

MODELO RIDAG DE VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS

dinamizador@ridag.net
febrero de 2022

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
1.1.	¿Por qué validar tecnologías?	3
2.	Modalidades de Validación de Tecnologías.....	3
2.1.	Validación prospectiva o retrospectiva.....	3
2.2.	Validación simple o múltiple	4
2.3.	Validación a nivel de finca o comunitaria	4
3.	DISEÑO METODOLÓGICO	5
4.	IMPLEMENTACIÓN Y MEJORA	7
5.	REFERENCIAS	8
ANEXO 1. Concepto de Living Lab		9
Antecedentes.....		9
Hacia un nuevo modelo más participativo		9
Los Living Labs de validación de tecnologías la RIDAG.....		11
ANEXO 2. Protocolo de Validación.....		14
Caso Real: Validación de un sistema de riego inteligente (WaterCrop)		16

1. INTRODUCCIÓN

El sector agroalimentario afronta múltiples desafíos para responder a una serie de incertidumbres como, por ejemplo la capacidad de los sistemas agroalimentarios actuales para abastecer a la población mundial del futuro, o la viabilidad de aumentar la producción de forma sostenible, es decir, optimizando los recursos utilizados y reduciendo los insumos.

En las próximas décadas, se prevé un crecimiento de población mundial de 7600 millones de personas en 2018 a más de 9600 millones en 2050 (FAO, 2009, 2017, 2018), lo cual requerirá un aumento de la producción del 70% para abastecer la población (FAO, 2009, 2017, 2018), generando un impacto ambiental mayor al actual. Por este motivo, las innovaciones y las tecnologías digitales se convierten en un pilar fundamental para transformar los sistemas agroalimentarios actuales, creando nuevas oportunidades para integrar a los pequeños productores y a los agricultores locales en estos sistemas (FAO, 2009, 2017, 2018).

Asimismo, la población que corre más riesgo de quedarse atrás en el proceso de digitalización es la que se encuentra en economías emergentes y en las zonas rurales, a causa de la deficiencia de conectividad a Internet, al insuficiente nivel de alfabetización digital y al elevado coste de adopción de tecnologías (FAO, 2019).

Por este motivo, la transferencia de tecnologías digitales, cuyos beneficios hayan sido demostrables, es necesaria para disminuir la brecha de adopción de estas tecnologías en los procesos de transformación digital de los sistemas agroalimentarios. Asimismo la evaluación y validación de tecnologías digitales agrícolas es esencial para cuantificar los beneficios potenciales de producción, socioeconómicos y ambientales que estas herramientas puedan aportar al usuario final en un entorno real (Radulovich & Karremans, 1993).

1.1. ¿Por qué validar tecnologías?

Los productores y/o agricultores solamente adoptarán una nueva tecnología si ésta les proporciona un retorno y les conduce a una situación mejor que aquella en la que se encontraban antes de adquirirla. La validación de tecnologías es esencial y fundamental:

- Para cuantificar los beneficios (económicos, sociales, medioambientales, etc.) de implantar una tecnología digital concreta para facilitar la toma de decisiones por parte de los usuarios sobre la elección de la tecnología más adecuada para su explotación concreta.
- Para promover la transformación digital agroalimentaria contribuyendo a que los desarrolladores de tecnologías del sector agroalimentario lleguen a los productores y agricultores.
- Para implicar a los usuarios finales en los procesos de validación, adopción y co-creación de nuevas soluciones para hacer de sus explotaciones una actividad más sustentable económica y medioambientalmente.

2. Modalidades de Validación de Tecnologías

A continuación, se presentan las diferentes modalidades de validación que pueden realizarse (Radulovich & Karremans, 1993):

2.1. Validación prospectiva o retrospectiva

La validación de tecnologías puede realizarse hacia adelante (prospectiva) o hacia atrás (retrospectiva). En el primer caso, se asimila a un método de investigación destinado a la transferencia experimental de tecnologías a los agricultores/productores interesados en adquirirla. Por otro lado, la validación retrospectiva es un método de evaluación destinado a conocer y documentar los beneficios y desventajas que proporciona una tecnología ya adoptada por un usuario final.

