

CUBIERTAS/
VEGETALES/
EN CULTIVOS/
LEÑOSOS/
MEDITERRÁNEOS

guía práctica

cubi**wood**



cubi**wood**

Cubiertas vegetales en cultivos leñosos mediterráneos.
Guía práctica.
Mayo, 2025

Edita

UPA, 2025
Calle Agustín de Betancourt, 17, 3º.
28003 Madrid
upa.es

Diseño: Ana Robledillo

Impresión: Imprentex, Madrid

Las opiniones y documentación aportadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad del autor o autores de los mismos, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto

Con el apoyo de:



Organiza: Colabora:



Cubiwood cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Convocatoria de subvenciones para la realización de proyectos que contribuyan a implementar el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2021-2030).

CUBIERTAS/
VEGETALES/
EN CULTIVOS/
LEÑOSOS/
MEDITERRÁNEOS

GUÍA

PRÁCTICA

cubi**wood**

ÍNDICE

- / 7 **Prólogo**
Cristóbal Cano
- / 9 **Introducción**
 - 1. Normativas que expresan el apoyo social al uso de las cubiertas vegetales
- / 15 **Parte 1. Conceptos generales**
 - 1. Alternativas básicas de manejo del suelo
 - 2. Tipos de cubiertas vegetales vivas
 - 2.1. Clasificación de las cubiertas según el tiempo de permanencia en el terreno
 - 2.2. Clasificación de las cubiertas según el espacio ocupado en la parcela
 - 2.3. Clasificación de las cubiertas según el tipo de establecimiento
 - 3. Ventajas e inconvenientes de las cubiertas vegetales frente a otros sistemas de gestión del suelo
 - 4. Importancia de las condiciones locales y del manejo sobre el efecto de las cubiertas
 - 4.1. Eliminación o control de la cubierta vegetal
 - 4.2. Fertilización
 - 4.3. Disponibilidad hídrica
 - 4.4. Efectos sobre otras operaciones del cultivo

/ 45	Parte 2. Planificación e implementación 1. Criterios generales de planificación 1.1. Viñedo 1.2. Olivar y frutos secos 2. Esquemas generales de operaciones de gestión de cubiertas 2.1. Viñedo 2.2. Olivar 2.3. Frutos secos 3. Gestión de la cubierta 3.1. Conceptos básicos de dosis de siembra 3.2. Cómo entender una mezcla 3.3. Siembra y control
/ 89	Parte 3. Especies empleadas en las cubiertas vegetales y sus características 1. Características de las principales especies usadas en cubiertas vegetales
/ 101	Parte 4. Costes 1. ¿Cómo estimar costes y comparar con otros manejos? 2. Ejemplos de variabilidad en costes 3. Para saber más
/ 115	Agradecimientos

La presente *Guía Práctica sobre el empleo de cubiertas vegetales en cultivos leñosos mediterráneos* —viñedo, olivar y frutos secos—, tiene por objeto ser una herramienta de apoyo y conocimiento de las cubiertas vegetales para que cualquier persona interesada pueda disponer de información clara, rigurosa y, sobre todo, útil, para iniciar su uso.

Esta *Guía Práctica* se enmarca como una acción dentro del Proyecto CUBIWOOD “*Descubriendo las cubiertas vegetales en cultivos leñosos*”, desarrollado y coordinado por la Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos (UPA), con el apoyo de la Fundación Biodiversidad, PIMA Adapta y la Oficina Española del Cambio Climático con la colaboración de DEOLEO. El proyecto CUBIWOOD fue aprobado dentro de la convocatoria de subvenciones de la Fundación Biodiversidad F.S.P. en régimen de concurrencia competitiva, para la realización de proyectos que contribuyan a implementar el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 en el ejercicio 2023 (BOE del 11 de enero de 2023).

El proyecto CUBIWOOD tiene como objetivo general, impulsar y evaluar, mediante el conocimiento científico, las cubiertas vegetales en cultivos leñosos como medida de adaptación al cambio climático. Como objetivos específicos, se persigue:

- o Identificar las barreras para la implantación de cubiertas.
- o Diseñar un plan de acción para fomentar su implantación.
- o Evaluar las cubiertas vegetales como medida de adaptación al cambio climático.

La presente *Guía* está dividida en cuatro partes:

1. Una primera referida a conceptos generales, en la que se abordan las alternativas de manejo del suelo, los tipos de cubiertas vegetales vivos, las ventajas e inconvenientes de éstas y la importancia de las condiciones locales en el manejo de las mismas.
2. La segunda parte aborda los criterios para la planificación y gestión de las cubiertas en plantaciones de viñedo, frutos secos y olivar.
3. En una tercera parte, la guía ofrece, a modo de orientación, unos ejemplos de especies empleadas en cada cultivo.

