                      | Abril, 2025   | Mayo, 2026 |
| A2 - Digitalización aplicada a viticultura                               | Abril, 2025   | Mayo, 2026 |
| A3 - Digitalización aplicada al proceso productivo                       | Abril, 2025   | Mayo, 2026 |
| A4 - Digitalización aplicada a la administración y gestión de la empresa | Abril, 2025   | Mayo, 2026 |

| Actividad                                                            | Inicio      | Fin        |
|----------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| A5 - Digitalización aplicada a la comercialización del vino          | Abril, 2025 | Mayo, 2026 |
| A6 - Digitalización aplicada a la sostenibilidad y al medio ambiente | Abril, 2025 | Mayo, 2026 |

TABLA 8. Plan de asesoramiento digital para el sector del vino . Estudio de Caso VI.

| Actividad                                                                | Inicio      | Fin        |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| A1 - Asesoramiento general básico en digitalización                      | Abril, 2025 | Mayo, 2026 |
| A2 - Digitalización aplicada a viticultura                               | Abril, 2025 | Mayo, 2026 |
| A3 - Digitalización aplicada al proceso productivo                       | Abril, 2025 | Mayo, 2026 |
| A4 - Digitalización aplicada a la administración y gestión de la empresa | Abril, 2025 | Mayo, 2026 |
| A5 - Digitalización aplicada a la comercialización del vino              | Abril, 2025 | Mayo, 2026 |
| A6 - Digitalización aplicada a la sostenibilidad y al medio ambiente     | Abril, 2025 | Mayo, 2026 |

## RESUMEN

El Hub de Digitalización y vino nace como una iniciativa impulsada por la FEV en colaboración con la empresa tecnológica JIG, con el objetivo de acercar, acelerar y facilitar la transformación digital en toda la cadena de valor del sector vitivinícola español. Se configura como un grupo de trabajo permanente y un espacio de encuentro en el que convergen las necesidades de las bodegas —desde pequeñas y medianas hasta grandes— y la oferta de soluciones digitales por parte de empresas de tecnologías de la información especializadas en este ámbito.

Estos grupos de trabajo se gestionan directamente desde la FEV, bajo la coordinación ejecutiva de JIG, y cuenta además con el respaldo institucional del MAPA a través de la SGID, así como con la colaboración de la Plataforma Tecnológica del Vino. Actualmente integran el *hub* más de una veintena de bodegas representativas del sector y diez empresas IT especializadas en distintas áreas o procesos del sector del vino.

El colectivo objetivo del Hub de Digitalización y vino abarca desde los productores de vino hasta los desarrolladores de soluciones tecnológicas, así como Administraciones y entidades de impulso sectorial. A través de los cuatro grupos de trabajo que abordan toda la cadena de valor del vino, jornadas divulgativas, talleres presenciales, *webinars* formativos y la plataforma de asesoramiento en digitalización WINEXT, las personas participantes pueden identificar retos comunes, estructurar proyectos piloto en entornos reales y acceder a formación especializada en metodologías disruptivas.

El *hub* se encuentra ya en su quinto año de actividad y, desde su lanzamiento, ha ido renovando cada ejercicio sus grupos de trabajo, los objetivos estratégicos y las líneas de acción, consolidándose al cierre de 2024 como un referente nacional para la innovación digital en el sector vitivinícola español.

Durante el último año, gran parte de la actividad del *hub* se ha centrado en el diseño y desarrollo de la plataforma de asesoramiento en digitalización WINEXT, la cual es específica para el sector del vino. En la plataforma se ofrecen una serie de servicios de asesoramiento distribuidos en seis bloques que abarcan toda la cadena de valor (básico en digitalización, viticultura, proceso productivo, administración y gestión de la empresa, comercialización del vino, sostenibilidad y medio ambiente).

Los asesoramientos ofrecidos consisten en reuniones formativas, impartidas por personal especializado formado por el personal de la FEV y las empresas IT del *hub*, y con una duración de 2 horas. Este servicio es completamente gratuito y no implica ningún compromiso comercial, se trata de una herramienta puesta a disposición para el sector del vino, con el objetivo de que las bodegas sean conocedoras de las alternativas que tienen para iniciar cualquier proceso de digitalización, sus posibles beneficios y, a la vez, puedan obtener el contacto de posibles *partners* tecnológicos.

## SERVICIO DE ASESORAMIENTO

### CARACTERÍSTICAS DE LA ENTIDAD ASESORA – FEV (experiencia y rol en el servicio de asesoramiento)

La FEV es una organización privada creada en 1978 como la principal organización representativa de las bodegas españolas, agrupando hoy a más de 850 asociados repartidos por quince comunidades autónomas, y representando, aproximadamente, el 83% del valor del vino embotellado en España.

A lo largo de sus más de cuarenta años de trayectoria, la FEV ha defendido los intereses de las empresas vitivinícolas ante los ámbitos nacional, comunitario e internacional, ha impulsado la promoción de la imagen del vino como elemento esencial de la dieta mediterránea y ha diseñado una variada carta de servicios orientada a mejorar la competitividad y sostenibilidad del sector.

En el marco del Hub de Digitalización y vino, la FEV ha ejercido el papel de impulsora y gestora principal de la iniciativa, organizando y dinamizando un grupo de trabajo que convoca a veinte bodegas de perfiles muy diversos y a diez empresas tecnológicas expertas en soluciones para el sector vitivinícola. El *hub* se ha posicionado como un espacio de encuentro estratégico, ha renovado sus objetivos cada ejercicio y ha mantenido un despliegue continuo de eventos formativos y proyectos piloto, evidenciando su firme compromiso con la modernización y el futuro digital del sector vitivinícola español.

## CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO ASESOR (titulación, formación, experiencia y rol en el servicio de asesoramiento)

Para llevar a cabo los asesoramientos de la **plataforma WINEXT**, el equipo de asesores cuenta con personal propio de la FEV especializado en digitalización, así como personal especializado en temáticas distintas procedente de las empresas IT del *hub*.

Desde la propia FEV se cuenta con dos personas dedicadas a impartir asesoramientos básicos en digitalización. En estos asesoramientos, se introduce la plataforma WINEXT a las bodegas, así como su contenido y su funcionamiento. Posteriormente, se dan recomendaciones personalizadas a cada una de las bodegas en función del contexto de cada una. Aparte de impartir asesoramientos, también se da soporte a todas las asesoras creando material, como, por ejemplo, las fichas técnicas de los asesoramientos.

Además, la FEV cuenta con una persona dedicada a impartir el asesoramiento sobre la certificación Sustainable Wineries for Climate Protection (SWfCP).

Aparte del personal de la FEV, se cuenta con un número de empresas asesoras IT, cada una especializada en diferentes temáticas:

SpectralGeo: empresa especializada en el desarrollo de soluciones de visión e inteligencia artificial que incrementan la rentabilidad y la sostenibilidad en viticultura.

SpectralGeo utiliza un amplio abanico de tecnologías, desde los enfoques clásicos de aprendizaje supervisado y no supervisado hasta los últimos desarrollos empleando aprendizaje profundo y redes neuronales. La empresa cuenta con un equipo técnico multidisciplinar, altamente cualificado, compuesto por matemáticos, ingenieros informáticos, científicos de datos, ingenieros agrícolas y biólogos.

Minsait: empresa del grupo Indra, una de las principales compañías globales de tecnología y consultoría. Minsait se especializa en la transformación digital de negocios y la sociedad mediante soluciones y servicios innovadores. Ofrecen una amplia gama de servicios que incluyen consultoría de negocio, tecnología digital, ciberseguridad, gestión de procesos y aplicaciones, entre otros. Además, desarrolla productos propios bajo la marca Onesait que aceleran la transformación digital de sus clientes.

T4CL Soluciones Logísticas S.L.: es una empresa española especializada en el desarrollo e implantación de soluciones tecnológicas avanzadas para optimizar procesos en logística, distribución, industria y comercio electrónico. Con más de 25 años de experiencia y más de 200 proyectos desplegados, T4CL destaca por ofrecer soluciones integrales que combinan *software*, servicios logísticos y tecnología adaptada a las necesidades específicas de cada cliente.

SSH Team: empresa especializada en ciberseguridad avanzada que ayuda a organizaciones a protegerse de los riesgos digitales de forma simple y efectiva. Cuentan con un equipo con años de experiencia en sectores como el industrial, el alimentario, el financiero y el tecnológico. Ofrecen soluciones completas que combinan estrategia, tecnología y acompañamiento experto.

Arsys Internet SLU: compañía europea de servicios de presencia en internet, *hosting* gestionado, *cloud computing* y soluciones de infraestructura TIC que figura entre las compañías líderes en tecnología e innovación en Europa. Su objetivo principal es impulsar la transformación digital y facilitar a las empresas todos los beneficios de la nube.

TIPSA S.L.: consultora tecnológica experta en el sector vitivinícola, socia de Microsoft desde 1994. Con sede central en Logroño, La Rioja, tiene como objetivo ayudar a las pymes a integrar sus procesos y optimizar sus operaciones diarias promoviendo el trabajo colaborativo, la movilidad y el análisis eficiente de los datos. Su alta especialización en el sector vitivinícola la ha llevado a realizar más de 350 implantaciones de su solución VinoTEC, desarrollada con tecnologías *cloud* de Microsoft. TIPSA es una empresa del grupo Orisha Agrifood, la división de Orisha especializada en el sector agroalimentario.

JIG Internet Consulting: grupo empresarial especializado en ofrecer servicios avanzados en torno a las TIC, que se organiza en tres áreas de negocio integradas: gestión de servicios, desarrollo de soluciones digitales para internet y móvil, y digitalización de la industria del vino y el enoturismo. Esta última se centraliza en The Torre Wine Platform, una plataforma líder en la gestión de reservas para el sector vinícola que ofrece soluciones digitales orientadas a optimizar la comunicación, mejorar la gestión en bodegas y generar datos de valor sobre los perfiles de clientes.

## TIPO DE ASESORAMIENTO PRESTADO

La FEV ofrece un servicio de asesoramiento integral orientado a acompañar a las bodegas en su proceso de digitalización, combinando orientación estratégica, apoyo técnico y acompañamiento administrativo. A través de su **plataforma WINEXT**, la FEV evalúa el grado de madurez digital de cada empresa, define hojas de ruta personalizadas y pone a disposición equipos de expertos que guían a las bodegas en la selección e implantación de tecnologías (desde soluciones de sensorización en viñedo hasta sistemas de trazabilidad en bodega).

Se organizan jornadas formativas, talleres y *webinars* impartidos por profesionales del *hub*, que permiten transferir conocimiento práctico sobre metodologías de transformación digital, gestión de datos y ciberseguridad.

Por último, gracias a su red de colaboración con organismos públicos, clústeres tecnológicos y empresas de TI, el servicio facilita la participación de las bodegas en grupos de trabajo sectoriales, la puesta en marcha de pilotos en entornos reales y el acceso a licencias piloto de *software* especializado, garantizando así una validación externa continua y la extensión de sus iniciativas digitales a toda la cadena de valor vitivinícola.

## METODOLOGÍA

A través de la **plataforma WINEXT** se ofrece un asesoramiento plenamente gratuito y abierto para acompañar a las bodegas en su transformación digital. Estos servicios de consultoría cubren de manera integral toda la cadena de valor del sector, desde un asesoramiento básico en digitalización hasta intervenciones más especializadas en viticultura, proceso productivo, administración y gestión de la empresa, comercialización del vino y sostenibilidad y medio ambiente.

Para acceder a cualquiera de estas modalidades, la bodega interesada debe registrarse en WINEXT y cumplimentar una breve encuesta de madurez digital, tras lo cual podrá solicitar el tipo de asesoramiento que más se ajuste a sus necesidades.

Tanto los expertos de la FEV como las empresas tecnológicas que forman parte del Hub de Digitalización y vino participan en el diseño y ejecución de las sesiones, combinando herramientas metodológicas y acompañamiento en línea, *webinars* y talleres presenciales para garantizar una implantación práctica y adaptada al tamaño y al grado de digitalización de cada compañía.

Para tener acceso a la plataforma WINEXT y solicitar cualquier asesoramiento, deben realizarse los siguientes pasos:

Accedemos a la página web: <https://winext.fev.es/>.

1. **Registro:** cumplimentar el formulario de inscripción y una breve encuesta de madurez digital.
2. **Acceso intranet:** tras el registro, se recibe un correo con las credenciales para acceder a la intranet, donde se puede descargar una ficha técnica de cada asesoramiento, con información más detallada.
3. **Solicitud asesoramiento:** para realizar cualquier asesoramiento, se debe solicitar a través de la plataforma pulsando en el botón «INICIAR ASESORÍA».
4. **Concretar fecha y hora:** al iniciar la asesoría, se va a abrir un chat con la persona asesora, para concretar en qué día y fecha se quiere realizar el asesoramiento.
5. **Aceptar/rechazar acuerdo de asesoramiento:** tras concretar fecha y hora, el asesor va a mandar un acuerdo de asesoramiento con los datos especificados, y en el cual se puede encontrar el enlace de la reunión acordada.
6. **Encuesta de satisfacción:** una vez realizado el asesoramiento, el asesor va a mandar una breve encuesta de satisfacción para poder dar por finalizado el asesoramiento y contribuir a la mejora continua de la plataforma WINEXT.

## PRESTACIÓN DE OTROS SERVICIOS

Además de su plataforma WINEXT y el acompañamiento en digitalización, la FEV ofrece a sus asociados una amplia cartera de servicios que abarca desde la generación y difusión de información sectorial hasta el ase-

soramiento técnico y jurídico más especializado. A través de su servicio de *Información Sectorial*, las bodegas reciben boletines periódicos de novedades, informes de mercado y *clippings* de prensa que les permiten anticipar tendencias y ajustar sus estrategias comerciales; en paralelo, también se presta asesoría personalizada para resolver consultas, ya sean de carácter normativo, de etiquetado o de competitividad, emitiendo cuando es necesario certificados, dictámenes e informes técnicos que respaldan decisiones clave.

En el ámbito de la internacionalización, la Federación canaliza acuerdos con organismos como ICEX para organizar misiones comerciales y ferias sectoriales, facilitando a sus miembros el acceso a nuevos mercados y promoviendo la marca Vino de España frente al exterior.

Asimismo, impulsa la formación continua mediante convocatorias de másteres y cursos especializados (por ejemplo, en enoturismo o *compliance* alimentario), y participa activamente en comités y grupos de trabajo para difundir las mejores prácticas y coordinar proyectos colaborativos que refuercen la competitividad y la rentabilidad de las bodegas españolas.

En cuanto a la digitalización, la FEV, a través del Hub de Digitalización y vino, lleva a cabo desde sus inicios una importante labor de comunicación, formación y divulgación, organizando:

- **Webinars formativos.**
- **Jornadas técnicas presenciales:** organizadas con las distintas asociaciones regionales de la FEV, en las que se condensan en una misma mañana pequeñas píldoras informativas sobre distintas temáticas relacionados con la digitalización en toda la cadena de valor.
- **Jornada transfiere:** encuentro anual en el que las bodegas cuentan casos éxito relacionados con la digitalización.

Por otro lado, el Hub de Digitalización y vino también gestiona y organiza grupos de trabajo que abarcan toda la cadena de valor con el objetivo de dar solución a las distintas problemáticas a las que se enfrentan las bodegas:

- **Digitalización aplicada a la viticultura.**
- **Digitalización aplicada al proceso productivo.**
- **Digitalización aplicada a la comercialización del vino.**
- **Ciberseguridad del dato.**

#### PRINCIPALES INDICADORES DE LA INICIATIVA (resultados en cifras)

Antes de la puesta en marcha del Hub de Digitalización y vino en 2020 no existía en España un espacio estructurado para la colaboración entre bodegas y empresas tecnológicas; a cierre de 2024, la iniciativa agrupa ya a 20 bodegas y a 10 compañías IT especializadas en el sector. De manera adicional, en los grupos de trabajo, el número total de bodegas que participan asciende hasta 80.

En el primer ejercicio, el *hub* celebró únicamente un par de encuentros puntuales; en 2024, esas reuniones periódicas ascendieron a 3 jornadas técnicas presenciales en Zaragoza, Aranda de Duero y Tenerife, complementadas por 4 grupos de trabajo permanentes (viticultura, proceso productivo, comercialización y ciberseguridad), evidenciando la consolidación de un modelo colaborativo frente a la carencia de estructuras previas.

La labor formativa pasó de ser testimonial a congregar a aproximadamente 700 participantes en el programa de *webinars* organizados a lo largo de 2024, que abordaron desde la gestión de datos hasta la inteligencia artificial aplicada, contrastando con la ausencia de oferta digital especializada previa a la creación del *hub*. Anualmente, se realizan dos ciclos de *webinars*, cada uno compuesto por unos 10-12 *webinars*, por lo que se están llevando a cabo una veintena de *webinars* de forma anual.

## ALIANZAS Y COLABORACIONES

En el nacimiento y funcionamiento del Hub de Digitalización y vino, la empresa tecnológica JIG actuó como socio fundacional junto con la FEV, aportando su experiencia en identificación y análisis de necesidades tecnológicas. JIG lideró el suministro de la plataforma de gestión interna del *hub*, facilitó el diseño de la arquitectura colaborativa y coordinó la recogida de requisitos junto con las bodegas, de modo que las propuestas de digitalización partieran de retos reales del sector. Gracias a esta cooperación, las agrupaciones de trabajo dispusieron desde el primer momento de herramientas de diagnóstico y de un entorno digital para lanzar sus primeros pilotos en viticultura y proceso productivo.

El MAPA, a través de la SGID, y el fondo FEADER cofinanciaron el proyecto con 193.834,10 € en el marco del Plan Estratégico de la PAC. Esta inyección de fondos permitió ofrecer de forma completamente gratuita los servicios de asesoramiento y redujo la barrera financiera para las bodegas, que pudieron participar sin coste directo alguno.

Como centro de validación en campo, la Plataforma Tecnológica del Vino colaboró aportando instalaciones de ensayo y su red de contactos sectoriales, organizando jornadas de demostración en sus instalaciones y facilitando la evaluación externa de los prototipos desarrollados. Gracias a su implicación, varias bodegas pudieron realizar pruebas de sensorización en entornos reales, lo que reforzó la confianza en los proyectos piloto y aceleró la adopción de las soluciones propuestas.

Un grupo de diez empresas IT especializadas se integraron en el *hub* para suministrar tecnologías concretas y dirigir talleres prácticos. Durante la segunda edición del congreso Wine Next Generation, estas compañías lideraron una zona B2B e impartieron talleres de corta duración sobre sus soluciones (desde plataformas de datos en la nube hasta sistemas de trazabilidad basados en IoT), de manera que las bodegas asistentes pudieron experimentar directamente con los productos y establecer pilotos de validación.

Cada una de estas alianzas aportó un componente esencial al *hub*: JIG puso la base tecnológica y metodológica, MAPA y FEADER garantizaron la financiación del proyecto WINEXT y las acciones formativas desde 2024,

la Plataforma Tecnológica del Vino aportó su experiencia en dinamizar proyectos de I+D+i, y las empresas IT llevaron al viñedo y a la bodega las herramientas concretas, lo que se tradujo en proyectos piloto tangibles, formación práctica y acceso directo a tecnologías de última generación.

Además, la FEV mantiene una estrecha relación con las asociaciones que representan el sector del vino en todos sus ámbitos a nivel nacional. De este modo, se cuenta con un gran apoyo por parte de la Organización Interprofesional del Vino Español (OIVE), la Confederación Española de Consejos Reguladores Vitivinícolas (CECRV) y la Plataforma Tecnológica del Vino (PTV), así como de cooperativas agroalimentarias y diferentes asociaciones regionales vitivinícolas, lo que nos asegura poder alcanzar un impacto en todo el sector del vino.

### OTRA INFORMACIÓN DE INTERÉS

A lo largo de su trayectoria, el Hub de Digitalización y vino ha acumulado varios reconocimientos que avalan su impacto en el sector.

En diciembre de 2024, la FEV anunció que el programa Sustainable Wineries for Climate Protection superó el centenar de bodegas certificadas, un hito que refleja la capacidad del *hub* para impulsar iniciativas de sostenibilidad y posicionarse como referente en innovación tecnológica.

Ese mismo año, la FEV pasó a ser socio estratégico de la feria Food 4 Future, integrando al *hub* como actor clave en el acelerador de soluciones digitales para el Agri-Food.

De cara a la expansión de sus actividades, el *hub* prepara ya su siguiente fase de escalado. A partir de 2025 pondrá en marcha servicios de asesoramiento personalizado en digitalización para las bodegas, combinando talleres presenciales en zonas vitivinícolas con un extenso programa de *webinars* gratuitos. Paralelamente, en 2024 se constituyeron dos nuevos grupos de trabajo dedicados a la viticultura de precisión y al proceso productivo, lo que amplía el alcance funcional del *hub* más allá de la «trazabilidad y comercialización» hacia áreas estratégicas del viñedo y la bodega.

Entre las lecciones aprendidas que la FEV ha compartido públicamente, destaca la eficacia del modelo de cocreación basado en grupos mixtos de bodegas y empresas IT, que ha permitido alinear de forma ágil las demandas reales de las pymes con las capacidades tecnológicas de las empresas proveedoras. Este enfoque colaborativo, junto con la rápida iteración de pilotos en campo y la retroalimentación constante a través de *webinars*, se identifica como la palanca clave para lograr altos niveles de adopción y asegurar la transferencia de conocimiento de manera efectiva.

## TESTIMONIOS

### Testimonio asesor/a JIG:

B. B. - Gestión de Proyectos - Departamento de Marketing

«Hoy en día, con el ecosistema tecnológico actual, las bodegas deben estar siempre en busca de nuevas oportunidades, técnicas o herramientas que permitan digitalizar su oferta. Es por ello que el Hub de Digitalización y vino y la plataforma WINEX son tan importantes, son lugares de encuentro donde compartir el conocimiento adquirido a lo largo de los años y así contribuir al crecimiento del sector vitivinícola. Gracias a ellos, bodegas de todos los perfiles consiguen aportar un valor añadido a lo largo de toda la cadena de valor del vino, desde procesos productivos hasta el enoturismo final».

### Testimonio asesor/a TIPSA:

A. S. - Strategic Marketing & Alliance Director

«El Hub de Digitalización y vino y la plataforma WINEXT impulsan la transformación digital del sector vitivinícola, acercando soluciones tecnológicas adaptadas a las necesidades reales de cada negocio vitivinícola. Con VinoTEC, ayudamos a las bodegas a digitalizar su operativa diaria mediante una solución de gestión integrada que combina capacidades de ERP, CRM y analítica de datos. Esta plataforma conecta todas las áreas clave —desde el viñedo hasta la comercialización—, mejora la trazabilidad, optimiza los procesos y facilita la toma de decisiones informadas, reforzando la competitividad de las bodegas en un entorno cada vez más digital».

### Testimonio asesor/a Spectralgeo:

C. T. – CEO de Spectralgeo

«En el corazón de la transformación vitivinícola, el Hub de Digitalización y vino se alza como un faro de innovación, conectando a las bodegas con el futuro a través de talleres, *webinars* y experiencias únicas. Esta red viva de conocimiento revela, a quienes se adentran en ella, un sinfín de iniciativas para digitalizar cada rincón de los procesos en bodega.

Gracias a la plataforma *Wine Next*, y en nuestro caso, centrados en el viñedo, se abren las puertas a asesoramientos gratuitos donde mostramos cómo la inteligencia artificial se convierte en aliada de las bodegas. Monitorización inteligente, predicción anticipada de rendimientos, calidad de la uva o aparición de enfermedades: todo al alcance de quienes desean incrementar la calidad y la rentabilidad de sus viñedos».

## EXPERIENCIA ENTIDAD ASESORADA

### TÍTULO DE LA EXPERIENCIA

Hub de Digitalización y vino y plataforma WINEXT.

### TIPO DE ENTIDAD ASESORADA

La FEV, a través de su Hub de Digitalización y de la **plataforma WINEXT**, presta asesoramiento especializado exclusivamente a las bodegas que conforman el sector vitivinícola español. Con más de 850 elaboradores y comercializadores asociados, este servicio se dirige tanto a pequeñas y medianas bodegas como a grandes empresas y cooperativas, cubriendo toda la cadena de valor desde la viticultura hasta la sostenibilidad del negocio.

En WINEXT, cualquier bodega registrada puede solicitar de forma gratuita orientación experta en seis áreas —digitalización básica, viticultura, proceso productivo, administración y gestión, comercialización y sostenibilidad— que imparten tanto la FEV como las empresas tecnológicas integradas en el *hub*.

### UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La FEV tiene su sede central en C/ Monte Esquinza, 28, 4.º derecha, 28010, Madrid, desde donde coordina tanto el Hub de Digitalización y vino como la plataforma WINEXT.

Gracias a su estructura federativa, se presta servicio a bodegas en 15 comunidades autónomas, apoyándose en 17 asociaciones territoriales que agrupan a más de 850 elaboradores y cooperativas vitivinícolas de todo el país.

De esta forma, el asesoramiento —tanto presencial, mediante jornadas y talleres en las distintas regiones, como a través de las herramientas *online* del *hub* y de WINEXT— tiene cobertura nacional y se adapta a las especificidades de cada denominación de origen y cada área vitivinícola española.

### ENTIDAD PRESTADORA DEL SERVICIO DE ASESORAMIENTO

La Federación Española del Vino (FEV).

### TECNOLOGÍA APLICADA

En el Hub de Digitalización y vino, la FEV y sus empresas tecnológicas socias identifican e implantan en proyectos piloto un abanico de tecnologías disruptivas adaptadas al sector.

El internet de las cosas (IoT) se pone a prueba mediante sensores de humedad de suelo y estaciones meteorológicas conectadas, que permiten a las bodegas monitorizar en tiempo real las condiciones de viñedo durante la fase de viticultura. Paralelamente, el uso de drones y teledetección multispectral facilita la detección temprana de estrés hídrico y plagas, enriqueciendo los modelos de datos de la explotación con imágenes de alta resolución.

Con el fin de garantizar la trazabilidad de origen y responder a la normativa europea, el *hub* ha incorporado soluciones como U-Label by Scantrust, que emplea códigos QR y *blockchain* para certificar ingredientes y procesos de elaboración, ofreciendo un etiquetado electrónico que fortalece la confianza de consumidores y consumidoras.

En el ámbito de la inteligencia artificial y el *machine learning*, se desarrollan modelos para la predicción de enfermedades de la vid y para optimizar la planificación de la vendimia, sustentados en plataformas *big data* que agrupan históricos de producción y climaticidad.

La ciberseguridad del dato constituye otro pilar, con talleres sobre cumplimiento de la Directiva NIS2 y la implementación de medidas de seguridad perimetral y en la nube, adaptadas a las bodegas más pequeñas.

