

Curso de digitalización para el sector agroalimentario en Almería (Digi-Agro)

Presentación del Curso

Bienvenido/a al curso DIGI-AGRO, una formación práctica y gratuita diseñada para ayudarte a dar el salto al mundo digital dentro del sector agroalimentario de Almería.

Vivimos un momento de cambio profundo en el campo. Las nuevas tecnologías ya no son una opción, sino una herramienta imprescindible para trabajar mejor, cumplir con la normativa y mejorar tu empleabilidad. Este curso te prepara para ese cambio de una manera sencilla, paso a paso y siempre con ejemplos prácticos del sector.

Tanto si estás buscando empleo como si ya trabajas en el sector y quieres actualizarte, encontrarás contenidos adaptados a tus necesidades y a la realidad del campo almeriense.

¿Qué vas a conseguir con este curso?

- Manejar dispositivos móviles y herramientas digitales básicas para el trabajo agrario.
- Utilizar el Cuaderno Digital de Explotación (CUE) conforme a la normativa vigente.
- Comprender y aplicar herramientas de agricultura de precisión y análisis de datos.
- Digitalizar procesos clave como el riego, los insumos y la automatización.
- Aplicar criterios de sostenibilidad y gestión eficiente del agua.
- Proteger la información digital de tu empresa o explotación.
- Mejorar tu perfil profesional y acceder a nuevas oportunidades laborales en el sector digital.

Metodología General del Curso

Este curso combina dos modalidades de aprendizaje para adaptarse a tu ritmo de vida:

Curso presencial de 40 horas 100% práctico para aplicar los contenidos adquiridos en cada módulo del curso.

Evaluación

Para superar el curso y obtener tu certificado, deberás:

- a) Seguir con aprovechamiento y realizar las actividades de enseñanza y aprendizaje evaluables.
- b) Cumplir la normativa en seguridad y prevención de riesgos laborales según el contenido de la especialidad que se imparta durante el desarrollo de la acción formativa.
- c) Prestar su consentimiento para el tratamiento de sus datos personales a la Consejería de Empleo, Empresa y Trabajo Autónomo, para dar cumplimiento a la obligación de reportar los mecanismos de verificación de los hitos y objetivos del CID 298 que hay que remitir al Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes a través de CoFFEE o de la aplicación que se establezca, para el seguimiento y control de la acción formativa.
- d) Asistir a un mínimo del 80% (24 horas por acción formación formativa de 30 horas y 28 horas por acción formativa de 35 horas) para poder obtener el diploma de la formación recibida.

Contenidos del curso

El programa formativo se organiza como una acción de capacitación de 40 horas de duración, que se desarrollará en modalidad presencial, orientado a la adquisición de competencias digitales aplicadas al entorno profesional en empresas del sector.

El itinerario formativo está estructurado en **ocho módulos complementarios**, diseñados para proporcionar conocimientos teóricos y prácticos orientados a la digitalización, sostenibilidad y mejora de la empleabilidad en el ámbito agrario:

- **Módulo 1: Digitalización aplicada al entorno profesional** (5 horas).
Introduce los conceptos básicos de digitalización y su aplicación en contextos profesionales, especialmente en el sector agrario.
- **Módulo 2: Uso del Cuaderno Digital de Explotación** (10 horas).
Profundiza en el manejo de herramientas digitales para la gestión de explotaciones, fomentando el cumplimiento normativo y la optimización de procesos.
- **Módulo 3: Introducción al análisis de datos agrarios** (5 horas).
Aborda los fundamentos del análisis de datos aplicados a la toma de decisiones en la actividad agraria.
- **Módulo 4: Herramientas de agricultura de precisión** (5 horas).
Presenta tecnologías como sensores, estaciones agroclimáticas y teledetección para mejorar la eficiencia productiva.
- **Módulo 5: Digitalización de procesos** (5 horas).
Se centra en la gestión digital del riego, el control de insumos y la automatización de tareas agrícolas.
- **Módulo 6: Competencias para la sostenibilidad, agua y economía circular** (5 horas).
Promueve prácticas sostenibles y el uso eficiente de recursos, especialmente en relación con el agua.
- **Módulo 7: Seguridad digital y protección de datos en explotaciones y PYMEs** (3 horas).
Introduce buenas prácticas en ciberseguridad y gestión de la información.
- **Módulo 8: Competencias para mejorar la empleabilidad en perfiles eventuales** (2 horas).
Desarrolla habilidades transversales orientadas a la inserción laboral y la mejora del perfil profesional.

El itinerario formativo ofrece una **visión integral y aplicada**, alineada con las necesidades actuales del sector agrario, contribuyendo a la modernización de las explotaciones y al desarrollo profesional de las personas participantes.

MÓDULO 1: Alfabetización digital básica y manejo de dispositivos

Objetivos del Módulo

- Comprender qué es la digitalización y por qué es importante en el sector agrario.
- Manejar con seguridad un smartphone o tablet en el trabajo diario.
- Conocer y utilizar aplicaciones básicas útiles para el campo.
- Comunicarse digitalmente con compañeros, jefes y entidades de forma eficaz.
- Perder el miedo a la tecnología y ganar confianza en el uso de dispositivos.

Metodología

Trabajaremos de forma muy práctica: cada alumno/a tendrá su propio dispositivo (o uno del aula) para seguir los ejercicios en tiempo real. No hay respuestas malas ni preguntas tontas. El docente irá paso a paso adaptándose al ritmo del grupo.

1.1 ¿Qué es la digitalización? ¿por qué nos afecta en el campo?

La digitalización significa usar herramientas tecnológicas (teléfonos, internet, aplicaciones) para hacer mejor nuestro trabajo. En el sector agrario, esto incluye desde registrar los tratamientos en una aplicación hasta recibir alertas de riego en el móvil.

En Almería, uno de los sectores agroalimentarios más importantes de Europa, la digitalización ya es una realidad. Las grandes empresas y cooperativas usan sistemas digitales, y cada vez se exige más que los trabajadores conozcan estas herramientas.

¿Sabías que...?

El 80% de los nuevos empleos en el sector agrario en los próximos 5 años requerirán algún tipo de competencia digital. Aprender estas habilidades hoy mejora directamente tus posibilidades de conseguir y mantener un trabajo.

1.2 Conociendo el smartphone y la tablet

Un smartphone (teléfono inteligente) y una tablet son los dispositivos más comunes en el trabajo agrario. Son portátiles, resistentes (con la funda adecuada) y te permiten hacer casi todo lo que necesitas desde el campo.

Partes básicas de un smartphone:

- Pantalla táctil: es donde ves todo y donde tocas para interactuar.
- Botón de encendido/apagado: suele estar en el lateral derecho.
- Botones de volumen: en el lateral izquierdo.
- Cámara: sirve para fotos, pero también para escanear códigos QR o documentos.
- Conector de carga: para conectar el cable de electricidad.
- Micrófono y altavoz: para llamadas y escuchar sonidos.

Gestos táctiles básicos:

- Tocar: pulsar una vez para abrir una aplicación o seleccionar algo.
- Doble toque: para ampliar imágenes o texto.
- Deslizar: mover el dedo para pasar pantallas o bajar por una lista.
- Pellizco: juntar o separar dos dedos para hacer zoom.
- Mantener pulsado: para ver opciones adicionales.

1.3 Configuración básica del dispositivo

Lo primero que debes configurar:

1. Idioma: asegúrate de que esté en español.
2. Wi-Fi: conecta el dispositivo a una red de internet cuando estés en casa o en la oficina.
3. Datos móviles: actívalos solo cuando los necesites para ahorrar batería.
4. Brillo: ajústalo para ver bien la pantalla sin gastar mucha batería.
5. Sonido: ponlo en silencio durante reuniones o en modo vibración.
6. Actualizar el sistema: mantener el software actualizado mejora la seguridad.

1.4 Aplicaciones útiles para el sector agrario

Las aplicaciones (apps) son programas que se instalan en el móvil para hacer tareas concretas. Existen miles, pero aquí veremos las más útiles para el campo:

Aplicación	Para qué sirve	Coste
WhatsApp	Comunicarse con compañeros y jefes por mensajes o llamadas.	Gratuita

Telegram	Enviar archivos grandes, comunicación en grupo.	Gratuita
Gmail / Correo	Enviar y recibir correos electrónicos profesionales.	Gratuita
Google Maps	Orientarse en el campo, encontrar explotaciones.	Gratuita
Cámara del móvil	Registrar incidencias, plagas, estado de cultivos.	Incluida
CUE App (MAPA)	Cuaderno Digital de Explotación oficial.	Gratuita
AccuWeather / AEMET	Consultar el tiempo y alertas meteorológicas.	Gratuita

1.5 Comunicación digital profesional

Saber comunicarse de forma digital y profesional es tan importante como saber usar el móvil. Hay diferencias importantes entre cómo hablamos con amigos y cómo lo hacemos en un entorno de trabajo.

Correo electrónico:

- Usa un asunto claro y concreto (ej: 'Consulta sobre horario del viernes').
- Saluda siempre al principio (Buenos días, Estimado/a...).
- Sé breve y claro. Usa párrafos cortos.
- Cierra con una despedida y tu nombre completo.
- Revisa antes de enviar: las faltas de ortografía dan mala imagen.

WhatsApp en el trabajo:

- Usa grupos de trabajo solo para temas laborales.
- No envíes mensajes fuera del horario laboral salvo urgencia.
- Evita el uso de mayúsculas (parece que estás gritando).

- Confirma que has leído los mensajes importantes con un breve 'De acuerdo' o 'Entendido'.

Actividad 1: Manos al Móvil

En parejas, realizad las siguientes tareas con el smartphone:

- (1) Conectaros a la red Wi-Fi del aula.
- (2) Descargar e instalar la aplicación AEMET desde la tienda de aplicaciones.
- (3) Hacer una foto al compañero/a y enviarla por WhatsApp a otro compañero.
- (4) Redactar un correo electrónico ficticio a la empresa donde trabajáis comunicando una incidencia en el invernadero.

El docente revisará los correos en la pantalla del aula.

Actividad 2: ¿Qué App usarías?

El docente leerá en voz alta 5 situaciones del día a día en el campo. Los alumnos/as deberán decir qué aplicación usarían en cada caso y por qué. Debate en grupo sobre las respuestas.

1.6 Contexto: la brecha digital en el sector agrario español

La digitalización del campo español es una realidad desigual. Según el Informe de la Sociedad de la Información en España (editado por Fundación Telefónica), el sector agrario acumula uno de los mayores índices de brecha digital entre los sectores económicos del país. Esta brecha se manifiesta en tres dimensiones:

Dimensión	Descripción	Impacto en el sector
Brecha de acceso	Falta de infraestructura de internet en zonas rurales.	El 18% de las explotaciones rurales de Almería tienen conexión deficiente.
Brecha de uso	No saber utilizar los dispositivos o las aplicaciones.	Muchos trabajadores eventuales nunca han usado una app profesional.
Brecha de habilidades	Falta de formación para aprovechar la tecnología	Sólo el 34% de los agricultores mayores de 50 años usan el móvil para el trabajo.

En Almería, la agricultura intensiva bajo plástico representa el motor económico de la provincia, con más de 31.000 hectáreas de invernadero y más de 100.000 trabajadores directos e indirectos. Sin embargo, la digitalización de esta mano de obra sigue siendo incipiente frente a la alta tecnificación de los sistemas productivos.

Datos del sector agroalimentario almeriense:

- Más de 31.000 ha de invernadero (la mayor concentración de Europa).
- Producción anual superior a 3,5 millones de toneladas de hortalizas.
- Exportaciones por valor de más de 3.200 millones de euros al año.
- El 70% de los trabajadores del sector son temporales o eventuales.
- Más del 60% de las explotaciones tienen menos de 2 ha de superficie.

1.7 El ecosistema digital móvil: Sistemas Operativos y compatibilidad

Antes de profundizar en aplicaciones concretas, es importante entender los dos ecosistemas móviles principales que coexisten en el mercado:

Característica	Android (Google)	iOS (Apple)
Cuota de mercado global	Aprox. 72%	Aprox. 27%
Cuota en España	Aprox. 80%	Aprox. 20%
Tienda de apps	Google Play Store	Apple App Store
Precio de dispositivos	Gran variedad (desde 80€)	Gama alta (desde 500€)
Actualizaciones	Variables según fabricante	Garantizadas por Apple
Personalización	Alta	Limitada
Uso en sector agrario	Mayoritario	Minoritario

Para el sector agrario, Android es la plataforma predominante por su amplia gama de precios y disponibilidad de aplicaciones específicas del sector. Las aplicaciones oficiales del MAPA (como la del CUE) están disponibles en ambas plataformas.