4. Por último, se presenta una estimación de los costes y su comparación con otros manejos del suelo.

En la elaboración de la presente *Guía* ha participado el Comité Científico Asesor del proyecto CUBIWOOD, constituido por expertos en diferentes cultivos y de diversos ámbitos de investigación que se citan al final de este trabajo y a los cuales agradecemos su gran trabajo, dedicación y colaboración en este trabajo.

Esperamos y deseamos desde UPA que la presente *Guía* sea una herramienta de gran utilidad práctica para nuestros agricultores y que contribuya a fortalecer la sostenibilidad económica, social y ambiental que ejerce la Agricultura Familiar en nuestro país.

Cristóbal Cano Martín
Secretario General de UPA

INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN



1. Normativas que expresan el apoyo social al uso de las cubiertas vegetales

Hay una conciencia social que demanda alcanzar un equilibrio entre sostenibilidad económica, social y ambiental. Nuestros representantes han tomado el testigo de esta demanda y la han plasmado en diversos acuerdos a nivel de la UE que se resumen a continuación.

a. Ecorregímenes de la Política Agraria Comunitaria (PEPAC 2023-2027) ¹

Dentro de los pagos directos de los planes estratégicos de la PAC, se han establecido una serie de intervenciones a favor del clima y el medioambiente denominados ecorregímenes.

Estos pagos están vinculados a dos tipos de temáticas medioambientales:

- Prácticas relacionadas con la agricultura baja en carbono, que persiguen mejorar la estructura de los suelos, aumentar su contenido en carbono, reducir la erosión, la desertificación y disminuir la emisión de los gases de efecto invernadero.
- Prácticas relacionadas con la agroecología, que buscan favorecer la biodiversidad asociada a espacios agrarios, los paisajes y la conservación de los recursos naturales.

Se trata de prácticas voluntarias para los agricultores cuya finalidad es impulsar el rendimiento ambiental y climático relativo a la PAC y, en consecuencia, deben estar concebidas para ir más allá de los requisitos obligatorios definidos en el sistema de condicionalidad. Entre estos ecorregímenes se encuentra el relativo a las "cubiertas vegetales espontáneas o sembradas" en los cultivos leñosos.

Esta práctica consiste en cumplir el compromiso anual de mantener sobre el terreno una cubierta vegetal espontánea o sembrada, en periodos estipulados, como alternativa al suelo desnudo.

¹ <https://www.fega.gob.es/es/pepac-2023-2027/ayudas-directas/ecorregimenes>

El periodo exacto en el que la cubierta vegetal deberá estar viva lo definen las comunidades autónomas en función de las condiciones agroclimáticas, pero como norma general, las cubiertas deberán estar vivas, al menos, cuatro meses, entre el 1 de octubre y el 31 de marzo.

El manejo de estas cubiertas vegetales sólo podrá llevarse a cabo a través de medios mecánicos: siega mecánica o desbrozado, dejando sobre el terreno los restos de la misma. La cubierta vegetal debe permanecer sin segar/desbrozar sobre el terreno en los periodos estipulados, según las condiciones agronómicas/fitosanitarias de la zona. Los restos de las cubiertas vegetales, una vez segadas/desbrozadas, deben cubrir el espacio inicial ocupado por la cubierta. La aplicación de fitosanitarios y/o insecticidas sobre la cubierta se permitirá, de forma excepcional y la cubierta ocupará, en todo caso, una parte significativa de la anchura libre de la proyección de copa.

Como mínimo, la cubierta vegetal debe ocupar el 40 % de la anchura libre de la proyección de copa entre dos líneas de cultivo consecutivas, sin que este ancho sea nunca inferior a 0,5 m.

Las cuantías de las ayudas son diferentes según la pendiente de las parcelas, estableciéndose tres niveles: parcelas con pendientes menores al 5 %, las que tienen entre 5-10 % y las que la pendiente es superior al 10 %.

Los pagos percibidos por la realización de estas prácticas están calculados anualmente en función de los costes de su aplicación y del lucro cesante originado por no labrar el suelo.

Aunque varían anualmente, el importe unitario aproximado es:

- 60 €/ha en terrenos llanos (menos del 5 % de pendiente).
- 114 €/ha en terrenos de pendiente media (entre 5 y 10 % de pendiente).
- 165 €/ha en terrenos de mucha pendiente (más del 10 % de pendiente).