Asimismo, se exploran herramientas de facturación electrónica y antifraude, integradas con ERP ligeros, y plataformas de *e-commerce* y *marketing* digital para potenciar la comercialización *online* del vino.

Por su parte, la plataforma WINEXT se sustenta en una infraestructura web accesible en <https://winext.fev.es/> con los siguientes componentes tecnológicos:

- Una persona gestora de contenidos e intranet que organiza el catálogo de asesoramientos y mantiene el historial de conversaciones.
- Un sistema de chat integrado que conecta en tiempo real a bodegas y asesores y permite el intercambio de documentos adjuntos.
- Generación automática de fichas técnicas en PDF, notificaciones por correo electrónico y enlace a videoconferencias (Zoom o Teams) para sesiones telemáticas.
- Una base de datos relacional en *back-end* y un entorno de *hosting* mixto (servidores propios y *cloud*) que aseguran disponibilidad y escalabilidad.

## WEB Y CONTACTOS

Página web del *hub*: <https://winext.fev.es/hub-de-digitalizacion-y-vino/>.

Página web de la plataforma: <https://winext.fev.es/>.

## CONTEXTO DEL HUB DE DIGITALIZACIÓN Y VINO Y DE LA PLATAFORMA WINEXT

La iniciativa del Hub de Digitalización y vino surgió en 2020 como un esfuerzo conjunto de la FEV y la consultora tecnológica JIG para articular un espacio permanente de encuentro entre bodegas y proveedores de tecnologías digitales. A lo largo de sus primeros cuatro años de actividad, ha evolucionado hasta consolidarse como referente nacional en la innovación tecnológica del sector vitivinícola, que cierra 2024 con importantes avances en digitalización, formación y proyectos colaborativos.

La plataforma WINEXT adopta un modelo de asesoramiento totalmente gratuito dirigido a cualquier bodega española interesada en digitalizar sus procesos. Mediante recorridos personalizados en seis áreas clave (viticultura, proceso productivo, gestión empresarial, comercialización, sostenibilidad y digitalización básica), WINEXT ofrece un servicio transversal que combina un sistema de gestión de contenidos, así como un chat en tiempo real que conecta directamente a las bodegas con expertos de la FEV y empresas IT asociadas al *hub*.

Ambos han logrado adaptarse a la diversidad de denominaciones de origen y contextos productivos de todo el país, consolidando así un ecosistema de apoyo que refuerza la competitividad y sostenibilidad de la viticultura española.

## RETO

La iniciativa del Hub de Digitalización y vino surgió a raíz de la constatación de que el sector vitivinícola español afrontaba importantes barreras para su transformación digital: las bodegas carecían de un espacio común donde compartir y debatir los «grandes retos, problemas y oportunidades» que la tecnología podía resolver, existía una brecha entre la oferta de soluciones IT y las necesidades reales de producción y comercialización, y la falta de interlocución fluida con las Administraciones complicaba el seguimiento de subvenciones y normativas en materia digital. Por ello, el *hub* se impulsó como un grupo de trabajo cuyo objetivo central es «acercar, acelerar y facilitar la transformación digital»; agrupa a 20 bodegas, 8 empresas tecnológicas y a *stakeholders* públicos —MAPA y Plataforma Tecnológica del Vino— para crear un punto de encuentro estable.

Paralelamente, para dar una respuesta accesible y directa al conjunto de las más de 850 bodegas asociadas, la FEV lanzó WINEXT como plataforma totalmente gratuita de asesoramiento en seis áreas clave (digitalización básica, viticultura, producción, gestión, comercialización y sostenibilidad). Mediante un sencillo registro *online*, cualquier bodega puede completar una breve encuesta de madurez digital y solicitar orientación personalizada de expertos.

Todo esto se enmarca además en un contexto de «incertidumbre global» para las empresas del vino, donde la FEV apuesta por la digitalización como palanca de competitividad y resiliencia. La presentación oficial de WINEXT en la Asamblea General de 2025 reforzó este mensaje, subrayando el carácter estratégico de ofrecer asesoramiento continuo y cofinanciado para que las bodegas dispongan de la guía necesaria para afrontar un mercado cada vez más exigente y regulado.

## SOLUCIÓN

La solución diseñada por la FEV para dar respuesta a los retos de adopción tecnológica en las bodegas se articula en dos vertientes complementarias: el Hub de Digitalización y vino como espacio colaborativo de innovación y la plataforma WINEXT como canal masivo de asesoramiento personalizado.

En el Hub de Digitalización y vino se partió de un enfoque de cocreación (*co-innovation*), convocando en una fase de diagnóstico inicial a un grupo piloto de bodegas y empresas IT para identificar de forma precisa las brechas tecnológicas del sector (detección de necesidades en viticultura, proceso productivo, trazabilidad y comercialización).

A continuación, en la fase de diseño y desarrollo, JIG y la FEV configuraron cuatro grupos de trabajo especializados (ciberseguridad, comercialización, viticultura de precisión y proceso productivo), diseñando protocolos de prueba para tecnologías IoT, drones multiespectrales, *blockchain* para trazabilidad y modelos de IA para predicción de enfermedades.

Paralelamente, WINEXT traduce este ciclo de innovación en un servicio accesible para las más de 850 bodegas asociadas. Tras un diagnóstico automatizado mediante un breve cuestionario *online* para conocer la madurez digital de la bodega necesario para completar el proceso de registro, la plataforma contiene:

- Enlaces directos a eventos y formaciones del *hub*;
- un repertorio de 24 asesoramientos que cubren desde la digitalización en campo hasta comercio electrónico;
- un chat integrado para agendar sesiones de mentoring con expertos de la FEV o con las empresas proveedoras IT del *hub*;

## RESULTADOS

Respecto a los *webinars*, cada año se organizan dos ciclos de unos 10-12 *webinars* cada uno. El número de temáticas prácticamente se ha triplicado en comparación con los 6-7 *webinars* que se realizaban inicialmente. Este aumento notable es fruto del interés incrementado por parte de las bodegas, por lo que, al finalizar el segundo ciclo del año 2024, se decidió empezar a realizar una encuesta de satisfacción a todos los asistentes, para ser conocedores de la opinión del sector del vino, y poder llevar a cabo acciones de mejora.

En la primera encuesta realizada, sobre el segundo ciclo de *webinars* de 2024, un 86,3% de las personas participantes consideran que les han ayudado total o parcialmente a mejorar en la gestión de tu bodega, y un 95,5% recomendaría este tipo de *webinars* a otras personas profesionales del sector. También se valoraron ciertos aspectos, obteniendo las siguientes puntuaciones medias:

- El enfoque de los contenidos presentados fue adecuado – 4,2/5.
- El ponente(s) explicó claramente los temas – 4,5/5.
- La duración del *webinar* fue adecuada – 4,5/5.

En la segunda encuesta realizada, sobre el primer ciclo de *webinars* de 2025, un 84% de las personas participantes consideran que les han ayudado total o parcialmente a mejorar en la gestión de su bodega, y un 92% recomendaría este tipo de *webinars* a otras personas profesionales del sector. En este ciclo, los porcentajes y las puntuaciones han disminuido levemente debido a que se han realizado casi más del doble que en el ciclo anterior, y las respuestas son más heterogéneas. Respecto a las puntuaciones medias obtenidas:

- El enfoque de los contenidos presentados fue adecuado – 4,12/5.
- El ponente(s) explicó claramente los temas – 4,28/5.
- La duración del *webinar* fue adecuada – 4,24/5.

Por otro lado, también se realizan 2 o 3 jornadas técnicas presenciales anualmente, junto con las asociaciones regionales que son socias de la FEV, estos eventos son recibidos con mucho agradecimiento por parte de las bodegas, suelen tener una participación de unas 50 personas.

También se realiza anualmente una jornada de transferencia de casos de éxito de bodegas a través de digitalización que ha ido incrementando el interés, y en 2025 ha contado con aproximadamente 50 asistentes, y con la participación del Consejo Regulador de lo DOCa Rioja.

Finalmente, en lo que se refiere a la labor de comunicación, divulgación y formación que realiza el *hub*, se ha desarrollado la plataforma de asesoramiento en digitalización para el sector del vino llamada WINEXT. Actualmente, el proyecto de asesoramiento se encuentra en vías de expansión, aunque, a pesar de esto, ya se han realizado más de 50 asesoramientos a bodegas. Destaca, principalmente, el asesoramiento básico en digitalización, ya que al encontrarse en fase de expansión el proyecto, se da a conocer a través de esta reunión.

## IMPACTO

El Hub de Digitalización y vino tiene como objetivo acercar, acelerar y facilitar la transformación digital en el sector del vino, por lo que trata de llegar al máximo de bodegas posible para causar un impacto en estas, llevando a cabo distintas acciones, como *webinars*, jornadas técnicas presenciales, jornadas de transferencia de casos de éxito entre bodegas o los asesoramientos impartidos a través de la plataforma WINEXT.

El impacto que se espera tener en las bodegas es conseguir digitalizar ciertos procesos o áreas enteras para mejorar la eficiencia de las producciones, tanto en el campo como en la bodega, tener un mejor control de la trazabilidad del vino a nivel interno y a nivel consumidor, reducir gastos, y mejorar el bienestar de trabajadores al automatizar ciertas acciones. Desde el Hub de Digitalización y vino y la plataforma WINEXT se pretende impactar en las bodegas a nivel productivo, económico y social.

## VII. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO. IRIS NAVARRA EDIH

Caracterización de prestación de servicios de asesoramiento para la digitalización para el sector agroalimentario.

### INICIATIVA EN QUE SE ENMARCA

#### NOMBRE DE LA INICIATIVA

Iniciativa Digitalización de la industria Europea (DEI) de la Comisión Europea, pilar 2, «Digital Innovation Hubs»

#### TIPO DE INICIATIVA

B. Programa

#### ENTIDAD EJECUTORA

IRIS EDIH, el *hub* digital de referencia de Navarra, actúa como aceleradora de la transformación de la región. Coordinado por ADItech y respaldado por el Gobierno de Navarra, cuenta con un ecosistema público-privado que integra universidades, centros tecnológicos (RTO), proveedores TIC, organizaciones profesionales y clústeres sectoriales. IRIS pone a disposición de las empresas y del sector público infraestructuras tecnológicas avanzadas, programas de formación y apoyo financiero, conectando con las mejores prácticas y actores del ámbito nacional y europeo.

Con un foco claro en la inteligencia artificial y la computación de altas prestaciones, IRIS EDIH se centra en los principales sectores económicos de la Comunidad Foral: alimentación saludable y sostenible, industria de la energía verde, movilidad eléctrica y conectada, y salud y terapias avanzadas. La colaboración con entidades especializadas, como el Centro Nacional de Tecnología y Seguridad Alimentaria (CNTA), garantiza un asesoramiento experto en el ámbito agroalimentario.

#### PÁGINA WEB

Página web de IRIS: <https://www.irisnavarra.com/es/edih>.

#### FINANCIACIÓN

La financiación de IRIS se estructura con un 50% procedente de la Unión Europea (Digital Europe Programme) y el 50% restante compartido entre el Gobierno de Navarra y sus socios regionales.

## INICIATIVA GENERALISTA o INICIATIVA ESPECÍFICA PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR AGROALIMENTARIO

Iniciativa generalista.

### COLECTIVO OBJETIVO

Las pymes, las nuevas empresas y las empresas de mediana capitalización.

### MARCO TEMPORAL

Horizonte temporal: 2021-2027.

En relación con el IRIS Navarra EDIH: 2023-2025 (primera etapa) y 2026-2028 (nueva hoja de ruta).

### RESUMEN

IRIS EDIH: es el Centro Europeo de Innovación Digital de Navarra. Ofrece a empresas y al sector público servicios de alto valor añadido para la experimentación y ensayo, acceso a formación, infraestructuras tecnológicas y apoyo financiero. Esto se logra a través de un ecosistema dinámico e interconectado con acceso a las mejores prácticas y actores tecnológicos a nivel nacional y europeo. IRIS es un actor relevante de la red EDIH, con más de 20 alianzas establecidas con otros EDIH de la red paneuropea.

Con el apoyo del Gobierno Foral de Navarra, IRIS está coordinado por ADItech, y cuenta con la participación de las entidades más relevantes del ecosistema de innovación de la Comunidad Foral, incluyendo universidades, centros tecnológicos y de investigación, proveedores tecnológicos, colegios profesionales, agencias de desarrollo regional, asociaciones empresariales y clústeres sectoriales. Con una trayectoria de colaboración ya consolidada, se constituye como un espacio integrado para abordar retos tecnológicos, con la inteligencia artificial y la computación de alto rendimiento como tecnologías impulsoras y con un enfoque en los principales sectores económicos de Navarra: alimentación saludable y sostenible, industria de la energía verde, movilidad eléctrica y conectada y salud y terapias avanzadas. Con ello, la medicina personalizada de precisión es una de sus áreas clave de actuación.

Totalmente alineado con su estrategia regional de especialización inteligente (S4), IRIS es parte de una importante y ambiciosa iniciativa regional de colaboración público-privada formalizada en 2016, enfocada en mejorar las capacidades de innovación digital de la región, así como en potenciar la actividad humana desde los puntos de vista tecnológico, económico, medioambiental y social.

## SERVICIO DE ASESORAMIENTO

### CARACTERÍSTICAS DE LA ENTIDAD ASESORA - IRIS NAVARRA (experiencia y rol en el servicio de asesoramiento)

El Polo de Innovación Digital IRIS Navarra es el European Digital Innovation Hub (EDIH) oficial de la Comunidad Foral, reconocido con sello de excelencia por la Comisión Europea en el marco del programa Europa Digital (Digital Europe Programme 2021-2027). Impulsado desde 2020 por el Gobierno de Navarra y coordinado por ADItech (la Fundación I+D Automoción y Mecatrónica), actúa como «ventanilla única» para acelerar la digitalización de pymes, micropymes y Administraciones públicas de la región.

Como actor sin ánimo de lucro, IRIS ofrece a las empresas navarras un catálogo de servicios que incluye diagnósticos de madurez digital personalizados, asesoramiento estratégico, formación especializada y espacios de experimentación («*living labs*») en áreas clave como inteligencia artificial, supercomputación y medicina personalizada de precisión.

Cuenta con un consorcio público-privado en el que participan entidades de I+D y tecnológicas —el INTIA, las universidades de Navarra y Pública de Navarra, la Fundación Cajamar, Hispatec, Clúster Nagrifood, NASERTIC y otras más de treinta organizaciones—, que aportan desde infraestructuras de laboratorio y *testbeds* en fincas colaboradoras hasta el desarrollo de prototipos de *software* y la validación de soluciones digitales en campo.

Como empresa colaboradora para el sector agroalimentario de IRIS se encuentra el Centro Nacional de Tecnología y Seguridad Alimentaria (CNTA), una asociación privada sin ánimo de lucro fundada en 1981 en San Adrián, Navarra, que actúa como centro tecnológico de referencia para el sector agroalimentario español. A lo largo de más de cuatro décadas ha combinado la generación de conocimiento mediante proyectos de investigación con la transferencia tecnológica a través de servicios especializados, consultoría técnico-legal, formación continua y análisis de producto, con el objetivo de mejorar la competitividad y la calidad de la industria alimentaria.

Su trayectoria se sustenta en un equipo multidisciplinar de más de 250 personas profesionales y en el respaldo de más de 500 empresas asociadas que participan activamente en su Consejo Rector y en iniciativas colaborativas de I+D. En este tiempo ha gestionado más de 150 proyectos de investigación para empresas, impulsado la protección de la propiedad intelectual con más de 150 solicitudes de patentes y desarrollando espacios de innovación abierta como Eatex Food Innovation Hub by CNTA en 2022. Además, la integración en 2024 de FUDin by CTIC amplió sus capacidades en transformación digital y refuerza su apuesta por la industria 4.0.

La solidez técnica de CNTA se apoya en certificaciones internacionales y acreditaciones oficiales que avalan la calidad de sus servicios y la competencia de sus laboratorios. Dispone de la norma ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 para la gestión de sus sistemas de calidad y medio ambiente, así como de la acreditación ENAC

UNE-EN-ISO/IEC 17025 para ensayos y calibraciones agroalimentarias y medioambientales. Asimismo, forma parte del Polo de Innovación Digital de Navarra IRIS como European Digital Innovation Hub y colabora activamente en clústeres tecnológicos como NAGRIFOOD y Cluster Food para fomentar sinergias público-privadas y facilitar el acceso a financiación regional y europea.

### **CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO ASESOR DE IRIS NAVARRA (titulación, formación, experiencia y rol en el servicio de asesoramiento)**

#### **TIPO DE ASESORAMIENTO PRESTADO**

El Polo de Innovación Digital IRIS Navarra actúa como «ventanilla única» (*one-stop shop*) para que las pymes, micropymes, personas autónomas y Administraciones públicas de la región aceleren su transformación digital. Su asesoramiento se basa en un diagnóstico inicial personalizado de madurez tecnológica y en el diseño de un plan de adopción de soluciones avanzadas alineadas con la Estrategia de Especialización Inteligente de Navarra S4 y con el programa Europa Digital.

A partir de ahí, IRIS ofrece acompañamiento técnico en la selección, prueba e implantación de tecnologías como inteligencia artificial, supercomputación y medicina personalizada de precisión, asegurando que cada proyecto piloto se desarrolle en los *living labs* de campo o laboratorio de la red y genere resultados medibles en eficiencia y calidad.

El catálogo de servicios de IRIS EDIH se estructura en varias líneas, todas ellas financiadas al 100% para las entidades usuarias: análisis inicial de posibilidades en fabricación aditiva y escaneo 3D; estudios de viabilidad para proyectos basados en datos; acompañamiento en IoT e industria 4.0; asesoramiento en sistemas de almacenamiento de información ómica y análisis computacional de datos de RNA-seq, single-cell, exome-seq o metagenómica; análisis proteómicos para caracterización molecular; aplicación de inteligencia artificial en desarrollos concretos; análisis de ciberseguridad y redes; mejora de procesos industriales, y acompañamiento en la adopción de soluciones específicas para el sector agroalimentario, desde sensorización hasta trazabilidad *blockchain*.

Gracias a esta oferta integral, las empresas navarras disponen de infraestructuras, formación especializada y acceso a la red europea de EDIH, lo que les permite no solo experimentar con tecnologías de vanguardia, sino también conectar con fuentes de financiación nacionales, regionales y europeas.

#### **METODOLOGÍA DEL IRIS NAVARRA PARA PRESTAR EL SERVICIO DE ASESORAMIENTO**

IRIS Navarra estructura su asesoramiento en transformación digital sobre un enfoque metodológico ágil y colaborativo, basado en cuatro pilares principales. En primer lugar, realiza un diagnóstico de madurez digital que emplea cuestionarios estandarizados y entrevistas con los responsables de la empresa para situar su nivel de digitalización y detectar áreas de mejora.

A continuación, utiliza técnicas de *design thinking*, *FORTH Innovation Method* y *Lean Startup* para cocrear con el cliente soluciones que respondan a necesidades reales de negocio y garanticen un correcto encaje en el mercado (*product-market fit*).

Una vez definidas las propuestas, IRIS despliega *living labs* y entornos de prueba en fincas colaboradoras o en sus propios laboratorios de supercomputación y biología molecular para validar prototipos en condiciones reales, midiendo indicadores de eficiencia, calidad y sostenibilidad.

Finalmente, implementa un proceso de escalado que incluye formación de «agentes del cambio» internos, elaboración de manuales de uso y una fase de seguimiento continuado con revisiones periódicas de KPI, garantizando la adopción efectiva de las tecnologías y la transferencia de conocimiento. Este ciclo iterativo —diagnóstico, cocreación, pilotaje y escalado— permite a IRIS Navarra ofrecer un asesoramiento integral, adaptado al contexto de cada pyme o Administración pública, y maximizar el impacto de su transformación digital.

## PRESTACIÓN DE OTROS SERVICIOS

Además de los servicios de diagnóstico y acompañamiento tecnológico, IRIS Navarra pone a disposición de las pymes agroalimentarias un laboratorio digital de altas prestaciones (IRIS LAB) equipado con módems de captura y análisis de datos para agricultura y ganadería, junto con salas híbridas para formaciones y eventos, todo financiado al 100% y cuyo equipamiento permite ensayar proyectos de inteligencia artificial y procesamiento masivo en condiciones reales de negocio.

En materia formativa, IRIS EDIH colabora con la Universidad Pública de Navarra para ofrecer un amplio abanico de cursos teórico-prácticos totalmente subvencionados, centrados en ciencia de datos, análisis de calidad de producto, optimización de la cadena de suministro y ciberseguridad. Estas acciones, que han concentrado proyectos relacionados con la mejora de la calidad y la eficiencia de inventarios, garantizan la transferencia de competencias digitales avanzadas a los equipos técnicos de las empresas.

Para facilitar el acceso a financiación, IRIS trabaja con la Cámara de Comercio de Navarra canalizando convocatorias nacionales y regionales, así como mecanismos de cofinanciación europeos, de modo que las empresas dispongan de apoyo para la elaboración de propuestas y la tramitación de subvenciones sin coste directo.

La experimentación y ensayo en tecnologías de vanguardia (IoT, robótica, *blockchain*) se organiza en colaboración con la Asociación de la Industria Navarra (AIN), que lidera los *testbeds* sectoriales y coordina las pruebas de concepto en su red de centros tecnológicos, permitiendo validar prototipos bajo estándares industriales.

IRIS Navarra impulsa el *networking* y la conexión con ecosistemas de innovación, mediante la colaboración con CEIN (Centro Europeo de Empresas e Innovación de Navarra), que facilita a las pymes el contacto con inversores y socios tecnológicos, y asegura la participación de las empresas en proyectos colaborativos transnacionales dentro de la red europea de EDIH.

## PRINCIPALES INDICADORES DEL IRIS NAVARRA (resultados en cifras)

Durante 2024, más de 1.000 empresas navarras han utilizado activamente los servicios de IRIS Navarra, lo que refleja la rápida adopción de su oferta de transformación digital entre pymes y micropymes de la región.

En ese mismo período, más de 6.100 profesionales —responsables de innovación, TI y dirección— han participado en los programas formativos, talleres y diagnósticos de madurez digital organizados por el *hub*, evidenciando su capacidad para movilizar talento y generar un efecto cascada de competencias digitales en el tejido empresarial.

El catálogo de servicios de IRIS Navarra se ha consolidado con 183 ofertas distintas, de las cuales 122 ya cuentan con homologación oficial y 72 fueron incorporadas durante 2024, lo que pone de manifiesto tanto la amplitud como la renovación constante de su portfolio de soluciones avanzadas.

La infraestructura del *hub* incluye desde su sede central en Pamplona un laboratorio de supercomputación y biología molecular y un nuevo «Silicon Valley navarro» en Tudela —con espacios de *coworking*, salas multiusos y laboratorios de ensayo—, que en conjunto han permitido validar proyectos piloto en campo y en laboratorio de manera escalable.

## ALIANZAS Y COLABORACIONES DE IRIS NAVARRA

El Gobierno de Navarra preside y promueve el Consorcio IRIS, coordinando a través de los departamentos de Desarrollo Económico y Empresarial, Universidad e Innovación y Transformación Digital, y Relaciones Ciudadanas la visión estratégica del *hub*. Gracias a su liderazgo, IRIS cuenta con un respaldo institucional que facilita el acceso de las pymes navarras a servicios de transformación digital y garantiza la integración de las políticas regionales de innovación en el catálogo de actuaciones.

ADItch, la Fundación para la I+D en Automoción y Mecatrónica, ejerce el rol de coordinador técnico de IRIS, gestionando la plataforma de servicios, organizando el despliegue de los *living labs* y centralizando la interlocución con la Comisión Europea. Su experiencia en mecatrónica y fabricación avanzada ha permitido que los ensayos de IA y supercomputación se realicen con rigor metodológico, agilizando la validación de prototipos y reduciendo los tiempos de puesta en marcha de los proyectos piloto.

El Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias (INTIA) aporta sus infraestructuras de campo y laboratorio para el testeo de soluciones agroalimentarias, facilitando ensayos de sensórica, robótica y *blockchain* en fincas experimentales. Esta colaboración ha sido clave para que las empresas del sector cuenten con datos de rendimiento reales y puedan ajustar parámetros de cultivo o trazabilidad con un nivel de precisión y validez científica imposible de replicar fuera del entorno INTIA.

Las universidades de Navarra (UNav), Pública de Navarra (UPNA) y la UNED participan en la validación científica de los diagnósticos de madurez digital y en el diseño de contenidos formativos. Mediante la apertura de laboratorios comunes y la supervisión de proyectos de estudiantes de innovación, han fortalecido la transferencia de conocimiento y han permitido que los agentes del cambio cuenten con metodologías de vanguardia y casos de estudio actualizados.

El Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) y la Asociación de la Industria Navarra (AIN) lideran los *testbeds* en eficiencia energética y fabricación aditiva, respectivamente. CENER ha proporcionado sus plataformas de modelado energético para optimizar el consumo de las pymes, mientras que AIN ha organizado jornadas de demostración industrial 4.0, contribuyendo a que los participantes validen en condiciones reales las mejoras de sostenibilidad y productividad.

Otras entidades como la Cámara de Comercio de Navarra (Cámara Navarra), CEIN (Centro Europeo de Empresas e Innovación), Nasertic, Animsa, Tracasa y Tracasa Instrumental se han integrado para ofrecer servicios de acceso a financiación, espacios de *coworking*, ciberseguridad, consultoría en SIG y analítica espacial. Su implicación ha ampliado la cobertura territorial del *hub* y ha facilitado que las pymes incorporen soluciones digitales con el soporte de redes locales y *expertise* en gestión de proyectos públicos y tecnológicos.

#### OTRA INFORMACIÓN DE INTERÉS DEL IRIS NAVARRA

El Polo de Innovación Digital IRIS Navarra obtuvo en 2022 el sello de excelencia EDIH al ser seleccionado por la Comisión Europea para formar parte de la primera red de European Digital Innovation Hubs (EDIH) dentro del programa Europa Digital. Este reconocimiento oficial avala la calidad y el impacto de sus servicios de diagnóstico, pilotaje y escalado de tecnologías como IA, supercomputación y trazabilidad basada en *blockchain*, así como su capacidad para atraer cofinanciación de la UE y de la Administración foral.

En cuanto a los planes de escalado, el proyecto actual de IRIS cubre el período 2023-2025 con un presupuesto de 4,26 M€ íntegramente financiados por Europa Digital.

La previsión oficial contempla, tras la finalización de este ciclo, la definición de nuevos *living labs* sectoriales en áreas como salud y energías renovables, así como la ampliación de la oferta de servicios estratégicos a Administraciones locales, con el objetivo de consolidar Navarra como polo de referencia para la transformación digital a nivel europeo.

