

VITIREM - MODELO INTERACTIVO DE TOMA DE DECISIONES (DECISION TREE) EN EL MANEJO DE CUBIERTAS VEGETALES EN VIÑA DE SECANO CON ECOREGÍMENES

Mayo 2025

Ficha inicial

RESUMEN

En el cultivo de viña de secano, el agricultor y el técnico, constantemente, deben tomar decisiones, tanto tácticas como estratégicas (al diseño de la plantación y durante la campaña), para adaptar la gestión de la viña a cada sistema de cultivo específico, el tipo de manejo y la variabilidad de las condiciones climáticas; y además, deben incorporar en esta ecuación de la gestión de cultivos complementarios, como son, las cubiertas vegetales, por las cuales no existen guías de manejo específicas. Únicamente, los modelos de agricultura regenerativa y la propia PAC hablan de la necesidad y las bondades del uso de estos cultivos auxiliares, pero no proporcionan información de cómo se debe hacer su gestión agronómica y garantizar un equilibrio adecuado entre productividad y calidad de uva, y conservación del suelo, entre otros de otros servicios ecosistémicos.

Teniendo en cuenta que la calidad del suelo (estructura, nutrientes, materia orgánica, entre otras propiedades fisicoquímicas) y el agua que contiene determinarán y condicionarán la capacidad para soportar de manera eficiente el cultivo principal (viña) y otros cultivos auxiliares (cubiertas vegetales) con producciones adecuadas (rendimientos productivos y calidad de la uva); el técnico de finca o el productor de la explotación de viña tendrá que estructurar y planificar los manejos que se tienen que llevar a cabo durante la producción.

Por lo tanto, la necesidad de este proyecto consiste en dar solución al vacío que existe en relación con los nuevos sistemas de manejo de viña de secano, planificados en ecoregímenes que emplean cubiertas vegetales como herramienta de protección y regeneración del suelo, en un contexto desfavorable como es la situación de sequía actual y las previsiones futuras de cambio climático (periodos más largos de sequía y temperaturas más extremas); y desde un punto de vista de producción sostenible que busca la protección de los recursos y el paisaje del entorno.

Es por lo que, con este proyecto, y mediante el análisis de variables y parámetros del medio físico, el cultivo y diferentes modelos de ecoregímenes, se busca crear un modelo de conocimiento y de toma de decisiones que ayude a los técnicos de campo y productores de uva a determinar un itinerario tecnológico de manejo de ecoregímenes formado por el cultivo de la viña con cubiertas vegetales sembradas en cultivos de secano.

01. Objetivos

El objetivo general de este Grupo Operativo (GO - VITIREM) es definir, establecer, desarrollar y transferir un **NUEVO MODELO INTERACTIVO DE TOMA DE DECISIONES POR UN MANEJO TÉCNICO DE ECOREGÍMENES DE VIÑA Y CUBIERTAS VEGETALES EN CULTIVOS DE SECANO**, definido a partir de pruebas piloto desarrolladas en cultivos de secano en un contexto de producción de calidad, sostenible y ético. Consiste en desarrollar una nueva metodología de conocimiento y de trabajo para mejorar la toma de decisiones (estratégicas y tácticas) y la programación de tareas durante el proceso de diseño de nuevos cultivos y durante el

proceso productivo de la uva. Esta metodología combina los principios del Análisis del Ciclo de Vida (ACV), el ciclo biológico de desarrollo de la viña y la definición de nuevos indicadores de sostenibilidad vinculados al contexto ambiental de sequía y estrés hídrico que sufren los cultivos de la viña de secano.

Para lograr este objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Caracterización del suelo y de las propiedades hídricas. Se pone énfasis en entender la capacidad de infiltración, almacenamiento y disponibilidad de agua a lo largo del ciclo del cultivo. Esta

información es básica para adaptar las estrategias de gestión y analizar indicadores de calidad del suelo (propiedades fisicoquímicas, hidráulicas, etc.).