A estos importes hay que añadir unos 25 €/ha si se la cubierta vegetal se emplea varios años consecutivos.

b. Reglamento UE 2024/1991 de restauración de la naturaleza (24 junio 2024)

Este Reglamento pretende la recuperación de ecosistemas degradados para su transformación en ecosistemas ricos en biodiversidad.

Dentro de la lista de medidas de restauración que contempla dicho Reglamento, algunas están relacionadas con la implantación de cubiertas vegetales, como es el caso de la introducción de elementos paisajísticos de diversidad o el aumento de superficie agrícola sujeta a modelos de gestión sostenible. La normativa también considera el aumento de las reservas de carbono orgánico en los suelos de las tierras de cultivo, indicador al que las cubiertas vegetales contribuyen notablemente.

En España, como en el resto de países de la Unión Europea, se elaborará un Plan Estratégico de restauración en el cual se fomentarán ese tipo de acciones.

c. Reglamento UE 2024/3012 de absorción de carbono (27 noviembre 2024)

Este Reglamento pretende fomentar la implantación de absorciones de carbono y su almacenamiento a través de un marco para la certificación de las absorciones y la reducción de las emisiones del suelo, como un instrumento de lucha contra los efectos del cambio climático.

Se establecerán metodologías de certificación para determinadas actividades, entre ellas las que contribuyen a la gestión sostenible de las tierras agrícolas y, se podrá compensar económicamente la realización de unas actividades de gestión sostenible en las explotaciones agrarias a través de la compra de créditos de carbono por parte de los organismos de certificación acreditados.

Entre dichas prácticas sostenibles que facilitan la captura, absorción de carbono y reducción de emisiones provenientes del suelo, están las cubiertas vegetales, por lo que podrán ser objeto de apoyos para este fin, una vez se establezcan las metodologías y se desarrolle dicha normativa en nuestro país.

PARTE 1: CONCEPTOS/ GENERALES/



PARTE 1: CONCEPTOS/ GENERALES/



1. Alternativas básicas de manejo del suelo

Existen dos alternativas básicas de manejo del suelo: el suelo desnudo, donde el suelo no presenta ningún tipo de cubierta, y el suelo con algún tipo de cubierta. A su vez el suelo desnudo se puede lograr mediante laboreo o herbicida y el suelo con cubierta se puede lograr mediante cubiertas vegetales, formadas por plantas vivas o mediante cubiertas inertes o mulch formadas por restos vegetales (restos de poda, paja...), material plástico, piedras... (Ver Tabla 1 y Tabla 2).

No se debe confundir el empleo de herbicida para mantener un suelo totalmente desnudo (se suelen usar herbicidas totales, de pre y postemergencia y con efecto residual), con el empleo de herbicidas para controlar la cubierta vegetal (se suelen usar herbicidas selectivos y de postemergencia).

Tabla 1. Tipos de gestión del suelo según el tipo de cobertura.

Suelo desnudo	Laboreo	
	Herbicidas o escarda química	
Suelo con cubierta	Inerte	Empajado o <i>mulching</i> de paja
		Piedras o lava
		Cortezas de almendra, de pino, restos de poda, etc.
	Vegetal	Viva
		Seca

Tabla 2. Clasificación del tipo de cubierta según el tiempo de permanencia en el terreno.

Cubiertas permanentes*		LÍNEA	CALLE
	Integral	Praderas con predominio de gramíneas. Casi siempre naturales	
	Combinación línea - calle	Suelo desnudo con laboreo o con herbicidas. <i>Mulching</i>	Praderas con predominio de gramíneas. Pueden ser naturales o sembradas
Cubiertas temporales (invernales)	Combinación línea - calle	Suelo desnudo con laboreo o con herbicidas. <i>Mulching</i>	Cubiertas naturales o sembradas con avena, centeno, triticale

*Recomendables sólo en climas atlánticos.

Tradicionalmente, el manejo del suelo de los cultivos leñosos en España ha consistido en pases continuos de labor, más o menos profundos y más o menos frecuentes, en función del cultivo, clima, tipo de suelo, disponibilidad de riego, condicionantes naturales o sistema de cultivo (gestión ecológica vs. tradicional).

Los principales objetivos del laboreo son:

- Controlar la vegetación espontánea, para evitar la competencia por el agua y los nutrientes y facilitar otras labores del cultivo como la incorporación de enmiendas, abonos y fertilizantes.
- Mejorar la rugosidad del suelo para favorecer la infiltración del agua.