El éxito de la primera etapa ha dado lugar a la hoja de ruta 2026-2028 del IRIS EDIH, que busca situar a Navarra como un polo de competitividad digital en Europa y amplía el horizonte temporal hasta 2028.

Entre las lecciones aprendidas que IRIS Navarra ha ido plasmando en sus comunicaciones institucionales destaca la eficacia del modelo colaborativo de *living labs* para validar soluciones en condiciones reales antes de su escalado, lo que reduce los riesgos técnicos y acelera la adopción por parte de las pymes.

Asimismo, la integración temprana de los «agentes del cambio» internos y la cocreación con usuarios finales han demostrado ser clave para garantizar el ajuste de las tecnologías a las necesidades reales del sector agroalimentario y otros ámbitos prioritarios.

### EXPERIENCIA ENTIDADES ASESORADAS POR IRIS Navarra y CNTA

Se presentan dos experiencias de pymes navarras que han aprovechado el proyecto de Apoyo a los Digital Innovation *hub* (PADIH), con el acompañamiento técnico de IRIS EDIH y el CNTA. Sus experiencias ilustran cómo el acceso a servicios de experimentación, formación y redes de innovación puede acelerar la viabilidad de tecnologías emergentes, reforzar la competitividad y promover el crecimiento sostenible en sectores estratégicos.

Dos experiencias de pymes que han recibido el apoyo técnico de IRIS Navarra y del CNTA: Caviar Pirinea y Cárnicas Iruña, ambas enmarcadas en el Programa de Apoyo a los Digital Innovation Hubs (PADIH).

En el proyecto con Caviar Pirinea, CNTA intervino como entidad asesora mediante un contrato de servicio de diagnóstico tecnológico cuyo alcance incluyó la identificación del punto óptimo de implementación de espectroscopía NIR portátil en el proceso de producción de filete de trucha, así como el diseño y ejecución de las pruebas de concepto. Durante la fase de diagnóstico, un equipo multidisciplinar de CNTA se desplazó a las instalaciones de Yesa para mapear el flujo productivo y definir, mediante infografía y visitas guiadas, los puntos críticos para la toma de muestras de proteína, grasa y parámetros microbiológicos.

A partir de este análisis se elaboró un plan experimental que contempló la recogida de 40-50 muestras representativas de distintos lotes y su envío al laboratorio de CNTA, donde se llevaron a cabo el pilotaje de la tecnología NIR portátil y el seguimiento de los resultados. CNTA asumió la coordinación de equipos en campo y en laboratorio, proporcionó la metodología de transformación digital basada en dispositivos NuNIR, garantizó la transferencia de conocimientos a través de sesiones formativas *in situ* y habilitó su infraestructura de análisis —incluidos espectrómetros NIR portátiles, plataforma de datos para procesamiento espectral y herramientas estadístico-computacionales— para validar en tiempo real la calidad nutricional de la trucha. Como hito diferencial, tras la conclusión del diagnóstico y el pilotaje CNTA facilitó la adquisición del dispositivo NuNIR por parte de Caviar Pirinea, impulsando, además, acciones de innovación derivadas de los resultados y respaldadas por la financiación 100% PADIH.

En la prueba de concepto para Cárnicas Iruña, CNTA prestó un servicio de ensayo y experimentación centrado en evaluar la eficacia de la espectroscopía NIR para la determinación de cloratos en productos cárnicos. El contrato contempló desde la fase de diseño metodológico, en la que se definieron protocolos de muestreo y parámetros espectrales para los dispositivos NuNIR y Trinamix, hasta la implantación y pilotaje en cuatro días de muestreo distintos. CNTA coordinó la recogida de 50 muestras en las líneas de producción, gestionó la toma de datos con ambos equipos portátiles y asumió la provisión de metodologías avanzadas de tratamiento de datos (SNV, SG1, MSC, PCA y PLS/PLS-DA) empleando *software* «SOLO Eigenvector». Para la fase de seguimiento, CNTA puso a disposición su laboratorio acreditado ENAC con HPLC-MS/MS Agilent para la referencia de cloratos y su plataforma de análisis de datos para validar modelos predictivos y de clasificación.

A lo largo del desarrollo de ambos proyectos, CNTA puso a disposición de Caviar Pirinea y de Cárnicas Iruña sus laboratorios acreditados UNE-EN-ISO/IEC 17025 de ENAC, facilitando acceso directo a instalaciones de ensayo de referencia para la ejecución de HPLC-MS/MS y el pilotaje de espectroscopía NIR portátil. En total, se consumieron alrededor de cuarenta horas de mediciones *in situ* con dispositivos NuNIR y Trinamix en planta y otras sesenta horas de procesamiento y contraste de datos en laboratorio, donde se emplearon la plataforma propia de procesamiento espectral y herramientas estadísticas avanzadas para garantizar la trazabilidad y validez de los resultados.

Para asegurar la transferencia de conocimiento y la autonomía de las empresas en la explotación de la tecnología, CNTA organizó cuatro sesiones formativas especializadas, dos presenciales en Yesa y dos en modalidad *online*, de tres horas cada una, dedicadas al uso de metodologías de transformación digital, manejo de dispositivos NIR y tratamiento estadístico-computacional de los datos. Paralelamente, se cedieron licencias piloto del *software* SOLO Eigenvector durante seis meses, permitiendo a los equipos de Caviar Pirinea y Cárnicas Iruña recrear los flujos de trabajo de preprocesado y modelado predictivo sin coste adicional.

### EXPERIENCIA PYME CAVIAR PIRINEA

#### TÍTULO DE LA EXPERIENCIA

Tecnología NIR portátil: midiendo parámetros nutricionales y de calidad en filetes de trucha.

#### NOMBRE DE LA ENTIDAD ASESORADA

CAVIAR PIRINEA S.L.U.

#### TIPO DE ENTIDAD ASESORADA

Mediana empresa.

#### UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Comunidad Autónoma: Comunidad Foral de Navarra.

Provincia: Navarra.

Municipio: Yesa.

#### ENTIDAD PRESTADORA DEL SERVICIO DE ASESORAMIENTO

EDIH: IRIS EDIH - (European Digital Innovation Hub of Navarre).

#### ENTIDAD PRESTADORA DE LOS SERVICIOS (Miembro del EDIH):

Centro Nacional de Tecnología y seguridad Alimentaria (CNTA).

#### TECNOLOGÍA/METODOLOGÍA APLICADA

R//: Espectroscopía de infrarrojo cercano (NIR) portátil.

#### FINANCIACIÓN

A continuación, se detallan los datos relativos a la financiación.

TABLA 9. **Financiación. Estudio de Caso VII.**

| Tipología de servicios                                                     | Importe total | Importe financiado por PADIH 100% |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|
| Asesoramiento inicial para la implantación de tecnologías                  | 1.079,38 €    | 1.079,38 €                        |
| Ensayo y experimentación, incluidas las pruebas de validación tecnológicas | 8.588,46 €    | 8.588,46 €                        |
| Total                                                                      | 9.667,84€     | 9.667,84€                         |

#### WEB Y CONTACTOS

Sitio web: <https://www.cnta.es/> y <https://www.irisnavarra.com/es/casos-de-exito>.

#### CONTEXTO DE LA ENTIDAD ASESORADA

Caviar Pirinea S.L.U. es una empresa de transformación alimentaria del sector acuícola (filetes de trucha/es-turión, elaboración de caviar, ahumados, etc.) que desea abordar un proyecto enfocado a la mejora de la calidad y trazabilidad de sus productos mediante el uso de la tecnología de espectroscopía NIR infrarrojo cercano. Concretamente, la empresa tiene interés en el análisis de proteína, grasa, ácidos grasos omega-3 y omega-6, recuento de mesófilos aerobios y color en filetes de trucha.

En el proyecto de Caviar Pirinea, CNTA prestó un servicio de **analítica avanzada** dentro de una estrategia de transformación digital centrándose en la **producción** y la **calidad** de filete de trucha mediante espectroscopía NIR portátil. El contrato de diagnóstico incluyó la fase de **diagnóstico** (visita y mapeo del proceso productivo en Yesa el 12 de enero de 2024), el **diseño** del plan experimental para las pruebas de concepto, el **pilotaje in situ** con 40-50 muestras seleccionadas en diferentes lotes y el **seguimiento** de resultados desde el laboratorio acreditado de CNTA. CNTA coordinó un equipo multidisciplinar, proporcionó la metodología de transformación digital basada en dispositivos NuNIR, transfirió conocimiento con sesiones formativas presenciales

y puso a disposición su infraestructura de laboratorio —espectrómetros NIR portátiles, plataforma de procesamiento espectral y herramientas estadísticas— para validar en tiempo real la calidad nutricional de la trucha. La modalidad fue **presencial** en piscifactoría y en laboratorio y la dedicación efectiva incluyó al menos una jornada de diagnóstico en planta más las dos jornadas de pruebas de concepto posteriores.

## RETO

En el sector de la acuicultura, la calidad del producto final depende de muchos factores: composición nutricional, frescura, y seguridad microbiológica, entre otros.

En Caviar Pirinea, una empresa especializada en la transformación de trucha y esturión, este control se realizaba mediante análisis convencionales de laboratorio, lo que implicaba costes elevados, tiempos largos de respuesta y menor agilidad en planta.

La empresa buscaba una solución que permitiera:

- Obtener resultados inmediatos.
- Mejorar la trazabilidad de sus lotes.
- Establecer controles de calidad más dinámicos y automatizables.

## LA SOLUCIÓN

A través del proyecto PADIH y con el acompañamiento de CNTA, Caviar Pirinea aplicó la tecnología de espectroscopía NIR portátil para evaluar su potencial en el control de calidad de filetes de trucha.

Se realizaron varios servicios para la pyme:

- Un diagnóstico inicial del proceso productivo para identificar los puntos óptimos de medición.
- Dos pruebas de concepto con 40 a 50 muestras para validar la precisión de la tecnología.

Los parámetros analizados fueron: proteína, grasa, ácidos grasos omega-3 y omega-6. Recuento de mesófilos aerobios y color del filete.

El proyecto comprendió las siguientes fases:

- Fase de muestreo o diagnóstico inicial, donde se recopiló la información clave del entorno operativo. Se visitaron las instalaciones de Caviar Pirinea y se realizó el diseño de experimentos y se planificó el plan experimental.
- Fase de diseño y desarrollo, en la que se muestrearon los filetes de trucha de varios lotes y piscifactorías con el fin de incorporar la variabilidad necesaria a los modelos. Se muestrearon con la tecnología

NIR portátil y se realizaron los análisis de referencia correspondientes (proteína, grasa, ácidos grasos omega-3 y omega-6, recuento de mesófilos aerobios y color del filete).

- Fase de validación, donde se contrastó su viabilidad técnica y operativa en condiciones controladas. Se obtuvieron los modelos previos para cada parámetro y se validaron en un entorno controlado.
- Fase de desarrollo o implantación, en la que se probó la solución en un entorno real y se ajustaron los parámetros para su escalado y despliegue definitivo de la tecnología. En esta última fase, participó también la empresa Nulab, que tenía colaboración con Caviar Pirinea en otro proyecto relacionado.

## RESULTADOS

1. El análisis de color mostró una excelente capacidad predictiva, con errores menores al 6%.
2. El parámetro omega-6 también presentó buenos resultados de predicción (error del 1,8%).
3. Se identificó el momento óptimo para aplicar la tecnología: tras la evisceración y durante el fileteado.
4. Se establecieron las bases para una futura automatización del control en línea.
5. Se formó al equipo de calidad de la pyme en el análisis crítico del proceso productivo y la generación de conocimiento interno útil para futuras decisiones tecnológicas.

Aunque algunos parámetros (como omega-3 o proteína) requieren más muestras para afinar el modelo, el caso demostró que la tecnología NIR puede integrarse en el proceso productivo para ofrecer datos inmediatos, sin necesidad de laboratorio.

A partir de este resultado, la empresa ha adquirido el dispositivo NIR portátil incorporando esta nueva tecnología digital a su proceso. Además, cuenta con las recomendaciones de CNTA para seguir avanzado en la calibración del dispositivo NIR portátil, con el que podrá conocer a tiempo real y en la piscifactoría la calidad nutricional de sus truchas y cómo afecta la alimentación o la época del año en ellas.

## IMPACTO EN LA ENTIDAD ASESORADA

La incorporación de tecnología NIR portátil en el proceso de control de calidad de Caviar Pirinea puede generar impactos derivados a la adopción de esta tecnología en distintos niveles de la organización, desde el operativo hasta el estratégico:

---

### 1. Reducción de tiempos de análisis

La empresa puede pasar de depender de análisis de laboratorio que requieren horas o incluso días a obtener resultados en tiempo real y directamente en planta.

Esto mejora la capacidad de reacción ante desviaciones en calidad, reduciendo el riesgo de que productos fuera de especificación lleguen a fases posteriores o incluso a las personas consumidoras.

---

### 2. Disminución de costes operativos

Al eliminar (o reducir significativamente) la necesidad de enviar muestras a laboratorios externos, la empresa ahorra en lo siguiente:

- Costes de análisis.
- Transporte de muestras.
- Personal técnico necesario para la preparación de estas.

Además, al evitar errores en la clasificación de lotes o reprocesados innecesarios, se optimiza el uso de materia prima.

---

---

3. Mejora de la trazabilidad y estandarización

La capacidad de analizar parámetros nutricionales y microbiológicos por lote permite a la empresa documentar con precisión las características de cada producción. Esto:

- Mejora la consistencia del producto.
- Reduce el margen de variabilidad entre lotes.

Una mayor homogeneidad también impacta positivamente en la satisfacción del cliente y en el cumplimiento de exigencias comerciales.

---

4. Digitalización y modernización del proceso productivo

La integración de esta tecnología es un paso firme hacia la transformación digital del área de calidad y producción. La generación continua de datos permite:

- Crear bases de datos internas para calibración y mejora continua.
  - Incorporar modelos de predicción automatizada.
- 

5. Capacidad para diferenciarse en el mercado

Al incorporar tecnología innovadora y herramientas de control avanzadas, la empresa refuerza su posicionamiento como productora de alta calidad, lo que resulta clave en un mercado cada vez más competitivo y exigente en transparencia y sostenibilidad.

---

6. Mayor sostenibilidad y aprovechamiento de la materia prima

Al permitir un control más preciso y temprano, la empresa puede:

- Disminuir el desperdicio por lote rechazado.
  - Ajustar el uso de recursos según la composición real de cada partida.
  - Identificar filetes con características nutricionales destacadas, con potencial para líneas de producto diferenciadas.
- 

7. Optimización de procesos de producción

La integración de sistemas NIR portátiles en la producción de la trucha en piscifactoría permite una monitorización en tiempo real de la calidad nutricional del producto y una mejor administración de la alimentación de los peces, facilitando la detección temprana de desviaciones y reduciendo el desperdicio.

Esto conduce a una producción más eficiente y a una disminución de costos operativos.

---

8. Mejora en la calidad del producto

Estas tecnologías ofrecen análisis precisos de la composición y características de los productos, asegurando que cumplan con los estándares de calidad establecidos. Esto no solo incrementa la satisfacción del cliente, sino que también fortalece la reputación de la empresa en el mercado. Como se ha demostrado en las pruebas de concepto, la tecnología NIR portátil sirve para medir parámetros de calidad nutricional y microbiológica en la trucha, lo cual asegura no solo la calidad sino la seguridad alimentaria.

---

Adicionalmente, tras la implementación de los servicios de diagnóstico y las dos pruebas de concepto realizadas, la pyme Caviar Pirinea finalmente ha adquirido el dispositivo NIR portátil NuNIR para seguir robusteciendo y ampliando los modelos de medida de calidad y trazabilidad en trucha, lo cual evidencia que el servicio prestado ha servido para la implementación efectiva de nuevas soluciones digitales disruptivas de espectroscopía NIR portátil para el seguimiento de la calidad nutricional de la trucha.

## EXPERIENCIA ENTIDAD ASESORADA – CÁRNICAS IRUÑA

### TÍTULO DE LA EXPERIENCIA

Tecnología de imagen hiperespectral para la determinación de cuerpos extraños en productos cárnicos.

#### NOMBRE DE LA ENTIDAD ASESORADA

CÁRNICAS IRUÑA S.A.

#### TIPO DE ENTIDAD ASESORADA

Pequeña empresa.

#### UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Comunidad Autónoma: Comunidad Foral de Navarra.

Provincia: Navarra.

Municipio: Lumbier.

#### ENTIDAD PRESTADORA DEL SERVICIO DE ASESORAMIENTO

EDIH: IRIS EDIH - (European Digital Innovation Hub of Navarre).

ENTIDAD PRESTADORA DE LOS SERVICIOS (miembro del EDIH): Centro Nacional de Tecnología y seguridad Alimentaria (CNTA).

#### TECNOLOGÍA APLICADA

R//: Tecnología de imagen hiperespectral.

La espectroscopía se ha convertido en una herramienta de gran interés para el análisis y control de calidad y seguridad en la industria alimentaria. Esta técnica ha evolucionado durante la última década gracias al desarrollo de sensores y componentes ópticos más avanzados, lo que está permitiendo ampliar el rango de parámetros y aplicaciones.

La tecnología NIR se basa en la aplicación de radiación infrarroja sobre una muestra o matriz para analizar, la cual, en función de su composición, es decir, de la naturaleza de los enlaces de sus moléculas, absorberá una cierta cantidad de energía.

La imagen hiperespectral es una tecnología que integra espectroscopía e imagen para proporcionar información espectral y espacial de la distribución de los componentes químicos de una muestra. Ambas son técnicas no destructivas, no contaminantes y rápidas, lo que las ha convertido en una herramienta de gran potencial para la evaluación de la calidad y la seguridad de los productos agroalimentarios.

## FINANCIACIÓN

A continuación, se detallan los datos relativos a la financiación.

TABLA 10. **Financiación II. Estudio de Caso VII.**

| Tipología de servicios                                                     | Importe total | Importe financiado por PADIH 100% |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|
| Asesoramiento inicial para la implantación de tecnologías                  | 1.305,08 €    | 1.305,08 €                        |
| Ensayo y experimentación, incluidas las pruebas de validación tecnológicas | 14.491,10 €   | 14.491,10 €                       |
| Total                                                                      | 15.796.18 €   | 15.796.18 €                       |

## WEB Y CONTACTOS

Sitio web: <https://www.cnta.es/> y <https://www.irisnavarra.com/es/casos-de-exito>.

## CONTEXTO DE LA ENTIDAD ASESORADA

La empresa Cárnicas Iruña está especializada en el despiece y comercialización de carne de cerdo, contando con una sala de despiece equipada para responder a las exigencias actuales del mercado.

Pertenece al grupo empresarial navarro Sigma Kreas, el cual abarca desde la fabricación de piensos y ganadería porcina hasta la logística y producción cárnica. Esta integración le permite gestionar de manera completa y controlada cada etapa de la cadena de valor, garantizando así la calidad y trazabilidad de los productos.

Se encuentra actualmente interesada en implantar nuevas tecnologías en proceso que permitan su mayor control y minimizar incidencias, desperdicios y reclamaciones posteriores por parte de los clientes.

En la prueba de concepto sobre detección de cloratos del proyecto de Cárnicas Iruña, CNTA actuó como proveedor de un servicio de **ensayo y experimentación** (analítica avanzada) con foco en **producción** y **calidad**.

El contrato abarcó la fase de **diseño metodológico**, definiendo protocolos de muestreo y parámetros espectrales para dispositivos NuNIR y Trinamix; la **implantación** y el **pilotaje** de muestreos presenciales en cuatro jornadas distintas (23/7, 30/7, 6/8 y 27/8) para recoger 50 muestras, y la fase de **seguimiento** con análisis referenciado en laboratorio ENAC (HPLC-MS/MS) y validación de modelos predictivos (SNV, SG, MSC, PCA, PLS/PLS-DA) empleando *software* SOLO Eigenvector.

CNTA coordinó la logística de campo, asumió la provisión de metodologías de tratamiento de datos, transfirió conocimiento en el uso de la plataforma de análisis y garantizó la trazabilidad con su infraestructura acredi-

tada. La modalidad combinó el trabajo **presencial** de muestreo con el análisis **online** de datos y la dedicación se estructuró en cuatro jornadas de muestreo más varias semanas de análisis y modelado en laboratorio.

## RETO

La empresa Cárnicas Iruña se encuentra actualmente interesada en llevar a cabo un proyecto destinado a reducir el número de incidencias y reclamaciones relacionadas con sus productos magros.

Una de las principales causas de no conformidades en estos productos es la presencia de ternillas y otros cuerpos extraños de diversas procedencias (plásticos blandos, plásticos duros, astillas/restos de hueso y ternillas) derivados del proceso de despiece.

Se busca con ello testar tecnología antes de invertir para minimizar el número de no conformidades, así como establecer las condiciones representativas para los ensayos experimentales del resto de fases que se llevarán a cabo en las instalaciones de CNTA.

## LA SOLUCIÓN

Para dar respuesta al reto planteado por Cárnicas Iruña, se realizaron varios servicios de diagnóstico y dos pruebas de concepto basadas en sensórica de imagen hiperespectral, con el objetivo de desarrollar un método rápido, no destructivo y —sobre todo— capaz de realizarse *in situ* para la detección de ternillas y otros cuerpos extraños en productos cárnicos.

El proyecto comprendió las siguientes fases:

- **Fase de muestreo o diagnóstico inicial**, donde se recopiló la información clave del entorno operativo. Se visitaron las instalaciones de Cárnicas Iruña en Lumbier y se realizó el diseño de experimentos y se planificó el plan experimental y de recogida de las muestras.
- **Fase de diseño y desarrollo**, en la que se muestrearon las piezas cárnicas de la empresa (recortes y magros), así como una muestroteca de posibles cuerpos extraños susceptibles de aparecer en las líneas. Se puso a punto la metodología y se obtuvieron imágenes de las muestras para tener el material necesario para el entrenamiento de los modelos.
- **Fase de validación**, donde se contrastó su viabilidad técnica y operativa en condiciones controladas. Se obtuvieron los modelos de detección de cada cuerpo extraño o contaminante y se validaron en un entorno controlado.
- **Fase de desarrollo**, en la que se evaluaron los resultados obtenidos y se plantaron los siguientes pasos para su implantación industrial (no estaba contemplada inicialmente en la prueba de concepto esta fase). Para ello se puso en contacto a Cárnicas Iruña con Nulab, empresa implantadora de estas soluciones a nivel industrial para dimensionar el coste y tiempos necesarios para abordar esta última fase.

## RESULTADOS

La propuesta de valor que ha supuesto el servicio de asesoramiento inicial para la pyme Cárnicas Iruña ha sido la realización de un estudio en detalle de sus líneas con el objeto de conocer bien la problemática y detectar en qué puntos sería implementable la tecnología de imagen hiperespectral.

Los resultados obtenidos en las pruebas concepto del uso de la imagen hiperespectral para la detección de ternillas y otros cuerpos extraños en recortes de cerdo fueron satisfactorios. En concreto, la detección de ternilla fue posible en todo el rango espectral ensayado, sin embargo, en el caso de los cuerpos extraños, se pudieron detectar entre 14 y 15 cuerpos extraños de los 21 tipos de contaminaciones estudiadas. Es posible la mejora de los resultados obtenidos mediante la mejora de la iluminación de las muestras y utilizando otras técnicas de modelización como la morfología de los elementos.

Por ello, Cárnicas Iruña está realizando actualmente servicios de validación de la tecnología con el fin de mejorar estos aspectos que se concluyeron de las pruebas de concepto previas.

## IMPACTO EN LA ENTIDAD ASESORADA

La incorporación de tecnología de imagen hiperespectral para el control de calidad de Cárnicas Iruña puede generar impactos derivados de la adopción de esta tecnología en distintos niveles de la organización, desde el operativo hasta el estratégico:

---

### 1. Reducción de tiempos de análisis

Gracias a la prueba de concepto, la dirección de Cárnicas Iruña pudo confirmar que la tecnología de imagen hiperespectral es válida para determinar en tiempo real la presencia de ternillas y de otros cuerpos extraños en sus productos.

---

### 2. Mejora en la calidad y la seguridad del producto

Estas tecnologías ofrecen análisis precisos de inspección del producto y detección de contaminantes de baja densidad que pasan desapercibidos por los sistemas de rayos X y detectores de metales. Esto no solo incrementa la satisfacción del cliente, sino que también fortalece la reputación de la empresa en el mercado. Como se ha demostrado en las pruebas de concepto, la tecnología de imagen hiperespectral sirve para detectar ternillas en la carne y un buen número de cuerpos extraños de distinta naturaleza, lo cual asegura no solo la calidad sino la seguridad alimentaria.

---

### 3. Capacidad para diferenciarse en el mercado

Al incorporar tecnología innovadora y herramientas de control avanzadas, la empresa refuerza su posicionamiento como productora de alta calidad, lo que resulta clave en un mercado cada vez más competitivo y exigente en transparencia y sostenibilidad.

---

### 4. Digitalización y modernización del proceso productivo

La incorporación de la tecnología de imagen hiperespectral permite a la empresa innovar en nuevas tecnologías y modernizar su proceso productivo haciéndolo más eficiente y seguro.

---

## VIII. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO - El caso del programa ACTIVA INDUSTRIA 4.0

### INICIATIVA EN QUE SE ENMARCA

#### NOMBRE DE LA INICIATIVA

PROGRAMA ACTIVA INDUSTRIA 4.0

#### TIPO DE INICIATIVA

Programa.

#### ENTIDAD EJECUTORA

Gestionado por la SGIPYME y las CC. AA. y con la colaboración de la EOI.

#### PÁGINA WEB

<https://www.industriaconectada40.gob.es/programas-apoyo/Paginas/activa.aspx>

#### FINANCIACIÓN

Mixta: **fondos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia** y/o a la aplicación presupuestaria de la Subdirección General de Emprendimiento y PYME (SGEPYME, Dirección General de Estrategia Industrial y de la Pequeña y Mediana Empresa) del Ministerio de Industria y Turismo.

Las ayudas se articulan a través de la concesión de ayudas en especie en la modalidad de concurrencia no competitiva, por orden de presentación de solicitudes una vez realizadas las comprobaciones de cumplimiento de los requisitos exigidos hasta que se agote el crédito presupuestario asignado en la convocatoria.

A cierre del MRR (agosto 2026), la financiación será a través de FEDER y se integrará en el POPE 2021-2027, con mayor protagonismo de las CC. AA.

#### INICIATIVA GENERALISTA o INICIATIVA ESPECÍFICA PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR AGROALIMENTARIO

Iniciativa generalista.