2. Optimización del manejo de cubiertas vegetales en viñas de secano. Incluye subobjetivos como la evaluación de varios tipos de cubiertas (sembradas vs. espontáneas), el momento y el método de finalización (picadora vs. cultivador) y el impacto sobre parámetros como la humedad y la temperatura del suelo, la materia orgánica y la competencia con malas hierbas. También se contempla el efecto en el vigor de la viña, el rendimiento final, los costes económicos y los beneficios ambientales.
3. Caracterización de variedades de viña por su perfil genético y tolerancia a la sequía. Se estudia la pureza genética y la capacidad de adaptación al estrés hídrico de variedades tradicionales (garnacha, charelo, macabeo) y otras autóctonas, aportando información clave para la mejora de la sostenibilidad de la viña en el contexto de cambio climático.
4. Diseño e implementación de pruebas piloto. Se desarrollan ensayos agronómicos bajo criterios de representatividad, repetición y registro de datos ambientales, incluyendo parcelas control y variables relevantes para evaluar la viabilidad de las diferentes estrategias de gestión en condiciones reales.
5. Creación de una herramienta de toma de decisiones para la viticultura de secano. Se establece un esquema basado en parámetros de suelo, clima, estado hídrico, variedad, objetivos productivos y datos de campo. Esta herramienta, concebida como guía técnica, orienta productores y técnicos en la planificación de ecoregímenes sostenibles con cubiertas vegetales.

02. Descripción de las actuaciones previstas en el proyecto

El alcance del proyecto se centra en la gestión de las operaciones de cultivo (principal y cubiertas vegetales) en viñas de secano bajo enfoques de conservación y regeneración del suelo, aprovechando exclusivamente el agua de lluvia

(sin uso de riego) y buscando la producción de vino de calidad. A fin de validar las estrategias planteadas, se han planificado pruebas piloto en parcelas de la Cooperativa L'OLIVERA (municipios de Lleida y Barcelona), donde se dividirán las fincas en subparcelas o unidades de prueba. El plan de trabajo se estructura en varias acciones específicas que incluyen la gestión de cubiertas, el seguimiento de la salud del suelo y la evaluación del impacto en la calidad del vino.

Acción 1. Diseño e implementación de pruebas piloto. Las pruebas piloto buscan reproducir la máxima variabilidad posible de un sistema vitícola de secano en Cataluña, combinando: Variedades de viña (macabeo, garnacha, charelo); Tipo de suelo, caracterizado por parcela y subparcela; Ubicación (municipios de Lleida y Barcelona, climáticamente diferenciados). Además, cada parcela se subdividirá en subparcelas para ensayar diferentes modelos de cubiertas vegetales de secano y su combinación con cubiertas inertes (*mulching*). El diseño experimental será aleatorizado y con tres repeticiones por parcela. Las fincas de Nalec y Vinyeta ilustran este planteamiento con tres ensayos a cada ubicación.



Foto 1. Ejemplo de diseño experimental (Foto: L'Olivera).

Acción 2. Análisis de parámetros del medio físico y ambientales. Se llevarán a cabo ensayos y análisis del medio físico (suelos) para evaluar salud, calidad y regeneración del suelo en las pruebas piloto. Entre las tareas principales destacan: Caracterización hidráulica del suelo y Monitorización de la humedad y el potencial hídrico, entre otros.

Acción 3. Análisis de parámetros de los ecoregímenes (cultivo principal y auxiliares). Para

evaluar el impacto de las pruebas piloto en el cultivo principal (viña) y en los cultivos auxiliares (cubiertas vegetales), se proponen que a lo largo de dos campañas, se analizará la presencia y el estado de las cubiertas vegetales y de las malas hierbas, mediante un recubrimiento porcentual estimado en cuatro superficies establecidas en cada calle y bajo línea de viña. Además, se monitorizará la viña durante la fase vegetativa y hasta la vendimia, para relacionar el estado de las cubiertas vegetales con los parámetros de desarrollo y producción de la viña.



Foto 2. Análisis LiDAR de una parcela experimental (Foto: AGROTECNIO).

Acción 4. Evaluación de tolerancia a la sequía de las variedades de viñas. La elección de la variedad de viña es clave en sistemas de secano, especialmente en escenarios de sequía. Por eso, se realizará una caracterización genética y un

análisis de tolerancia a la sequía de variedades tradicionales (macabeo, garnacha, charelo) y otras autóctonas de Cataluña, mediante caracterización genética e indicadores de sequía (δ13C).

Acción 5. Análisis de resultados y desarrollo de una herramienta de toma de decisiones. Se diseñará un “Programa de Gestión” (Cuaderno de Mando) para la operativa diaria de las pruebas y el registro de datos. Esto culminará en el desarrollo de una herramienta de toma de decisiones, que vincule indicadores y umbrales a acciones concretas en el manejo de la viña.