Cómo evaluar si un dispositivo es adecuado para el trabajo agrario

No todos los smartphones son iguales para el trabajo en el campo. Al elegir o evaluar un dispositivo, hay que considerar:

- Resistencia: certificación IP65 o superior (resistente al agua y al polvo).
- Batería: mínimo 4.000 mAh para una jornada completa de trabajo.

- Pantalla: mínimo 5,5 pulgadas para poder ver bien con guantes y bajo el sol.
- Almacenamiento: mínimo 64 GB para instalar aplicaciones y guardar fotos.
- Conectividad: soporte para 4G (y preferiblemente 5G en zonas con cobertura).
- GPS integrado: imprescindible para aplicaciones de localización de parcelas.

Consejos prácticos para el campo

- Usa una funda resistente con asa o enganche para cinturón. En el campo, el móvil cae con frecuencia.
- Activa el modo de ahorro de batería durante la jornada y carga completamente por la noche.
- Toma una foto o captura de pantalla de los datos importantes antes de perder la cobertura.
- Usa los guantes táctiles o activa la sensibilidad táctil para guantes en los ajustes.
- Limpia la pantalla del móvil al menos una vez al día, especialmente si trabajas con productos fisiosanitarios.

1.8 Conectividad en el campo: redes, cobertura y soluciones

Uno de los mayores retos de la digitalización rural es la cobertura de internet. En el entorno mediterráneo de Almería, la situación varía enormemente según la zona:

Zona	Tipo de cobertura habitual	Soluciones disponibles
Costa y litoral (El Ejido, Roquetas)	4G/5G con buena cobertura	Datos móviles standard
Campo de Níjar	4G variable, zonas con 3G	Datos móviles, antenas repetidoras
Alpujarra y Sierra Nevada	2G/3G limitado o sin cobertura	Satélite (Starlink), sistemas offline
Zonas de invernadero densas	Posible interferencia metálica	Routers 4G con antena exterior

Trabajo sin conexión (modo offline)

Muchas aplicaciones agrícolas permiten trabajar sin conexión a internet y sincronizar los datos cuando se recupera la señal. Esto es especialmente importante en el CUE y otras herramientas de registro. Para aprovechar el modo offline:

1. Configura la app para descargar los datos de la explotación cuando tengas WiFi.
2. Realiza los registros aunque no haya cobertura; la app los guardará localmente.
3. Al llegar a una zona con cobertura, abre la app y sincroniza los datos.
4. Verifica siempre que la sincronización se completó correctamente.

Conectividad rural en Almería

- El Plan Nacional de Conectividad Rural del Gobierno de España, financiado con fondos europeos Next Generation EU, contempla llevar fibra óptica o 5G a las zonas rurales con menor cobertura de Almería antes de 2026.
- La Junta de Andalucía, a través del programa Andalucía Rural Conectada, también está desplegando infraestructura de telecomunicaciones en los municipios más aislados.
- Consulta el estado del despliegue en tu zona en: www.zonaswifi.gob.es

1.9 Gestión digital de la información personal y profesional

En el entorno digital del trabajo agrario, generamos y manejamos una cantidad creciente de información. Organizarla bien desde el principio ahorra tiempo y evita problemas:

El correo electrónico profesional

El correo electrónico sigue siendo el canal de comunicación formal más importante en el ámbito profesional y con la administración. Algunos aspectos avanzados a tener en cuenta:

- Crea una dirección de correo profesional: usa tu nombre y apellido, no apodos.
- Usa carpetas o etiquetas para organizar los correos por temas (CUE, empresa, administración).
- Activa la firma automática con tu nombre, puesto y teléfono de contacto.
- Responde en un plazo máximo de 48 horas a los correos que lo requieran.
- Nunca hagas clic en enlaces de correos que no esperabas recibir.

Almacenamiento en la nube

Los servicios de almacenamiento en la nube permiten guardar documentos, fotos y registros de forma segura y accesible desde cualquier dispositivo:

Servicio	Espacio gratuito	Ideal para...
Google Drive	15 GB	Documentos, fotos, CUE, registros
OneDrive (Microsoft)	5 GB	Documentos Word y Excel
Dropbox	2 GB	Compartir archivos con otros
iCloud (Apple)	5 GB	Usuarios de iPhone

Buenas prácticas de seguridad digital

- Haz una copia de seguridad semanal de las fotos de tu móvil en Google drive o similar.
- Guarda en la nube los documentos más importantes: contrato, CUE, justificantes de formación.
- Si pierdes o rompes el móvil, recuperarás todos tus datos desde cualquier dispositivo.

1.10 Legislación básica sobre uso de dispositivos en el trabajo

El uso de dispositivos digitales en el entorno laboral está regulado por varias normativas que tanto empleadores como trabajadores deben conocer:

- Estatuto de los Trabajadores (RDL 2/2015): el empleador puede establecer políticas de uso de dispositivos en horas de trabajo, pero debe comunicarlas de forma clara.
- Ley Orgánica 3/2018 (LOPDGDD): establece el derecho a la desconexión digital fuera del horario laboral. Los trabajadores no están obligados a responder mensajes o correos fuera de su jornada.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales: el uso de dispositivos durante la conducción de maquinaria agrícola está prohibido y puede sancionarse.
- Convenio Colectivo del Campo: puede incluir condiciones específicas sobre el uso de dispositivos en el sector en cada provincia.

NORMA Derecho a la desconexión digital (LOPDGDD, Art. 88)

Los trabajadores tienen derecho a no responder mensajes, llamadas ni correos electrónicos fuera de su jornada laboral ordinaria.

Este derecho aplica incluso si el empleador facilita el dispositivo.

Las empresas de más de 50 trabajadores deben tener una política interna de desconexión digital por escrito.

Incumplir este derecho puede dar lugar a sanciones de la Inspección de Trabajo.

MÓDULO 2: Uso del Cuaderno Digital de Explotación (CUE)

Objetivos del Módulo

- Entender qué es el Cuaderno Digital de Explotación y por qué es obligatorio.
- Registrar correctamente tratamientos, cultivos e intervenciones en el CUE.
- Gestionar los datos de la explotación de forma digital y ordenada.
- Cumplir con los requisitos normativos vigentes en España.
- Mejorar la trazabilidad y el control de la actividad agrícola.

Metodología

Trabajaremos de forma muy práctica: cada alumno/a tendrá su propio dispositivo (o uno del aula) para seguir los ejercicios en tiempo real. No hay respuestas malas ni preguntas tontas. El docente irá paso a paso adaptándose al ritmo del grupo.

2.1 ¿Qué es el CUE y por qué es obligatorio?

El Cuaderno de Explotación Unificado (CUE) es un registro digital obligatorio en España desde 2023. Lo exige el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y sustituye al antiguo cuaderno de campo en papel.

Obligatoriedad Legal

Desde el 1 de enero de 2023, todos los titulares de explotaciones agrícolas de España están obligados a llevar el Cuaderno de Explotación en formato digital. El incumplimiento puede conllevar sanciones económicas.

¿Qué información recoge el CUE?

- Identificación de la explotación y del titular.
- Parcelas y cultivos (SIGPAC).
- Tratamientos fitosanitarios aplicados (producto, dosis, fecha, operario).
- Fertilizaciones y abonados.
- Siembras y plantaciones.
- Cosechas y producciones.
- Análisis de suelo y agua.
- Mano de obra utilizada.

2.2 Acceso y registro en el CUE

¿Cómo acceder al CUE?

Hay varias formas de acceder:

1. A través de la sede electrónica del MAPA: www.mapa.gob.es
2. Mediante la aplicación móvil oficial del CUE (disponible en Android e iOS).
3. A través de programas homologados por el MAPA (como los que usan muchas cooperativas).

Requisitos para acceder:

- Certificado digital o Cl@ve PIN para identificarte online (igual que para la declaración de la renta).
- Conexión a internet (aunque se puede trabajar offline y sincronizar después).
- Dispositivo: ordenador, móvil o tablet.

¿Qué es el Cl@ve PIN?

Es un sistema del Gobierno de España para identificarte online sin necesidad de certificado digital.

Puedes solicitarlo en cualquier oficina de la Agencia Tributaria o en la Seguridad Social. Con el DNI y un número de móvil es suficiente para obtenerlo.

Una vez lo tengas, podrás acceder al CUE y a otros servicios de la administración.

2.3 Registro de tratamientos fitosanitarios

El registro de tratamientos es la parte más importante del CUE. Cada vez que aplicas un producto fitosanitario (herbicida, insecticida, fungicida...) debes anotarlo.

Pasos para registrar un tratamiento:

1. Selecciona la parcela o cultivo donde se realiza el tratamiento.
2. Introduce la fecha de aplicación.
3. Selecciona el producto fitosanitario (busca por nombre comercial o número de registro).

4. Indica la dosis aplicada (litros o kilos por hectárea).
5. Anota la superficie tratada en hectáreas.
6. Indica el equipo de aplicación utilizado.
7. Nombre del aplicador (que debe tener carnet de manipulador de fitosanitarios).
8. Guarda el registro. El sistema calcula automáticamente el total de producto usado.

Plazo para registrar: los tratamientos deben registrarse en un plazo máximo de 48 horas desde su aplicación. No lo dejes para después: hazlo desde el móvil justo al acabar.

2.4 Gestión de parcelas y SIGPAC

El SIGPAC (Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas) es el registro oficial de todas las parcelas agrícolas de España. Cada parcela tiene una referencia única (Provincia-Municipio-Polígono-Parcela-Recinto).

En el CUE, tus parcelas se vinculan automáticamente con el SIGPAC, lo que te permite:

- Ver el mapa de tus parcelas.
- Conocer la superficie exacta de cada una.
- Saber qué cultivo tienes declarado en cada parcela.
- Cumplir con las obligaciones de la PAC (Política Agraria Común).

2.5 Trazabilidad y beneficios del CUE

La trazabilidad significa poder seguir el rastro de un producto desde que se produce hasta que llega al consumidor. El CUE es una herramienta clave para esto:

Para el agricultor	Para el sector
Cumplimiento legal automatizado	Mayor confianza del consumidor.
Mejor control de costes y gastos	Exportación más fácil con datos certificados.
Acceso a ayudas de la PAC	Reducción del uso de fitosanitarios..
Agilidad en inspecciones	Profesionalización del sector.

Actividad 1: Simula tu Cuaderno de Campo

Accede a la plataforma educa-cem.es y completa el ejercicio simulado del CUE. Tendrás que registrar un tratamiento de mildiu en una parcela de tomate de 0,5 ha con el producto 'Mancozeb 80 WP' a dosis de 2,5 kg/ha. Captura la pantalla y envíala al email del formador reme@educa-cem.com

Actividad 2: Caso Real: Detección de Error

Se te proporcionará un cuaderno de explotación ficticio con 3 errores de registro. Tu tarea es identificarlos y describirlos en un documento y enviarlo por email al formador.

Pista: busca fechas incorrectas, dosis fuera de rango y datos faltantes.

2.6 Evolución del cuaderno de campo en España

El registro de actividades agrícolas tiene una larga historia en España. Comprender su evolución ayuda a entender la importancia del CUE actual:

Periodo	Sistema de registro	Obligatoriedad
Hasta 2002	Cuaderno de campo en papel sin formato unificado.	Voluntario en muchos casos.
2002-2009	Cuaderno en papel con formatos orientativos por Comunidades.	Obligatorio para ciertos cultivos.
2009-2022	Cuadernos digitales voluntarios y registros en papel.	Obligatorio en papel para la PAC.
Desde 2023	CUE digital unificado (RD 1054/2021)	Obligatorio para todas las explotaciones.

El Real Decreto 1054/2021, de 30 de noviembre, establece las normas para el registro de las explotaciones agrícolas y ganaderas en el registro autonómico de explotaciones agrarias, así como las normas para la aplicación de los tratamientos fitosanitarios. Este reglamento es el que obliga al uso del CUE digital.

2.7 Marco normativo completo del CUE

El CUE se enmarca en un conjunto de normativas europeas y nacionales que es importante conocer:

Normativa europea de referencia

- Reglamento (CE) 1107/2009: relativo a la comercialización de productos fitosanitarios. Base para el uso de productos fitosanitarios en la UE.
- Directiva 2009/128/CE: marco de acción comunitaria para un uso sostenible de los plaguicidas. Obliga a reducir riesgos y adoptar buenas prácticas.
- Reglamento (UE) 2018/848: sobre producción ecológica y etiquetado de productos ecológicos.
- Pacto Verde Europeo (2020): objetivo de reducir el uso de pesticidas un 50% antes de 2030.
- Reglamento (UE) 2022/2048: estrategia 'De la granja a la mesa' con objetivos de sostenibilidad.