2.1.1. Validación prospectiva

En el marco de la RIDAG, nos encontraremos frecuentemente con este tipo de validación. Los expertos que asesorarán a los proveedores de tecnología se verán enfrentados al diseño de un proceso experimental para el cual no dispondrán de datos históricos. Todo proceso de validación experimental, basa sus conclusiones en la comparativa con un caso

de referencia para el cual es posible que se disponga de datos bibliográficos. Este es el caso, por ejemplo, de la validación de una nueva herramienta de toma de decisiones sobre la frecuencia de riego en la que se toma como referencia una parcela que se sigue regando con la tecnología tradicional. La validación prospectiva tendrá en cuenta los datos históricos de esa parcela de referencia.

2.1.2. Validación retrospectiva

Este tipo de validaciones son útiles a los gobiernos y las administraciones locales cuando desean establecer los beneficios biofísicos y socioeconómicos brindados a los productores después de adoptar una serie de nuevas técnicas en sus explotaciones. La RIDAG deberá facilitar este tipo de validaciones transcurrido un cierto tiempo. Para ello, la colaboración con plataformas de vigilancia tecnológica y de observatorios de la digitalización agropecuaria es fundamental.

2.2. Validación simple o múltiple

El proceso de validación puede darse de dos maneras distintas según su aplicación. En primer lugar, la validación puede ser para una tecnología hacia una aplicación determinada o una característica concreta (validación simple); y en segundo lugar, una tecnología para varias aplicaciones distintas o diversas características (validación múltiple).

2.3. Validación a nivel de finca o comunitaria

Respecto a los usuarios finales de las tecnologías validadas, existen dos tipos de modalidades. Cuando la tecnología se valida y sus beneficios son para el productor que la incorpora se denomina validación a nivel de finca; mientras que, si se valida el efecto adicional que supone la adopción de una tecnología determinada por parte de varios propietarios a la vez, se corresponde a la validación comunitaria. Esta última se recomienda cuando el coste de implementación y adopción es mayor.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

Se ha diseñado una metodología de validación con el fin de cuantificar los beneficios de implantar una tecnología digital en un entorno real (Figura 1). Los actores del proceso son:

- **Proveedor de tecnologías:** es la persona responsable del desarrollo de la nueva tecnología, y que representa a la empresa que desea escalar su utilización entre los usuarios finales.
- **Responsable de la validación:** es la persona que desarrollan su trabajo en los Living Labs de validación, normalmente asimilados a una estación experimental de los INIAs que configuran la RIDAG. Tiene experiencia en el ámbito de aplicación de las tecnologías sometidas a validación.
- **Beneficiario de la tecnología:** es el agricultor, ganadero, asesor, cooperativa, administración, etc., que participa en alguna de las fases del proceso de validación. Pese a que en algunos casos el proceso de validación propuesto se podrá realizar íntegramente en las instalaciones de los INIAs, la metodología propuesta prioriza la participación de los beneficiarios de la tecnología en el proceso de validación, en un entorno que denominamos Living Lab y que se describe con detalle en el Anexo 1.

Figura 1. Proceso de Validación Tecnológica



Fundamentalmente, será necesario un protocolo de validación de tecnologías, general y flexible, que se pueda adaptar a los criterios y parámetros concretos de una tecnología que se desee evaluar (ver con detalle en el Anexo 2).

4. IMPLEMENTACIÓN Y MEJORA

El presente manual de validación es una herramienta fundamental para conseguir los objetivos marcados por la RIDAG y presentes en la introducción de este documento. Como toda herramienta, está sujeta a futuras mejoras a medida que los miembros de la RIDAG la incorporen a sus procesos internos.

La web de la RIDAG documentará las tecnologías que han sido validadas siguiendo esta metodología. Los cambios y mejoras en el diseño metodológico de este manual de validación serán gestionados por la institución que en cada momento ostente la coordinación de la RIDAG.

5. REFERENCIAS

- ENoLL. (n.d.). *European Network of Living Labs*. Retrieved December 29, 2021, from <https://enoll.org/>
- European Commission. (2009). Living Labs for user-driven open innovation. In *Facilities* (Issue January). <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3f36ebab-4aaf-4cb0-aada-fe315a935eed>
- FAO. (2009). Cómo alimentar el mundo 2050. *Voluntas*, 3(1), 120–123. <https://doi.org/10.1007/bf01398033>
- FAO. (2017). *El Futuro de la Alimentación y la Agricultura. Tendencias y desafíos*. <https://www.fao.org/3/i6881s/i6881s.pdf>
- FAO. (2018). El futuro de la alimentación y la agricultura. In *El futuro de la agricultura y la alimentación*. <http://www.fao.org/3/a-i6881s.pdf>
- FAO. (2019). *Tecnologías digitales en la agricultura y las zonas rurales. Documento de orientación*. <https://www.fao.org/3/ca4887es/ca4887es.pdf>
- Radulovich, R., & Karremans, A. J. J. (1993). *Validación de tecnologías en Sistemas Agrícolas* (CATIE, Tur). <https://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/4280>