03. Resultados esperados y recomendaciones prácticas

La propuesta incluye la conservación y regeneración del suelo y el aprovechamiento hídrico de la lluvia para viña de secano, combinado con cubiertas vegetales como cultivo auxiliar. Estos manejos se adaptarán a cada parcela gracias a una herramienta de toma de decisiones que integrará datos de sensores, teledetección e historia productiva. Los resultados esperados incluyen más conocimiento agronómico, un servicio de agricultura de precisión, un manejo simplificado y un impacto ambiental positivo, con mejora del suelo y la microfauna asociada. Así mismo, se prevé un aumento del rendimiento económico, tanto para la calidad como para la productividad de la uva.

Líder del grupo operativo

L'OLIVERA, SCCL

Web: <https://olivera.org/ca/>

Correo-e corporativo: pau@olivera.org

Otros miembros del grupo operativo (no perceptores de ayuda)

FUNDACIÓ CENTRE DE RECERCA EN AGROTECNOLOGIA (AGROTECNIO)

Web: <https://agrotecnio.org/ca/>

Correo-e corporativo: jordi.recasens@udl.cat

UNIVERSITAT DE LLEIDA (UDL)

Web: <https://www.udl.cat/ca/>

Correo-e corporativo: barbara.baraibar@udl.cat

UNIVERSIDAD PUBLICA DE NAVARRA (UPNA)

Web: <https://www.unavarra.es/portada>

Correo-e corporativo: oficina.informacion@unavarra.es

AGROTECH UPC

Web: <https://agrotech.upc.edu/ca>

Correo-e corporativo: secredire.esab@upc.es

DENOMINACIÓ D'ORIGEN COSTERS DEL SEGRE

Web: <https://www.costersdelsegre.es/>

Correo-e corporativo: info@costersdelsegre.es

DENOMINACIÓ D'ORIGEN CATALUNYA

Web: <https://docat.cat/>

Correo-e corporativo: info@do-catalunya.com

DENOMINACIÓ D'ORIGEN CONCA DE BARBERÀ

Web: <https://www.doconcadebarbera.com/>

Correo-e corporativo: cr@doconcadebarbera.com

AGRUPACIO DEFENSA VEGETAL VALLS CORB ASSOC.

Correo-e corporativo: advallsdelcorb@gmail.com

AGRUPACIO DEFENSA VEGETAL ECOLÒGICA DE PONENT

Web: <https://advecologica.org/>

Correo-e corporativo: info@advecologica.org

FEDERACIÓ DE COOPERATIVES AGRÀRIES DE CATALUÑA (FCAC)

Web: <https://www.cooperativesagraries.cat/>

Correo-e corporativo: fcac@fcac.coop

CEVIPE GRUP COOPERATIU

Web: <https://www.cevipecat.com/>

Correo-e corporativo: info@cevipecoop.com

TOMAS CUSINE, SL

Web: <https://www.tomascusine.com/>

Correo-e corporativo: info@tomascusine.com

CELLER CARLES ANDREU

Web: <https://cavandreu.com/>

Correo-e corporativo: celler@cavandreu.com

ERA DE CAN MUIXACH SCP

Correo-e corporativo: eduard@soil2a.com

CONFEDERACIÓN DE CENTROS DE DESARROLLO RURAL (COCEDER)

Web: <https://www.coceder.org/>

Correo-e corporativo: info@coceder.org

VITICULTURA VIVA, SL

Web: <https://www.julianpalacios.es/>

Correo-e corporativo: info@julianpalacios.es

L'ERA, ESPAI DE RECURSOS AGROECOLÒGICS

Web: <https://associaciolera.org/>

Correo-e corporativo: info@associaciolera.org

Coordinador del grupo operativo

CLANAGE ASESORIA, SL

Web: <https://www.clanage.org/>

Correo-e corporativo: rosa@clanage.net

Centro tecnológico del grupo operativo

FUNDACIÓ CENTRE DE RECERCA EN AGROTECNOLOGIA (AGROTECNIO)

Web: <https://agrotecnio.org/ca/>

Correo-e corporativo: jordi.recasens@udl.cat

INSTITUT CATALÀ DE LA VINYA I EL VI (INCAVI)

Web: <https://incavi.gencat.cat/>

Correo-e corporativo: xoan.elorduy@gencat.cat

Àmbit territorial de aplicació

Província/s: Lleida y Barcelona.