Normativa española de referencia

- Real Decreto 1054/2021: establece la obligatoriedad del CUE digital para todas las explotaciones.
- Real Decreto 1702/2011: sobre inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de fitosanitarios.
- Real Decreto 1311/2012: establece el marco para la actuación responsable en el uso de productos fitosanitarios.
- Ley 43/2002: de Sanidad Vegetal. Marco general para la protección de los vegetales en España.
- Real Decreto 971/2014: sobre procedimientos de autorización de productos fitosanitarios.

Sanciones por incumplimiento del CUE

El incumplimiento de la obligación de llevar el CUE puede tener consecuencias económicas significativas, además de afectar a las ayudas de la PAC:

Tipo de infracción	Clasificación	Sanción aproximada
No llevar el CUE	Grave	500€ - 2.000€
CUE incompleto o con errores reiterados	Grave	300€ - 1.000€
Falseamiento de datos en el CUE	Muy grave	2.000€ - 60.000€
Pérdida de ayudas PAC	Variable	Reducción del 1% al 100% de las ayudas

Sistema de condicionalidad de la PAC

La Política Agraria Común (PAC) 2023-2027 incorpora el CUE como un requisito de condicionalidad.

Esto significa que si no llevas el CUE correctamente, puedes perder parte o la totalidad de tus ayudas directas (pago básico, eco-regímenes, etc.).

Los controles se realizan mediante inspecciones cruzadas entre el registro del CUE y los datos de la explotación declarados en la solicitud de ayudas.

2.8 El CUE en profundidad: todos los registros obligatorios

Más allá de los tratamientos fitosanitarios, el CUE recoge un amplio conjunto de datos sobre la actividad de la explotación. Veamos cada apartado en detalle:

Registro de fertilización

La fertilización es el segundo registro más importante del CUE. Incluye todos los aportes de nutrientes al cultivo, tanto orgánicos como minerales:

- Tipo de fertilizante (nombre comercial, tipo: nitrogenado, fosforado, potásico, micronutrientes, etc.).
- Composición del fertilizante (N-P-K y otros elementos si los tiene).

- Dosis aplicada (kg/ha o litros/ha).
- Fecha y método de aplicación (fertilización, abonado de fondo, foliar, etc.).
- Parcela y superficie fertilizada.
- Nombre del aplicador.

Norma: Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos

Almería cuenta con varias zonas declaradas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario (Directiva 91/676/CEE).

En estas zonas, existen limitaciones adicionales sobre la cantidad máxima de nitrógeno aplicable por campaña.

El CUE debe reflejar con especial precisión los aportes de nitrógeno para el control de estas limitaciones.

Consulta el mapa de zonas vulnerables en la web de la Junta de Andalucía.

Registro de cosechas

- Fecha de inicio y fin de la cosecha.
- Cultivo y variedad cosechada.
- Producción obtenida (kg o toneladas).
- Destino de la producción (cooperativa, alhóndiga, exportación directa, autoconsumo).
- Número de lote (importante para la trazabilidad).

Registro de la mano de obra

Este apartado es especialmente relevante en Almería, donde se emplea a miles de trabajadores eventuales:

- Nombre y apellidos del trabajador.
- DNI/NIE (o número de identificación para trabajadores extranjeros).
- Tareas realizadas.
- Fechas y horas de trabajo.
- Aplicación o manejo de fitosanitarios (importante para el control del carnet de aplicador).

Caso práctico: registro completo de una semana de trabajo

Una explotación de pimiento en La Mojonera registra en el CUE:

- Lunes: abonado de fondo con sulfato de potasio (3 kg/ha) en parcelas 1 y 2 (0,8 ha total).
- Miércoles: tratamiento preventivo contra botritis con iprodiona (75% WG) a 1kg/1.000 litros, aplicado por Juan Garcia (carnet nivel básico), 600 litros de caldo en 0,5 ha.
- Viernes: cosecha de pimiento rojo. 2.800 kg recogidos. Destino: CASI (cooperativa). Lote: 2025-LM-047.
- Semana: 3 trabajadores eventuales (con sus datos completos), 18 horas de trabajo total registradas.

2.9 Sistemas y plataformas homologadas para el CUE

El MAPA homologa diferentes plataformas y software que pueden usarse para llevar el CUE. No es obligatorio usar la aplicación oficial del MAPA; se puede usar cualquier plataforma homologada:

Plataforma	Tipo	Características destacadas	Coste
App CUE MAPA	Móvil/Web	Oficial, gratuita, directa con el MAPA	Gratuita
AgriSOS	Móvil/Web	Integración con cooperativas, fácil de usar.	Freemium
Agroguia	Móvil/Web	Diseñada para PYMES agrarias	Suscripción
Campo App	Móvil	Muy intuitiva, pensada para agricultores.	Freemium
SGF Cooperativa	Módulo ERP	Para cooperativas con gestión integrada	Incluido en ERP

Consejos sobre cómo elegir la plataforma más adecuada

- Si eres agricultor/a individual: usa la App CUE del MAPA. Es gratuita y suficiente.
- Si trabajas en una cooperativa: pregunta a tu cooperativa qué sistema usan; es mejor sincronizar con el mismo.
- Si gestionas varias explotaciones o tienes empleados: valora una plataforma con más funciones de gestión.
- Siempre verifica que la plataforma esté en la lista de homologadas por el MAPA antes de usarla.

2.10 Integración del CUE con Otras Herramientas

El CUE no es una herramienta aislada. En los sistemas agrarios más avanzados, se integra con otras herramientas digitales para crear un flujo de información automatizado:

Herramienta	Integración con CUE	Beneficio
Estaciones agroclimáticas	Aporta datos de clima automáticamente	Registros más precisos y rápidos
Sistemas de riego digital	Registra automáticamente el agua utilizada	Ahorro de tiempo en registro
ERP de cooperativa	Sincroniza producción y tratamientos	Visión integrada de toda la explotación
Satélite/NDVI	Vincula parcelas del CUE con imagen.	Control visual del estado del cultivo.
SIGPAC	Vincula automáticamente las parcelas	Datos de superficie y cultivo al día

Esta integración es el futuro del sector: en pocos años, la mayor parte de los datos del CUE se registrarán automáticamente gracias a la conectividad entre dispositivos (IoT), reduciendo al mínimo la carga administrativa del agricultor.

MÓDULO 3: Introducción al análisis de datos agrarios y agricultura de precisión

Objetivos del Módulo

- Entender qué son los datos agrarios y para qué sirven.
- Conocer qué es la agricultura de precisión y sus ventajas.
- Aprender a leer e interpretar información básica de sensores y estaciones.
- Utilizar los datos para tomar mejores decisiones en la explotación.
- Conocer ejemplos reales de uso de datos en el sector de Almería.

Metodología

Sesión presencial con exposición del docente, apoyo visual con ejemplos reales de explotaciones almerienses, trabajo en grupos para interpretar datos reales y debate. Se utilizarán tablets o móviles para visualizar datos en aplicaciones.

3.1 ¿Qué son los datos agrarios?

Un dato es cualquier información que podemos medir o registrar. En el campo, los datos que recogemos cada día son enormemente valiosos para trabajar mejor:

- Temperatura del invernadero a las 8h de la mañana: 22°C
- Humedad del suelo en la parcela norte: 45%
- Litros de agua consumidos por goteo ayer: 1.200 litros
- Número de pulgones detectados en la revisión semanal: 12 colonias

Por sí solos, estos datos no dicen mucho. Pero cuando los comparamos con datos de días anteriores, con los límites óptimos del cultivo o con datos de otras explotaciones similares, empiezan a contar una historia que nos ayuda a actuar.

Concepto clave

La agricultura de precisión consiste en usar datos y tecnología para tomar decisiones más acertadas en el momento justo y en el lugar exacto. El objetivo es producir más, gastar menos y dañar menos el medio ambiente.

3.2 ¿Cómo se obtienen los datos en el campo?

Fuentes principales de datos en el sector agrario:

Fuente de datos	Qué miden y para qué sirven
Sensores de suelo	Humedad, temperatura y salinidad del suelo. Sirven para decidir cuándo y cuánto regar.
Estaciones agroclimáticas	Temperatura, humedad del aire, viento, lluvia, radiación solar. Son como una estación meteorológica portátil en tu campo.
Imágenes de satélite	Estado de la vegetación (índice NDVI), estrés hídrico, áreas con problemas. Se usan para vigilar grandes extensiones.
Drones	Fotografías aéreas detalladas del cultivo, detección de plagas o zonas dañadas.
Contadores de riego	Agua consumida en cada sector. Ayudan a detectar fugas y optimizar el riego.
Cámaras y trampas	Detección de insectos plaga, control de accesos.

3.3 Leer e interpretar datos básicos

Saber leer los datos que nos dan las herramientas tecnológicas es una habilidad fundamental. Veamos cómo interpretar los más comunes:

Humedad del suelo (en %):

- 0-20%: Suelo muy seco. Riesgo de estrés hídrico en el cultivo. Hay que regar pronto.
- 20-50%: Rango óptimo para la mayoría de cultivos hortícolas. Ideal.
- 50-80%: Suelo muy húmedo. Puede haber problemas de aireación de raíces.
- Más de 80%: Saturación. Riesgo de enfermedades y asfixia radicular.

Temperatura del invernadero:

- Por debajo de 10°C: Riesgo de daño por frío en cultivos sensibles (tomate, pepino, pimiento).
- 10-30°C: Rango de confort para la mayoría de hortalizas.
- Más de 35°C: Estrés térmico. Puede reducir la polinización y la calidad del fruto.

Ejemplo práctico de Almería

Una empresa productora de tomate cherry en El Ejido instaló sensores de humedad en 5 puntos de su invernadero.

Antes, regaban por horario fijo: 3 veces al día, 20 minutos cada vez.

Tras analizar los datos, comprobaron que los sectores norte y sur tenían necesidades diferentes.

Ajustaron el riego a cada sector según los datos reales y redujeron el consumo de agua en un 28% sin afectar a la producción.

3.4 Toma de decisiones basada en datos

Los datos sólo son útiles si los usamos para decidir. El ciclo de la agricultura de precisión es sencillo:

1. MEDIR: recoger datos con sensores, estaciones o inspección visual.
2. ANALIZAR: interpretar qué nos dicen los datos. ¿Hay algo fuera de lo normal?
3. DECIDIR: basándonos en el análisis, ¿qué acción tomamos?
4. ACTUAR: aplicar la decisión (ajustar riego, tratar una plaga, etc.).
5. EVALUAR: ¿La acción tuvo el efecto esperado? ¿Qué mejoraríamos?

Actividad 1: Interpretación de Datos Reales

En grupos de 4, analizad la siguiente hoja de datos de una estación agroclimática ficticia (facilitada por el docente). Debéis responder: ¿Qué día de la semana fue el más caluroso? ¿Hay riesgo de heladas algún día? ¿Qué recomendarías sobre el riego de esa semana? Presentad vuestras conclusiones al resto del grupo.

Actividad 2: Mi Primer Análisis

Utiliza la app de AEMET en tu móvil para obtener el pronóstico de los próximos 7 días en tu localidad. Dibuja en papel (o en una hoja de cálculo si puedes) una gráfica sencilla con la temperatura máxima y mínima de cada día. ¿Habría algún día de riesgo para el cultivo?

3.5 Qué es el dato agrario: tipos, fuentes y ciclo de vida

En el contexto de la agricultura digital, un dato es cualquier medición, observación o registro cuantificable relacionado con la explotación. Entender la naturaleza de los datos es el primer paso para usarlos bien.

Tipo de dato	Origen	Ejemplo real	Frecuencia habitual
Dato físico ambiental	Sensor, estación	Temperatura interior: 27,4°C	Cada 15 minutos
Dato de manejo	Operario, CUE	Tratamiento mildiu 12/06/2025	Por evento
Dato de producción	Báscula, cooperativa	Cosecha: 3.240 kg lote A	Semanal o por cosecha
Dato económico	Factura, alhóndiga	Precio venta: 0,72€/kg	Diario o semanal
Dato de observación	Técnico, agricultor	Presencia pulgón sector norte	Por inspección
Dato geoespacial	GPS, satélite	NDVI parcela 3: 0,72	Cada 5 días (satelite)

El ciclo de vida del dato agrario

Un dato es útil solo si pasa correctamente por todas las fases de su ciclo de vida:

1. Captación: el dato se genera (el sensor lo mide, el agricultor lo anota).
2. Transmisión: el dato se envía al sistema central (internet, Bluetooth, USB).
3. Almacenamiento: el dato se guarda de forma segura y organizada.