ANEXO 1. Concepto de Living Lab

Siempre que sea posible, el proceso de validación se llevará a cabo en los Living Labs de la RIDAG en un entorno de producción lo más parecido posible a la realidad. Para ello, es necesario definir qué se entiende por Living Labs.

Antecedentes

Los INIAs tienen una serie de Estaciones y Granjas Experimentales propias donde desarrollan actividades de investigación y desarrollo agropecuarias. Además, los INIAs realizan eventos en las mismas para difundir y transferir sus conocimientos a los agricultores y productores que acuden como asistentes. En el modelo actual de estación y granja experimental el productor es un sujeto pasivo al que se le transfiere conocimiento e información básicamente de forma unidireccional.

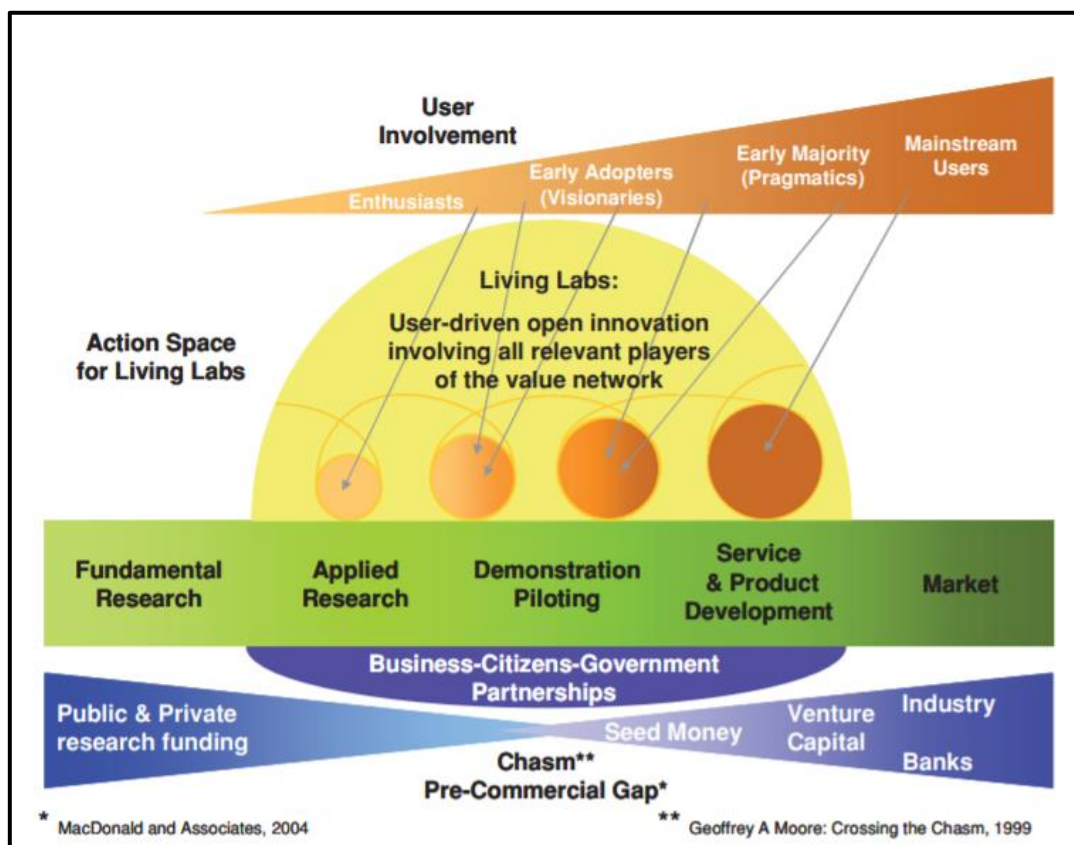
Hacia un nuevo modelo más participativo

El concepto de Living Labs permite adaptar estas Estaciones y Granjas Experimentales en plataformas de participación en un esquema de innovación abierta. Los diferentes actores del sistema contribuyen a generar in proceso de co-creación cuya finalidad, en este caso, es la validación de tecnologías digitales para la transformación del agropecuario.