## COLECTIVO OBJETIVO

Dirigido a pymes que desarrollan o van a desarrollar una actividad industrial productiva, si su objeto social se refiere a actividades encuadradas en la **Sección C - Divisiones 10 a 32 de CNAE**.

## MARCO TEMPORAL

El programa se rige por la Orden ICT/819/2022, de 12 de agosto, publicada en el *Boletín Oficial del Estado* el 25 de agosto de 2022, que establece las bases reguladoras para la concesión de ayudas en especie correspondientes a ACTIVA INDUSTRIA 4.0.

Desde el 13 de julio de 2023 hasta 2025.

Finalizado el MRR (agosto 2026), se establece un nuevo marco temporal, 2026-2028, con nuevas convocatorias.

## RESUMEN

ACTIVA Industria 4.0 es un programa de asesoramiento especializado y personalizado para empresas industriales españolas, realizado por entidades acreditadas con experiencia en implantación de proyectos de industria 4.0. Proporciona a las industrias un diagnóstico de su situación actual y un plan de transformación que identifica las actuaciones prioritarias en ese proceso de transformación, para definir la hoja de ruta de su implantación.

Este programa se enmarca en la Estrategia Nacional Industria Conectada 4.0 impulsada por la Subdirección General de Emprendimiento y PYME (Dirección General de Estrategia Industrial y de la Pequeña y Mediana Empresa) del Ministerio de Industria y Turismo, en colaboración con EOI, Escuela de Organización Industrial, y las comunidades autónomas. Su objetivo es apoyar a la industria española, incrementar el valor añadido industrial y el empleo cualificado en el sector. La metodología ha sido desarrollada por la SGI PYME y está gestionado por EOI, Escuela de Organización Industrial.

Con el objetivo de favorecer la ejecución del programa en sus respectivos territorios, las comunidades autónomas también se adhieren al programa aportando cofinanciación y colaborando en su desarrollo.

El precio del servicio objeto de ayuda es de **9.790 €** por empresa industrial beneficiaria, impuestos incluidos.

En general, dispone de las siguientes fuentes de financiación:

- 5.720 € los financia con cargo a la SGI PYME.
- Al menos 3.465 € los financia la comunidad autónoma correspondiente.
- La empresa abona 605 € (impuestos incluidos) o financia la propia empresa industrial beneficiaria (si así se establece en cada convocatoria, aportando en algunos casos esa parte la comunidad autónoma).

En cada convocatoria se indican expresamente la cofinanciación y las condiciones requeridas para esta.  
**La aportación de la empresa en ningún caso superará los 605 euros por el servicio.**

### SERVICIO DE ASESORAMIENTO

#### CARACTERÍSTICAS DE LA ENTIDAD ASESORA (experiencia y rol en el servicio de asesoramiento)

El programa consiste en un asesoramiento especializado e individualizado, con un mínimo de 50 horas de dedicación, en las que la empresa beneficiaria recibe los siguientes servicios:

- **Diagnóstico previo** de la situación digital de partida de la empresa y un análisis interno de la organización y del negocio.
- **Visitas presenciales** a las instalaciones de la industria beneficiaria y trabajo remoto de consultoría.
- **Plan de transformación**, que incluye la definición de las actuaciones, la cuantificación y priorización de oportunidades de digitalización y la identificación de las potenciales soluciones digitales más adecuadas para cada empresa.
- **Talleres demostrativos** de contenido práctico sobre soluciones digitales.

Una vez efectuada la visita preliminar a la empresa beneficiaria, se le requerirá que realice a EOI un pago a cuenta del **20% del total** de la cuantía que le corresponda aportar para recibir el asesoramiento. El **80% restante** deberá ser abonado por la empresa beneficiaria a la finalización del asesoramiento.

#### PRINCIPALES INDICADORES DE LA INICIATIVA (resultados en cifras)

##### RESULTADOS DE LAS ÚLTIMAS EDICIONES

- 644 empresas industriales beneficiarias.
- 17 comunidades autónomas participantes.
- 20 entidades de asesoramiento homologadas.

## IX. FICHA DE CARACTERIZACIÓN: PROGRAMA CreceA (Junta de Andalucía)

### 1. INICIATIVA EN QUE SE ENMARCA

- **Nombre de la iniciativa:** CreceA (Crece Andalucía).
- **Tipo de iniciativa:** Programa de asesoramiento y acompañamiento.
- **Entidad ejecutora:** Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía (**AGAPA**), dependiente de la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía.
- **Página web:** [www.crecea.eu](http://www.crecea.eu).

## 2. FINANCIACIÓN

- **Origen de los fondos:** feader.
- **Estado:** el programa se ha consolidado con una inversión oficial de 3,8 millones de euros, cofinanciada por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) dentro del marco del **PEPAC 2023-2027**.

## 3. ALCANCE SECTORIAL Y COLECTIVO OBJETIVO

- **Tipo de iniciativa:** iniciativa **específica** para la digitalización y sostenibilidad del sector agrario y pymes rurales.
- **Colectivo objetivo:** personas agricultoras y ganaderas y pymes rurales de Andalucía, con un mercado potencial identificado de **más de 8.000 beneficiarios**.

## 4. MARCO TEMPORAL

- **Inicio:** 2024.
- **Situación en mayo de 2026:** el programa se encuentra en una fase de consolidación avanzada. A mayo de 2026, el éxito del programa ha superado todas las expectativas iniciales. Actualmente hay 32.636 beneficiarios adscritos al servicio en toda Andalucía. De las explotaciones beneficiarias identificadas en el último balance (2024), el 73,6% son agrícolas, el 20,2% ganaderas y el 5,2% pymes rurales.

## 5. RESUMEN DE LA INICIATIVA

CreceA es un servicio de **asesoramiento y acompañamiento personalizado**, sin coste para la persona participante, diseñado para impulsar la transformación digital y el desarrollo sostenible de los negocios rurales en Andalucía. Su enfoque busca optimizar recursos, reducir costes y mejorar la toma de decisiones mediante la integración de soluciones tecnológicas adaptadas al ritmo de cada explotación o pyme.

## 6. SERVICIO DE ASESORAMIENTO

- **Características de la entidad asesora:** AGAPA actúa como el brazo ejecutor de la Junta de Andalucía, aportando una red de soporte técnico y una **Oficina Técnica de Soporte** que guía al usuario en todo el itinerario.
- **Metodología de asesoramiento:** se basa en un itinerario de cuatro pasos:
  - 1.1. Test de autodiagnóstico:** evaluación inicial de la madurez digital. Analiza el estado tecnológico actual de la explotación y detecta sus necesidades digitales prioritarias.

- 1.2. Informe de recomendaciones:** documento estratégico individualizado que se entrega tras el diagnóstico. Propone soluciones tecnológicas concretas, herramientas de *software* idóneas y **líneas de ayuda financiera disponibles**.
- 1.3. Acompañamiento:** asesoramiento personalizado tanto presencial como telefónico a través de las oficinas CreceA. Incluye jornadas de tutorización en el terreno para resolver dudas específicas de implantación tecnológica.
- 1.4. Talleres:** a través de talleres técnico-prácticos, consistentes en formaciones grupales de corta duración centradas en el aprendizaje aplicado. Abordan competencias clave como el uso del Cuaderno Digital de Explotación, herramientas de teledetección y tecnologías eficientes.

## 7. PRINCIPALES INDICADORES DE IMPACTO

- **Asesoramientos prestados:** el volumen total de asesoramientos prestados (sumando informes de recomendaciones generados y asistencia a talleres) asciende a 33.902 acciones de asesoramiento.
- **Jornadas y talleres:** se han realizado 80 sesiones presenciales de presentación y sensibilización con 1.970 asistentes directos. En cuanto a los talleres pedagógicos de capacitación técnica, se han ejecutado ya 21 talleres con 417 asistentes, obteniendo una valoración de satisfacción de 4,66 sobre 5.
- **Atención al usuario:** > 9.660 llamadas emitidas/recibidas por las oficinas CreceA.
- **Actualización esperada en 2026:** se estima que, siguiendo el ritmo de crecimiento, estas cifras deberían haber **duplicado su impacto** en el último año de ejecución.

## 8. ALIANZAS Y TECNOLOGÍAS

- **Tecnologías aplicadas:** el programa prioriza soluciones de **Huella de Carbono**, mercado de créditos de carbono, y herramientas de gestión digital del negocio.
- **Conectores Digitales:** el programa ha tejido una red de 75 conectores CreceA (cooperativas y SATs) que actúan como prescriptores, destacando 51 del sector del olivar, 12 de frutas y hortalizas y 5 vinícolas.

# X. FICHA DE CARACTERIZACIÓN: PROYECTO DEMOFARM ANDALUCÍA

## 1. INICIATIVA EN QUE SE ENMARCA

- **Nombre de la iniciativa:** Proyecto DEMOFARM Andalucía.
- **Tipo de iniciativa:** proyecto de demostración y transferencia de conocimiento en entorno real.
- **Entidad ejecutora:** Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía.

## 2. FINANCIACIÓN

- **Origen de los fondos:** FEADER.
- **Estado:** la iniciativa está plenamente integrada en las intervenciones de transferencia de conocimientos del PEPAC 2023-2027 de Andalucía. La dotación presupuestaria para el actual ciclo operativo (2024-2026) asciende a 1,8 millones de euros, destinados al mantenimiento de la red de explotaciones y la organización de eventos técnicos.

## 3. ALCANCE SECTORIAL Y COLECTIVO OBJETIVO

- **Tipo de iniciativa:** específica para la digitalización de los sectores agrícola y ganadero de Andalucía.
- **Colectivo objetivo:** titulares de explotaciones agrarias, personas agricultoras, ganaderas y personal técnico.
- **Sectores representados:** olivar (tradicional y en seto), cítricos, fresa, hortícolas de invernadero, vacuno (carne y leche), ovino extensivo, herbáceos extensivos, almendro y arroz.

## 4. MARCO TEMPORAL

- **Inicio:** enero de 2022.
- **Situación actual:** para mayo de 2026, Demofarm ha dejado de ser un proyecto piloto para convertirse en una estructura permanente de transferencia de la Consejería, con un calendario de visitas fijado semestralmente y disponible en la plataforma digital de AGAPA.

## 5. RESUMEN DE LA INICIATIVA

Demofarm es una iniciativa destinada a transferir conocimientos prácticos mediante la aplicación de **soluciones tecnológicas comerciales** y maduras en explotaciones reales. Su valor diferencial es el enfoque de «enseñanza entre iguales» donde **las propias personas agricultoras y ganaderas colaboradoras actúan como divulgadoras o prescriptoras ante sus compañeros y compañeras**, permitiendo ver y tocar las herramientas en un entorno productivo real para reducir la brecha digital.

## 6. SERVICIO DE ASESORAMIENTO (METODOLOGÍA)

- **Principios fundamentales:** el agricultor o agricultora en el centro, uso exclusivo de tecnología comercial (no prototipos de investigación) y enfoque eminentemente demostrativo.
- **Itinerario de transferencia:**
  1. Identificación de explotaciones representativas por provincia.
  2. Implementación de tecnologías de precisión (sensores, estaciones meteo, monitorización).
  3. Celebración de **jornadas demostrativas in situ** donde se exponen ventajas, dificultades y opiniones de los titulares.

## 7. PRINCIPALES INDICADORES DE IMPACTO

Los datos del documento reflejan una fase de ejecución que debe ser actualizada para el presente:

- **Jornadas celebradas:** al cierre del primer cuatrimestre de 2026, la red Demofarm ha superado las 100 jornadas demostrativas realizadas *in situ*. Este incremento refleja la madurez del modelo de «enseñanza entre iguales», habiendo alcanzado a más de 3.500 personas profesionales del sector, entre ellas personas agricultoras, ganaderas y técnicas.
- **Explotaciones colaboradoras:** red establecida en sectores clave como olivar, cítricos, fresa y ganadería. La red se ha expandido en 2025 y 2026 para cubrir la totalidad de la diversidad productiva andaluza. Se han incorporado nuevas «explotaciones espejo» en sectores estratégicos, destacando el sector de los cultivos tropicales (aguacate y mango en la Axarquía) y el sector vitivinícola (Marco de Jerez y Montilla-Moriles).
- **Actualización esperada:** para 2026, la red debería haber incrementado tanto el número de explotaciones como el de asistentes totales a las demostraciones.

## 8. ALIANZAS Y TECNOLOGÍAS

- **Tecnologías aplicadas:** agricultura de precisión, sistemas de monitorización de suelo y riego, estaciones meteorológicas, sensores y herramientas para el control de recolección. En 2026, el enfoque tecnológico ha evolucionado hacia la inteligencia artificial aplicada. Las jornadas actuales ya no solo muestran el sensor, sino el uso de gemelos digitales para la predicción de cosechas (especialmente en cítricos y olivar) y el uso de maquinaria autónoma y drones para tratamientos de precisión, integrados con el CUE.
- **Alianzas:** colaboración directa con personas agricultoras y ganaderas prescriptoras.

## 9. OTRA INFORMACIÓN DE INTERÉS

- **Reconocimientos:** el proyecto fue seleccionado como representante de España en los premios europeos **ARIA** (Inspiración Agraria y Rural). Tras el fallo de los premios de la Red Europea de la PAC, Demofarm Andalucía se alzó con el reconocimiento como finalista destacado en la categoría de «Agricultura Competitiva e Inteligente». Este hito ha convertido la iniciativa en un modelo de referencia para la Comisión Europea, siendo replicado actualmente en otras regiones del sur de Europa bajo la metodología de «fincas piloto».

## XI. FICHA DE CARACTERIZACIÓN: RED DE OFICINAS ACELERA PYME (Red.es)

### 1. INICIATIVA EN QUE SE ENMARCA

- **Nombre de la iniciativa:** Red de Oficinas Acelera Pyme (OAP).
- **Tipo de iniciativa:** espacios físicos y virtuales de asesoramiento y sensibilización tecnológica.
- **Entidad ejecutora:** entidad pública empresarial **Red.es**, adscrita al Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública.
- **Página web:** [www.acelerapyme.gob.es](http://www.acelerapyme.gob.es).

### 2. FINANCIACIÓN

- **Origen de los fondos:** cofinanciado por la Unión Europea a través de los Fondos Europeos de Desarrollo Regional (**FEDER**) del período 2021-2027 y el Plan de Recuperación (PRTR).
- **Presupuesto total:** el programa ha alcanzado una inversión total de **108 millones de euros**. Además, la convocatoria 2025-2026 cuenta con una dotación específica de **29 millones de euros**, cubriendo en algunos casos hasta el **100% del coste** mediante la combinación de fondos FEDER y aportación estatal (frente al 20% de aportación estatal previa).

### 3. ALCANCE SECTORIAL Y COLECTIVO OBJETIVO

- **Tipo de iniciativa:** iniciativa **generalista** con extensiones específicas para el **sector rural** (municipios < 20.000 habitantes).
- **Colectivo objetivo:** pymes, personas autónomas y emprendedoras de todo el territorio nacional.

### 4. MARCO TEMPORAL

- **Inicio:** 2020 (piloto).
- **Estado:** iniciativa en curso.
- **Vigencia:** el programa Acelera Pyme tiene un horizonte fijado hasta **diciembre de 2027**. La vigencia de los gastos para la red de oficinas ha sido extendida por el RD 537/2025 hasta el **31 de marzo de 2026**, arrancando una nueva etapa operativa para el ciclo 2026-2028.

### 5. RESUMEN DE LA INICIATIVA

La red de oficinas Acelera Pyme constituye el principal motor de la transformación digital en España, actuando como centros locales de competencia. Su misión es ofrecer soporte gratuito y personalizado para que ninguna pyme se quede atrás en la transición hacia la **economía del dato y la inteligencia artificial**, facilitando el acceso a soluciones como Kit Digital, Kit Consulting y subvenciones de conectividad.

## 6. SERVICIO DE ASESORAMIENTO (METODOLOGÍA)

- **Metodología:** acompañamiento cercano (físico y virtual) que incluye autodiagnóstico de madurez digital, talleres de sensibilización, demostraciones tecnológicas y resolución de dudas técnicas.
- **Foco 2026:** fuerte orientación hacia la **inteligencia artificial generativa** (diseño de agentes de IA, SEO local con IA) y el cumplimiento de la **facturación electrónica** obligatoria.

## 7. PRINCIPALES INDICADORES DE IMPACTO

- **Alcance:** **152 oficinas Acelera Pyme** operativas en toda España (incluyendo las nuevas 79 de la convocatoria 2025).
- **Impacto acumulado:** más de **227.000 pymes beneficiadas** directamente y más de **200.000 pymes únicas impactadas** a través de 12.000 actividades en el territorio.

## 8. ALIANZAS Y TECNOLOGÍAS

- **Tecnologías:** IA generativa, facturación electrónica, ciberseguridad, comercio electrónico, CRM/ERP y business intelligence.
- **Alianzas:** Estrecha colaboración con la **Cámara de Comercio de España** (60 oficinas en su red), asociaciones empresariales (como AECIM), mancomunidades y colegios profesionales.

# XII. FICHA DE CARACTERIZACIÓN: PROGRAMA DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN (PERTE/PRTR)

## 1. INICIATIVA EN QUE SE ENMARCA

- **Nombre de la iniciativa:** Programa de apoyo para la aplicación de agricultura de precisión y tecnologías 4.0 en el sector agrícola y ganadero.
- **Inversión específica:** inversión C3.I4, «Plan de impulso de la sostenibilidad y la competitividad de la agricultura y la ganadería (III)».
- **Marco superior:** Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) - Gobierno de España.

## 2. FINANCIACIÓN

- **Origen de los fondos:** fondos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) de la Unión Europea.
- **Presupuesto:** Cuenta con un capital público de **232 millones de euros**.
- **Efecto tractor:** Se estima que estos fondos movilizan una cantidad similar de capital privado, duplicando el impacto económico en el sector.

### 3. ALCANCE SECTORIAL Y COLECTIVO OBJETIVO

- **Tipo de iniciativa:** iniciativa específica para los sectores agrícola y ganadero.
- **Colectivo objetivo:**
  - Personas físicas: representan el **53%** de los beneficiarios.
  - Empresas: suponen el **22%** de las ayudas concedidas.

### 4. MARCO TEMPORAL

- **Situación en mayo de 2026:** el período de vigencia del MRR finaliza oficialmente en agosto de 2026, por lo que este programa se encuentra en su **fase final de justificación y cierre de inversiones**.

### 5. RESUMEN DE LA INICIATIVA

Este programa financia proyectos destinados a la adquisición de maquinaria, equipos agrarios y licencias de *software* enmarcados en la agricultura de precisión. Su finalidad es transformar los métodos tradicionales hacia modelos de **tecnología 4.0** que aseguren la sostenibilidad y competitividad del campo español, condicionando las ayudas a que los equipos sean de primera adquisición y compatibles con la maquinaria existente en la explotación.

### 6. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LAS INVERSIONES

La adquisición de equipos debe estar orientada obligatoriamente a uno de los siguientes fines:

1. **Gestión ganadera:** mejora de los procesos y monitorización.
2. **Reducción química:** disminución del uso de fitosanitarios y fertilizantes.
3. **Trazabilidad y Suelo:** control de calidad en siembra/laboreo y reducción de la erosión.
4. **Calidad en recolección:** control de trazabilidad en la fase final del cultivo.
5. **Descarbonización:** reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y ahorro de combustible.

### 7. PRINCIPALES INDICADORES DE IMPACTO (requiere actualización)

- **Proyectos financiados:** superados los 8.500 proyectos al cierre del programa PRTR relacionados con tecnologías 4.0.
- **Distribución territorial:** especial relevancia en Castilla y León, Aragón, Castilla-La Mancha, Extremadura, Galicia, Cataluña y Navarra.

## 8. TECNOLOGÍAS Y EQUIPAMIENTO FINANCIADO

Las ayudas se han dirigido principalmente a:

- **Maquinaria autopropulsada:** tractores y cosechadoras.
- **Equipos de precisión:** sistemas de autoguiado, sembradoras y plantadoras de precisión.
- **Tratamientos:** equipos de aplicación variable de productos fitosanitarios.
- **Nuevas tecnologías:** robots multipropósito, segadoras, remolques y *software* de gestión o análisis de datos. En la etapa final se ha observado un crecimiento masivo en la adopción de robótica multipropósito y *software* de inteligencia artificial para la gestión del cuaderno digital.

## XIII. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO. RURALCAT

### INICIATIVA EN QUE SE ENMARCA

#### NOMBRE DE LA INICIATIVA

RuralCat.

#### TIPO DE INICIATIVA

C. Proyecto o actividad.

#### Plataforma RuralCat

RuralCat es una plataforma que permite incorporar las TIC al mundo rural, agrario, ganadero, forestal, pesquero y a la agroindustria, mediante herramientas y servicios, utilizando las últimas tecnologías y contribuyendo a la competitividad y conectividad del sector.

Está concebida como una web de contenidos y servicios orientada al sector profesional. La web aporta valor al tejido productivo del territorio, dando respuesta a los intereses y necesidades comunes del sector profesional, potenciando especialmente la innovación, la transferencia de conocimiento y la participación de los profesionales de estos ámbitos.

RuralCat aporta valor al empresario agroalimentario, forestal y pesquero mediante la creación de contenidos técnicos, la publicación de información relevante para la actividad económica, la generación de servicios tecnológicos gratuitos como herramientas de gestión, avisos a través de correos electrónicos, oficinas virtuales sectoriales o temáticas específicas, formación en línea, transferencia tecnológica y de conocimiento, y la creación de una comunidad virtual.

La plataforma RuralCat desarrolla su actividad en una serie de ámbitos estratégicos que responden a las necesidades de los sectores agroalimentario, forestal, marítimo y del medio rural. Estos ámbitos de actuación abarcan:

### **Formación continua y capacitación profesional**

RuralCat ofrece una amplia oferta de formación en línea, adaptada a las necesidades de los profesionales del sector. Incluye cursos técnicos, jornadas, seminarios y materiales autoformativos, con el objetivo de fomentar la mejora de competencias y la actualización constante del conocimiento.

### **Transferencia tecnológica y de conocimiento**

A través de artículos, informes técnicos, casos de éxito, resultados de proyectos innovadores y jornadas de transferencia, el portal actúa como canal para difundir avances científicos y tecnológicos aplicables a la práctica profesional del sector.

### **Innovación y digitalización**

RuralCat impulsa la adopción de nuevas tecnologías, herramientas digitales y soluciones innovadoras que contribuyan a la modernización y sostenibilidad de las actividades agroalimentarias, forestales y rurales. Facilita el acceso a recursos sobre agricultura de precisión, gestión forestal sostenible, digitalización de procesos y automatización, entre otros.

### **Información sectorial actualizada**

El portal centraliza y difunde información relevante para la toma de decisiones empresariales y técnicas: normativa vigente, ayudas y subvenciones, precios agrarios, alertas fitosanitarias, informes climáticos, previsiones meteorológicas, etc.

### **Servicios digitales especializados**

Proporciona herramientas prácticas de gestión como calculadoras agronómicas, sistemas de avisos personalizados, acceso a oficinas virtuales sectoriales y asesoramiento técnico, facilitando así la operatividad diaria de los usuarios.

### **Comunidad profesional y participación**

RuralCat promueve la creación de una comunidad virtual donde los profesionales pueden intercambiar experiencias, participar en foros temáticos, resolver dudas y colaborar en red. Esta dimensión colaborativa fortalece la cohesión del sector y el aprendizaje mutuo.

## **Sostenibilidad y desarrollo del medio rural**

Alineado con las políticas de desarrollo rural y sostenibilidad ambiental, el portal contribuye a dinamizar el territorio, apoyar el emprendimiento rural, mejorar la calidad de vida y fomentar prácticas productivas respetuosas con el medio ambiente.

### ENTIDAD EJECUTORA

El Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Generalitat de Catalunya es la entidad responsable del proyecto.

Organismo público. Administración autonómica.

Generalitat de Catalunya (NIF: S5800013D).

El Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Generalitat de Catalunya es responsable de las políticas de agricultura de ganadería, de pesca y asuntos marítimos, de actividades cinegéticas y la pesca fluvial, de desarrollo del mundo rural. También de la gestión de los programas de transferencia de fondos de la Unión Europea de carácter agrario, ganadero, pesquero o de desarrollo rural, los bosques y la industria agroalimentaria y las políticas de alimentación.

En este sentido, la plataforma RuralCat y, en concreto, la oficina virtual xarxa-i.cat, por decretos, están definidos como instrumentos del Gobierno para la transmisión del conocimiento a través de internet y responsable del desarrollo de los planes y programas de formación, transferencia tecnológica e innovación. La Red de innovación agroalimentaria y rural de Cataluña (Xarxa-i.cat) es el principal instrumento de difusión de resultados de las iniciativas y proyectos innovadores en el ámbito agroalimentario con finalidad de favorecer el trabajo colaborativo.

### PÁGINA WEB

<https://ruralcat.gencat.cat/>

### FINANCIACIÓN

Financiación autonómica del presupuesto asignado al Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.

No hay contribución de entidades privadas.

Presupuesto: 457.480 €/año (importe base sin IVA).

## INICIATIVA GENERALISTA o INICIATIVA ESPECÍFICA PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR AGROALIMENTARIO

El portal **RuralCat** es una iniciativa específica para la digitalización del sector agroalimentario.

Es un proyecto que permite incorporar las TIC al mundo rural, agrario, ganadero, forestal, pesquero y a la agroindustria, mediante herramientas y servicios, utilizando las últimas tecnologías, y que contribuye a la competitividad y conectividad del sector. Está concebido como una web de contenidos y servicios orientada al sector profesional.

La web aporta valor al tejido productivo del territorio, dando respuesta a los intereses y necesidades comunes del sector profesional, potenciando especialmente la innovación, la transferencia de conocimiento y la participación de las personas profesionales del sector en estos ámbitos.

**RuralCat** aporta valor al empresario agroalimentario, forestal y pesquero con la creación de contenidos técnicos, la publicación de información relevante para la actividad económica, y la generación de servicios tecnológicos gratuitos, como, por ejemplo, herramientas de gestión, avisos mediante correos electrónicos, oficinas virtuales sectoriales o temáticas específicas, formación en línea, transferencia tecnológica y de conocimiento, y la creación de una comunidad virtual.

En los últimos años se ha hecho un gran esfuerzo para implementar nuevas tecnologías con el objetivo de mejorar los servicios que se ofrecen desde el portal. Desde el año 2010 hasta la actualidad, el portal opera en una plataforma de código abierto, lo que, al trabajar con estándares, permite que **RuralCat** se beneficie de una tecnología probada que le permite mejorar su usabilidad, crecer y ser más participativo.

### COLECTIVO OBJETIVO

Perfil profesional: personas empresarias, técnicas, entidades asesoras, estudiantes, profesorado, del sector agroalimentario, forestal, marítimo y del medio rural.