4. Procesamiento: el sistema analiza el dato y lo compara con referencias o con otros datos.
5. Visualización: el agricultor ve el dato en un gráfico, tabla o alerta comprensible.
6. Decisión: el agricultor actúa en consecuencia (ajusta el riego, trata una plaga...).
7. Evaluación: se comprueba si la decisión tuvo el efecto deseado y se aprende.

Big Data Agrícola

El concepto Big Data se aplica cuando se manejan volúmenes de datos tan grandes que no pueden analizarse con métodos tradicionales.

Una explotación mediana de 5 ha con varios sensores puede generar más de 500.000 datos al año.

Las plataformas de gestión agrícola usan algoritmos de Inteligencia Artificial para analizar estos datos y hacer predicciones (producción esperada, riesgo de plagas, necesidad de riego).

El acceso a estas herramientas avanzadas está llegando cada vez más a las pequeñas explotaciones a través de cooperativas y servicios en la nube.

3.5 Indicadores Clave de Rendimiento (KPI) en la explotación agrícola

Los KPI (Key Performance Indicators) son métricas que te permiten saber si tu explotación está funcionando bien. En el sector agrario, los más importantes son:

KPIs de producción

- Rendimiento por hectárea (kg/ha): producción total dividida entre la superficie cultivada.
- Uniformidad del calibre: porcentaje de producto que cumple el calibre de mercado.
- Porcentaje de merma: producto desechado por defectos respecto al total cosechado.
- Rendimiento por jornada de trabajo: kg producidos por cada hora de trabajo empleada.

KPIs de eficiencia de recursos

- Huella hídrica (litros/kg): agua consumida para producir un kilogramo de producto.
- Coste de producción por kg: todos los gastos divididos entre los kg producidos.
- Eficiencia de fertilización: producción obtenida por unidad de fertilizante aplicado.
- Consumo energético (kWh/ha): energía usada para el riego, climatización y maquinaria.

Ejemplo de cálculo de huella hídrica en un invernadero de tomate

Explotación: 0,5 ha de tomate cherry en Roquetas de Mar.

Consumo de agua en la campaña: 2.800 m³ (2.800.000 litros).

Producción total: 35.000 kg.

Huella hídrica: $2.800.000 / 35.000 = 80$ litros por kilogramo de tomate.

Referencia media del sector: 60-100 litros/kg (depende del sistema de riego y gestión).

Conclusión: el resultado está en rango, pero hay margen de mejora con sensores de humedad.

3.6 Herramientas de visualización y análisis de datos para el sector

Existen múltiples herramientas para visualizar y analizar los datos de la explotación, desde las más simples hasta las más avanzadas:

Nivel 1: Hojas de cálculo (Excel, Google Sheets)

Son la herramienta más accesible y versátil para pequeñas explotaciones. Con una hoja de cálculo bien diseñada puedes:

- Registrar manualmente datos de producción, costes y cosechas.
- Calcular KPIs con fórmulas simples (suma, promedio, porcentaje).
- Crear gráficos básicos (líneas, barras) para visualizar tendencias.
- Comparar resultados entre campañas o entre parcelas.

Nivel 2: Aplicaciones de gestión agrícola

Son plataformas diseñadas específicamente para el sector que automatizan gran parte del análisis:

- Cuaderno de Campo (Agroguia, Campo App, AgriSOS): registro y análisis de actividad.
- Aplicaciones de riego inteligente (Agrónica, Sifronya, FuturCrop): gestión y análisis del riego.
- Plataformas de cooperativa (AgriMarket, InnoSIR): datos de mercado y producción.

Nivel 3: Plataformas de datos avanzadas

Para grandes explotaciones o cooperativas, existen plataformas que integran datos de múltiples fuentes:

- Trimble Ag Software: plataforma global de agricultura de precisión.
- Climate FieldView (Bayer): análisis de datos agronómicos con IA.
- Telefónica Connected Agro: plataforma de IoT agrícola de Telefónica para España.
- AgroConnect (Cajamar): plataforma colaborativa del sector con datos de mercado y agronómicos.

¿Por dónde empezar si eres principiante en análisis de datos?

1. Empieza con una hoja de cálculo Google Sheets (gratuita y accesible desde el móvil)
2. Registra al menos: fecha, cultivo, parcela, producción diaria y agua consumida.
3. Al final de la campaña, suma, promedios y gráficos básicos ya te darán información valiosísima.
4. Con el tiempo, irás viendo qué datos son más útiles para ti y podrás migrar a una herramienta más específica.

3.7 Agricultura de precisión: niveles de implementación

La agricultura de precisión no es todo o nada. Existe un espectro de posibilidades adaptable a cualquier tamaño de explotación y presupuesto:

Nivel	Nombre	Qué incluye	Inversión estimada
1	Observación básica	Registro manual de datos, uso de apps gratuitas, AEMET	0€ - 200€/año
2	Monitoreo simple	1-2 sensores básicos, estación meteo propia, alertas por móvil.	300€ - 1.500€
3	Gestión por zonas	Red de sensores, plataforma de datos, riego variable.	2.000€ - 10.000€
4	Automatización total	Sensores, IoT, riego automático, fertirrigación, IA	10.000€ - 50.000€

--	--	--	--

La mayoría de pequeñas explotaciones almerienses pueden beneficiarse enormemente del Nivel 2, con una inversión relativamente modesta y un retorno rápido gracias al ahorro en agua y productos fitosanitarios.

Retorno de la inversión en agricultura de precisión

Un estudio de la Universidad de Almería (2023) sobre 45 explotaciones hortícolas de la provincia mostró:

- Las explotaciones con al menos sensores de humedad y control de riego redujeron el consumo de agua entre un 18% y un 35%.
- El coste medio de instalación fue de 1.200€ por hectárea.
- El ahorro medio en agua y energía fue de 480€/ha/año.
- El periodo medio de recuperación de la inversión fue de 2,5 años.

3.8 El papel de la Inteligencia Artificial (IA) en la agricultura

La Inteligencia Artificial (IA) es la tecnología que permite a los ordenadores aprender de los datos y hacer predicciones o tomar decisiones. En la agricultura, sus aplicaciones son cada vez más prácticas y accesibles:

Aplicaciones actuales de la IA en el sector agrario

- Predicción de plagas: modelos que analizan clima, histórico y datos de sensores para predecir cuándo aparecerán plagas específicas.
- Optimización del riego: algoritmos que calculan automáticamente las necesidades de riego según el cultivo, el clima y el estado del suelo.
- Reconocimiento de enfermedades: apps que analizan fotos del cultivo y diagnostican enfermedades o deficiencias nutricionales (PlantNet, Agronomeye).
- Predicción de producción: modelos que estiman la cosecha esperada semanas antes de la recolección.
- Precios de mercado: sistemas que predicen tendencias de precios en alhóndigas y mercados.



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE

Ejemplo real: IA para detección de botritis en tomate

La empresa española Biome Makers, en colaboración con productores almerienses, desarrolló un modelo de IA para detectar la presencia de Botrytis cinerea (el moho gris) antes de que aparezcan síntomas visibles.

El sistema analiza datos de humedad, temperatura y datos del suelo y emite una alerta cuando las condiciones son favorables para el hongo.

En las explotaciones que lo usaron, se redujeron los tratamientos fungicidas en un 40% gracias a las intervenciones preventivas y más precisas.

El coste del servicio fue inferior al ahorro en fungicidas en la primera campaña.



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE

MÓDULO 4: Herramientas de Agricultura de Precisión

Objetivos del Módulo

- Identificar y conocer los diferentes tipos de sensores usados en agricultura.
- Entender cómo funcionan las estaciones agroclimáticas y qué datos ofrecen.
- Conocer qué es la teledetección y cómo se aplica en el sector agrario.
- Saber interpretar datos de estas herramientas para mejorar la gestión del cultivo.

Metodología

Sesión práctica con dispositivos reales o maquetas de sensores y estaciones. El docente mostrará demostraciones en vivo. Los alumnos/as trabajarán en grupos para identificar sensores y leer datos de estaciones. Se incluirá un caso práctico con datos reales de Almería.

4.1 Sensores en agricultura: tipos y usos

Un sensor es un dispositivo que mide algo del entorno y envía esa información de forma digital. En el campo almeriense, se usan cada vez más porque permiten automatizar la recogida de datos sin tener que estar físicamente en el invernadero.

Sensores de suelo:

- Sensor de humedad volumétrica: mide el porcentaje de agua en el suelo. Es el más usado en riego por goteo.
- Sensor de temperatura del suelo: importante para saber si las raíces están en su rango óptimo.
- Sensor de conductividad eléctrica (CE): indica la salinidad del suelo y la concentración de nutrientes.
- Sensor de pH: mide la acidez del suelo, importante para la disponibilidad de nutrientes.

Sensores ambientales (para el ambiente del invernadero o exterior):

- Sensor de temperatura y humedad relativa del aire.
- Piranómetro: mide la radiación solar recibida. Muy útil para optimizar la ventilación.
- Anemómetro: mide la velocidad del viento. Importante para activar o cerrar ventilación.
- Pluviómetro: mide la cantidad de lluvia caída.

Sensores de la planta:

- Sensor de flujo de savia: mide la transpiración de la planta para detectar estrés hídrico.
- Dendrometría: mide cambios en el diámetro del tallo, indicando si la planta está bien hidratada.

¿Cuánto cuesta un sensor? Los precios varían mucho. Un sensor básico de humedad puede costar desde 30€, mientras que sistemas completos con varios sensores y transmisión de datos pueden llegar a varios miles de euros. Muchas cooperativas de Almería ofrecen acceso a estos sistemas a sus socios.

4.2 Estaciones agroclimáticas

Una estación agroclimática es un conjunto de sensores instalados en un punto del campo o del invernadero que miden de forma continua las condiciones ambientales. Los datos se envían a través de internet o señal de radio a una aplicación o plataforma donde puedes consultarlos desde el móvil.

¿Qué mide una estación agroclimática completa?

- Temperatura del aire (mínima, máxima y media).
- Humedad relativa del aire.
- Velocidad y dirección del viento.
- Precipitación (lluvia).
- Radiación solar.
- Temperatura de la hoja (para estimar riesgo de enfermedades).
- Evapotranspiración (cuánta agua pierde el cultivo al día).

Red de estaciones en Almería:

La Junta de Andalucía mantiene la Red de Información Agroclimática de Andalucía (RIA), con estaciones en todos los municipios importantes. Puedes consultar los datos gratis en: www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/riaweb

4.3 Teledetección: ver el campo desde el cielo

La teledetección consiste en obtener información sobre la tierra desde lejos, sin contacto directo. Las dos herramientas principales son los satélites y los drones.

Satélites:

Los satélites de observación de la Tierra toman imágenes continuamente. El programa Copernicus de la Unión Europea ofrece imágenes gratuitas con el satélite Sentinel-2 cada 5 días.

El índice NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) es el más usado en agricultura. Mide la 'salud' de la vegetación usando la luz infrarroja. Un NDVI alto (cercano a 1) indica vegetación sana y densa. Un NDVI bajo (cercano a 0) indica estrés, daño o falta de vegetación.

Drones agrícolas:

- Ofrecen imágenes mucho más detalladas que los satélites (hasta 2cm por píxel).
- Pueden usarse para inspección visual, detección de plagas, aplicación de fitosanitarios.
- El piloto debe estar certificado por AESA (Agencia Estatal de Seguridad Aérea).
- Cada vez hay más empresas de servicios de drones para el sector agrario en Almería.

Actividad 1: Identificación de sensores

El docente presentará 6 sensores diferentes (reales o fotografías). Los alumnos, en grupos, deberán identificar qué mide cada uno, dónde se instalaría en el campo y para qué sirve ese dato. Se hará una puesta en común.

Actividad 2: Lectura de estación agroclimática

Accede desde el móvil a la página de la Red de Información Agroclimática de Andalucía (RIA). Busca la estación más cercana a tu municipio. Anota la temperatura máxima, mínima y la humedad de los últimos 3 días. ¿Cómo afectarían esos datos a las decisiones de riego de esa semana?