Los Living Labs ofrecen un espacio neutral que permite a sus participantes experimentar, crear, desarrollar sin ideas preconcebidas.

Tal y como se muestra en la siguiente Figura extraída del documento (X) un Living Lab crea una red de valor basada en la cooperación entre ciudadanos (agricultores, ganaderos), sector público y sector privado.

Figura 2. Metodología de los Living Labs



Fuente: (European Commission, 2009)

Los beneficios de la metodología de los Living Labs son (ENoLL, n.d.; European Commission, 2009)

- Para los usuarios finales, para que puedan identificar y expresar sus necesidades reales e influir en el desarrollo del servicio y/o producto de forma activa.
- Para las empresas proveedoras de tecnologías digitales, para que puedan desarrollar, validar e integrar sus servicios y/o productos y que estos puedan ser transferidos al usuario final, ampliando su mercado.
- Para los investigadores, para que ayuden en el proceso en base a sus conocimientos y experiencia en innovación y el campo en cuestión. Actuando como intermediarios de la transferencia de los resultados al usuario final y a la sociedad.

Los Living Labs de validación de tecnologías la RIDAG

Más que un espacio físico el Living Labs es un modelo o manera de hacer las cosas que se apoya en espacios físicos según las necesidades de la actividad de **validación** que se lleve a cabo.

Implantar un Living Lab de validación de la RIDAG comporta capacitar al personal de la institución en el **Modelo RIDAG de Validación de Tecnologías**. Para aclarar mejor el concepto, se responden a las siguiente preguntas:

¿Qué coste tiene para una institución adoptar el Modelo RIDAG de Validación de tecnologías a través de un Living Lab?

El reto más importante que hay que superar para la adopción del Modelo RIDAG de Validación de Tecnologías, no es el económico si no el de cambio de cultura para conseguir incluir a los beneficiarios en un proceso participativo y de co-creación.

¿Quién corre con los gastos de validación RIDAG de las tecnologías públicas disponibles de forma gratuita?

Los propietarios de estas tecnologías (INIAs) deberán buscar fondos propios o de terceras instituciones para llevar a cabo la cuantificación de sus beneficios para el usuario que propone la RIDAG.

¿Quién corre con los gastos de validación RIDAG de las tecnologías privadas?

Se espera que los propietarios de las tecnologías a validar sufraguen los gastos de las mismas. La RIDGA podrá buscar fondos públicos o privados para facilitar que estas empresas realicen la validación en los Living Lab de la RIDAG.

¿Requiere un Living Lab de la RIDAG una Gobernanza específica?

Cada miembro de la RIDAG es libre de aportar el sistema de Gobernanza de sus Living Labs que mejor se adapte a su realidad para acreditarse como Living Lab de la RIDAG por lo menos una persona de la Estación o Granja Experimental deberá de haber superado con éxito la capacitación sobre el Modelo RIDAG antes mencionada.

¿Sirven los Living Labs de la RIDAG para otra cosa aparte de validar tecnologías?

Efectivamente, se espera que los Living Labs contribuyan a fomentar los siguientes aspectos:

- Creación de una estructura de **Fincas en Red RIDAG** con todos aquellos usuarios que hayan participado en alguna actividad de los Living Labs. Cada una de las explotaciones que adopte una tecnología validada en los Living Labs de la RIDAG pasa a formar parte de la estructura Fincas en Red de la RIDAG. La RIDAG ofrece un servicio de asesoramiento on-line a todos los miembros de su red sobre la tecnología que ellos tengan (conexión con el conocimiento generado en el Observatorio de la CEPAL).
- Fomento de la cultura emprendedora y de la innovación abierta en el sector agropecuario. En colaboración con las agencias locales de apoyo a la innovación, los Living Labs de la RIDAG se convierten también en espacios de co-creación para la resolución de retos específicos en el ámbito agropecuario según las prioridades de cada país. Dependiendo de la intensidad de colaboración con dichas agencias, los Living Labs pueden ejercer como incubadoras y aceleradoras de tecnologías que se beneficien de las ayudas estatales gestionadas por estas agencias. En este sentido, los Living Labs se convierten en espacios de validación de políticas públicas.