**RuralCat** está dirigido a un **público profesional y especializado** vinculado a los sectores agroalimentario, forestal, marítimo y del medio rural. Su diseño, contenidos y servicios están orientados a cubrir las necesidades informativas, formativas y operativas de los siguientes perfiles:

- **Personas empresarias y emprendedoras** del ámbito agroalimentario, forestal, pesquero y rural, interesados en mejorar la competitividad, sostenibilidad e innovación de sus actividades productivas.
- **Personal técnico y profesional** que trabaja en explotaciones agrarias, cooperativas, industrias agroalimentarias, servicios forestales o actividades marítimo-pesqueras, y que requieren acceso a información técnica actualizada, herramientas de gestión y formación continua.

**Entidades asesoras y organizaciones profesionales**, como colegios profesionales, asociaciones sectoriales, centros tecnológicos y de RDI, universidades, escuelas de formación agraria, cámaras agrarias y cooperativas, que utilizan el portal como instrumento de referencia para la transferencia de conocimiento y la mejora de la práctica profesional.

**Administraciones públicas y agentes del desarrollo rural**, que colaboran en la generación y difusión de contenidos, así como en la implementación de políticas de innovación, sostenibilidad y dinamización del medio rural.

RuralCat actúa, por tanto, como un **espacio de encuentro y colaboración** para todos los actores del ecosistema agroalimentario y rural, promoviendo la participación activa, la innovación abierta y la mejora continua del sector.

## MARCO TEMPORAL

Puesta en funcionamiento: enero de 2002, sin previsión de finalización.

A mayo de 2026, el portal lleva 24 años de funcionamiento ininterrumpido.

## RESUMEN

La plataforma **RuralCat** es una iniciativa que integra las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los sectores rural, agrario, ganadero, forestal, pesquero y agroindustrial. Concebido como una plataforma digital orientada al sector profesional, ofrece contenidos técnicos, servicios digitales y formación en línea para mejorar la competitividad, la sostenibilidad y la e innovación del tejido productivo del territorio. Su público objetivo incluye personas empresarias, emprendedoras, técnicas y profesionales, entidades asesoras y organizaciones profesionales del sector. RuralCat actúa como canal de transferencia de conocimiento y tecnología, proporciona herramientas de gestión, oficinas virtuales temáticas, y alertas personalizadas, y promueve la participación a través de una comunidad profesional. Además, impulsa la digitalización, la formación continua y la colaboración entre agentes del sector. Está en constante evolución, opera sobre una plataforma de código abierto que mejora su usabilidad y capacidad de crecimiento, consolidándose como un referente en la modernización del medio rural catalán.

## SERVICIO DE ASESORAMIENTO

### CARACTERÍSTICAS DE LA ENTIDAD ASESORA (experiencia y rol en el servicio de asesoramiento)

RuralCat es la plataforma de contenido y servicios técnicos dirigida a un **público profesional y especializado** vinculado a los sectores agroalimentario, forestal, marítimo y del medio rural. Creada en enero de 2003 por el Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, ininterrumpidamente, hasta el día de hoy, es la herramienta técnica de transferencia y asesoramiento al profesional del sector en el ámbito de Catalunya.

En el pilar del Asesoramiento, RuralCat se constituye como una herramienta básica del sistema AKIS dentro del módulo de la AEI-Agri en Cataluña.

El portal RuralCat es una pieza clave en la transferencia de la investigación y la innovación, que son elementos centrales de la Estrategia europea de crecimiento y empleo. La plataforma permite unir a personas y organizaciones para promover el aprendizaje mutuo, y para generar, compartir y utilizar conocimientos e información relacionados con la agricultura a escala nacional o regional.

Así pues, con este objetivo, desde el año 2012 se han ido creando las oficinas virtuales temáticas o sectoriales. Actualmente, el portal dispone de 17 oficinas virtuales que proporcionan información y asesoramiento a los profesionales: Oficina del Regante, Oficina de Mecanización Agraria, Apoyo a la Industria Agroalimentaria, Fertilización y tratamiento de deyecciones ganaderas, Asesoramiento, Xarxa-i.cat, Sanidad vegetal, Aceite, Campus empresarial, El Planter-Jóvenes en el campo, Bioeconomía, Agricultura de precisión, Mesas sectoriales, Huerta, y Vigilancia tecnológica y seguimiento de tendencias.

En concreto, la oficina virtual de Xarxa-i.cat es donde se dispone de toda la información sobre las líneas de ayudas de apoyo a la innovación, como son los grupos operativos y las actividades demostrativas, así como los proyectos europeos en los que participan el propio DARPA y/o entidades y organismos de este departamento.

#### CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO ASESOR (titulación, formación, experiencia y rol en el servicio de asesoramiento)

RuralCat se estructura en oficinas virtuales temáticas o sectoriales detrás de las cuales están los profesionales de cada ámbito. Los técnicos de la Administración, de entidades públicas, universidades y centros tecnológicos actúan como coordinadores de las oficinas y ponen a disposición su conocimiento y especialización para el asesoramiento en cada campo de actuación. RuralCat con sus oficinas cubre las temáticas de riego, fertilización, sanidad vegetal, bioeconomía, agricultura de precisión, extensivos, relevo generacional, vigilancia tecnológica y seguimiento de tendencias y los sectores del mar, aceite, huerta, industria agroalimentaria.

#### TIPO DE ASESORAMIENTO PRESTADO

Cualquier tipo que sea competencia del Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.

Presencial y en línea.

## METODOLOGÍA

RuralCat es la plataforma digital que abarca todo el sistema de transferencia y asesoramiento.

Las oficinas virtuales están coordinadas por expertos en cada ámbito y un amplio equipo de técnicos que están al servicio del usuario.

La formación en línea se realiza a través de la plataforma Moodle, con tutorización por parte de profesores de las escuelas agrarias titularidad del propio Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.

La interacción se lleva a cabo mediante comunicaciones electrónicas, formularios y una parte en la intranet de interacción entre personas usuarias y administradoras.

## PRESTACIÓN DE OTROS SERVICIOS

RuralCat dispone de herramientas y servicios, son los siguientes:

- Modelos de plagas y enfermedades vegetales.
- Avisos fitosanitarios al contestador.
- Datos meteorológicos.
- Recomendaciones de riego en agricultura.
- Recomendaciones de riego en jardinería.
- Autoevaluación para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para industrias agroalimentarias.
- Calculadora de nitrógeno en agua de riego.
- Gestión de la fertilización en arroz (Fertiarros).
- Gestión de fertilización NKP.
- Herramientas para la Regulación de maquinaria .
- Además de toda la información con respeto a las convocatorias de ayuda, premios de innovación o tecnológicos.

En 2024, por lo que respecta a la formación a distancia, se ofertaron y realizaron 49 cursos diferentes con un total de 92 ediciones y más de 3.500 personas matriculadas.

A nivel de transferencia se realizaron un total de 625 jornadas, de las cuales 82 fueron en línea.

## XIV. EXPERIENCIA DE ASESORAMIENTO PARA LA TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO. LA EXPERIENCIA DE LA FUNDACIÓN GRUPO CAJAMAR

Caracterización de prestación de servicios de asesoramiento para la digitalización para el sector agroalimentario.

Cuando la iniciativa de asesoramiento es más amplia (más allá de la digitalización, más allá de actores del sector agroalimentario) indicar exclusivamente información del sector agroalimentario o, en caso contrario, explicitar por qué se caracteriza.

### 1. INICIATIVA EN QUE SE ENMARCA

#### NOMBRE DE LA INICIATIVA

La Fundación Grupo Cajamar (FGC) es una entidad sin ánimo de lucro cuyo objetivo es impulsar y llevar a cabo actividades incluidas en los **programas del Fondo Social Cooperativo de Cajamar Caja Rural**, con un enfoque especial a la economía social y el sector agroalimentario. Para ello, recibe financiación directa de este fondo. Desde su creación en 2006, organiza y apoya iniciativas que promueven el cooperativismo, la investigación en agroalimentación, la innovación tecnológica aplicada, así como estudios y análisis del entorno productivo, facilitando la transferencia de conocimiento científico y técnico.

La **FGC, con CIF G67733188**, se constituyó el 28 de octubre de 2021. Tiene su sede social en Puerta de Purchena, 10, 04001, Almería. Esta Fundación integra la actividad desarrollada, hasta 2024, por la Fundación Cajamar y por la Fundación Cajamar de la Comunidad Valenciana.

#### TIPO DE INICIATIVA

En la actualidad, la FGC desarrolla **actividades de impulso a la innovación agroalimentaria** a través de las siguientes líneas de trabajo.

- A través de sus **publicaciones especializadas**, tanto técnicas como de análisis general y subsectorial, o prospectivas. Con autores propios y colaboraciones externas, de la academia, el ámbito privado o la Administración, se han aportado recomendaciones de manejo, se han identificado las fortalezas y las debilidades de todo el sector o evidenciado los retos y oportunidades. En 2025 se publicaron 10 publicaciones científico-técnicas, además de 35 informes sectoriales de mercados, y 480 contenidos de innovación y actualidad.
- A través de sus **estaciones experimentales**, que han abordado proyectos de investigación aplicada y de evaluación tecnológica, para contribuir a la superación de los retos a los que se enfrenta las cadenas de valor. En ese proceso han colaborado con grupos de investigación de la academia y de centros tecnológicos, con personas productoras, empresas de la cadena y de la industria auxiliar.

- A través de la **formación y la transferencia**. Los resultados obtenidos en nuestros centros de investigación, junto con las conclusiones de otros trabajos de nuestras entidades colaboradoras, han sido la base de nuestras actividades de transferencia y formación, tanto virtuales como presenciales, en formatos de jornadas, cursos, talleres, *webinars*, etc. En 2025 se han realizado 138 eventos, presenciales y virtuales, en los que han participado 9.705 personas. Además, contamos con 10 cursos *online*.
- La llegada de la transformación digital nos ha llevado a reforzar el uso de las herramientas digitales y a la puesta en marcha de **Plataforma Tierra**, como vía para difundir todas nuestras actividades y servicios. Además, en ella recopilamos contenidos especializados provenientes del mundo científico y tecnológico, así como información de actualidad especializada y opiniones de autores reputados del mundo alimentario. La Plataforma tuvo, en 2025, cerca de 1.250.000 visitas y contaba con más de 30.000 personas usuarias, entre las que predominan personal agricultor y ganadero, personas industriales agroalimentarias y personas de las áreas del conocimiento, la industria auxiliar y la Administración.
- En los últimos años hemos apostado por apoyar el **emprendimiento empresarial** como vía para promover el desarrollo tecnológico. **Cajamar Innova**, nuestra incubadora aceleradora, que centró inicialmente su actividad en el agua la ha ampliado a las áreas del Agrotech y el Foodtech, En 2025 se han acogido 23 nuevas empresas.

## ENTIDAD EJECUTORA

La Fundación Grupo Cajamar.

## PÁGINA WEB

[Plataforma de Conocimiento Agroalimentario | Plataforma Tierra.](#)

## FINANCIACIÓN

La actividad básica de la FGC se financia a través de la dotación que se aprueba en el marco del Fondo Social Cooperativo de Cajamar Caja Rural. Con él se aportan fondos para mantener la actividad de investigación, innovación, formación, estudios y apoyo al emprendimiento y, por tanto, con esta dotación se mantienen las estaciones experimentales, su personal y sus actividades propias.

Además, se prestan servicios a empresas que desean utilizar las instalaciones disponibles. Dichos servicios se establecen mediante contrato, de la misma manera que se ejecutan en cualquier universidad o centro de investigación.

De la misma manera, como organización sin ánimo de lucro, se participa en las convocatorias de ayudas a proyectos de investigación e innovación publicadas por diferentes Administraciones, ya sean europeas (Horizonte Europa, LIFE, PRIMA y otras), nacionales (AEI, CDTI, o GO supranacionales u otras) o de las CC. AA (in-

vestigación, innovación o GO regionales). La participación en estas convocatorias se realiza, casi en la totalidad de los casos, en colaboración con otros socios de universidades, centros de investigación, ya sea del CSIC o de las CC. AA, centros tecnológicos, asociaciones de productores y de empresas y con empresas.

Algunas de las actividades específicas de formación en materia digital están recibiendo financiación de dos fuentes:

- Financiación PEPAC, en las líneas de formación y asesoramiento, convocadas por el MAPA en 2024.
- Financiación EDHI, proyecto Andalucía Agrotech DIH.

### INICIATIVA GENERALISTA o INICIATIVA ESPECÍFICA PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR AGROALIMENTARIO

Nuestra actividad tiene carácter generalista, pero dedicado exclusivamente al sector agroalimentario.

Para ello:

1. Identificar la naturaleza de la iniciativa
  - La actividad se centra en la cadena de valor agroalimentaria.
  - La desarrollamos en todo el territorio español, aunque las actividades presenciales, ligadas a nuestros centros experimentales, se concentran en Las Palmerillas (Almería) y Paiporta (Valencia).
2. Justificar brevemente la clasificación
  - Tradicionalmente concentrábamos nuestra actividad en la producción agrícola en los cultivos propios de la zona mediterránea. Sin embargo, en los últimos años, aún manteniendo esa especialización, hemos ampliado a toda la cadena alimentaria y a todo el territorio español.

### COLECTIVO OBJETIVO

Nuestras prioridades son, sin que el orden signifique prioridad:

- Sector productor: personas agricultoras y ganaderas.
- Personas empleadas y responsables de la industria alimentaria.
- Personal técnicos de toda la cadena alimentaria y de la industria auxiliar proveedora de servicios y tecnologías para la cadena de valor.

## MARCO TEMPORAL

Desarrollamos actividades a lo largo de todo el año.

## RESUMEN

Resumen de la actividad de la Fundación Grupo Cajamar en el ámbito de la formación y la transferencia tecnológica:

- Propósito y alcance: nuestro objetivo fundacional es impulsar la innovación en el ámbito de la cadena agroalimentaria y la industria auxiliar.
- Enfoque metodológico: desarrollamos diferentes actividades:
  - Formación virtual a través de *webinars*, etc.
  - Formación presencial, en formato jornadas, *living labs*, cursos presenciales y cursos virtuales.
    - Tradicionalmente, la formación presencial aplicada la hemos desarrollado en nuestras estaciones de Palmerillas y Paiporta.
    - En 2025, en el marco de las ayudas PEPAC formación, estamos ensayando sesiones presenciales en otros entornos, con la participación directa de los agricultores y los técnicos.
  - Impulso al emprendimiento, apoyando a empresas que se mentorizan y apoyan en Cajamar Innova, a través de pilotos y test de validación.
  - Carecemos de indicadores cualitativos.
  - Los resultados cuantitativos de formación en 2025 son los siguientes:
    - 89 eventos presenciales, con 5.666 asistentes.
    - 49 *webinars*, con 4.039 asistentes.
    - 10 cursos *online*, con 2.430 matriculados.
  - Los resultados de actividad en Plataforma Tierra, en 2024, son los siguientes:
    - 1.246.392 visitas.
    - 30.432 usuarios registrados.
    - Contribución estratégica: están alineados con lo que consideramos que son las necesidades de especialización para conseguir rentabilidad, eficiencia en el uso de insumos y sostenibilidad ambiental de la actividad agroalimentaria.
    - Sigüientes pasos o potencial de escalado: nuestro proyecto pasa por seguir manteniendo nuestra actividad de impulso a la innovación en los próximos años, contando con la financiación del Fondo de educación y Promoción del Grupo Cooperativo Cajamar.

## 2. SERVICIO DE ASESORAMIENTO

### CARACTERÍSTICAS DE LA ENTIDAD ASESORA (experiencia y rol en el servicio de asesoramiento)

La **FGC**, con CIF G67733188, se constituyó el 28 de octubre de 2021. Tiene su sede social en Puerta de Purchena, 10, 04001, Almería. Esta fundación integra la actividad desarrollada, hasta 2024, por la Fundación Cajamar y por la Fundación Cajamar de la Comunitat Valenciana.

La FGC cuenta con dos instalaciones experimentales: una en la partida de Las Palmerillas, en El Ejido (Almería), y otra en Paiporta (Valencia).

La **Estación Experimental de Las Palmerillas** cuenta con las siguientes infraestructuras experimentales:

- **14 ha de parcelas experimentales** destinadas a dos tipos de grupos de cultivos:
  - **Cultivos en invernadero**, que se pueden desarrollar en **27 invernaderos** de diferentes tamaños, que facilitan la realización de ensayos a diferente escala. Todos los invernaderos disponen de sistemas de control de clima y de riego controlado. Además, todos ellos tienen sistemas de bioseguridad para evitar contaminaciones cruzadas. Permiten la experimentación en estructuras de invernadero, manejo del cultivo, control de plagas, etc. Los cultivos que se desarrollan son las hortalizas más representativas de la zona (pimiento, tomate, pepino, calabacín, berenjena, melón y sandía), y, además, algunos frutales exóticos, como papaya, pitaya, maracuyá y otros.
  - **Cultivos al aire libre o semiprotegido**, destinado a la producción de cualquier tipo de frutal adaptado a las condiciones ambientales de la zona, sobre todo en líneas de trabajo encaminadas a la sostenibilidad. En la actualidad hay parcelas plantadas con frutales mediterráneos (almendros, algarrobos, higueras, granados, uva de mesa), frutales subtropicales (nísperos, chirimoyos, aguacates, mangos) y cítricos.
- Se dispone de **agua procedente de pozo**, así como **balsas** para almacenar pluviales o para conservar aguas desaladas o regeneradas que pudieran venir del exterior. En la finca hay un total de **6 cabezales de riego**, con modernos equipamientos tecnológicos, que permiten distribuir y controlar cualquier pauta experimental que se decida tanto para aplicar riego como fertirriego.
- Existe una **zona de compostaje** que permite cualquier operación realizada para transformar restos vegetales, aportando valor añadido a la producción agrícola.
- Existen **tres cámaras de cultivo** para evaluar la respuesta de las plantas a cualquier insumo que se desee; también se cuenta con invernaderos acondicionados para poder realizar ensayos en maceta, incrementando las réplicas en cualquier ensayo.
- Se dispone de una zona para el **cultivo de algas**, equipada con diferentes tecnologías para la producción tanto de macro como de microalgas.

- Se acaba de poner en marcha un laboratorio con una superficie de 400 m<sup>2</sup>, dotado con equipamiento para poder realizar todas las determinaciones propias de un laboratorio de investigación de física y química agroalimentaria, alimentos, así como microbiología, bioquímica y biología molecular.
- Equipamientos y servicios generales.

El **Centro de Experiencias de Paiporta** también está dotado para ejecutar proyectos de investigación e innovación, con las siguientes instalaciones:

- **7 ha de parcelas experimentales** destinadas a dos tipos de grupos de cultivos:
  - **Cultivos al aire libre o semiprotegido**, para la producción de hortalizas al aire libre o cualquier tipo de frutal adaptado a las condiciones ambientales de la zona. Es frecuente encontrar cultivos de cebolla, pimientos, coles, patatas, alcachofas, lechugas, sandías, melones, calabazas, calabacín y otros. En frutales se desarrollan ensayos en cítricos, granados, caquis, frutales de hueso o algarrobos. También se ensayan sustratos y estructura para utilizar en jardines verticales y sobre terraza. Estructura para el estudio de cultivos de hoja y condimentarias en sistema de cultivo hidropónico, con la posibilidad de analizar soluciones nutritivas o cualquier tecnología, como estudios actuales basado en la inyección de microburbujas de oxígeno.
  - **Cultivos en invernadero**, que se pueden desarrollar en **10 invernaderos** de diferentes tamaños, y con diferentes tipologías de estructuras. Destacan algunas líneas de cultivo como higuera en producción superintensiva, pequeños frutos rojos, pitahaya, fruta de la pasión, cultivos y proyectos de investigación en tomate, melón y otros cultivos hortícolas, así como de agricultura vertical para hortalizas de hoja y condimentaria basadas en hidroponía.
- Se dispone de **agua procedente de pozo**, así como **balsas** para almacenar pluviales o para conservar aguas desaladas o regeneradas que pudieran venir del exterior.
- Existe una **zona de compostaje** que permite cualquier operación para transformar restos vegetales tanto en compost como en biochar y otros. Compostera en condiciones controladas y con ventilación forzada.
- Se dispone de un **pequeño laboratorio** para preparación de muestras y realización de análisis básicos.
- Equipamientos y servicios generales, entre los que hay que destacar cámara frigorífica para conservar producto y realizar estudios poscosecha.

#### CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO ASESOR (titulación, formación, experiencia y rol en el servicio de asesoramiento)

La FGC contaba al final del año 2025 con **56 personas** desarrollando el conjunto de sus actividades. De ellas:

- 33 personas cuentan con titulación en ingeniería o licenciatura; de ellas, 11 personas tienen el doctorado;

- 8 personas tienen acreditada su formación como Bachiller, FP de grado medio o ESO, y
- 15 personas tienen acreditado otro tipo de formación.

El **equipo de trabajo relacionado con las actividades experimentales de investigación e innovación** está integrado por **36 personas**, que se distribuyen de la siguiente manera:

- **Dirección y coordinación:** 4 personas, todas ellas personal técnico, de las que dos tienen un doctorado.
- **Agrosostenibilidad:** 4 personas técnicas, de las que dos tienen un doctorado. .
- **Bioeconomía:** 2 personas técnicas, de las que las dos tienen un doctorado.
- **Tecnología de invernaderos:** 4 personas técnicas, de las que una tiene un doctorado.
- **Alimentación y salud:** 4 personas técnicas, de las que una tiene un doctorado.
- **Servicios digitales y de herramientas** de apoyo a la toma de decisión: 4 personas técnicas.
- **Personal operativo y de apoyo:** 14 personas, de las que 13 son personas de campo, con diferentes responsabilidades y tareas.

Entre el personal técnico predominan las titulaciones de ingeniería agronómica y agrícola, aunque también encontramos personas con formación en ciencias ambientales, biología, veterinaria, ADE o ingeniería de telecomunicaciones.

## TIPO DE ASESORAMIENTO PRESTADO

Identificar la categoría principal de la intervención (por ejemplo, estrategia de transformación digital, implantación de IoT o analítica avanzada) y detallar las áreas funcionales cubiertas —producción, logística, calidad o *marketing*—, así como la modalidad de prestación (presencial, *online* o híbrida) y la carga de trabajo efectivamente ejecutada, expresada en horas o semanas.

El asesoramiento irá destinado a la fase de producción en la modalidad híbrida (*online* y presencial, cuando se requiera). Para ello se utilizarán las herramientas de Plataforma Tierra, riego, fertilización y el cuaderno digital. En la formación *online* se realizarán demostraciones y ejemplos reales para mostrar el funcionamiento de estas herramientas digitales.

El asesoramiento presencial se aborda por medio de atención de visitas en los dos centros experimentales, mostrando tecnología, cultivos, uso de diferentes técnicas, variedades, manejo de nuevas técnicas de producción, agricultura regenerativa.

Acceso a las publicaciones del sector agroalimentario, por medio de Plataforma Tierra, así como aplicaciones propias, como pueden ser Plant EN y Diseñen, que nos ayudan a diseñar e implantar infraestructuras verdes en las explotaciones. Aplicaciones obtenidas dentro del entorno del Grupo Operativo GO Citrus, que ayudan a la correcta elección de variedades de mandarinas, naranjas, limones y pomelos, así como de sus portainjertos.

Acceso a la información publicada en Plataforma Tierra, Tierra TV, con vídeos de demostraciones de poda en diferentes cultivos, métodos de polinización en cultivos subtropicales, acceso a *webinars* celebrados y cursos de formación que han quedado grabados y publicados en dicha plataforma. Oferta de cursos *online* (interpretación análisis de suelos, establecimiento de un programa de riego, herramientas digitales que te ayudan en la gestión de la explotación, sostenibilidad en la producción agraria, cultivo sin suelo, horticultura ecológica, invernaderos).

## METODOLOGÍA

Los dos centros experimentales llevan a cabo el asesoramiento técnico vinculado con las cuatro principales líneas de trabajo que se desempeñan en ambas estaciones:

Agrosostenibilidad: líneas de trabajo vinculadas con la agricultura de precisión, el uso eficiente de los insumos (agua, fertilizantes, energía), control integrado de plagas, cultivo de nuevas variedades, agricultura regenerativa, etc. Analizamos un modelo productivo sostenible que compatibiliza la generación de valor y empleo con la viabilidad socioeconómica y el respeto del medio ambiente.

Tecnología de invernaderos: proyectos ligados a nuevos sistemas encaminados a incrementar la productividad, mecanización y automatización de procesos, analizar nuevos materiales de cubierta, e introducción de herramientas informáticas para el control y gestión del clima. Todo ello permite diversificar calendarios de producción y cultivos, persiguiendo reducir costes de producción y aumentar rendimientos.

Bioeconomía: ensayos de aplicación de conocimiento y tecnología, optimización de materias primas y uso de energías renovables, uso de microorganismos para obtener productos de valor, de y aprovechamiento de residuos agrarios. En definitiva, se trata de aplicar la innovación, basada en la economía circular, en los procesos productivos.

Alimentación y salud: se llevan a cabo trabajos de calidad organoléptica externa e interna, poscosecha y técnicas de conservación, tecnologías de separación, extracción y estabilización, desarrollo de nuevos formatos alimentarios, etc. Se trata de dar respuesta al bienestar de la población, mejorando la industria alimentaria, creando para ello nuevos formatos naturales y viables.

## PRESTACIÓN DE OTROS SERVICIOS

Los dos centros experimentales se ponen al servicio de las *start-ups* incubadas y/o aceleradas en Cajamar Innova. Para ello dichas empresas llevan a cabo sus pilotos en cualquiera de las estaciones, y además están asesoradas en todo momento por los investigadores propios de estos centros. En total ya han sido apoyadas 73 *start-ups*, ligadas con tecnologías vinculadas al uso eficiente del agua, y en la actualidad se está desarrollando la 5.<sup>a</sup> convocatoria ligada con esta temática, y, además, la 2.<sup>a</sup> convocatoria de *agrotech*, y la 1.<sup>a</sup> convo-

catoria de *foodtech*, para favorecer y apoyar todo el nuevo talento vinculado con estas temáticas tan de interés para el presente y futuro de nuestro sector agroalimentario.

Estas empresas tienen acceso a las diferentes instalaciones de los dos centros:

- Invernaderos con plantaciones de hortalizas y frutales exóticos.
- Plantaciones frutales al aire libre.
- Laboratorio: les permite desarrollar iniciativas vinculadas con biotecnología, salud del suelo, economía circular, y alimentación y salud.

Además, se llevan a cabo eventos (Demo Day, Pitch Day, etc.) donde estas *start-ups* se interrelacionan entre sí, se ponen en contacto con futuros inversores, y analizan de forma conjunta problemáticas actuales, para poder aportar soluciones de una forma colaborativa.