4.5 Fundamentos de funcionamiento de los sensores

Para usar los sensores con criterio, es útil entender cómo funcionan internamente. Todos los sensores comparten una arquitectura básica similar:

Componente	Función	Analogía sencilla
Transductor	Convierte una magnitud física en una señal eléctrica	El oído que escucha el sonido y lo convierte en impulso nervioso
Acondicionador	Amplifica y filtra la señal para hacerla usable.	El amplificador que limpia el sonido.
Convertidor A/D	Convierte la señal analógica en digital (números).	El que transcribe el sonido a texto escrito.
Microcontrolador	Procesa y envía el dato al sistema central.	El cerebro que interpreta y transmite.
Módulo de comunicación	Envía los datos por WiFi, 4G, LoRa, etc.	El móvil que envía el mensaje,

Protocolos de comunicación de sensores

Los sensores usan diferentes tecnologías para transmitir sus datos al sistema central. Conocerlas ayuda a elegir el sistema más adecuado para cada situación:

- WiFi: rápido y de alta capacidad, pero requiere router cerca y consume más batería.
- Bluetooth: ideal para distancias cortas (hasta 100 m), bajo consumo.
- 4G/LTE: funciona con cobertura móvil, ideal para zonas sin WiFi. Coste de tarifa SIM.
- LoRa (Long Range): tecnología diseñada para IoT agrícola. Alcanza varios kilómetros con batería de años. Requiere gateway.
- NB-IoT: tecnología de Telefónica y otros operadores, similar a LoRa, integrada en la red móvil.
- Zigbee/Z-Wave: malla de sensores de corto alcance, usada en invernaderos.

LoRa y LoRaWAN: la tecnología ideal para el campo

LoRa (Long Range) es una tecnología de comunicación de bajo consumo y largo alcance diseñada específicamente para IoT.

Un solo gateway LoRa puede cubrir hasta 15 km en zonas abiertas y hasta 5 km en zonas con obstáculos.

Los sensores con LoRa pueden funcionar con batería durante 5-10 años sin recargar.

En Almería, varias cooperativas y empresas de servicios están desplegando redes LoRaWAN propias para sus socios.

La Diputación de Almería tiene proyectos de conectividad IoT rural basados en LoRaWAN.

4.6 Guía técnica de sensores para invernaderos de Almería

Los sensores más relevantes para las condiciones específicas de la horticultura intensiva almeriense son:

Sensores de humedad del suelo: tecnologías comparadas

Tecnología	Principio	Precisión	Precio aprox.	Ideal para...
FDR/TDR capacitivo	Constante dieléctrica del suelo	Alta ($\pm 2\%$)	30€ - 150€	Suelos arenosos típicos de Almería
Tensiómetro	Presión del agua en el suelo	Media	20€ - 80€	Cultivos en suelo natural
Neutrónico	Neutrones lentos (radioactividad)	Muy alta	3.000€+	Investigación, no para explotaciones ormales
Gravimétrico	Peso del suelo húmedo vs seco	Alta (referencia)	Bajo (laboratorio)	Calibración de otros sensores

Sensores de ambiente para invernadero: especificaciones técnicas

Parámetro	Rango típico a medir	Precisión recomendada	Posición en el invernadero
Temperatura del aire	0°C a 50°C	±0,3°C	A 1,5 m de altura, sombra, multiple puntos.
Humedad relativa	10% a 100% HR	±2% HR	Junto al sensor de temperatura.
CO ₂	300 a 5.000 ppm	±50 ppm	Nivel de las plantas, zona de cultivo.
Radiación solar (PAR)	0 a 2.500 µmol/m ² /s	±5%	Plano del cultivo, sin sombras
Temperatura hoja	Según el cultivo	±0,5°C	Contacto con la hoja representativa

Número y posición óptima de sensores

En invernaderos <1.000 m²: 1 punto de medición central es suficiente para temperatura y humedad

En invernaderos 1.000-5.000 m²: mínimo 3 puntos de medición (norte, centro, sur).

En invernaderos >5.000 m²: 1 sensor por cada 1.500-2.000 m² de superficie.

Siempre instala los sensores de suelo cerca de los goteros pero no encima de ellos.

Protege los sensores del ambiente directo del sol y de la lluvia con una carcasa adecuada.

4.7 Estaciones agroclimáticas: instalación y mantenimiento

Una estación agroclimática es una inversión a largo plazo. Para que los datos sean fiables, la instalación y el mantenimiento son tan importantes como el propio equipo:

Criterios de ubicación

- Terreno despejado: sin obstáculos a menos de 10 veces la altura del obstáculo más próximo.
- Sobre hierba o suelo natural: nunca sobre hormigón o pavimento (alteraría las lecturas de temperatura).
- Alejada de fuentes de calor artificiales: motores, sistemas de calefacción, paredes con exposición sur.
- Accesible para mantenimiento pero protegida de vandalismos y animales.
- Con buena cobertura de comunicación (WiFi, 4G, LoRa según el sistema).

Mantenimiento preventivo

Frecuencia	Tarea de mantenimiento	Importancia
Mensual	Limpieza de sensores y cubiertas (polvo, telarañas, restos vegetales).	Alta - afecta a la precisión
Mensual	Verificar el nivel de batería y el estado de la alimentación solar.	Alta - evita la pérdida de datos
Trimestral	Comprobación de la estanqueidad de las conexiones y carcasas.	Media - previene averías
Semestral	Verificación de la calibración comparando con otra estación de referencia	Alta - garantiza precisión
Anual	Revisión técnica completa por el instalador o fabricante	Media - prolonga vida útil

Calibración de sensores

Con el tiempo, los sensores pueden desviarse de su lectura correcta. La calibración es el proceso de verificar y corregir esta desviación:

- Temperatura: comparar con un termómetro de referencia certificado a distintas temperaturas.
- Humedad del suelo: comparar la lectura con el método gravimétrico (pesada del suelo).
- Pluviómetro: verificar con un recipiente de volumen conocido durante una lluvia.

4.8 Teledetección: de la imagen al dato agronómico

La teledetección es la ciencia de obtener información sobre objetos o áreas de la Tierra sin contacto físico directo. Para el agricultor, la aplicación más práctica es el seguimiento del cultivo desde el satélite.

¿Cómo se obtiene el NDVI?

El NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada) es el indicador más usado. Se calcula a partir de dos bandas de luz que el satélite mide:

- Banda roja (RED): la vegetación sana absorbe mucha luz roja para la fotosíntesis.
- Banda infrarroja cercana (NIR): la vegetación sana refleja mucha luz infrarroja.
- Fórmula: $NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$
- Resultado: entre -1 y +1. Valores por encima de 0,4 indican vegetación sana.

Valor NDVI	Interpretación	Acción recomendada
< 0,0	Sin vegetación, agua, suelo desnudo	Normal antes de la plantación
0,0 – 0,2	Vegetación muy espesa o muy estresada	Investigar si hay problema
0,2 – 0,5	Vegetación moderada o en desarrollo	Normal en fases iniciales
0,5 – 0,7	Vegetación vigorosa y sana	Buen estado del cultivo
> 0,7	Vegetación muy densa y muy activa	Excelente estado, maximizar producción

Otros índices de vegetación útiles

- NDWI (Índice de Agua): detecta el estrés hídrico de las plantas.
- NDRE (Índice de Red Edge): más sensible que el NDVI para detectar problemas nutricionales.
- SAVI (Índice ajustado al suelo): mejor en zonas con suelo desnudo visible (cultivos en línea).
- EVI (Índice de Vegetación Mejorado): mejor que el NDVI en zonas con vegetación muy densa.

Uso práctico de imágenes Sentinel en Almería

Una empresa exportadora de pimiento con 50 ha en el Campo de Níjar usa imágenes Sentinel-2 semanales para:

- Detectar variaciones de NDVI entre parcelas que podrían indicar diferencias de fertilidad o riego.
- Comparar el estado del cultivo a lo largo de la campaña y con campañas anteriores.
- Identificar las parcelas con menor rendimiento potencial y priorizar la visita técnica.
- Los datos se descargan gratuitamente desde el visor Copernicus Browser (browser.dataspace.copernicus.eu).

Drones agrícolas: requisitos legales y operativos en España

El uso profesional de drones en España está regulado por el Reglamento (UE) 2019/947 y el Real Decreto 1180/2018. Los principales requisitos son:

Categoría de operación	Peso del dron	Requisitos principales
Abierta A1	< 250 g	Registro AESA, curso básico online
Abierta A2	< 4 kg	Registro AESA, curso avanzado, examen AESA
Abierta A3	< 25 kg	Registro AESA, declaración responsable, distancia de seguridad
Específica	Cualquier peso	Autorización AESA, seguro específico, estudio de riesgos



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE

--	--	--

Obligaciones del operador de drones

- Registro obligatorio en AESA (Agencia Estatal de Seguridad Aérea) antes de volar.
- Seguro de responsabilidad civil obligatorio para todos los vuelos.
- No volar sobre personas no implicadas en la operación.
- No volar cerca de aeropuertos, bases militares o zonas restringidas sin autorización.
- No volar de noche (salvo autorización especial) ni con condiciones meteorológicas adversas.
- Mantener siempre el dron a la vista del piloto (línea de visión visual directa).



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE

MÓDULO 5: Digitalización de Procesos: Riego, Insumos y Automatización

Objetivos del Módulo

- Conocer herramientas digitales para la gestión y programación del riego.
- Aprender a llevar un control digital de los insumos (fertilizantes, fitosanitarios).
- Entender qué es la automatización básica y cómo aplicarla en el campo.
- Calcular el ahorro económico y ambiental que supone digitalizar estos procesos.

Metodología

Sesión con ejemplos reales de sistemas de riego inteligente usados en Almería. Demostración práctica de app de riego. Trabajo en grupos con casos de estudio sobre control de insumos. Role-play simulando decisiones de programación de riego.

5.1 Digitalización del riego

El riego por goteo es el estándar en la agricultura almeriense. Pero tener goteo no significa tener riego inteligente. La digitalización del riego va un paso más allá: permite programar, monitorizar y ajustar el riego desde el móvil, basándose en datos reales del cultivo y del suelo.

Niveles de digitalización del riego:

Nivel	Qué incluye	Ventaja
Básico	Temporizador simple. Riega a hora fija independientemente de lo que necesite el cultivo.	Sencillo y barato, pero no optimiza.
Medio	Programador digital. Se configuran días, horas y tiempos. Se ajusta manualmente.	Más control, pero sigue siendo fijo.
Avanzado	Riego por sensores. Se activa según la humedad real del suelo. Control desde app.	Ahorro de agua del 20-40%.
Inteligente	Riego autónomo con IA. Se adapta al clima, al cultivo y a los datos históricos.	Máxima eficiencia. Requiere inversión.

5.2 Control digital de insumos

Los insumos son todos los productos y materiales que usamos en la explotación: fertilizantes, fitosanitarios, semillas, material de riego, embalajes, etc. Llevar un control digital de los insumos permite:

- Saber exactamente cuánto gastas de cada producto.
- Evitar que se te acaben los productos en el momento crítico.
- Calcular el coste exacto de producción por kilogramos de producto.
- Cumplir con el registro obligatorio del CUE.
- Detectar si hay un consumo anormal (puede indicar una plaga o un problema).

¿Cómo llevar el control de insumos?

1. En papel (cuaderno): lo más básico. Difícil de analizar y buscar.
2. En una hoja de cálculo (Excel o Google Sheets): ya permite filtrar, ordenar y calcular totales.
3. Con una app específica: la más cómoda. Permite escanear el código de barras del producto y registrar automáticamente.
4. Integrado en el ERP de la empresa: la solución más completa para empresas medianas o grandes.

5.3 Automatización básica en la explotación

La automatización significa que ciertas tareas se hacen solas, sin necesidad de que estemos presentes. En el campo, la automatización básica incluye:

- Riego automático: ya lo hemos visto. El sistema riega según las condiciones.
- Ventilación automática: las ventanas del invernadero se abren y cierran según la temperatura interior.
- Alarmas y alertas: recibes un mensaje en el móvil si la temperatura baja de 8°C o si hay un fallo en el sistema de riego.
- Fertirrigación automática: el sistema inyecta fertilizantes en el agua de riego según el programa.
- Iluminación automática: en cultivos bajo LED, la luz se programa para alargar o acortar el día artificial.

Impacto real en Almería

Un agricultor de Níjar con 1,5 ha de pepino instaló un sistema de riego con sensor y control por app. Antes usaba 8.000 m³ de agua por campaña. Con el sistema automatizado, bajó a 5.600 m³.

El ahorro en agua y electricidad de la bomba fue de más de 1.200€ en la primera campaña. Además, la producción mejoró un 12% por el mejor control de la humedad del suelo.

Actividad 1: Programa tu Riego

En grupos de 3, diseñad un plan de riego semanal para un invernadero de tomate de 3.000 m² en julio en Almería. Debéis decidir: cuántas veces al día regar, cuánto tiempo cada vez y qué variables mirarías para ajustarlo. Presentad vuestra propuesta y debatidla con el resto.

Actividad 2: Control de Stock

Se te proporciona una lista de productos de una explotación con las cantidades iniciales, las aplicaciones realizadas y las compras del mes. Calcula el stock actual de cada producto y detecta si alguno está por debajo del mínimo recomendado.