Es importante entender las diferencias existentes entre las estaciones o granjas experimentales clásicas y los Living Labs. Para ello, en la **Tabla 1** se muestra la comparación entre Estaciones Experimentales clásicas y los Living Labs.

Tabla 1. Diferencias entre Estación Experimental y Living Labs.

ESTACIONES EXPERIMENTALES CLÁSICAS	LIVING LABS RIDAG
El agricultor es un espectador del trabajo desarrollado por los responsables de la estación.	El agricultor participa en la validación de los avances, probándolos en sus propios campos, en condiciones reales.
El agricultor, visto como un sujeto al que hay que formar sobre los nuevos avances.	Los beneficiarios juegan un papel importante en el funcionamiento de Living Labs.
Ubicación Fija.	Múltiples ubicaciones, gracias a la utilización de las fincas de los propios agricultores (fincas en red).
Investigadores cualificados se responsabilizan del desarrollo de los experimentos en condiciones controladas.	Requiere acompañamiento por parte de expertos, productores proveedores de tecnologías y agricultores en condiciones de trabajo real.
Costes elevados de infraestructura.	Al estar conectados en red, cada actor contribuye a sufragar los costes de sus infraestructuras.
Gestionadas íntegramente por los INIAs.	Abiertos a la participación de otras entidades y actores del sistema.

ANEXO 2. Protocolo de Validación

Protocolo de Validación

El protocolo de validación recoge las instrucciones y criterios a seguir para llevar a cabo el proceso de validación mediante el diseño del ensayo que responda a los intereses acordados por las partes interesadas. El protocolo se elabora para poder obtener evidencias experimentales en entornos reales cuantificando los beneficios al implantar una tecnología digital. Finalmente, los resultados obtenidos se va a reflejar en el informe final firmado por las entidades que lo hayan llevado a cabo.

Es importante recalcar que, el protocolo debe de ser específico para cada una de las tecnologías que vayan a ser evaluadas por unos objetivos determinados y un ámbito de aplicación concreto (tipo de material vegetal o animal, localización geográfica, características del terreno, condiciones meteorológicas, entre otros). Además, este proceso debe de desarrollarse en un entorno real, como por ejemplo: en las explotaciones agrarias, en los Living Labs o en las Estaciones Experimentales.

Por otro lado, se deberán de tener en cuenta los aspectos ligados a la legislación de cada país para poder usar estas tecnologías. Será necesario un estudio previo sobre los aspectos regulatorios del país donde se vaya a implantar la tecnología. Es conveniente, realizar un plan de riesgo durante el proceso de validación a tener en cuenta, para prevenirlos y actuar de manera rápida y eficaz.

Por último, el protocolo debe de incluir la fecha de elaboración, y en caso de modificación, la fecha de revisión del documento.

En la **Figura 3**, se muestran los puntos obligatorios que deberá de presentar el documento del protocolo de validación.

Figura 3. Protocolo de Validación

1	Personas implicadas Definir el equipo responsable de la validación, el personal de la empresa proveedora de la tecnología implicada en el proceso y otros.
2	Definición de la tecnología Especificar las características de la tecnología que se quiere evaluar. Identificación de aspectos regulatorios a tener en cuenta.
3	Objetivos Establecer los objetivos generales y específicos. Se recomienda añadir los resultados esperados. Y definir los beneficiarios potenciales.
4	Ámbito de aplicación Concretar las condiciones de aplicación de esta tecnología: parcelas, material vegetal o animal, localizaciones, características del terreno, etc.
5	Material y recursos necesarios Detallar los materiales y horas de recursos humanos necesarios para llevar a cabo la validación.
6	Metodología Diseñar el ensayo con la metodología específica para esta tecnología según el ámbito de aplicación y los objetivos determinados.
7	Cronograma Definir los plazos en los que se llevarán a cabo las distintas fases del ensayo.
8	Presupuesto Contabilizar los gastos totales del proceso de validación, incluyendo las horas de trabajo por persona implicada y los materiales necesarios.
9	Resultados y Conclusiones Analizar los datos obtenidos, determinar los beneficios cuantificados y las conclusiones del ensayo.
10	Informe Final Elaborar el informe final y la certificación conforme la tecnología ha sido validada en unas condiciones de aplicación determinadas.