Comarca/s: Segrià y Barcelonès.

Àmbit/s temàtic/s de aplicació

☒ Sistema de producción agraria	☐ Silvicultura
☒ Práctica agraria	☒ Gestión del agua
☒ Equipamiento y maquinaria agraria	☒ Clima y cambio climático
☐ Ganadería y bienestar animal	☐ Gestión energética
☒ Producción vegetal y horticultura	☐ Gestión de residuos y subproductos
☒ Paisaje / Gestión del territorio	☐ Gestión de la biodiversidad y del medio natural
☐ Control de plagas y enfermedades	☐ Calidad alimentaria / procesamiento y nutrición
☒ Fertilización y gestión de los nutrientes	☐ Cadena de suministro, marketing y consumo
☒ Gestión del suelo	☒ Competitividad y diversificación agraria y forestal
☐ Recursos genéticos	

Contribución del proyecto a las Estrategias de la UE

☒ Lograr la neutralidad climática
☐ Disminuir el uso global y el riesgo de los plaguicidas químicos
☒ Fomentar la agricultura ecológica y/o la acuicultura ecológica
☐ Reducir el uso de antimicrobianos en animales de granja y en la acuicultura
☒ Reducir las pérdidas de nutrientes y el uso de fertilizantes, manteniendo la fertilidad del suelo
☒ Mejorar la gestión de los recursos naturales utilizados en la agricultura, como el agua, el suelo y el aire
☒ Proteger y/o restaurar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los sistemas agrícolas y forestales
☒ Restituir la superficie agraria constituida por elementos paisajísticos de gran diversidad
☐ Facilitar el acceso a Internet de banda ancha rápida en las zonas rurales
☐ Mejorar el bienestar de los animales
☐ Fomentar la forestación y la reforestación respetuosas con la biodiversidad

Otra información del proyecto

Presupuesto total del proyecto: 308.993,20 €

Financiamiento DARPA: 140.900,90 €

Financiamiento UE: 106.293,66 €

Financiamiento propio: 61.798,64 €

Convocatoria 2023

Inicio del proyecto: 2024

Estado actual: En ejecución

DIFUSIÓN DEL PROYECTO

Hasta el momento, se han llevado a cabo tareas de intercambio de conocimiento y resultados entre los miembros de GO VITIREM, a través de diferentes sesiones informativas y reuniones periódicas de

seguimiento de los avances de los mismos. Además, se han hecho varias jornadas técnicas de transferencia al sector (e interesados en general) como las que se indican a continuación:

- 13 de febrero del 2025. Jornada de innovación y transferencia en el Parque Agrobiotech relacionada con el manejo del suelo en viñas con cubiertas vegetales.
- 23 de enero del 2025. Jornada “Manejo sostenible del suelo en viña: sinergias, intercambio de conocimientos, aprendizajes compartidos y Grupos Operativos”. Jornada de intercambio de conocimientos centrada en el manejo sostenible del suelo en viña, organizada por L’Olivera Cooperativa en colaboración con INNOVI. Con más de 60 participantes durante toda la jornada.
- Difusión hecha por INNOVI: <https://innovi.cat/news/maneig-sostenible-del-sol-en-vinya-sinergies/>
- 12 de noviembre del 2024. Conferencia de Bàrbara Baraibar en Sarral sobre “implicaciones agronómicas y ambientales de las cubiertas en cultivos leñosos de secano” dentro de una Jornada Técnica sobre cubiertas vegetales organizada por la Federación de Cooperativas Agrarias de Cataluña (FCAC). Donde se presentaron parte de los resultados del GO.
- 26 de abril del 2024. Jornada técnica sobre cubiertas vegetales en viticultura con participación de la experiencia que se está haciendo al GO.



Foto 3. Jornada “Manejo sostenible del suelo en viña” (Foto: L’Olivera).

Varias comunicaciones digitales mediante redes sociales:

- Todas las jornadas anteriores así como el seguimiento de los muestreos han sido publicitadas mediante redes sociales

Publicaciones técnicas:

- Artículo en la revista Agrocultura sobre resultados en el manejo del suelo en viñas a l’Olivera Cooperativo de Vallbona de les Monges (2024)

Durante el desarrollo del GO se prevén nuevas acciones de transferencia y difusión, similares a las comentadas. Además de la publicación de materiales de uso técnico.