#### PRINCIPALES INDICADORES DE LA INICIATIVA (resultados en cifras)

Las actividades más significativas de la estrategia de innovación de la FGC, en 2024, fueron las siguientes:

- Ejecución de 84 proyectos de investigación e innovación, junto con 12 pilotos y test de validación de empresas mentorizadas en Cajamar Innova.
- Mentorización de 16 empresas correspondientes a las convocatorias de apoyo al emprendimiento en los ámbitos del agua y el *agrotech*.
- Realización de 64 *webinars*, a los que han asistido 5.373 personas.
- Realización de 54 actividades presenciales (jornadas, *living labs*, cursos, etc.), a las que han asistido 2.999 personas.
- Realización de 2 programas de formación empresarial.

#### ALIANZAS Y COLABORACIONES

Fundación Grupo Cajamar tiene establecidas alianzas estratégicas con diferentes entidades como Anecoop, que es una cooperativa de 2.º grado que atiende a cooperativas agroalimentarias de toda España, que posee estación experimental y con la que se comparten iniciativas y proyectos de investigación, al igual que con COEXPHAL, que nos permite llegar a todos sus socios y agricultores. Bodegas familiares Matarromera, COVAP, DCOOP, Trops, UNICA, Vicasol.

Empresas tecnológicas como Acciona, Agbar, exolum, GS Inima, Ilunion, RITEC, tedagua, APTE.

Entidades públicas, centros de investigación y tecnológicos: Lainco, Seidor, CSIC, CNTA, CDTI, ICEX, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Cámara de Comercio, Junta de Andalucía, Andalucía Agrotech EDIH.

Además, desarrollamos colaboraciones con las principales multinacionales y empresas de la industria auxiliar (semillas, plásticos, fertilizantes, control biológico, biotecnología, etc.). Algunos ejemplos son Bayer, BASF, Rijk Zwaan, Syngenta, Rovensa, Fertinagro, Sotrafa, Biorizon, Agrobío, etc.

## TESTIMONIOS

Jornada técnica realizada en la Estación Experimental Las Palmerillas, dirigida a personas agricultoras y técnicas, donde se expusieron tecnologías vinculadas con el uso eficiente de agua y fertilizantes. En esta participaron, entre otros, personal investigador de la estación que mostró los avances conseguidos durante las últimas experiencias vinculadas con esta temática.

Encuentro con distintos medios de comunicación, con motivo del 50.º aniversario de Las Palmerillas, donde el personal investigador dio a conocer los principales hitos conseguidos a lo largo de todos estos años, apostando por una agricultura innovadora y sostenible.

## 3. EXPERIENCIA ENTIDAD ASESORADA

### TÍTULO DE LA EXPERIENCIA

Se muestran, a título de ejemplo, dos experiencias realizadas con una empresa y una asociación: Fertinagro y la Asociación de Empresas Innovadoras de la Garrofa. Hemos seleccionado estos casos porque suponen un proceso completo: hacemos un experimento, obtenemos unos resultados, los difundimos en artículos científicos y técnicos y los transferimos mediante jornadas presenciales con agricultores. En ambos casos, el planteamiento es el mismo:

- Acordamos con la empresa o la asociación un plan de trabajo.
- Diseñamos proyecto de trabajo, que incluye ensayos en campo.
- Desarrollamos un experimento.
- Obtenemos unos resultados, que se publican.
- Hacemos jornadas de transferencia en nuestras estaciones experimentales, con participación de personas agricultoras.

### **Experiencia Fertinagro Biotech**

Se trata de una actividad desarrollada en Paiporta (Valencia).

Con esta empresa, que es la 2.<sup>a</sup> más importante en fabricación de fertilizantes a nivel nacional, se están estudiando estrategias para la mejora en la eficiencia del uso de nitrógeno y la mejora de la eficiencia en el uso del agua.

Los compuestos nitrogenados están sometidos en el suelo a constantes procesos de transformación y desplazamiento. La óptima adaptación de la fertilización nitrogenada a las necesidades de cada momento en las plantas es un factor de éxito fundamental para el rendimiento y la calidad.

Se mantienen reuniones periódicas con la empresa para diseñar adecuadamente las experiencias y desarrollar el seguimiento adecuado. Desde la empresa se viene realizando seguimiento de la evolución, del desarrollo de las distintas experiencias, y se integran empresas de sensorización de Cajamar Innova, que se utilizan como piloto y al mismo tiempo aportan herramientas modernas y adecuadas al seguimiento de estas experiencias, con lisímetros, estaciones meteorológicas automáticas y seguimiento de nivel de humedad del suelo en el entorno de la raíz de la planta y en profundidad, para detectar pérdidas por lixiviación, realizando analíticas de iones a los diferentes niveles de forma periódica.

El nitrógeno soluble sostenible de Fertinagro Biotech incorpora la tecnología NLB (patente WO2020/183033), que se basa en la bioestimulación de la microbiota edáfica en la zona rizosférica de los cultivos para aumentar la eficiencia de uso de nitrógeno.

El objetivo de los ensayos desarrollados en nuestros centros experimentales es el de evaluar y validar la eficacia de los fertilizantes nitrogenados de Fertinagro basados en esta nueva tecnología que permite reducir las aportaciones de nitrógeno, frente a una fertilización convencional utilizando el nitrato amónico y un testigo sin fertilización nitrogenada.

Se está estudiando sobre diferentes cultivos al aire libre, como sandía, lechuga, brócoli, pimiento y cultivos hortícolas bajo invernadero. Las conclusiones obtenidas en los estudios nos indican que es posible reducir un 25% el uso del nitrógeno, manteniendo la productividad de los cultivos y reduciendo las pérdidas de lixiviación de nitratos, por lo que con esta tecnología se puede ser más sostenibles, manteniendo la calidad e incluso en algún caso, como el del brócoli, mejorándola.

Para el desarrollo de las experiencias se realizan diseños estadísticos experimentales, para poder realizar interpretación estadística de los resultados, así como metodología científica, en todas las mediciones y elaboración de resultados.

En el caso de las experiencias realizadas en cultivo de sandía, se practicó una única recolección, el día 11 de julio de 2023. La mayor producción comercial de sandía sin semillas y total se obtuvo con los tratamientos T1 y T2, correspondientes a Fertinagro FTN-1 y control positivo (nitrato amónico) con dosis convencional, detectando diferencias significativas a nivel estadístico (d.s.n.e.)  $p \leq 0,01$  respecto al tratamiento control negativo (sin fertilización nitrogenada). La mayor producción total, correspondiente a la suma de la producción comercial y de destrío, se obtuvo también con los tratamientos control positivo y Fertinagro FTN-1, detectando d.s.n.e.  $p \leq 0,01$  entre ambos tratamientos y el control negativo.

No se detectaron d.s.n.e. en el peso medio de los frutos de sandía sin semillas, aunque se apreció un menor peso medio en el control negativo. En el calibrado de los frutos de sandía sin semillas, tampoco se observaron d.s.n.e. entre los distintos tratamientos para ninguno de los calibres, aunque se obtuvo un menor porcentaje de frutos de los calibres más altos, 5-6 kg, 6-7 kg y más de 7 kg, con el tratamiento control negativo.

En cuanto a la calidad de los frutos, no se apreciaron d.s.n.e. en el grosor de la corteza ni en el análisis de sólidos solubles, sin embargo, se observó una mayor incidencia de hueco interno en el tratamiento de control negativo, detectando d.s.n.e.  $p \leq 0,05$  respecto al resto de tratamientos.

En la observación del vigor de las plantas, en las tres evaluaciones realizadas, se apreció un menor vigor de las plantas con el control negativo.

En la medición de clorofila en hoja (SPAD), no se observaron d.s.n.e. en la medición realizada el día 31 de mayo, sin embargo, el día 16 de junio se obtuvo un mayor valor con el tratamiento de control positivo, detectando d.s.n.e.  $p \leq 0,05$  respecto al control negativo.

En el análisis de suelo realizado al finalizar el cultivo, no se apreciaron d.s.n.e. en los niveles de materia orgánica, nitrógeno nítrico ni amoniacal, aunque se obtuvo un menor valor de nitrógeno nítrico en el control negativo.

En los análisis foliares no se apreciaron d.s.n.e. en el porcentaje de nitrógeno y carbono, aunque el mayor porcentaje de nitrógeno se obtuvo con el control positivo y el menor con el control negativo. No hubo tampoco d.s.n.e. en el porcentaje de potasio y fósforo. La mayor cantidad de calcio y magnesio a nivel foliar se obtuvo con el testigo negativo, detectando d.s.n.e.  $p \leq 0,05$  respecto al resto de tratamientos. Con el control positivo se obtuvo un mayor porcentaje de azufre foliar, detectando d.s.n.e.  $p \leq 0,05$  respecto al control negativo.

No se observaron d.s.n.e. en la concentración foliar de boro, hierro, cobre, manganeso, silicio ni cinc.

De las mediciones realizadas en la solución del suelo, los niveles de nitratos a los 15 cm de profundidad fueron superiores en el control positivo durante todo el ciclo de cultivo, detectando d.s.n.e. respecto al resto de tratamientos, en los muestreos realizados el 5, 11, 18 y 25 de mayo y posteriormente el 21 y 28 de junio. La menor

concentración de nitratos correspondió al control negativo sin fertilización nitrogenada, aunque sin detectar d.s.n.e. respecto el tratamiento Fertinagro FTN-1.

A 30 cm de profundidad, los niveles de nitratos fueron también superiores en el tratamiento control positivo, detectando d.s.n.e. respecto al resto de tratamientos en los muestreos realizados los días 11, 18, 25 y 31 de mayo, 7, 21, 28 de junio y 6 de julio. La menor concentración se observó en el control negativo, aunque sin observar d.s.n.e. respecto al tratamiento de Fertinagro FTN-1.

Los resultados se están difundiendo con la presentación de los resultados en congresos nacionales de la SECH (Sociedad Española de las Ciencias Hortícolas) y su publicación en las Actas de Horticultura. Publicación en Plataforma Tierra en la sección de innovación y en numerosas jornadas divulgativas organizadas de forma conjunta en distintos puntos de España. Para su difusión, en las visitas desarrolladas en los centros experimentales, se muestran y exponen los resultados a pie de parcela.

### **EXPERIENCIA Empresas innovadoras de la Garrofa**

Como ejemplo de actividad realizada en Las Palmerillas, se detalla la colaboración técnica entre Fundación Grupo Cajamar y EiG (Empresas innovadoras de la Garrofa).

EiG es una asociación con sede en Santa Bárbara (Tarragona).

El proyecto se basa en establecer una parcela experimental de algarrobo en la Estación Experimental Las Palmerillas (El Ejido – Almería), y otra en el Centro de Experiencias Cajamar (Paiporta – Valencia), donde los resultados que se obtengan puedan beneficiar tanto a personas agricultoras como a industriales que quieran invertir en este cultivo tradicional mediterráneo.

Se llevarán a cabo dos tipos de ensayos:

- Colección varietal. Se pretende ver el comportamiento de las principales variedades españolas de algarrobo y de algunas selecciones de EiG en las condiciones edafoclimáticas de Almería.
- Ensayo de patrones. Se quiere observar el comportamiento agronómico de diferentes combinaciones patrón/injerto, con un marco de plantación de 6m x 6 m, siendo la formación en vaso y eje central modificado.

Se realizó un análisis proximal de frutos de algarroba comerciales mientras se preparaba el ensayo de variedades seleccionadas. El contenido proteico no es muy alto, con valor promedio de 3,82 g proteína/100 g fruto fresco. Pero la composición saludable que presenta el fruto y su introducción en gran cantidad de productos de la industria alimentaria, sobre todo sustituto de chocolate por no presentar teobromina y tener pinitol, lo hacen componente interesante en preparados y panificables.

Con base en los resultados obtenidos de la analítica realizada a los frutos, se desprende que se trata de un fruto con el siguiente potencial nutricional:

- Alto contenido en hierro, calcio, potasio, fibra, pinitol, fuente de vitamina B9 y vitamina D.
- Bajo contenido en grasa, y muy bajo contenido en sodio.

Se realizó el estudio metabolómico de fruto de algarrobo para la identificación de aminoácidos presentes en este, y el caso de las variedades con las que trabajamos encontramos valores de contenido proteico más alto.

Los resultados se están difundiendo con la presentación de los resultados en las Jornadas Nacionales de la Garrofa, organizadas por EIG. Publicación en la revista divulgativa de EIG, y además en Plataforma Tierra, en la sección de innovación y en numerosas jornadas divulgativas organizadas de forma conjunta en distintos puntos de España. Para su difusión, en las visitas desarrolladas en los centros experimentales, se muestran y exponen los resultados a pie de parcela.

#### **TESTIMONIO de FERTINAGRO**

PROVINCIA: Albacete.

POBLACIÓN: HELLÍN.

Repetirá el tratamiento. Se observan diferencias frente al control. Ha satisfecho la necesidad objetivo.

#### **¿POR QUÉ?, ¿PARA QUÉ? Y ¿CÓMO APLICÓ EL PRODUCTO?**

Llegamos a hacer la visita al campo con la intención de recomendar summum algavital 34.5 para las distintas puestas de hortaliza. El agricultor nos lleva a una parcela de 1,5 ha donde tiene un problema, con fecha de plantación del 10-2, encontramos brócoli variedad parthenon, el cual, tras el trasplante, ha sufrido varias heladas (por el desplome de temperaturas, no son comunes en esta zona y menos tan pronunciadas), llegando incluso a alcanzar  $-7^{\circ}\text{C}$ . Está intentando recuperar la plantación, pero no consigue sacar la planta del estrés. Esperamos unos días para asegurarnos de que las heladas no han matado la planta y una vez que nos aseguramos recomendamos aplicar superbía azon (sin crear falsas expectativas, porque la planta no ha reaccionado en un mes tras las heladas) por varias razones:

- Con la gran cantidad de aminoácidos libres y ácidos fúlvicos que contiene, se intenta que el cultivo reaccione favorablemente a la situación de estrés a la que ha estado expuesto.
- Con la tecnología azon, se intenta que el cultivo desarrolle la mayor cantidad de masa foliar antes de que salgan las pellas. 10 días después de la aplicación de superbía azon (y gracias a los resultados obtenidos), decidimos aplicar summum algavital 34.5, aplicando una dosis total de 200 kg/ha y explicando detenidamente las diferencias entre los abonos convencionales y los tecnológicos con bioestimulantes.

## COMENTARIOS SOBRE RESULTADO OBTENIDO Y LA OPINIÓN DEL CLIENTE:

Los resultados son súper visibles:

- 10 días después de la aplicación de superbia azon, la planta desarrolla más masa foliar que durante el último mes. De hecho, el agricultor, que no confiaba demasiado en el producto, ya que no entiende cómo con 2 kg/ha de superbia azon dejas de abonar 10 días y la planta se desarrolla, queda muy contento con el resultado.
- El resultado de superbia azon nos abre la puerta a otros productos como el summum algavital 34.5 y queda demostrado que con menos unidades somos capaces de producir más kilos y con mayor calidad. Al final, la producción se destina al mercado de fresco. Se empieza a vender a un precio de 0,60 €/kg y se termina con 0,50 €/kg, ya que se obtienen pellas de calidad con el grano pequeño y prieta. La producción de la parcela (1,5 ha) es de 21.786 kg (14.524 kg/ha), siendo la media de la zona (por las heladas, entre otros condicionantes atmosféricos) de 13.000 kg/ha aproximadamente. Además, muchas parcelas vecinas no consiguen vender la producción para fresco (máxima rentabilidad) ya que salen las pellas sin haberse desarrollado la masa foliar necesaria y los granos se deforman. Siendo la producción obtenida menor (13.000 kg/ha) y el precio también (0,40 €/kg). Al final, se obtienen: parcela testimonio:  $14.524 \text{ kg/ha} \times 0,55 \text{ €/kg} = 7.988 \text{ €/ha}$ , parcelas vecinas:  $13.000 \text{ kg/ha} \times 0,40 \text{ €/kg} = 5.200 \text{ €/ha}$ . El agricultor queda muy contento con el resultado y para la puesta de pimiento y tomate aplica superbia azon a 2 kg/ha tras el trasplante. Además, empezamos a trabajar en otros cultivos leñosos (como el melocotón).



## ANEXO II – ENTREVISTAS

### I. CASO SMART GREEN WATER

#### Estrategia para la digitalización de la gestión del agua en la agricultura

##### Introducción

Proyecto SMART GREEN WATER: promueve la digitalización del riego agrícola en la región SUDOE (Francia, España, Portugal) para un sector agrícola más sostenible y resiliente.

Objetivo: implementar estrategias de especialización inteligente para optimizar el uso de recursos hídricos y mejorar la sostenibilidad agrícola.

##### Metodología

Encuesta de 2 niveles:

**Nivel 1:** información macro proporcionada por socios del proyecto (cartografía, bibliografía, contexto agrícola, políticas regionales).

**Nivel 2:** información detallada del sector del regadío a escala regional, recabada de un panel de agentes expertos.

Con preguntas como las siguientes:

- ¿Cómo se utilizan actualmente las herramientas digitales para el riego y la gestión del agua?
- ¿Qué herramientas digitales se utilizan con más frecuencia?

- ¿Cuáles son los obstáculos para el uso de la tecnología digital?
- ¿Cuáles son las palancas para acelerar el uso de la tecnología digital?
- ¿Qué se necesita y qué herramientas se precisan?

## Perfil de la agricultura por región

**España:** regiones clave como Andalucía, Murcia, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Extremadura y Cataluña, con cultivos predominantes de olivos, viñedos y cereales.

- **Andalucía** es la región con mayor superficie de regadío de España, alcanzando aproximadamente 1,12 millones de hectáreas, lo que representa cerca del 29% del total nacional. Predominan los oliveros y los cultivos hortofrutícolas, especialmente en las provincias costeras.
- La **Región de Murcia** cuenta con una superficie de regadío aproximada de 175.601 hectáreas. Esta cifra refleja la importancia del regadío en una región con un clima especialmente árido donde la agricultura depende en gran medida del riego artificial para mantener su producción agrícola. Se centra en frutas y hortalizas debido a su clima árido, con una gran producción de lechugas, melones y cítricos.
- **Castilla y León** cuenta con una superficie de regadío de 451.989 hectáreas. A pesar de ser una región predominantemente cerealista y de secano, ha desarrollado una importante infraestructura de regadío para complementar su producción agrícola. Predominan los cereales de regadío, como el maíz y la remolacha azucarera.
- **Castilla-La Mancha** se sitúa como la segunda comunidad autónoma en superficie de regadío, con 582.767 hectáreas. Este uso extensivo del regadío es un reflejo de la adaptación de la región a una agricultura intensiva y diversificada. Cultivos predominantes: viñedo, olivar y maíz.
- **Extremadura** cuenta con una superficie de regadío de 256.887 hectáreas, lo que representa alrededor del 30% de la superficie agrícola total de la región. Aunque el principal cultivo es el olivo, también es muy importante la producción de cereales, frutas y vino.
- El sector agrícola de **Cataluña** depende en gran medida del regadío, sobre todo en regiones como Lleida y el Baix Ebre, donde el acceso al agua es vital para la producción de frutas y hortalizas. Cataluña cuenta con unas 275.000 hectáreas de regadío, lo que representa alrededor del 30% de la superficie cultivada de la región. Solo Lleida cuenta con cerca de 160.000 hectáreas, especialmente aptas para cultivos hortícolas como manzanas, peras y melocotones.

## Cuestiones técnicas y agronómicas

La región mediterránea podría ahorrar un 35% de agua mejorando considerablemente los sistemas de riego y las infraestructuras de transporte.

### *Cuestiones técnicas:*

- Coste de las soluciones digitales. Falta de un análisis claro de costes y beneficios de las nuevas soluciones.
- La complejidad de las soluciones. Este es un obstáculo importante para su desarrollo. ¿Necesidad de formación? Falta de acceso a herramientas avanzadas y de capacidad para interpretarlas correctamente.
- Previsión y anticipación. Tendencias y análisis. Todavía son muy pocas las herramientas que lo hacen.
- Dimensionamiento de las instalaciones. Envejecimiento de las instalaciones y problemas de pérdida de agua. Falta de eficiencia de los equipos de riego.
- Problemas de conectividad y falta de acceso a los datos. Falta de sensores directos de estrés hídrico. Problemas de fiabilidad de las tecnologías de campo (sensores).
- El nivel de parcela implica sensores. Hacia un enfoque territorial de la gestión del agua.
- La energía es el mayor gasto para el riego.
- El riego como herramienta para gestionar la calidad de los productos agrícolas. Gestión de la calidad del agua. ¿Qué hay del apoyo financiero y administrativo?
- Uso de sensores, herramientas de apoyo a la toma de decisiones, y la necesidad de formación y herramientas intuitivas.

### *Cuestiones agronómicas:*

- Nuevas necesidades de riego por las sucesivas sequías y olas de calor.
- Adaptación de estrategias de cultivo.
- Reducción de pérdidas de nutrientes.
- El agua es un recurso compartido, gestión integrada de recursos hídricos.

## **Obstáculos y palancas**

### *Obstáculos:*

- Gestión controlada del agua e infantilización. Políticas de gestión del agua que imponen restricciones estrictas e introducen cuotas sin implicar a los agricultores. Falta de colaboración. Los agricultores están aislados y carecen de oportunidades de optimización y eficiencia. Falta de confianza entre las personas agricultoras y las instituciones públicas.
- Inversión inicial elevada, pero valor añadido significativo.
- Infraestructura de conectividad, falta de cobertura de internet en las zonas rurales.
- Falta de conocimientos, competencias y formación. Complejidad de la gestión, sobre todo en viticultura.
- Infraestructura de riego envejecida y/u obsoleta, tecnología anticuada, alto coste de renovación, mantenimiento frecuente y costoso.
- Necesidad de sensores específicos.
- Interoperabilidad entre herramientas.

### *Palancas:*

- Participación: animar a las personas agricultoras a desempeñar un papel activo en la gestión del agua. Educación y formación.
- Políticas inclusivas. Apoyo técnico y financiero.
- Difusión y demostración de casos de éxito y demostraciones prácticas.
- Herramientas de análisis de estimación de costes y rendimiento de la inversión.
- Subvenciones e incentivos.
- Cobertura de internet.
- Formación y asistencia técnica.
- Estrategias y herramientas de gestión del agua, optimización de los coeficientes de utilización del agua.
- Herramientas conectadas y simplificadas para las personas agricultoras.

### **Necesidades de innovación**

#### *Desarrollo de sensores*

Sensores de estrés hídrico y térmico a nivel de planta, y sensores de calidad del agua.

#### *Gestión territorial del agua*

Uso de teledetección para medir los cambios en los recursos hídricos (RU), herramientas WASABI de energía-agua y estrategia de gestión colectiva y mancomunada (FCE, funcionalidad y economía de empresa).

## **RESUMEN DE LAS NECESIDADES DE LAS PERSONAS AGRICULTORAS EN MATERIA DE GESTIÓN DIGITALIZADA DEL AGUA**

### *Introducción*

- **Contexto:** el territorio SUDOE (Sud-Oeste Europeo) caracterizado por su clima mediterráneo y semiárido, depende en gran medida del agua de riego para la producción de cultivos como frutas, verduras, olivos y viñedos. El cambio climático ha intensificado la necesidad de una gestión eficiente del agua de riego.
- **Desafíos:** el cambio climático afecta a los patrones de lluvia, haciendo crucial la gestión eficiente del agua de riego.
- **Objetivos:**
  - Mejorar la eficiencia del uso del agua mediante tecnologías de riego más sostenibles.
  - Reducir el impacto ambiental de la producción agrícola.

- Aumentar la resiliencia y salud del suelo.
- Reducir los costes para las personas agricultoras.

### *Diagnóstico territorial*

- **Encuestas:** realizadas en España, Portugal y Francia para analizar el tipo de explotación, el tipo de riego, la procedencia del agua, los costos, la disponibilidad de datos, la formación y las barreras para implementar soluciones digitales.
- **Resultados en España:**
  - **Participantes:** 126 personas agricultoras, con una edad promedio de 49,78 años.
  - **Distribución por género:** 80,49% masculino, 17,89% femenino, titularidad compartida: 1,63%.
  - **Nivel educativo:** 40,65% secundaria, 26,83% universidad, primaria: 24,39%, otros (Bachillerato, Formación Profesional, etc.): 8,13%.
  - **Tipo de cultivo:** 51% leñosos con una superficie promedio de explotación de 35 hectáreas (ha), 45% cultivos anuales con una explotación media de 145,5 ha para los cultivos extensivos, y 58,5 ha para cultivos intensivos y para los cultivos protegidos (4%), con una superficie promedio de 57,8 ha.
  - **Procedencia del agua:** 56% superficial, 34% subterránea. El 5,5% recurre al agua reutilizada, y el 5,5% restante utiliza agua desalada.
  - **Gestión del agua:** 25% hace una gestión individualizada, mientras que el 75% son comunidades de regantes.
  - **Tipo de riego:** el 65% utiliza riego localizado, el 32% riego por aspersión (el 80% utiliza aspersores y el 20% riego automotriz), y el 3% utiliza riego por gravedad.
  - **Uso de tecnología:** 39% de uso básico como aplicaciones móviles para el clima, 19,5% de uso moderado como sistemas de riego controlados por ordenador, 12% de uso avanzado como sensores de suelo/planta, drones/satélite y análisis de datos en tiempo real, el 29,5% los agricultores refieren no usar ninguna tecnología para manejar su explotación de regadío.
  - **Principales beneficios de la digitalización:** 52% ahorro de agua, 30% mejora de la productividad, 10% la mejora de la sostenibilidad ambiental y el 8% señala como beneficio la reducción de costes laborales.
  - **Digitalización del regadío como medida sostenible:** el 62% cree que la digitalización puede ayudar, el 24% solo cree que es probable. El 8% no está seguro, y el 6% piensa que no ayudará.
  - **Con qué frecuencia encuentra dificultades técnicas al usar tecnologías de riego digital:** el 50% no usa sistema de control de riego, el 40% las usa rara vez, el 4% dice que no las encuentra nunca y el 6% dice encontrar dificultades de manera muy frecuente
  - **Dificultades de las personas que usan tecnología de riego:** problemas de conectividad (21%), fallos del *software* (12%), problemas o fallos del *hardware* (7%), 1% de problemas para entender los datos debido a la falta de conocimientos técnicos y otro 1% apunta que tienen problemas puntuales de manejo.