El protocolo de validación incluye, en el apartado “Ámbito de aplicación”, un estudio sobre los aspectos regulatorios que se hará individualmente para cada uno de los países donde el propietario de la tecnología desee implantar su solución. También, es conveniente realizar un plan de riesgos durante el proceso de validación a tener en cuenta, para prevenirlos y actuar de manera rápida y eficaz. Finalmente, tiene que incluir la fecha de elaboración y, en caso necesario, la fecha de revisión en caso de modificación.

Caso Real: Validación de un sistema de riego inteligente (WaterCrop)

WaterCrop es una tecnología digital basada en un sistema de riego inteligente que ha sido objeto de estudio en un proyecto financiado por la Unión Europea con el fin de hacer más eficiente el uso del agua en las fincas de frutales en regadío, provocando un ahorro en agua, energía y tiempo al agricultor. Watercrop tiene en cuenta las condiciones meteorológicas de la zona, las características y el balance hídrico y el tipo del cultivo para recomendar la dosis de riego.

Los datos fueron facilitados por el desarrollador de la tecnología, Ing. Joan Bonany, Coordinador de la Iniciativa Estratégica de Sistemas Agroalimentarios Inteligentes de IRTA de Mas Badia en Gerona, España.

En primer lugar, coincidiendo con el proceso descrito en nuestro Manual de Validación, el proceso de validación se inició con una reunión entre el desarrollador de WaterCrop, un oficial de validación (personal del proyecto UE) y los representantes de las explotaciones agrarias donde se validó la tecnología (fruticultores) .

i) Personas implicadas

Propietario/Desarrollador de la tecnología

Un oficial de validación (miembro del proyecto UE)

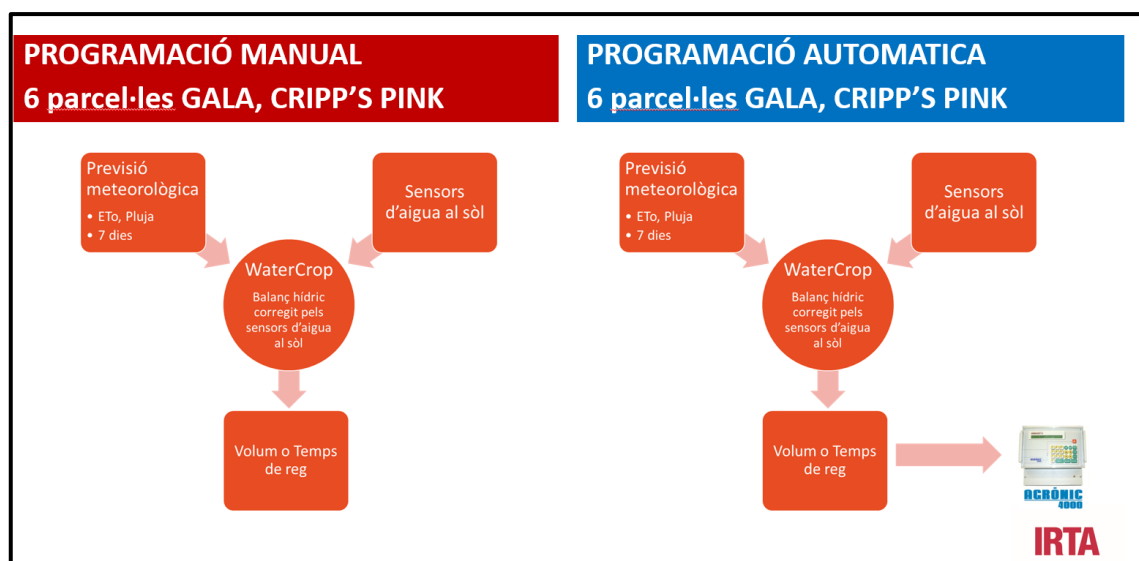
Los propietarios de las once fincas implicadas.

ii) Definición de WaterCrop

WaterCrop es una plataforma digital diseñada para proporcionar recomendaciones del riego en frutales teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas de la zona, las características del cultivo y los datos obtenidos de los diferentes sensores distribuidos en la parcela.

WaterCrop permite hacer recomendaciones siendo el agricultor el último responsable de adoptarlas o no (modalidad manual) o bien permite lanzar prescripciones automáticas de riego que interlocutan directamente con la CPU del programador de riego de la parcela (**Figura 4**).

Figura 4. Modalidades de uso WaterCrop



iii) Objetivos

Objetivo general: mejorar la eficiencia del riego agrícola.