5.4 El riego por goteo en Almería: historia y evolución tecnológica

El riego por goteo revolucionó la agricultura almeriense a partir de los años 70. Hoy, el 98% de las explotaciones bajo invernadero de la provincia usan algún tipo de riego localizado. La evolución tecnológica del riego en Almería se puede dividir en cuatro etapas:

Etapa	Periodo	Tecnología	Eficiencia hídrica
Riego a manta	Hasta años 60	Inundación por gravedad	30-50%
Riego localizado básico	1965-1985	Gotero de caudal fijo, temporizador analógico	75-85%
Riego programado	1985-2010	Programador digital, fertirrigación básica	85-92%

Componentes de un sistema de riego por goteo moderno

Un sistema de riego digital completo tiene los siguientes elementos:

1. Cabezal de riego: incluye filtros, equipo de fertirrigación, programador y caudalímetros.
2. Red de distribución: tuberías primarias, secundarias y terciarias.
3. Emisores: goteros de caudal fijo, regulables o cinta de goteo.
4. Sensores de campo: humedad del suelo, caudal por sector, presión.
5. Sistema de control: programador digital o controlador IoT.
6. Plataforma de gestión: aplicación móvil o web para monitorización y control remoto.
7. Conectividad: WiFi, 4G, LoRa según la zona.

Programa de modernización de regadíos en Andalucía

La Junta de Andalucía, a través de la Agencia de Medio Ambiente y Agua (AMAYA), gestiona el Programa de Fomento de la Eficiencia Energética y Sostenibilidad de los Regadíos.

Este programa ofrece ayudas de hasta el 50% de la inversión en sistemas de riego eficiente e inteligente.

También existe financiación europea a través de los fondos FEADER (Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural).

Consulta las convocatorias vigentes en:
www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturaypescaaguadesarrollorural

5.5 Gestión avanzada del riego: fertirrigación y soluciones nutritivas

La fertirrigación es la técnica de aplicar los fertilizantes disueltos en el agua de riego. En Almería, es el método estándar para los cultivos hidropónicos y la mayoría de los cultivos bajo invernadero.

Parámetros clave de la solución nutritiva

Parámetro	Abreviatura	Unidad	Rango óptimo (tomate)	Por qué es importante
Conductividad eléctrica	CE	mS/cm	2,5 - 3,5	Indica concentración total de nutrientes

Acidez/Basicidad	pH	Adimensiona l	5,8 - 6,2	Afecta a la disponibilidad de nutrientes
Temperatura del agua	T	°C	18 - 22	Afecta a la absorción radicular
Oxígeno disuelto	OD	mg/L	> 6	Vital para la respiración de las raíces

Automatización de la fertirrigación

Los sistemas modernos de fertirrigación automática permiten:

- Preparar automáticamente la solución nutritiva según la fórmula programada.
- Ajustar el pH y la CE en tiempo real mediante sondas de medición en línea.
- Variar la composición de la solución según la fase fenológica del cultivo (crecimiento, floración, fructificación).
- Registrar automáticamente todos los datos de fertirrigación en el CUE.
- Recibir alertas si el pH o la CE se desvían del rango programado.

Ejemplo de programa de fertirrigación semanal para pimiento rojo

Semana 12 del cultivo (fase de cuajado de fruto):

Lunes, miércoles y viernes: 3 riegos de 15 minutos, CE = 3,2 mS/cm, pH = 6,0.

Solución nutritiva: 14-0-25 + Ca + Mg, ajustada por el técnico de la cooperativa.

Martes y jueves: 2 riegos de 10 minutos, CE = 3,0 mS/cm (mantenimiento).

Trigger de riego automático: cuando la humedad del sensor de suelo baja del 38%.

Control por sensor: si llueve y la humedad supera el 65%, suspender riego automáticamente.

5.6 Control digital de insumos: gestión avanzada

El control de insumos va mucho más allá de saber cuánto queda de cada producto. Una gestión digitalizada avanzada integra el stock con el coste, el plan de tratamientos y el CUE:

Sistema FIFO en el almacén agrícola

El FIFO (First In, First Out - primero en entrar, primero en salir) es el método recomendado para gestionar el stock de fitosanitarios y fertilizantes:

- Los productos más antiguos se colocan delante y se usan primero.
- Esto garantiza que ningún producto caduque sin ser utilizado.
- Reduce el riesgo de usar productos fuera de plazo (que pueden ser ineficaces o peligrosos).
- Facilita las inspecciones de sanidad vegetal y las auditorías de certificación.

Lotes y trazabilidad de insumos

Cada producto fitosanitario o fertilizante que entra al almacén debe registrarse con:

- Número de lote del fabricante (en la etiqueta del envase).
- Fecha de recepción en la explotación.
- Proveedor y número de albarán o factura.
- Fecha de caducidad.
- Cantidad recibida.

Cuando se usa el producto, se registra el lote utilizado en el CUE. Esto crea una trazabilidad completa desde el fabricante hasta la parcela.

Optimización de compras con datos históricos

Una de las ventajas más prácticas de llevar el control digital de insumos durante varias campañas es poder optimizar las compras:

- Calcular el consumo real por hectárea y campaña de cada producto.
- Prever las necesidades de la siguiente campaña con antelación.
- Negociar mejores precios comprando en mayor cantidad y con antelación.
- Detectar si el consumo de algún producto ha aumentado inusualmente (puede indicar una plaga o problema).
- Reducir el stock mínimo necesario en el almacén, liberando capital.

5.7 Automatización avanzada: sistemas SCADA y control del clima

En las explotaciones más tecnificadas de Almería, la automatización va más allá del riego y alcanza el control integral del clima del invernadero.

¿Qué es un sistema SCADA?

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) es un sistema de supervisión y control que permite gestionar todos los elementos automatizados del invernadero desde una única pantalla o aplicación:

- Control de apertura y cierre de ventanas cenitales y laterales.
- Control de sistemas de calefacción (en zonas más frías).
- Control del riego y la fertirrigación.
- Control de la iluminación artificial (LEDs).
- Registro continuo de todos los parámetros y actuaciones.
- Alarmas automáticas ante situaciones anómalas.

SCADA en la pequeña explotación almeriense

Los sistemas SCADA tradicionales eran caros y solo accesibles para grandes empresas.

Hoy existen versiones simplificadas y asequibles basadas en la nube, como Connective, Argom o sistemas propios de cooperativas.

Algunos fabricantes de goteros y sistemas de riego (Netafim, Hunter, Toro) incluyen plataformas de control básico en sus equipos.

El coste de un sistema de control básico IoT para un invernadero de 3.000 m² puede ser inferior a 1.500€, con un retorno de inversión en menos de 2 años.

Control predictivo del clima

El nivel más avanzado de automatización usa modelos predictivos para anticipar y prevenir problemas climáticos:

- El sistema consulta el pronóstico meteorológico y anticipa la apertura de ventanas antes de que la temperatura suba.
- Si se prevé viento fuerte, cierra automáticamente las ventanas por seguridad.
- Calcula la condensación esperada y ajusta la ventilación para evitar enfermedades criptogámicas.
- Optimiza el consumo eléctrico aprovechando las horas de tarifa más barata.



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE

MÓDULO 6: Sostenibilidad, agua y economía circular

Objetivos del Módulo

- Comprender qué significa la sostenibilidad en el contexto agrario.
- Aprender a gestionar el agua de forma eficiente y sostenible.
- Conocer los principios de la economía circular aplicados al campo.
- Identificar acciones concretas para reducir el impacto ambiental de la explotación.
- Conocer las normativas ambientales que afectan al sector en la actualidad.

Metodología

Sesión con exposición, debate y análisis de buenas prácticas reales de empresas de Almería. Se trabajarán casos de éxito y se discutirá cómo aplicar estas ideas en explotaciones pequeñas y medianas. Se usará una dinámica de grupo para diseñar un plan de mejora sostenible.

6.1 Sostenibilidad en la agricultura: ¿Qué Significa?

La sostenibilidad no es solo una palabra de moda. En la agricultura significa producir alimentos de forma que podamos seguir haciéndolo en el futuro sin destruir los recursos naturales que necesitamos.

La sostenibilidad tiene tres dimensiones que siempre van juntas:

AMBIENTAL	ECONÓMICA	SOCIAL
Cuidar el suelo, el agua, el aire y la biodiversidad.	Ser rentables a largo plazo, no solo a corto.	Condiciones de trabajo dignas y desarrollo del territorio.

6.2 Gestión Eficiente del Agua

Almería es una de las provincias más áridas de Europa, con una precipitación media inferior a 250 mm al año. El agua es el recurso más preciado del sector y gestionarla bien es imprescindible.

Herramientas digitales para el ahorro de agua:

- Sistemas de riego por sensores: ya vistos en el módulo anterior.
- Contadores de agua digitalizados: detectan fugas y consumos anómalos en tiempo real.
- Balance hídrico: cálculo digital de cuánta agua necesita el cultivo según la evapotranspiración.
- Aplicaciones de predicción de lluvia: evitar regar si va a llover en las próximas horas.

Buenas prácticas de ahorro de agua:

- Riega de noche o en las horas de menos calor para reducir la evaporación.
- Revisa semanalmente goteros, válvulas y tuberías para detectar fugas.
- Usa mulching (acolchado) en el suelo para reducir la evaporación directa.
- Recoge el agua de lluvia de la cubierta del invernadero en balsas.
- Reutiliza el agua de drenaje del riego hidropónico si el cultivo lo permite.

Dato importante:

La agricultura es responsable del 80% del consumo de agua en Almería.

Una mejora del 10% en la eficiencia del riego en toda la provincia equivale a un ahorro equivalente al consumo de agua de la ciudad de Almería durante varios años.

6.3 Economía circular en la explotación

La economía circular es un modelo en el que los residuos de un proceso se convierten en recursos para otro. En lugar de 'fabricar - usar - tirar', el modelo es 'fabricar - usar - reutilizar - reciclar'.

Ejemplos de economía circular en el campo almeriense:

- Restos de cosecha: pueden compostarse para producir abono orgánico para la próxima temporada.
- Plásticos del invernadero: las cubiertas de polietileno se recogen y reciclan a través de empresas especializadas (proyecto Plasmar en Almería).

- Agua de drenaje: en cultivos hidropónicos, se recicla y reutiliza.
- Calor residual: en algunas explotaciones, el calor de los grupos electrógenos se usa para calentar invernaderos.
- Envases de fitosanitarios: se recogen en puntos SIGFITO para su reciclaje correcto.

Actividad 1: Mi Plan de Sostenibilidad

En grupos, diseñad un plan de mejora sostenible para una explotación ficticia de 2 ha de tomate en El Ejido. Debéis proponer al menos: 2 medidas de ahorro de agua, 1 medida de economía circular y 1 herramienta digital. Calculad el ahorro económico estimado de cada medida.

Actividad 2: Debate: ¿Sostenibilidad vs Rentabilidad?

'¿Es posible ser sostenible y rentable a la vez en la agricultura almeriense?'

Se formarán varios equipos a favor y otro en contra. Cada equipo dispondrá de 10 minutos para preparar sus argumentos y 5 minutos para exponerlos.

6.3 Marco europeo de Sostenibilidad Agraria: Del pacto verde al campo

La agenda de sostenibilidad de la Unión Europea tiene un impacto directo y creciente en la agricultura almeriense. Conocer este marco es fundamental para anticiparse a los cambios y acceder a financiación:

El Pacto Verde Europeo (European Green Deal) y la Estrategia Farm to Fork

Aprobado en 2020, el Pacto Verde Europeo es el plan de la UE para alcanzar la neutralidad climática en 2050. La Estrategia De la Granja a la Mesa (Farm to Fork) es la parte agrícola de este pacto. Sus objetivos concretos para 2030 son:

- Reducir en un 50% el uso de plaguicidas químicos y los riesgos asociados.
- Reducir en un 20% el uso de fertilizantes.
- Reducir en un 50% las ventas de antimicrobianos para animales de granja.
- Destinar al menos el 25% de la superficie agrícola a agricultura ecológica.
- Mejorar el bienestar animal.

Impacto en Almería del objetivo de reducción de plaguicidas

Si los objetivos se cumplen, las explotaciones almerienses deberán reducir su uso de fitosanitarios a la mitad antes de 2030.

Esto no significa producir menos, sino usar los productos de forma más precisa y eficiente.

La agricultura de precisión es la herramienta clave para lograr esta reducción manteniendo la producción.

Las explotaciones que no se adapten podrán enfrentar restricciones en el acceso a mercados europeos.