- **Propuestas para solucionar estos problemas:** el 24,5% dice que la solución pasa por formación en tecnologías digitales para el regadío. El 16%, mejor soporte técnico. El 19,8%, se debe mejorar la infraestructura digital, el 5% no está seguro. El 34,7% no contesta por no usar sistemas digitales.
- **Formación en digitalización en el regadío:** el 51,5% no ha recibido, el 39% sí ha recibido, el 8% reconoce haber buscado formación por su cuenta, el 1,5% dice no estar interesado en recibir formación.
- **Tipo de formación que ven óptima para la formación en digitalización:** (82%) cursos presenciales y jornadas demostrativas, el 9% *webinars*, y el 5,5% tutoriales en línea. El resto dice no necesitar formación.
- **Qué factor consideran más importante para la adopción de tecnologías en el riego:** el 48% el coste de la implementación de la solución digital, el 17,5% la compatibilidad con sistemas existentes, el 28% la facilidad de uso, y el 7% apunta el soporte técnico y mantenimiento.
- **Que tecnología digital estarían dispuestos a implementar:** el 32,5 % señala la sensórica, el 47,5% señala la telemetría, el 3% elige análisis de datos y aplicaciones de predicción, el 1,5% el uso de drones para monitoreo de cultivo y el 0,75% el uso de imágenes satelitales para el monitoreo de cultivos.
- **Incentivo para implementar la digitalización en el riego:** el 63,5% subvenciones, el 8,5% con el éxito de casos locales, el 14,5% con formación y asesoramiento, y el 13,5% dice que se necesita mejora en las infraestructuras de riego.
- **Interés en tecnologías emergentes:** el 29% está muy interesado en la inteligencia artificial o el análisis predictivo, el 6% dice no estar interesado, y el 14% está poco interesado, y el 49% dice estar algo interesado.
- **Cuáles son los desafíos que enfrenta su regadío y si le gustaría que hiciese frente la digitalización:** el 72% eficiencia agua, el 12% costes operativos, el 13,5% la productividad de los cultivos y el resto otros problemas como restricciones de riego, modernizar regadíos, etc.
- El 78,5% de los encuestados manifiesta que le gustaría contar con un repositorio donde pueda encontrar las principales soluciones digitales.
- **Barreras que tienen para avanzar en la digitalización:** el 68,5% señala la barrera económica, el 6,5% manifiesta que no es intuitiva y no está pensada para agricultores, el 3,5% que no hay cobertura de datos, el 3,5% por carecer de conocimientos. El 18% restante habla de factores como «No hay un sistema unificado para las 9 comunidades de regantes de imágenes satelitales», «Creo que no aporta nada», «No me fiaría del todo».

## Caracterización de soluciones digitales empleadas en el regadío

**Contexto:** en España, el 70% del agua se destina a la agricultura. La modernización de los sistemas de riego en las últimas dos décadas ha permitido reducir el consumo de agua en un 15%. Sin embargo, la gestión eficiente del agua sigue siendo crucial debido a su escasez.

**Problema:** la gran variedad de soluciones digitales y plataformas disponibles puede resultar abrumadora para los agricultores, dificultando la adopción de tecnologías avanzadas.

**Objetivos:**

1. **Mejorar la eficiencia del uso del agua** mediante tecnologías de riego más sostenibles.
2. **Reducir el impacto ambiental** de la producción agrícola.
3. **Aumentar la productividad de los cultivos.**
4. **Facilitar la adopción de tecnologías digitales** por parte de las personas agricultoras.

## Soluciones digitales para el riego en agricultura

Se pueden diferenciar los siguientes niveles de digitalización en la gestión del agua:

### Nivel 1. Programación del riego

Las personas agricultoras pueden programar su calendario de riego y automatizar el riego.

### Nivel 2. Monitorización

Consiste en registrar información del riego mediante sensores.

### Nivel 3. Riego de precisión

Aplicación de la cantidad exacta de agua necesaria.

### Nivel 4. Sistemas de riego inteligente

Sistemas de riego que analizan la información registrada por los sensores para decidir de forma autónoma cuánto, cuándo y durante cuánto tiempo regar.

## Caracterización de las principales soluciones digitales para el riego

1. **Sistemas de riego automatizado:** incluyen programadores de riego y sensores (remotos y cercanos) que permiten una gestión precisa del agua.
2. **Software de gestión de riego:** plataformas que integran datos de sensores y estaciones meteorológicas para optimizar el riego.
3. **Empresas del sector:** herramientas como Digimapa ayudan a las personas agricultoras a encontrar soluciones digitales adecuadas.

### Conclusiones:

1. **Accesibilidad económica:** las soluciones tecnológicas deben ser económicamente viables.
2. **Formación y capacitación:** los agricultores necesitan programas de formación adaptados.
3. **Infraestructura de conectividad:** mejorar la conectividad en zonas rurales es esencial.
4. **Integración de datos:** sistemas que integren datos de diversas fuentes para una toma de decisiones informada.
5. **Herramientas de análisis y recomendación:** tecnologías que proporcionen recomendaciones prácticas y fáciles de usar.
6. **Soporte y mantenimiento:** servicios de soporte técnico y mantenimiento confiables.

### Recomendaciones:

- **Subsidios y financiación:** programas de apoyo financiero para la adopción de tecnologías.
- **Cursos presenciales y en línea:** formación práctica y teórica.
- **Mejora de la infraestructura digital:** acceso a internet de alta velocidad y redes de sensores.
- **Desarrollo de soluciones económicas:** tecnologías accesibles con un claro retorno de inversión.

## II. CASO DIGITANIMAL

### ¿Qué necesidades tecnológicas son las más comunes en el sector ganadero?

La necesidad tecnológica más común del sector ganadero es automatizar procesos que tradicionalmente son lentos y tediosos. Los ganaderos necesitan, en primer lugar, tecnología para evitar las largas jornadas con los animales que suponía el cuidado del ganado, que dejan sin tiempo libre o sin tiempo que poder dedicar a actividades paralelas.

Además, una nueva generación de ganaderos que se ha incorporado en los últimos diez años a la actividad tiene la necesidad de organizar y sistematizar los procesos de su sistema con ayuda de la tecnología, que ya tienen incorporada en todos los demás ámbitos de su vida. Esta necesidad se mueve siempre entre el querer tener mayor control de sus animales y de sus resultados y la dificultad de informatizar un conocimiento muchas veces heredado y con complejas raíces en el saber popular e intuitivo.

Esto se traduce de forma diferente según sean explotaciones en extensivo o en intensivo. En extensivo, las necesidades más comunes son la localización de los animales, el control del manejo mediante dispositivos de vallado virtual, el control de los ataques de fauna salvaje o el control sanitario de los animales. Por otro lado, en intensivo, principalmente las necesidades aparecen en el control del peso, de la ganancia diaria o el índice de conversión de los animales, el control sanitario, la individualización del pienso o el control del consumo de agua.

## ¿Cuáles son las palancas para acelerar el uso de la tecnología digital?

En nuestra opinión, las principales palancas para acelerar el uso de estas tecnologías son diferentes según el perfil de la persona ganadera.

- Para ganaderías familiares, se requiere:
  - Financiación y **subvenciones** para incentivar su adquisición.
  - Que la información que les proporciona la tecnología esté **conectada con los servicios de la Administración**, lo que permitiría agilizar los trámites.
  - La **formación en el uso de estas** para maximizar las ventajas, para lo que se requiere cercanía y acompañamiento.

Para la primera aproximación, es importante estar en las ferias ganaderas que frecuentan las personas ganaderas y poder pasar tiempo en explicar el funcionamiento de los productos que se ofrecen. Tanto para la primera toma de contacto como para luego implementar esa tecnología, en particular las herramientas de gestión del ganado, supone un gran impulso que las asociaciones, cooperativas y sindicatos participen en el proceso de implementación y formación. Estas entidades acompañan a los agricultores en diversos trámites y con asesoramiento técnico, de manera que ya tienen su confianza y la presencia en el terreno.

- Las ganaderías más grandes y aquellas que tienen una mentalidad empresarial más compleja asumen de partida las ventajas que les ofrece la tecnología. Las dos principales ventajas a las que atenderán son la mejora del resultado económico (por ejemplo, la reducción del gasto en alimentación con la utilización de la báscula inteligente) o la simplificación de los procesos que llevan a cabo (por ejemplo, el registro de los partos y el cálculo automático de un *ranking* de animales reproductores).

## ¿Qué barreras específicas enfrenta la persona ganadera de cara a adoptar soluciones tecnológicas? Logísticas/económicas/formación

La primera y principal barrera es el coste económico, debido a que para muchos de ellos son tecnologías desconocidas y, por lo tanto, no quieren hacer inversiones en productos que desconocen. La segunda categoría de barreras son las logísticas. En numerosas ocasiones tienen problemas para utilizar bien sus dispositivos electrónicos (móvil, ordenador, tablet...). Además, la cobertura es deficiente en determinadas zonas remotas por donde se mueven los animales. Muchas veces no entienden el funcionamiento interno de los dispositivos o tecnologías, y los problemas de conectividad los asocian a problemas del dispositivo. Esto se suma a la dificultad de que las tareas del día a día suponen una gran carga de trabajo, por lo que no les queda mucho tiempo para implementar procesos nuevos, aunque en el futuro les pueda suponer ahorrar tiempo y, sobre todo, mejorar sus resultados económicos.

Por último, existen barreras culturales en aquellos que presentan más resistencia a incorporar soluciones tecnológicas y no perciben la necesidad de tener un mayor control de su explotación. Los sistemas productivos tradicionales se han sustentado, en gran parte, en la toma de decisiones basada en la observación, la experiencia y en un conocimiento heredado. La «intuición» que requiere muchas veces este trabajo los lleva a desconfiar de métodos de trabajo más sistematizados.

### ¿Cuál es el perfil de persona ganadera que suele requerir los servicios? Pequeñas/grandes explotaciones

Sorprendentemente son mucho más abiertas a la implementación de nuevas tecnologías las personas ganaderas con explotaciones pequeñas. Esto responde a varios factores: inversión más baja al tener menos animales, ausencia de mano de obra, lo que les hace buscar herramientas que les ayuden a mejorar su día a día o el hecho de convivir con otras personas ganaderas, que provoca el efecto «boca a boca».

### ¿Se mantienen las opciones tecnológicas implantadas? ¿Motivos de abandono?

El porcentaje de renovación de servicios es muy alto. Los casos de abandono se suelen deber a un tema económico, de problemas de conectividad o de dejadez.

### ¿Qué tipo de *feedback* reciben de la persona ganadera sobre la tecnología implantada?

El *feedback* general es de que son herramientas que les ayudan muchísimo en el día a día, que están encantados y que, si salen subvenciones, les avisemos para poder adquirir más dispositivos. Las quejas que recibimos son relacionadas en un porcentaje casi total con la cobertura en su zona o en un determinado punto.

Positivamente también nos suelen decir que les aporta mucha tranquilidad, dado que son productos que les permiten tener controlados a sus animales en esas horas/días donde no están con ellos.

## III. CASO INNOGANDO

### 1. Necesidades tecnológicas más comunes en el sector ganadero

- **Monitoreo y gestión en tiempo real:** localización del ganado, detección de problemas de salud, partos y celos.
- **Sustitución del trabajo manual:** la falta de personal calificado está empujando a buscar herramientas que reduzcan la dependencia de mano de obra, sobre todo la inclusión de robots de ordeño en el sector lechero.

## 2. Palancas para acelerar el uso de tecnología digital

- **Subvenciones e incentivos:** ayudan a superar la barrera económica inicial, en nuestro caso una ayuda como el Kit Digital incentivó a casi 1.000 ganaderos a incorporar tecnología por primera vez y ahora siguen comprando de forma recurrente.
- **Formación y demostraciones prácticas:** explicar y mostrar los beneficios reales genera confianza y es algo que hay que transmitir muy bien, porque una cosa puede ser la parte comercial, pero hay que tratar de educar y de enseñar cómo pueden obtener beneficios de estas herramientas, ya que la mayor parte de los usuarios utilizan un porcentaje muy bajo de lo que puede proporcionarles la solución tecnológica.
- **Demanda del consumidor/a:** trazabilidad y sostenibilidad son grandes motores, sobre todo en productos eco y verdes.
- **Relevo generacional:** las personas jóvenes ganaderas, más familiarizadas con la tecnología, suelen ser las primeras en adoptarla y son muchas veces los causantes de que sus familias incorporen la tecnología.

## 3. Barreras para la adopción tecnológica

- **Logísticas:** conectividad limitada en zonas rurales, ya que por desgracia en la mayor parte de explotaciones extensivas no hay ningún tipo de conectividad.
- **Económicas:** inversión inicial alta, especialmente para pequeñas explotaciones.
- **Formación:** resistencia al cambio o desconocimiento sobre cómo usar la tecnología.
- **Relevo generacional lento:** en muchas explotaciones, la transición a manos más jóvenes no se ha producido, lo que frena la adopción de nuevas herramientas, hay mucha gente que se jubilará en menos de 10 años y que ya no incorpora tecnologías.

## 4. Perfil de la persona ganadera que requiere servicios

- **Grandes explotaciones:** por capacidad económica y necesidad de gestionar grandes volúmenes de ganado, suelen ser los primeros en adoptar tecnología, pero siempre a través de pequeñas pruebas piloto que luego pueden ir aumentando. Es muy importante que puedan reducir la mano de obra externa, por eso suelen ser de los primeros en adoptarlas.
- **Medianas explotaciones:** cada vez más interesadas, especialmente aquellas que buscan ser más competitivas con menos recursos humanos.

## 5. ¿Se mantienen las opciones tecnológicas? ¿Motivos de abandono?

- **Sí, aunque hay excepciones: en nuestro caso la ratio de permanencia tras 12 meses es del 97%.**
  - Costes recurrentes altos (mantenimientos, licencias).
  - Falta de resultados claros o expectativas no cumplidas.
  - Dificultad de uso en algunos casos, o falta de entendimiento.

## 6. *Feedback* de la persona ganadera sobre la tecnología implantada

- **Lo que más valoran:**
  - Detección temprana de problemas (partos, enfermedades, etc.).
  - Reducción del trabajo manual, especialmente en explotaciones con poco personal.
  - Ahorro de tiempo y recursos, sobre todo tranquilidad para la mejora de calidad de vida.
  - Impacto directo en la rentabilidad (más productividad, menos pérdidas).
- **Críticas constructivas:**
  - Mejor conectividad en zonas rurales extremas.
  - Más formación práctica y acompañamiento.



## ANEXO III – GLOSARIO

### I. Marco institucional, estratégico y de políticas

- **Estrategia de Digitalización del sector agroalimentario:** plan marco español (MAPA, 2023) que define objetivos y medidas para impulsar la adopción de tecnologías digitales en la agricultura, ganadería, agroindustria y medio rural. Busca eliminar las barreras técnicas, legislativas, formativas y económicas que impiden la transformación tecnológica, promoviendo un sector más competitivo y sostenible.
- **Observatorio de Digitalización del sector agroalimentario:** punto de referencia institucional encargado de **analizar y monitorizar** el grado de implantación de las nuevas tecnologías en el agro. Elabora indicadores e informes periódicos sobre tendencias digitales, proporcionando a las Administraciones públicas y al sector privado información actualizada para la toma de decisiones.
- **PEPAC (Plan Estratégico de la PAC 2023-2027):** marco nacional español para aplicar la Política Agraria Común. Integra un diagnóstico de la situación digital del sector y una estrategia para optimizar el uso de tecnologías en explotaciones y zonas rurales, orientando las ayudas de la PAC a incrementar la eficiencia y sostenibilidad mediante innovación tecnológica.
- **AgroInnpulso:** línea de financiación (préstamos participativos) lanzada por MAPA y gestionada por ENISA, que apoya a pymes agroalimentarias en sus proyectos de **innovación tecnológica y digitalización**. Su objetivo es estimular la transformación digital de la cadena de valor agroalimentaria (proyectos de base tecnológica, IoT, robótica, etc.).
- **Sistemas de Conocimiento e Innovación en Agricultura (AKIS):** conjunto de instituciones, personas y flujos de conocimiento que generan y difunden innovación agrícola. Incluye a personas agricultoras, ganaderas, investigadoras, asesoras, empresas y autoridades. El objetivo del AKIS es facilitar que las innovaciones (tecnología, prácticas, investigación) lleguen a las personas usuarias finales, promoviendo la cocreación y difusión de conocimiento en todo el sector.
- **Sistemas de Innovación Agrícola Digital (DAIS):** variante del AKIS que **incorpora explícitamente la innovación digital**. Se refiere a nuevos modelos organizativos y herramientas que integran tecnologías digitales (plataformas de datos, IoT, inteligencia artificial) en la cadena de innovación agrícola, mejorando la colaboración entre actores y orientando la investigación hacia soluciones digitales.

- **Investigación e Innovación Responsables (RRI):** marco ético y participativo que busca integrar a todos los agentes sociales en el proceso de I+D+i. La RRI promueve la participación de la sociedad desde las fases iniciales de los proyectos científicos y tecnológicos para alinear los resultados con los valores y necesidades sociales, asegurando que las nuevas tecnologías sean **socialmente deseables y sostenibles**.
- **Soberanía digital:** capacidad de las personas agricultoras y la sociedad rural de controlar sus propios datos y las infraestructuras tecnológicas asociadas. Busca evitar la dependencia de proveedores externos o monopolios digitales, garantizando que los datos agroalimentarios y las herramientas (software/hardware) se gestionen de forma transparente y conforme a los intereses locales.
- **Gobernanza de datos:** conjunto de normas, políticas y procesos para gestionar los datos del sector agrícola de forma **segura, justa y transparente**. Incluye protocolos de quién puede acceder a los datos, estándares de calidad y privacidad, y mecanismos de compartición. La gobernanza de datos en el agro es clave para permitir un intercambio de información eficiente entre agentes (empresas, cooperativas, Administraciones) y construir servicios digitales sin perder el control sobre la información sensible.

## II. Ecosistemas de innovación y apoyo territorial

- **Smart Villages (pueblos inteligentes):** iniciativa de la UE que promueve que las comunidades rurales lideren soluciones prácticas mediante tecnologías digitales. Un «pueblo inteligente» combina la participación activa de sus habitantes con la aplicación de herramientas TIC para mejorar servicios locales (*e-learning*, salud, energías renovables, etc.), cadenas cortas de alimentación y otras iniciativas que potencian la economía y calidad de vida rural.
- **Start-up Villages (Villages de emprendimiento):** propuesta para crear ecosistemas interconectados de empresas emergentes en áreas rurales. Busca fomentar el **emprendimiento digital local** (redes de incubadoras, espacios *coworking*, conexión entre iniciativas) con el fin de fijar población y dinamizar la economía del medio rural.
- **Living labs:** entornos de experimentación en condiciones reales (p. ej., explotaciones, cooperativas) donde las personas usuarias (agricultoras, empresas) participan activamente en el desarrollo y prueba de nuevas tecnologías. Permiten cocrear soluciones adaptadas a necesidades concretas y validar innovaciones *in situ*, reduciendo la incertidumbre sobre su efectividad.
- **Comunidades de práctica:** redes colaborativas de profesionales (personas asesoras, investigadoras, agricultoras) que comparten conocimientos y experiencias. Facilitan el intercambio de buenas prácticas y aprendizajes entre iguales, acelerando la difusión de innovaciones digitales en el sector.
- **Think Tanks (laboratorios de ideas):** instituciones o grupos de personas expertas dedicadas a investigar y reflexionar sobre la política agroalimentaria y la tecnología. Generan análisis estratégicos y recomendaciones para la toma de decisiones públicas y empresariales.
- **Centros de innovación digital (DIH):** ecosistemas colaborativos (redes de empresas, Administraciones y conocimientos) que ofrecen asesoramiento y servicios tecnológicos a empresas agroalimentarias, actuando como «**ventanilla única**» para facilitar su transformación digital. En la UE, los DIH ayudan especialmente a pymes a incorporar soluciones digitales en productos y procesos.

- **EDIH (European Digital Innovation Hub):** centros europeos de apoyo a la digitalización de pymes. Ofrecen asesoría técnica, formación, y facilitan la prueba de tecnologías digitales (AI, IoT, robots) con el respaldo de la Unión Europea, actuando como catalizadores de innovación industrial.
- **Agrolabs/Agrotech:** iniciativas públicas o privadas que agrupan a empresas y personas expertas en tecnología agrícola. Su misión es fomentar el desarrollo y adopción de soluciones tecnológicas (como sensores avanzados, drones, *software*) específicas para el agro. (Similar a *hubs* de innovación sectoriales).
- **AgriFoodTech:** ecosistema de empresas y start-ups que desarrollan tecnologías (*software*, sensores, automatización, biotecnología, etc.) para el sector agroalimentario. Estas empresas ofrecen productos y servicios digitales innovadores (plataformas de gestión, drones, soluciones de IA, etc.) destinados a modernizar toda la cadena de valor agroalimentaria. Se consideran los «campeones emergentes» que introducen la tecnología en el campo y la agroindustria.
- **Acompañamiento 360°:** servicio integral de asistencia a empresas agroalimentarias que abarca todos los aspectos del proceso de digitalización: evaluación inicial, formación, asesoría técnica, conectividad, búsqueda de financiación y seguimiento. Es un enfoque holístico donde un equipo multidisciplinar guía a la persona productora en cada fase, garantizando que la transformación digital se integre con éxito en toda la organización.

### III. Conceptos generales y paradigmas digitales

- **Digitalización:** proceso sociotécnico de aplicar tecnologías digitales de forma generalizada para transformar procesos productivos y la vida rural. Engloba la adopción masiva de TIC, sensores, datos y automatización en la agricultura y agroindustria, con el fin de **mejorar la eficiencia, competitividad y sostenibilidad** del sector. En la práctica, la digitalización incluye desde la informatización de registros hasta el uso de plataformas de inteligencia artificial y *big data*.
- **Agricultura digital:** concepto amplio que define el uso de herramientas y recursos tecnológicos para la **óptima gestión agrícola**. Implica la incorporación de sensores, plataformas de datos, aplicaciones móviles, drones, inteligencia artificial, etc., en todas las etapas de la producción (siembra, riego, cosecha, trazabilidad) para optimizar recursos y rendimiento.
- **Agricultura 4.0:** término que engloba las **innovaciones digitales avanzadas** aplicadas al agro, inspiradas en el paradigma de la Industria 4.0. Incluye el uso intensivo de robótica, aprendizaje automático, *big data*, *blockchain*, IoT y automatización, con el objetivo de reconfigurar radicalmente los procesos agrícolas y las cadenas de suministro. Se busca que la producción sea más rápida, rentable y sostenible mediante la aplicación de tecnologías digitales en toda la cadena.
- **Agroindustria 4.0:** aplicación de los principios de Industria 4.0 (IoT, *big data*, IA, robótica, *blockchain*, nube) al sector de la transformación agroalimentaria. Se centra en **automatizar y digitalizar las plantas de procesamiento** (embotelladoras, envasadoras, etc.), obteniendo mayor control en tiempo real sobre la producción industrial y mejora de la trazabilidad y eficiencia de la cadena agroindustrial.

- **Agricultura inteligente (smart farming):** uso intensivo de tecnologías avanzadas para gestionar explotaciones de forma más eficiente. Se basa en la recolección continua de datos de diversas fuentes (sensores de suelo y clima, drones, satélites, equipamiento conectado) y en el análisis de esa información para monitorizar y optimizar en tiempo real la gestión de cultivos y ganado. El objetivo es maximizar rendimiento y minimizar impactos, adaptando automáticamente prácticas agronómicas basándose en datos actualizados.
- **Agricultura numérica (*agriculture numérique*):** término equivalente, usado en el contexto francés, para referirse a la digitalización del agro. Implica las mismas ideas de *smart farming* y agricultura de precisión, haciendo hincapié en el uso de datos numéricos y herramientas digitales en la gestión agrícola.
- **Tecnologías digitales en agricultura (DATs):** término genérico que engloba todas las herramientas digitales aplicables al agro: IoT, *big data*, nube, robótica, realidad aumentada, etc. Refleja el conjunto de innovaciones tecnológicas que transforman la cadena agroalimentaria hacia una agricultura inteligente. Su inclusión como concepto destaca la interconexión de estas tecnologías en el ecosistema agro.
- **TIC/AgroTIC:** infraestructura de tecnologías de la información y comunicación aplicadas al agro. Incluye banda ancha rural, redes móviles y servicios digitales esenciales (internet, nube). Las AgroTIC comprenden plataformas de e-gobierno, bases de datos agronómicas y portales sectoriales, que soportan la digitalización y conectividad en el medio rural.

#### IV. Modelos de gestión agrícola y ganadera

- **Agricultura de precisión:** sistema de gestión agrícola que utiliza tecnologías de la información (GPS, GIS, sensores) para **gestionar la variabilidad espacial y temporal** dentro de un campo. Mediante mapas de suelos y rendimiento y el uso de tecnología de tasa variable (VRT), optimiza la aplicación de insumos (agua, fertilizantes, semillas) zona a zona. El objetivo es ajustar las prácticas agronómicas a las necesidades reales del terreno, mejorando así la productividad y reduciendo costes.
- **Agricultura de decisión:** Enfoque que emplea datos y herramientas analíticas (modelos predictivos, software de simulación) para apoyar la toma de decisiones en la explotación. Permite a las personas gestoras planificar y actuar de forma más **precisa y oportuna**, por ejemplo, determinando el momento óptimo de siembra o la dosis exacta de fertilizante en función de la predicción de clima y crecimiento.
- **Ganadería de precisión:** Adaptación de la agricultura de precisión al ganado. Consiste en utilizar dispositivos tecnológicos (sensores de movimiento, collares conectados, sistemas automáticos de alimentación, etc.) para monitorizar **individualmente el estado y comportamiento de cada animal** (salud, bienestar, alimentación). Esto permite ajustar la alimentación automáticamente y detectar enfermedades o estrés de forma precoz, optimizando la producción ganadera y el bienestar animal.
- **Cuaderno Digital de Explotación (CUE):** herramienta electrónica obligatoria en España para registrar las actividades y tratamientos fitosanitarios de cada explotación agrícola. El CUE interoperable permite a la persona agricultora documentar abonos, plaguicidas, rotaciones, etc., facilitando la gestión técnica-administrativa del campo. Al centralizar la información, agiliza las inspecciones y trámites PAC, aumentando la transparencia y ahorro de tiempo.