Objetivo específico: Hacer un uso eficiente del agua durante el riego en explotaciones frutales en las que el acceso al agua de riego no es un factor limitante. Se espera entre un 20 y un 40% del ahorro de agua del riego en el cultivo.

Aunque Watercrop también supone un ahorro de energía (bombeo) y de tiempo de presencia del agricultor en las fincas, ambas partes acuerdan focalizar el proceso de validación hacia el ahorro en volumen de agua.

iv) Ámbito de aplicación

A efectos de este ensayo, WaterCrop se aplicará para la recomendación del riego en manzanos.

Se acuerda llevar a cabo el ensayo en 11 fincas localizadas en Gerona, concretamente en el Baix y el Alt Empordà. con diferentes variedades de manzana: Pink Lady, Golden, Jeromine, Granny, Fuji y Gala; 10 fincas estarán dotadas de riego por goteo y una de ellas con riego por micro-aspersión.

v) Material y recursos necesarios

Para recolectar los datos necesarios para el estudio se utilizarán:

- Sensores de humedad del suelo: DECAGON, 10HS, Teros 10, Aquacheck, etc.
- Tensiómetros
- Registrador de datos (*datalogger*)
- Contador Volumétrico del agua en el suelo midiendo a 20, 40 y 60 cm de profundidad.

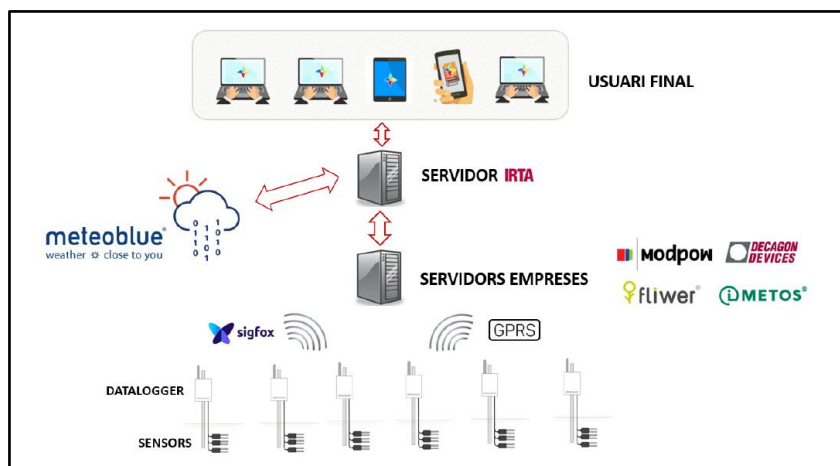
Para el envío de los datos se necesitarán redes de comunicación y banda ancha y acceso al servidor de pago de datos meteorológicos (Meteoblue).

Los sensores de humedad y el material del cultivo será aportado por las explotaciones agrícolas interesadas en adoptar esta tecnología. Por parte del beneficiario también será necesario disponer de un smartphone, Tablet y/o ordenador para la recepción de la información elaborada por Watercrop. Estos equipamientos corren a cuenta de los beneficiarios.

La dedicación en horas/persona por parte de la entidad validadora (IRTA) se estima en 450 h.

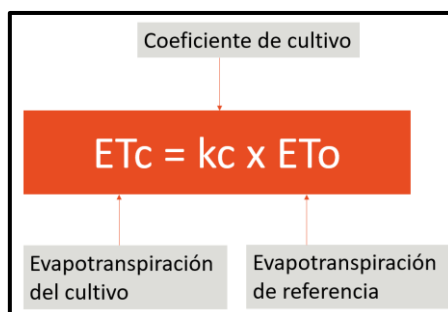
vi) Metodología

Primero, se implementará un sensor por parcela lugares representativos de cada parcela con la finalidad de conocer el estado hídrico del suelo en tiempo real. Además, se integra en la los datos meteorológicos que han sido aportados por un servicio suizo denominado Meteoblue. En la **Figura 5**, se muestra este funcionamiento.

Figura 5. Funcionamiento de WaterCrop

Posteriormente, la plataforma recoge todos los datos y hace los cálculos correspondientes para generar las recomendaciones de riego concretas a las necesidades de cada parcela.

Para realizar la comparativa, se estimará el volumen de riego necesario según el método de balance hídrico (**Figura 6**) obtenido de la herramienta de las recomendaciones de riego en agricultura de RuralCat (GenCat, n.d.).