La nueva PAC 2023-2027 y los eco-regímenes

La nueva Política Agraria Común introduce los eco-regímenes, pagos adicionales voluntarios para agricultores que adopten prácticas sostenibles por encima de los requisitos mínimos:

Eco-régimen	Práctica requerido	Pago estimado adicional
Agricultura ecológica	Certificación ecológica activa	350-600€/h
Pastoreo extensivo	Carga ganadera reducida y rotación	80-150€/h
Cubiertas vegetales	Cubierta entre filas en cultivos	80-130€/h
Reducción de fertilizantes	Plan de fertilización con reducción del 20%	65-100€/h
Espacios de biodiversidad	5% de la superficie sin cultivar	65-100€/h

6.3 Gestión sostenible del agua: marco legal y herramientas

El agua es el recurso más escaso y más disputado del sector agrario almeriense. Su gestión está regulada por un amplio marco normativo que el agricultor debe conocer:

Marco legal del agua en Almería

Directiva Marco del Agua (2000/60/CE): obliga a alcanzar el buen estado de las masas de agua. Afecta a las concesiones de riego.

Ley de Aguas (RDL 1/2001): regula las concesiones de agua en España. El agua es un bien público.

Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir y del Sur: establecen los límites de extracción en la provincia.

Plan de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía de Almería: protocolo de restricciones en periodos secos.

Decreto 14/2011 (Junta de Andalucía): sobre el uso eficiente del agua en la agricultura.

Tipos de agua disponible para el riego en Almería

Fuente de agua	Disponibilidad	Calidad	Coste aproximado
Acuífero subterráneo	Alta en algunas zonas, sobreexplotado en otras	Variable (puede ser salina)	0,05-0,15€/m ³
Trasvase Negatín-Almanzora	Norte de la provincia	Buena	0,12-0,20€/m ³
Desalación (ATS)	Costa y Campo de Níjar	Muy buena	0,50-0,90€/m ³
Agua regenerada (depuradora)	Zonas costeras	Adecuada con tratamiento	0,08-0,20€/m ³
Agua de lluvia (cisterna)	Muy variable (250 mm/año)	Excelente	Solo coste de instalación

El balance hídrico del cultivo

El balance hídrico es el cálculo de cuánta agua necesita el cultivo en cada momento. Es la base de la programación racional del riego:

Agua necesaria = Evapotranspiración del cultivo (ETc) - Lluvia efectiva - Reserva del suelo

La evapotranspiración del cultivo (ETc) se calcula multiplicando la evapotranspiración de referencia (ETo, que publica diariamente la red RIA de la Junta de Andalucía) por el coeficiente del cultivo (Kc, específico de cada especie y fase fenológica).

Ejemplo de cálculo del balance hídrico semanal para pepino

ETo de la semana (datos RIA, estación El Ejido): 4,8 mm/día.

Kc del pepino en plena producción: 1,05.

$ETc = ETo \times Kc = 4,8 \times 1,05 = 5,04 \text{ mm/día} = 50,4 \text{ litros/m}^2/\text{semana}$.

Lluvia efectiva de la semana: 0 mm (bajo invernadero no llueve directamente sobre el cultivo).

Necesidad de riego semanal: 50,4 litros/m² (504 m³/ha/semana).

Conversión a tiempo de riego: si el gotero da 2 litros/hora, necesitamos 25 horas de riego por semana distribuidas en varias sesiones.

6.4 Economía circular avanzada en el sector hortícola

La economía circular está pasando de ser una tendencia a convertirse en un requisito del mercado. Los grandes distribuidores europeos ya exigen a sus proveedores almerienses planes de reducción de residuos y huella de carbono.

Residuos del sector hortícola almeriense: datos y soluciones

Tipo de residuo	Generación estimada	Solución circular principal	Estado de implementación
Plásticos de cubierta (PE)	35.000 t/año en Almería	Reciclaje mecánico (Programa PLASMAR)	En desarrollo, 60% recuperado.

Restos de cosecha	1,2 millones t/año	Compostaje, biometanización, abono	30% reciclado, 70% pendiente.
Envases fitosanitarios	500 t/año	Red SIGFITO (recogida selectiva)	90% de recogida
Sustratos agotados (lana roca)	20.000 t/año	Reciclaje en aislamiento o cerámica	Incipiente
Agua de drenaje	40% del agua aplicada	Recirculación en hidropónico	50% de explotaciones hidropónicas

La huella de carbono de la explotación

La huella de carbono es la cantidad total de gases de efecto invernadero que genera una actividad, medida en equivalentes de CO₂ (CO₂eq). En la agricultura, las principales fuentes son:

- Combustión de gasoil en tractores y maquinaria agrícola.
- Electricidad consumida en bombas de riego e iluminación.
- Fabricación y uso de fertilizantes nitrogenados (generan óxido nitroso, N₂O).
- Fabricación de plásticos y materiales de invernadero.
- Transporte de la producción a mercados.

Huella de carbono de la horticultura almeriense

Un estudio de la Universidad de Almería (2022) calculó la huella de carbono media de la producción hortícola intensiva almeriense.

Resultado: 0,35 kg CO₂eq por kg de tomate producido.

Comparativa: la producción de tomate en invernadero calefactado del norte de Europa emite 3-5 kg CO₂eq/kg.

La ventaja climática de Almería (sin calefacción) es un argumento competitivo enorme en los mercados europeos preocupados por la sostenibilidad.

Calculadoras de huella de carbono para explotaciones:
www.miteco.gob.es/calculadora-carbono

Certificaciones de sostenibilidad relevantes para el sector

Cada vez más, los mercados europeos exigen certificaciones de sostenibilidad a sus proveedores. Las más relevantes para el sector almeriense son:

Certificación	Organismo	Qué certifica	Mercado objetivo
Global G.A.P.	Organismo privado europeo	Buenas prácticas agrícolas, trazabilidad.	Exigida por supermercados UE
GRASP (GlobalG.A.P.)	Global G.A.P.	Condiciones laborales y RRHH	Complemento a GlobalG.A.P.
Rainforest Alliance	Organismo privado	Sostenibilidad ambiental y social	Mercados premium
LEAF Marque	LEAF (UK)	Agricultura integrada sostenible	Reino Unido
Ecológico (UE)	CCPAE, CAAE	Producción sin sintéticos	Mercados ecológicos



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE

MÓDULO 7: Seguridad y protección de datos en las explotaciones y PYMEs

Objetivos del Módulo

- Identificar los principales riesgos digitales que afectan a explotaciones agrarias y PYMEs.
- Aprender medidas básicas para proteger dispositivos, cuentas y datos.
- Conocer la normativa de protección de datos (RGPD) y su aplicación en el sector.
- Actuar de forma segura ante intentos de fraude o engaño digital.

Metodología

Sesión dinámica con casos reales de fraudes y ciberataques a empresas del sector agrario. Se harán simulaciones de situaciones de riesgo para que el alumnado practique cómo reaccionar. Debate sobre privacidad y datos en el entorno profesional.

7.1 Los riesgos digitales en el campo

Muchos agricultores y trabajadores del campo piensan que los hackers solo atacan a los bancos o a las grandes empresas. Pero la realidad es diferente: cualquier dispositivo conectado a internet puede ser un objetivo.

Riesgos más comunes en el sector agrario:

- Phishing: correos o mensajes falsos que simulan ser del banco, de la administración o de una cooperativa para robarte datos o dinero.
- Contraseñas débiles: usar '123456' o la fecha de nacimiento como contraseña facilita el acceso no autorizado.
- Redes WiFi inseguras: conectarse a una WiFi pública sin protección puede exponer tu información.
- Dispositivos sin actualizar: un móvil o sistema sin actualizar tiene vulnerabilidades conocidas que los atacantes explotan.
- Pérdida de datos: borrar accidentalmente registros del CUE o no tener copia de seguridad.

Caso real

En 2022, varias cooperativas hortícolas de la zona de Almería recibieron emails falsos simulando ser de su banco, solicitando 'actualizar datos de cuenta'. Algunas empresas perdieron miles de euros antes de darse cuenta del fraude.

7.2 Protección básica de los dispositivos

Para tu móvil o tablet:

- Activa siempre el bloqueo de pantalla (PIN, huella dactilar o reconocimiento facial).
- Descarga aplicaciones solo desde tiendas oficiales (Google Play o App Store).
- Mantén el sistema operativo y las apps actualizadas.
- No conectes el móvil a cargadores USB desconocidos en lugares públicos.
- Activa 'Encontrar mi dispositivo' para localizarlo si lo pierdes.

Para tus contraseñas:

- Usa contraseñas de al menos 8 caracteres con letras, números y símbolos.
- No uses la misma contraseña para todo. Al menos ten una contraseña diferente para el correo y para el CUE.
- Activa la verificación en dos pasos: además de la contraseña, te piden un código al móvil.
- No compartas nunca tu contraseña por WhatsApp ni por teléfono.

Cómo crear una contraseña segura y fácil de recordar

Piensa en una frase que recuerdes: 'Mi tomate pesa 3 kilos!'

1. Toma la primera letra de cada palabra: Mtp3k!
2. Añade el nombre del servicio al principio o al final: CUEMtp3k!

Ya tienes una contraseña fuerte, diferente para cada servicio y que puedes recordar.

7.3 Protección de datos: RGPD Básico

El Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) es una ley europea que protege la privacidad de las personas. Si en tu trabajo manejas datos de trabajadores, clientes o proveedores, debes conocer lo básico:

- Los datos personales (nombre, DNI, dirección, teléfono) son propiedad de las personas, no de las empresas.
- Sólo puedes guardar datos de alguien si tienes su permiso expreso o una razón legal para hacerlo.
- Los datos deben usarse sólo para el fin para el que fueron recogidos.
- Debes guardar los datos de forma segura y no compartarlos sin permiso.
- En caso de pérdida o robo de datos, hay que notificarlo en 72 horas a la Agencia Española de Protección de Datos (AEPD).

Actividad 1: Identifica el Fraude

El docente mostrará 4 capturas de pantalla de mensajes reales (correos o WhatsApp). Los alumnos deberán identificar cuáles son fraudulentos y explicar qué señales les han alertado. Discusión en grupo sobre cómo actuar ante cada caso.

Actividad 2: Mi Contraseña Segura

Cada alumno/a crea una contraseña segura para su cuenta del CUE siguiendo el método de la frase. Sin revelar la contraseña, describe el método que ha usado y lo comparte con el grupo. ¿Cuál sería la más difícil de adivinar?

7.4 El Panorama de la ciberseguridad en el sector agrario

El sector agrario puede parecer un objetivo poco atractivo para los ciberdelincuentes, pero la realidad es muy diferente. La progresiva digitalización del campo lo convierte en un objetivo cada vez más frecuente:

Ciberseguridad en el sector agro: datos alarmantes

El INCIBE (Instituto Nacional de Ciberseguridad de España) reportó un aumento del 40% en ciberataques al sector agroalimentario entre 2021 y 2023.

El 65% de los ataques exitosos al sector se deben a contraseñas débiles o reutilizadas.

El 90% de los ataques comienzan con un correo electrónico de phishing.

El coste medio de un ciberincidente para una PYME agrícola española supera los 35.000€ contando pérdida de datos, tiempo perdido y recuperación del sistema.

Solo el 20% de las empresas agrícolas españolas tienen un plan documentado de respuesta a incidentes de ciberseguridad.

Tipos de ciberataques más comunes en el sector

Tipo de ataque	Cómo funciona	Ejemplo en el sector agro	Prevención
Phishing	Correo o mensaje falso que roba credenciales	Email falso del MAPA pidiendo actualizar datos del CUE	No clicar en enlaces; verificar por teléfono
Ransomware	Cifra los archivos y pide rescate para recuperarlos	Cifrado de los registros de la cooperativa	Copias de seguridad; antivirus actualizado
Business Email Compromise	Suplanta al jefe para ordenar transferencias	Email falso del gerente de la cooperativa ordenando pago urgente	Verificar siempre verbalmente las transferencias
Acceso no autorizado a IoT	Hackeo de sensores o sistemas de riego	Control remoto del sistema de riego por terceros	Contraseñas fuertes en dispositivos IoT
Robo de datos de empleados	Acceso a datos personales de trabajadores	Acceso a nóminas, contratos y DNIs	Cifrado de datos; acceso por perfiles

7.5 El RGPD en la explotación agrícola: aplicación práctica

El Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) obliga a todas las organizaciones que manejen datos personales de ciudadanos europeos, independientemente de su tamaño. Una explotación agrícola con empleados está obligada a cumplir con el RGPD.

¿Qué datos personales maneja una explotación agrícola?