- **SIEX (Sistema de Información de Explotaciones Agrarias):** plataforma nacional española (en vigor desde 2023) que integra la información de todas las explotaciones agrícolas y ganaderas. Conecta registros autonómicos de explotaciones (REA), cuadernos digitales (CUE) y otros censos. Según la Plataforma Tierra, «el SIEX es un conjunto de bases de datos y registros administrativos interconectados que contienen información sobre las explotaciones agrarias y ganaderas de España». Su propósito es simplificar trámites de la PAC, mejorar la gobernanza de ayudas y ofrecer a las personas responsables políticas datos actualizados del sector para diseñar políticas más eficientes.
- **Libro de Explotación Ganadera:** registro oficial obligatorio donde se anotan los movimientos del ganado (compras, ventas, nacimientos, bajas) y se llevan datos básicos de la gestión técnico-económica del rebaño. Este libro electrónico facilita la trazabilidad individual de cada animal, y obliga a la persona ganadera a mantener un seguimiento detallado de su cabaña.
- **Otros sistemas de registro/digitalización:** en algunos ámbitos existen registros digitales especializados (por ejemplo, registro fitosanitario, inventario de maquinaria, etc.). De forma genérica, la tendencia es que la gestión de la explotación (sea agrícola o ganadera) se apoye en sistemas digitales integrados para agilizar la administración y cumplir con las normativas (PAC, sanidad vegetal/animal, medioambientales).
- **Mapas de rendimiento (*yield maps*):** gráficos geoespaciales que muestran la variación de productividad de un cultivo dentro de una parcela. Se generan con sensores en cosechadoras o con teledetección y se etiquetan con coordenadas GPS. Un mapa de rendimiento revela las zonas donde el cultivo rindió más o menos, permitiendo a la persona agricultora identificar problemas de suelo o manejo y planificar prácticas específicas. Por ejemplo, EOS Data define el mapa de rendimiento como «un documento visual detallado que muestra cómo varía la productividad de los cultivos en todo el campo». Son herramientas básicas de la agricultura de precisión.

## V. Tecnologías habilitadoras (*enabling technologies*)

- **Big Data (macrodatos):** conjunto de tecnologías y metodologías para procesar volúmenes masivos de datos (estructurados y no estructurados) que no caben en herramientas tradicionales. En el agro, los *big data* permiten cruzar información de satélites, sensores de campo, redes sociales, registros históricos, etc., para interpretar el pasado, predecir rendimientos futuros y mejorar la toma de decisiones estratégicas. Se caracteriza por las «5 V»: **Volumen** (gran cantidad de datos), **Velocidad** (generados y procesados en tiempo real), **Variedad** (multifuentes: imágenes, texto, sensores), **Veracidad** (calidad/confiabilidad) y **Valor** (capacidad de generar conocimiento útil).
- **Blockchain (cadena de bloques):** tecnología de registro distribuido e inmutable. Funciona como un libro de contabilidad digital compartido donde cada transacción o dato queda grabado permanentemente. En el sector agroalimentario, *blockchain* se emplea para mejorar la **transparencia y trazabilidad** de la cadena de suministro: permite verificar el origen y las certificaciones de un producto (por ejemplo, el recorrido de un lote de alimentos) garantizando seguridad e integridad de los datos. Además, elimina intermediarios en registros transaccionales, reduciendo costes administrativos.

- **Computación en la nube (cloud computing):** servicio de provisión de recursos informáticos (servidores, bases de datos, aplicaciones) a través de internet. Permite a las personas agricultoras y empresas agroalimentarias **almacenar y procesar datos sin infraestructura física local**, acceder a *software* avanzado y escalar recursos según demanda. La nube posibilita, por ejemplo, alojar plataformas de análisis de datos o programas de gestión de explotaciones sin necesidad de servidores propios.
- **Computación en el borde (edge computing):** paradigma complementario donde el procesamiento de datos se realiza lo más cerca posible del lugar de origen (en el «borde» de la red, por ejemplo, en los propios sensores o *gateways* en la granja), antes de enviarlos a la nube. Esto reduce la latencia y el consumo de banda al filtrar y procesar datos críticos en sitio. En el agro se emplea en sistemas que requieren respuesta rápida, como controles automáticos de riego o redes de sensores que ajustan parámetros en tiempo real sin depender totalmente de la nube.
- **Internet de las cosas (IoT):** red de objetos físicos (sensores, actuadores, maquinaria, dispositivos portátiles) interconectados mediante internet que recogen y envían datos automáticamente. En la agricultura de precisión, el IoT sensorializa la explotación: estaciones meteorológicas, sondas de humedad, cámaras, animales con collares inteligentes, maquinaria conectada, etc. Por ejemplo, la incorporación de sensores IoT permite medir humedad del suelo, temperatura, luminosidad, etc., en tiempo real. Esta red de datos continua permite monitorizar el campo o la granja de forma permanente, habilitando ajustes precisos (riego, fertilización) y alertas tempranas de problemas.
- **Inteligencia artificial (IA):** conjunto de sistemas informáticos basados en algoritmos que aprenden de datos para predecir tendencias, tomar decisiones o realizar tareas complejas. En el agroalimentario, la IA (incluyendo aprendizaje automático y aprendizaje profundo) se usa para **analizar grandes volúmenes de datos** (clima, imágenes, histórico de cultivos) y generar pronósticos o recomendaciones: predecir rendimientos, identificar plagas o enfermedades mediante visión artificial, planificar operaciones y reducir riesgos. La IA ayuda a optimizar recursos (agua, fertilizantes) y automatizar decisiones difíciles en agricultura y ganadería.
- **IA predictiva:** subcampo de la inteligencia artificial que utiliza algoritmos de aprendizaje automático y datos históricos para anticipar resultados. En agricultura se aplica para prever plagas, enfermedades, rendimientos de cosecha o demandas de insumos, analizando patrones previos. Al anticipar riesgos y oportunidades, ayuda a tomar decisiones preventivas (p. ej., ajustes de fertilización o campañas de control sanitario).
- **Realidad aumentada (RA):** tecnología que sobrepone información digital (gráficos, datos, instrucciones) al entorno real, visualizada típicamente mediante pantallas o gafas especiales. En el sector agroalimentario se utiliza para asistir en tareas de mantenimiento de maquinaria (mostrar superposiciones con instrucciones en tiempo real), en la formación de operarios de campo o en la visualización de datos de sensores directamente sobre el terreno. Por ejemplo, un agricultor o agricultora puede apuntar un dispositivo a una máquina o parcela y ver en pantalla superpuestas las métricas o pasos de operación correspondientes.

- **Interoperabilidad:** habilidad de distintos sistemas tecnológicos (*software*, plataformas, sensores) para conectarse y compartir datos sin perder información. En el sector agroalimentario, la interoperabilidad es esencial para evitar dependencia de un único proveedor (*vendor lock-in*) y permitir que las personas agricultoras combinen herramientas digitales diversas (por ejemplo, un *software* de gestión con sensores de campo) sin barreras técnicas.
- **API abiertas (interfaz de programación de aplicaciones):** conjunto de reglas y protocolos que permite que diferentes aplicaciones o plataformas intercambien información de forma automatizada. Por ejemplo, una API abierta puede integrar datos de un sensor de campo con un sistema de gestión agrícola. Facilita la interoperabilidad: los sistemas conversan sin intervención manual y de forma estandarizada.
- **FIWARE:** plataforma de código abierto impulsada por la UE para el desarrollo de soluciones inteligentes IoT y de análisis de datos. Ofrece estándares, librerías y componentes reutilizables que facilitan la creación de aplicaciones agrícolas avanzadas. Por ejemplo, FIWARE proporciona módulos para integrar datos de sensores, procesarlos en tiempo real y conectarlos con servicios de nube. La red de DIH FIWARE iHub certifica centros (como La Vega Innova en España) como centros de referencia en soluciones de agricultura de precisión. FIWARE ha sido adoptada para unificar el desarrollo de aplicaciones agroalimentarias de manera interoperable.
- **HPC (computación de alto rendimiento):** potentes sistemas informáticos (supercomputadoras o clústeres) para procesar grandes volúmenes de datos o simulaciones complejas. En el sector agroalimentario, el HPC se emplea en modelado climático, simulación de cultivos o análisis genético, permitiendo acelerar investigaciones y optimizar procesos gracias a su gran capacidad de cálculo.

## VI. Comunicaciones y conectividad

- **5G:** quinta generación de tecnologías de comunicación móvil. Ofrece anchos de banda muy altos y latencias extremadamente bajas. En el campo, el 5G permitirá conectar en tiempo real múltiples dispositivos (drones, sensores, robots, tractores autónomos) con capacidad de transmisión continua de datos (video, telemetría) sin retrasos apreciables. Esto habilita operaciones sincronizadas a gran escala (por ejemplo, enjambres de drones cooperando) y aplicaciones de visión artificial en tiempo real.
- **LoRaWAN:** red inalámbrica LPWAN (*low-power wide-area network*) diseñada para conectar sensores de bajo consumo a largas distancias (varios kilómetros) con un coste energético mínimo. Utiliza la modulación LoRa para transmitir pequeñas cantidades de datos (temperatura, humedad, ubicación, etc.). LoRaWAN es ideal en zonas rurales extensas para monitoreo ambiental o seguimiento de ganado sin necesidad de redes eléctricas frecuentes.
- **WiMAX:** tecnología de comunicación inalámbrica de banda ancha diseñada para ofrecer cobertura sobre grandes distancias (decenas de km) a velocidades comparables al 4G. Puede servir como alternativa de internet de alta velocidad en áreas rurales donde no llegue fibra óptica. Permite conexiones punto a multipunto (por ejemplo, un emisor central en un pueblo dando internet a aldeas alejadas).

- **NFC (comunicación de campo cercano):** tecnología de comunicación inalámbrica de muy corto alcance (~10 cm). En el agroalimentario se utiliza para identificar productos o animales mediante etiquetas inteligentes (*tag NFC*). Por ejemplo, un etiquetado NFC en un animal o caja permite a la persona agricultora o a la persona consumidora final obtener con un simple escaneo información rápida del lote, certificado o datos de trazabilidad.
- **RFID (identificación por radiofrecuencia):** sistema de identificación y seguimiento que emplea etiquetas electrónicas (pasivas o activas) que transmiten datos por radio. Muy común en la ganadería (aretes RFID para identificar ovinos, bovinos) y logística agroalimentaria (rastreo de pallets o cajas). Facilita el registro automático de entradas y salidas de mercancías o animales sin contacto visual, agilizando inventarios y trazabilidad.

## VII. Sensores, teledetección y dispositivos de campo

- **Sensores (estaciones y dispositivos IoT):** dispositivos electrónicos que miden parámetros específicos del entorno agrario. Existen sensores de **humedad de suelo, nutrientes, temperatura ambiental, luminosidad, pH, dióxido de carbono**, etc. También hay sensores portátiles para animales (por ejemplo, collares GPS). Estos dispositivos recolectan datos precisos y continuos del estado de la explotación. La información es esencial para optimizar la agricultura de precisión: por ejemplo, datos de sensores de humedad permiten regular sistemas de riego automáticamente. Como señala Grow-Barato, «los sensores de humedad del suelo o estaciones meteorológicas conectadas proporcionan información precisa... crucial para ajustar prácticas agrícolas».
- **Sensores ópticos (cámaras RGB y multiespectrales/hiperespectrales):** cámaras que captan la radiación electromagnética en varios rangos. Las cámaras **RGB** capturan imágenes como el ojo humano (canales rojo-verde-azul) para generar fotografías aéreas o terrestres. Los sensores **multiespectrales** o **hiperespectrales** capturan en bandas específicas (infrarrojo cercano, rojo borde, infrarrojo, etc.) que permiten evaluar la salud de la vegetación y la calidad del suelo (p. ej. índices de clorofila o estrés hídrico). Se montan en drones, satélites o tractores, y procesan imágenes para detectar problemas en las plantas antes de que se aprecien a simple vista.
- **Biosensores:** dispositivos de detección que usan componentes biológicos (como enzimas, anticuerpos o microorganismos) para identificar sustancias específicas. En agroalimentación se emplean para detectar contaminantes o parámetros de calidad (por ejemplo, medir niveles de residuos en alimentos o verificar condiciones sanitarias) de manera rápida y precisa.
- **Drones (sistemas aéreos no tripulados):** vehículos aéreos sin piloto que operan de forma remota o autónoma. En agricultura se utilizan para el **monitoreo y gestión de cultivos**: capturan imágenes multiespectrales o RGB para analizar la salud vegetal, generan mapas de parcelas, detectan plagas o deficiencias nutritivas y pueden incluso aplicar insumos (fitosanitarios o fertilizantes) de forma localizada. Por ejemplo, drones equipados con cámaras multiespectrales mapean la humedad del suelo y producen índices de vegetación (NDVI), permitiendo planificar tratamientos solo donde realmente se necesitan, con ahorro de tiempo y recursos. Son especialmente útiles en grandes extensiones por su rapidez y coste relativamente bajo.

- **LiDAR (Light Detection and Ranging):** tecnología de teledetección basada en pulsos láser para crear mapas precisos. Un escáner LiDAR envía pulsos de luz láser hacia el suelo y mide el tiempo de retorno para calcular distancias. En agricultura se usa para **mapeo topográfico** de precisión, medir pendientes de parcelas, caracterizar el dosel de bosques o plantaciones, e incluso escanear cultivos. LiDAR genera nubes de puntos 3D detalladas del terreno o la vegetación. Por ejemplo, se emplea en la planificación de drenaje o en monitoreo forestal (mapas del dosel arbóreo).
- **Teledetección:** obtención de información remota sobre los cultivos y el territorio usando satélites, aviones o drones. Incluye el uso de imágenes satelitales (Copernicus/Sentinel, etc.) o fotogrametría aérea. Con teledetección se pueden monitorizar grandes extensiones, detectar cambios en la cubierta vegetal, estimar índices de vegetación y planificar cultivos sin necesidad de muestreo de campo. Es el complemento de los sensores *insitu* para obtener visiones globales de la explotación.
- **Telemetría:** recogida remota de datos de sensores distribuidos. Los datos se envían desde los dispositivos de campo (pueden ser sensores fijos o móviles en tractores/animales) hacia una estación base o nube mediante tecnologías inalámbricas (radio, satélite, celular). La telemetría permite supervisar variables como niveles de combustible, rendimiento de máquinas o signos vitales del ganado desde ubicaciones lejanas, facilitando el mantenimiento predictivo y la monitorización continua.
- **NDVI (índice normalizado de vegetación diferencial):** indicador calculado a partir de imágenes satelitales o aéreas (rojo e infrarrojo cercano) para medir la densidad y salud de la vegetación. En agricultura de precisión, el NDVI permite detectar vigor o estrés en los cultivos. Por ejemplo, un valor de NDVI alto indica vegetación densa y saludable, mientras un valor bajo alerta sobre áreas estresadas o con bajo follaje. Es muy usado en teledetección con drones o satélites.
- **NIR/imagen hiperespectral:** sensores que capturan datos en múltiples bandas del espectro (incluyendo infrarrojo cercano). Permiten obtener información detallada sobre la composición bioquímica del suelo, los cultivos o los alimentos sin contacto físico. Por ejemplo, una cámara hiperespectral puede identificar el contenido de azúcar en un fruto o la humedad del terreno, facilitando diagnósticos precisos de la calidad y necesidades de las plantas.
- **Copernicus:** programa europeo de observación de la Tierra. A través de la constelación de satélites **Sentinel**, ofrece imágenes y datos abiertos de alta resolución sobre la superficie terrestre. Estos datos se usan en agricultura para monitorizar hectáreas agrícolas, evaluar índices de vegetación, vigilancia de cultivos y gestión ambiental. Por ser accesibles libremente, son recurso clave para las aplicaciones de teledetección y análisis de cambios en los campos.
- **SIG (sistema de información geográfica):** *software* y herramientas que capturan, almacenan, analizan y visualizan datos geoespaciales. En agricultura de precisión se usan para crear mapas de suelos, cultivos o rendimientos, planificar rotaciones y analizar factores territoriales. Por ejemplo, un SIG puede superponer mapas de humedad, topografía y tipo de cultivo para optimizar labores de labranza y riego.

## VIII. Automatización, robótica y simulación

- **AGV (vehículos guiados automáticos):** robots móviles autónomos que transportan mercancías o materiales en la explotación. Equipados con sensores, pueden seguir rutas preprogramadas (traslizando palets de cosecha, cajas de productos) sin conductor humano. En almacenes agroindustriales facilitan la logística interna y reducen la mano de obra en tareas de traslado.
- **Sistemas de guiado automático:** tecnologías satelitales (GPS/RTK) integradas en tractores y maquinaria que permiten conducirlos con alta precisión sin intervención humana directa. El sistema traza rutas de trabajo exactas, reduciendo errores de conducción y la fatiga de la persona operaria. Por ejemplo, un tractor con guiado automático se desplaza en línea recta o en curvas precisas cubriendo la parcela sin solapamientos. Se emplea desde siembra hasta pulverización.
- **Control de secciones (sección de cierre automático):** funcionalidad en sembradoras o pulverizadores GPS-compatibles que desconecta automáticamente tramos de la máquina para evitar solapamientos de sembrado o aplicación. Por ejemplo, al borde de una parcela o en curvas, el sistema corta secciones del pulverizador para no duplicar dosis. Asegura que cada zona reciba la cantidad justa de insumo, incrementando la eficiencia.
- **Sistemas de ordeño automático (AMS):** robots de ordeño para vacas que automatizan completamente el proceso de extracción de leche. Estos sistemas permiten que el ganado se ordeñe a demanda (las vacas se desplazan voluntariamente a las estaciones de ordeño) mientras sensores recogen datos de producción y salud de cada animal. Mejora la flexibilidad laboral y proporciona registros continuos del rendimiento lechero.
- **RPA (robotic process automation):** tecnología de *software* que automatiza tareas digitales repetitivas. Mediante *bots* o *scripts*, RPA emula acciones humanas (como introducción de datos o generación de reportes), liberando tiempo del personal. En el sector agroalimentario puede agilizar procesos administrativos (facturación, informes) y repetitivos en producción, aumentando la productividad.
- **Cobots (robots colaborativos):** robots diseñados para trabajar junto con personas en tareas productivas. A diferencia de la robótica industrial tradicional, los cobots son más seguros y flexibles, ayudando en labores como el manejo de fruta o el embalaje, mientras la persona operaria supervisa. Permiten automatizar procesos repetitivos sin necesidad de reestructurar por completo la planta.
- **Impresión 3D:** tecnología de fabricación aditiva utilizada en el agro para dos aplicaciones clave: por un lado, crear rápidamente piezas de repuesto y utillaje personalizado para maquinaria agrícola; por otro, el diseño de prototipos o incluso alimentos funcionales (ingredientes impresos). En agroindustria permite manufacturar componentes complejos al instante y adaptar equipamiento localmente.
- **Gemelo digital (digital twin):** réplica virtual de un sistema físico agrícola (por ejemplo, una granja, invernadero, sistema de riego o equipo). Este modelo informático se alimenta con datos en tiempo real (sensores, satélites, IoT) y permite **simular y optimizar procesos** sin intervenir físicamente. Por ejemplo, un gemelo digital de un cultivo puede simular escenarios de riego y predecir resultados antes de aplicar cambios en campo. El propósito es experimentar virtualmente para mejorar la gestión física. Según definición, «un gemelo digital es una copia virtual de un sistema físico, alimentada con datos en tiempo real gracias a sensores, drones o dispositivos IoT».

- **Gemelo digital socio-ciber-físico:** Concepto avanzado que extiende el gemelo digital para incorporar además la dimensión social y organizativa de la granja. En este modelo integral se considera no solo la parte física y tecnológica, sino también los aspectos humanos (trabajadores, comunidad local) para entender la granja como un sistema complejo donde interactúan lo social, lo cibernético y lo físico. (Es una propuesta de estudio conceptual para vincular la tecnología con las dinámicas sociales en la agricultura).

## IX. *Software de gestión y métodos empresariales*

- **SaaS (*software as a service*):** modelo de distribución de *software* vía internet. En lugar de instalar programas localmente, la empresa accede a plataformas de gestión (ERP, CRM, contabilidad, trazabilidad) mediante suscripción. Esto reduce costes de infraestructura y mantenimiento, ya que el proveedor mantiene el servicio actualizado y seguro. El SaaS permite escalar funcionalidades según las necesidades del negocio.
- **ERP (*planificación de recursos empresariales*):** *software* integral que gestiona procesos operativos y financieros de una empresa agroalimentaria (producción, contabilidad, compras, ventas, inventarios). Centraliza datos de distintas áreas para mejorar la toma de decisiones y la planificación global. Un ERP agro puede incluir módulos de trazabilidad, logística y control de calidad adaptados al sector.
- **CRM (*gestión de relaciones con clientes*):** *software* para gestionar la relación de la empresa con sus clientes (y potenciales). Permite almacenar datos de contactos, seguimientos de ventas, marketing y servicio posventa. En el contexto agro, un distribuidor de insumos o una bodega pueden usar un CRM para dar soporte comercial a personas agricultoras y consumidoras, fidelizarlas y optimizar campañas.
- **MES / MOM (*sistemas de ejecución de manufactura / gestión de operaciones de manufactura*):** plataformas enfocadas a la planta de producción. Monitorizan y controlan en tiempo real las operaciones industriales (como en una fábrica de conservas o lácteos), integrando la planificación de la producción con la ejecución en la línea de montaje. Registran datos de producción, calidad y eficiencia en el proceso productivo, permitiendo reaccionar inmediatamente a fallos o cuellos de botella.
- **SCADA (*supervisión, control y adquisición de datos*):** sistemas informáticos industriales que supervisan y controlan procesos en tiempo real. En la agroindustria, un SCADA podría controlar líneas de envasado, sistemas de riego automatizado a gran escala o instalaciones de alimentación animal automatizadas. Recoge datos de sensores industriales, envía comandos a actuadores y visualiza el estado de los procesos en centros de control.
- **B2B (*business-to-business*):** modelo de comercio electrónico entre empresas. En agro, por ejemplo, la venta de insumos o maquinaria entre fabricantes/distribuidores y explotaciones es B2B. Implica plataformas digitales de pedidos mayoristas o *marketplaces* sectoriales.
- **B2C (*business-to-consumer*):** comercio electrónico de empresas directamente al consumidor o consumidora final. Por ejemplo, venta *online* de productos frescos por parte de la persona agricultora o cooperativa al público consumidor. Requiere logística de última milla y sistemas de pago digital. Ambos modelos están transformando la comercialización agroalimentaria al conectar a personas productoras con clientes de manera más directa y eficiente.

- **ISOBUS:** protocolo internacional de comunicación para maquinaria agrícola. Define cómo se transmiten datos entre el tractor y sus aperos (sembradoras, pulverizadoras, etc.). Gracias a ISOBUS, equipos de diferentes marcas pueden interoperar digitalmente, simplificando la integración de *hardware* y *software* en la explotación.
- **CAD/CAM:** *software* de diseño (CAD) y fabricación (CAM) asistidos por ordenador. En el contexto agroindustrial, CAD se emplea para diseñar componentes de maquinaria o envases, y CAM para controlar máquinas de fabricación (p. ej., impresión 3D de piezas o cortadoras automatizadas). Permiten iterar diseños rápidamente y producir prototipos con precisión.

## X. Metodologías de gestión de proyectos, formación y evaluación

- **Método Delphi:** técnica estructurada de consulta a un panel de personas expertas para generar consenso en temas complejos. Consiste en rondas sucesivas de cuestionarios anónimos, donde se recopilan y refinan opiniones especializadas. Cada iteración incluye retroalimentación controlada de las respuestas previas, evitando sesgos de grupo. Es útil para diseñar estrategias agrícolas basadas en experiencia experta.
- **Hoja de ruta (Roadmap):** plan de acción personalizado que define la secuencia lógica de pasos y tecnologías que una explotación o empresa debe seguir para completar su transformación digital. Detalla objetivos, plazos y herramientas (*software*, formación, inversiones) de forma estructurada, sirviendo como guía para alinear recursos y medir avances.
- **Enfoque Agile:** metodología de gestión de proyectos que impulsa ciclos cortos e iterativos de trabajo (*sprints*). Permite adaptar rápidamente el desarrollo de soluciones (por ejemplo, *software* de gestión agraria) ante nuevos requerimientos, con revisiones continuas y participación de usuarios clave. Favorece la flexibilidad y la mejora continua en proyectos digitales.
- **PMBOK (Project Management Body of Knowledge):** conjunto de estándares de buenas prácticas en dirección de proyectos (publicado por el Project Management Institute). Ofrece procesos y herramientas para planificar, ejecutar y controlar proyectos complejos (p. ej., construcción de infraestructuras inteligentes agrícolas), proporcionando un marco riguroso de gestión.
- **Blended learning (formación híbrida):** modelo educativo que combina formación presencial con aprendizaje *online*, ya sea en directo (síncrono) o bajo demanda (asíncrono). Esta modalidad permite llegar a más personas productoras y técnicas rurales reduciendo desplazamientos, al tiempo que ofrece interacción directa para resolver dudas complejas.
- **Mentoring (tutoría personalizada):** acompañamiento individual proporcionado por una persona experta digital o asesora tecnológica. La persona mentora guía a la persona empresaria o agricultora en la resolución de obstáculos específicos y en la asimilación de nuevas competencias digitales, adaptando el aprendizaje a las necesidades reales de la explotación.
- **Microcredenciales:** certificaciones digitales cortas y modulares que validan competencias específicas (p. ej., uso de un *software* o técnicas de análisis de datos). Se emitieron en formato electrónico, alineadas con estándares europeos, y se pueden acumular en itinerarios formativos. Facilitan formaciones flexibles y progresivas para profesionales del agro.

- **Evaluación pre/post:** indicador de impacto de formación que mide el cambio en habilidades o conocimientos de una persona participante. Consiste en evaluar el nivel de competencias antes de la capacitación (pre-test) y compararlo con el nivel después (post-test), cuantificando así el aprendizaje efectivo. Es útil para medir la efectividad de los cursos de digitalización.
- **Diagnóstico de madurez digital:** evaluación inicial y sistemática del nivel tecnológico, organizativo y de competencias de una empresa o explotación. Este análisis identifica las brechas y fortalezas actuales antes de invertir en tecnología, sirviendo de base para diseñar planes de digitalización a medida. Por ejemplo, *hubs* digitales especializados ofrecen diagnósticos de madurez para luego proponer soluciones precisas. <https://www.oleorevista.com/texto-diario/mostrar/5374933/873-sector-agrario-digitaliza-datos>.
- **TRL 7 (Technology Readiness Level):** nivel de madurez tecnológica que indica que un prototipo está demostrado en un entorno operacional real. En términos prácticos, una solución digital o robótica en TRL 7 ya se ha probado exitosamente en condiciones reales de explotación, acortando la brecha hacia su comercialización.
- **KPI (indicadores clave de rendimiento):** métricas esenciales que reflejan el desempeño de la empresa agroalimentaria (p. ej., productividad por hectárea, costes operativos, retorno de inversión). En la era digital se integran en cuadros de mando accesibles *online*, permitiendo visualizar en tiempo real la gestión operativa, financiera y de sostenibilidad de la explotación. Así las personas responsables de la toma de decisiones pueden monitorizar eficiencias y ajustar estrategias basadas en datos cuantificables.