Figura 6. Método del balance hídrico

Finalmente, se recogieron los datos de las estimaciones de riego de las once parcelas durante 6 meses con el fin de comparar las recomendaciones de riego estimadas por WaterCrop y el volumen hídrico determinado mediante el método del balance hídrico como parcela de referencia.

vii) Cronograma

						INICIO DEL ENSAYO																	
TAREAS	DURACIÓN (s)	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	...	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
Desarrollo apartados del Protocolo de Validación	4																						
Identificación de los aspectos legales a tener en cuenta	4																						
Compra de los equipos necesarios	4																						
Instalación de sensores y dataloggers	4																						
Puesta en funcionamiento del riego automatizado en las 11 parcelas, sin intervención humana	24																						
Seguimiento de incidencias por parte del oficial de validación	24																						
Análisis de los datos obtenidos	4																						
Elaboración del informe final / Certificado de Validación	4																						

viii) Presupuesto

10.000€

ix) Resultados y conclusiones

Se ha verificado que hay un ahorro medio de un 35% de agua en el riego de los cultivos de manzano respecto al método del balance hídrico (MBD).

En la **Tabla 2**, se presentan los resultados obtenidos del requerimiento recomendado de agua durante 6 meses por cada uno de los métodos.

Tabla 2. Volumen de riego requerido por cada parcela.

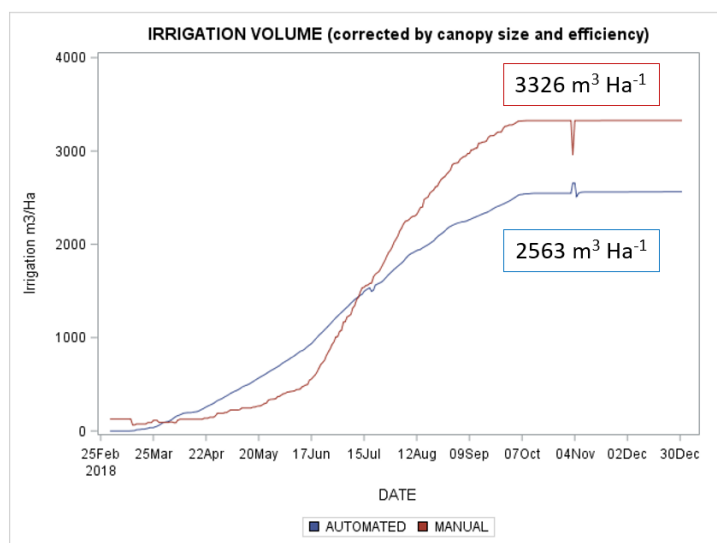
Parcela	Cultivo	Comarca	Necesidades de riego (MBD)	Volumen aplicado (WaterCrop)	Ahorro
			m3/Ha	m3/Ha	%
Albons 02	Pink Lady	Baix Empordà	4802,4	2561,5	-46,7
Batipalmes	Golden	Alt Empordà	5265,9	4667,9	-11,4
Bussinyol	Golden	Alt Empordà	5253,1	4522,8	-13,9
Camp Gran	Golden	Alt Empordà	5265,9	3118,5	-40,8
Cortal de la Vila	Jeromine	Alt Empordà	5249,3	3209,8	-38,9
Cortal Gran	Granny	Alt Empordà	5265,9	2987,0	-43,3
Mas Colom	Fuji	Baix Empordà	5827,5	3470,6	-40,4
Pesquers	Gala	Alt Empordà	5249,3	3835,7	-26,9
Pou II	Granny	Baix Empordà	5211,4	3048,9	-41,5
Rego	Granny	Baix Empordà	5211,4	3101,6	-40,5
Salanca	Golden	Alt Empordà	5265,9	2802,4	-46,8
Promedio			5260,7	3393,3	-35,5

Fuente: Elaboración proporcionada por Joan Bonany.

Como se puede observar en la Tabla 2, se confirma que gracias a la adopción de WaterCrop se puede haber un 35% de ahorro de agua durante el riego del cultivo en cada una de las parcelas que adopten dicha tecnología. Por lo que se consiguen cumplir los objetivos determinados en el protocolo de validación.

Además, se demuestra que hay un ahorro medio del 23% de agua con la modalidad automatizada en comparación de la programación manual (**Figura 7**).

Figura 7. Gráfico del volumen de agua de riego en la modalidad manual vs la automática.



23% estalvi d'aigua