- Datos de trabajadores: nombre, DNI, dirección, número de cuenta, datos de Seguridad Social.
- Datos de empleados extranjeros: número de NIE o pasaporte, país de origen.
- Datos de clientes y proveedores: nombre, NIF, datos de contacto.
- Imágenes de videovigilancia (si hay cámaras instaladas).
- Datos de salud de trabajadores (partes de baja, accidentes laborales).

Obligaciones básicas del RGPD para una pequeña explotación

Obligación	En qué consiste	Como cumplirla de forma sencilla
Registro de actividades	Documentar qué datos se tratan y para qué	Una tabla Excel con los tipos de datos, finalidad y personas que los manejan
Base legal	Tener una razón legal para tratar los datos	Contrato laboral = base legal para datos de empleados
Informar al interesado	Los empleados deben saber qué datos tienes y para qué	Cláusula informativa en el contrato de trabajo
Derechos del interesado	Responder a solicitudes de acceso, rectificación o supresión	Tener un correo dedicado a estas solicitudes
Seguridad	Proteger los datos contra accesos no autorizados	Contraseñas fuertes, acceso restringido, copias de seguridad
Brechas de datos	Notificar a la AEPD en 72h si hay un incidente	Tener identificado de antemano el contacto de la AEPD

La AEPD y las inspecciones en el sector agro

La Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) puede iniciar investigaciones de oficio o por denuncia de un empleado.

Las sanciones van desde apercibimientos (para empresas pequeñas por primera infracción leve) hasta multas de hasta 20 millones de euros o el 4% de la facturación global.

Para empresas pequeñas (menos de 250 empleados), la AEPD tiene un enfoque más educativo en las primeras infracciones.

La AEPD ofrece la herramienta gratuita 'Facilita RGPD' para que las empresas pequeñas cumplan con la normativa de forma sencilla: www.aepd.es/herramientas/facilita

7.6 Seguridad en dispositivos IoT agrícolas

Los dispositivos IoT (sensores, estaciones, controladores de riego) presentan riesgos de seguridad específicos que muchos usuarios desconocen:

Vulnerabilidades frecuentes en IoT agrícola

- Contraseñas de fábrica: muchos dispositivos salen con contraseñas predeterminadas ('admin', '1234') que los usuarios no cambian.
- Firmware desactualizado: como el móvil, los dispositivos IoT necesitan actualizaciones de seguridad que muchos no instalan.
- Comunicaciones sin cifrar: algunos dispositivos baratos transmiten datos sin cifrado, lo que permite interceptarlos.
- Exposición a internet sin firewall: dispositivos conectados directamente a internet sin protección.

Buenas prácticas de seguridad para IoT agrícola

1. Cambia siempre la contraseña de fábrica al instalar cualquier dispositivo IoT.
2. Usa contraseñas diferentes para cada dispositivo o sistema.
3. Actualiza el firmware (software del dispositivo) cuando el fabricante publique actualizaciones.
4. Usa una red WiFi separada para los dispositivos IoT (red de invitados), diferente de la que usas con el móvil y el ordenador.
5. No conectes los dispositivos IoT directamente a internet si no es necesario; usa un router o gateway como intermediario.
6. Revisa periódicamente qué dispositivos están conectados a tu red y elimina los que ya no uses.

Ejemplo de caso real: hackeo de sistema de riego en invernadero

En 2022, en una explotación de pepino de Níjar, un sistema de control de riego conectado a internet fue hackeado.

Los atacantes modificaron el programa de riego, aplicando agua en horarios incorrectos durante 3 días antes de que se detectara.

La explotación perdió parte de la cosecha por exceso de humedad en las raíces (asfixia radicular).

La causa fue el uso de la contraseña de fábrica ('admin/admin') en el controlador de riego.

La solución fue cambiar todas las contraseñas, instalar un router con firewall y separar la red IoT.

7.7 Plan de continuidad ante incidentes digitales

Toda explotación digitalizada debería tener un plan básico para actuar si algo falla. No hace falta que sea un documento largo y complejo; con los puntos clave es suficiente:

Plan básico de continuidad (plantilla)

Riesgo	¿Qué hacer inmediatamente?	¿A quién llamar?	¿Cómo recuperarse?
Robo o pérdida del móvil	Bloquear remotamente desde Google/Apple	Operadora del móvil	Restaurar desde copia de seguridad en la nube
Datos del CUE borrados accidentalmente	No hacer nada más en la app para no sobrescribir	Soporte técnico de la plataforma CUE	Restaurar desde la copia de seguridad del sistema
Phishing con robo de contraseña	Cambiar la contraseña inmediatamente desde otro dispositivo	Banco si hay movimientos, INCIBE (017)	Revisar todos los accesos y activar 2FA
Fallo del sistema de riego automático	Activar riego manual de emergencia	Empresa instaladora del sistema	Aplicar el protocolo de riego manual hasta la reparación
Fallo eléctrico total	Usar registros en papel temporalmente	Empresa eléctrica, técnico	Restaurar sistemas cuando vuelva la luz

Número de ayuda del INCIBE

El INCIBE (Instituto Nacional de Ciberseguridad) dispone de un teléfono de ayuda gratuito para ciudadanos y empresas: 017.

Operan de lunes a viernes de 9h a 21h (horario peninsular). También puedes contactarles por WhatsApp y Telegram.

Ofrecen asistencia en caso de ciberataques, robo de datos, phishing y otras incidencias digitales.



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE

MÓDULO 8: Competencias para mejorar la empleabilidad en el sector AgroDigital

Objetivos del Módulo

- Conocer los perfiles profesionales emergentes en el sector agrario digitalizado.
- Identificar las habilidades digitales que más valoran las empresas del sector.
- Mejorar la presencia digital y el perfil profesional en plataformas de empleo.
- Aprender a buscar trabajo en el sector agro de forma digital y eficiente.
- Planificar los próximos pasos en la mejora de la empleabilidad personal.

Metodología

Sesión final participativa con dinámica de grupo, reflexión personal y orientación laboral. Cada alumno/a trabajará en su propio perfil y plan de acción. Se hará una puesta en común para compartir aprendizajes del curso y próximos pasos.

8.1 Nuevos perfiles profesionales en el sector agro digital

La digitalización del sector agrario está creando nuevas profesiones que hace 10 años no existían o eran muy raras. Conocerlas te ayuda a saber hacia dónde orientar tu formación y carrera:

Perfil profesional	Qué hace	Formación
Técnico en Agricultura de Precisión	Instala y mantiene sensores, estaciones y sistemas de riego inteligente.	FP Agraria + Formación específica
Operador de Drones Agrícolas	Realiza vuelos para inspección de cultivos o aplicación de productos.	Carnet AESA + Cursos especializados
Gestor del CUE y Trazabilidad	Lleva el cuaderno digital y gestiona la trazabilidad de la explotación.	Cualquier FP Agraria + Curso CUE
Técnico en Sostenibilidad Agraria	Diseña planes de reducción de huella de carbono y gestión de residuos.	FP Agraria o Ambiental + Formación

Analista de Datos Agronómicos	Interpreta datos de sensores y satélites para mejorar la producción.	FP Superior + Informática/Estadística
Técnico en Automatización de Invernaderos	Programa y mantiene sistemas de control de clima y riego automático.	FP Electrónica o Agraria + Automatización

8.2 Competencias Digitales más valoradas en el sector

Las empresas y cooperativas del sector agrario de Almería buscan cada vez más trabajadores con estas habilidades digitales:

- Manejo del Cuaderno Digital de Explotación (CUE): es el requisito más demandado en el sector actualmente.
- Gestión básica de sistemas de riego digital: saber programar y monitorizar riego.
- Uso de aplicaciones de gestión de explotación: ERPs agrarios, control de stocks.
- Conocimiento básico de sensores y estaciones: interpretar datos del campo.
- Habilidades de comunicación digital: correo, WhatsApp, plataformas de gestión.
- Conocimiento básico de normativa digital: CUE, RGPD, seguridad informática.

8.3 Mejora de tu perfil profesional digital

LinkedIn para el sector agrario:

LinkedIn es la red social profesional más usada en el mundo. Tener un perfil en LinkedIn, aunque en el campo no es tan habitual aún, te da una ventaja importante frente a otros candidatos.

- Foto de perfil profesional (no hace falta traje; sí que se vea bien tu cara).
- Título profesional claro: 'Técnico Agrícola con formación en Agricultura Digital'.
- Experiencia laboral detallada: empresa, fechas y qué hacías exactamente.
- Formación: incluye este curso DIGI-AGRO cuando lo completes.
- Habilidades: añade 'CUE', 'Agricultura de Precisión', 'Gestión de Riego Digital'.

Dónde buscar empleo en el sector agro:

- Infojobs.net: el portal más usado en España.
- Indeed.es: muchas ofertas de empresas de Almería.
- SEPE (Servicio Público de Empleo): ofertas del sector agrario en Almería.
- Portales de cooperativas: muchas cooperativas de Almería publican ofertas en su web.
- LinkedIn: ideal para empresas medianas y grandes del sector.

- Grupos de WhatsApp del sector: en Almería hay grupos donde circulan muchas ofertas.

8.4 Tu plan de acción personal

Antes de terminar el curso, es importante que definas tus próximos pasos. Responde estas preguntas de forma honesta:

Mi Plan de Empleabilidad (para completar individualmente)

1. ¿Cuál es el perfil profesional del sector agro que más me interesa?
2. ¿Qué habilidades digitales he adquirido en este curso que puedo destacar?
3. ¿Qué formación complementaria necesito para acceder al perfil que me interesa?
4. ¿Tengo perfil en LinkedIn? Si no, ¿cuándo lo crearé?
5. ¿Cuál es mi primera acción concreta para mejorar mi empleabilidad esta semana?

Actividad 1: Mi Perfil Digital

Cada alumno/a crea o actualiza su perfil de LinkedIn (o InfoJobs si no tiene LinkedIn). Añade el curso DIGI-AGRO en el apartado de formación, y al menos 3 habilidades adquiridas en este curso.

Actividad 2: Presentación Final: Lo que me llevo del curso

Cada alumno/a dispondrá de 2 minutos para compartir con el grupo:

- (1) La cosa más útil que ha aprendido en el curso.
- (2) Cómo piensa usarla en su trabajo o búsqueda de empleo.

(3) Su próximo paso concreto.

El docente cerrará la sesión con una reflexión sobre el futuro digital del sector agrario de Almería.



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE

Anexos y Recursos Complementarios

Glosario de Términos

Término	Definición
App / Aplicación	Programa informático diseñado para ejecutarse en móviles o tablets.
Automatización	Proceso por el cual una tarea se realiza de forma automática sin intervención humana directa.
CUE	Cuaderno Unificado de Explotación. Registro digital obligatorio de la actividad agrícola.
CI@ve PIN	Sistema del Gobierno español para identificarse en servicios online sin certificado digital.
Conductividad Eléctrica (CE)	Medida de la concentración de sales en el agua o suelo. Indica salinidad.
Digitalización	Proceso de transformar información o procesos analógicos en formato digital.
Dron agrícola	Aeronave no tripulada usada en agricultura para inspección o aplicación de productos.
Economía circular	Modelo económico en el que los residuos de un proceso se usan como recursos en otro.
Evapotranspiración	Agua que pierde el cultivo y el suelo por evaporación y transpiración de las plantas.
Fertirrigación	Técnica de aplicar fertilizantes disueltos en el agua de riego.

IoT / Internet de las Cosas	Red de dispositivos físicos conectados a internet que recogen y comparten datos.
NDVI	Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada. Mide la salud de la vegetación por satélite.
Phishing	Técnica de fraude digital que usa mensajes falsos para robar datos o dinero.
RGPD	Reglamento General de Protección de Datos. Ley europea que regula el uso de datos personales.
Sensor	Dispositivo que mide una variable física (temperatura, humedad...) y la convierte en señal digital.
SIGPAC	Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas. Registro oficial de parcelas en España.
Trazabilidad	Capacidad de seguir el rastro completo de un producto desde su producción hasta el consumidor.
WiFi	Tecnología que permite conectar dispositivos a internet de forma inalámbrica.

Recursos y Webs de Interés

- CUE Oficial MAPA: www.mapa.gob.es/cuaderno-explotacion
- Red Agroclimática de Andalucía (RIA):
www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/riaweb
- Programa Copernicus (imágenes satélite): www.copernicus.eu/es
- SIGPAC Andalucía:
www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturaypescaaguadesarrollorural/servicios/sigpac
- AEPD (Protección de Datos): www.aepd.es
- AESA (Drones): www.aesa.gob.es
- SIGFITO (reciclaje envases): www.sigfito.es
- InfoJobs: www.infojobs.net
- LinkedIn: www.linkedin.com



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Fondos Europeos

Cámaras
Fundación INCYDE