En general, se suele dar una labor profunda en otoño (15-20 cm), para favorecer la infiltración del agua de lluvia y otra a finales de invierno o comienzos de primavera, para eliminar las primeras plantas adventicias. En primavera suelen realizarse una o dos labores más superficiales (10-15 cm), para controlar la vegetación adventicia y otra al inicio del verano para disminuir las pérdidas por evaporación. El número anual de pases dependerá de la distribución de las lluvias.

Los aperos más empleados son rastras, vibrocultivadores o cultivadores, no debiendo emplearse aperos que volteen el perfil del suelo como la vertedera, la grada de discos o la fresadora (rotovator).

Este tipo de laboreo que mantiene el suelo desnudo la mayor parte del año degrada su estructura, lo que genera graves problemas como la pérdida de suelo por erosión, pérdida de materia orgánica y nutrientes y transitableidad en las fincas cuando se forman regueros o cárcavas que, incluso, dividen fincas.

Además, se dan problemas “*ex situ*”, cuando este suelo erosionado termina en infraestructuras como carreteras o balsas o en parcelas con cultivos extensivos que son aterrados. Según el ESYRCE (2023²), de los más de 5 millones de hectáreas de cultivos leñosos en España, un 14,9 % se maneja con laboreo tradicional, un 38,7 % con mínimo laboreo (menor número de pases y sin el empleo de aperos con volteo) y un 7,8 % no tienen mantenimiento.

Otro de los tipos de gestión de manejo del suelo desnudo es la aplicación de herbicida (Figura 1). Mediante esta técnica se elimina la competencia de la vegetación adventicia mediante la aplicación de herbicida, bien sobre la vegetación espontánea o bien sobre el terreno.

En el mercado existen distintos tipos de herbicidas, como, por ejemplo:

- **Preemergencia.** Son materias activas que se aplican sobre el terreno e impiden la germinación o la nascencia de la plántula.
- **Post-emergencia.** Estas materias activas actúan sobre las plantas nacidas y pueden ser de contacto o sistémicos.
- **Polivalentes o totales.** Actúan sobre un gran número de especies.
- **Específicos.** Sólo afectan a un grupo de especies, por ejemplo, plantas de hoja estrecha o plantas de hoja ancha.

En cultivos leñosos las aplicaciones de herbicida suelen realizarse en otoño, con una combinación de herbicidas de preemergencia y postemergencia, y en primavera, normalmente mediante el empleo de herbicidas de postemergencia.

Aunque el empleo de herbicidas tiene algunas ventajas (es sencillo, los primeros años es económico, reduce el tránsito de maquinaria, disminuye la mineralización de la materia orgánica...), también tiene ciertos inconvenientes que deben tenerse en cuenta:

- En suelos arcillosos, favorece la formación de costra superficial, aumentando la escorrentía y la erosión.
- Dificulta la incorporación de abonos y enmiendas.
- El abuso de algunas materias activas puede provocar la proliferación de

2 https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/cubiertas20231_tcm30-122765.pdf

especies resistentes, lo que obliga al empleo de dosis más elevadas, herbicidas más caros o en último término, al cambio de manejo del suelo.

- El abuso de algunas materias activas o una inadecuada aplicación puede tener efectos perniciosos sobre el medioambiente, contaminando suelos, acuíferos...

Una alternativa al suelo desnudo mediante laboreo o herbicida para reducir estos problemas ambientales y/o agronómicos es el empleo de cubiertas, bien sean inertes o vivas.

Las cubiertas inertes o *mulch* pueden ser orgánicas, formadas por restos vegetales o inorgánicas, formadas por láminas plásticas, piedras en el centro de la calle...

El elevado coste del uso de cubiertas inertes inorgánicas hace que su uso este restringido solo a ciertas zonas (por ejemplo, la línea) o ciertos momentos del cultivo (por ejemplo, los primeros años).

Las cubiertas inertes orgánicas más frecuentes suelen consistir en restos de poda picados procedentes de la misma explotación, hojas de limpia de almazara, material de la peladora de almendra... Estas cubiertas suponen un 2,4% de la superficie de cultivos leñosos (ESYRCE, 2023).

Cuando se emplean restos vegetales (restos de poda, hojas de olivo...) hay que hacer un adecuado manejo de ellos para evitar riesgos sanitarios.

Las cubiertas vegetales vivas pueden ser espontáneas o sembradas con diferente composición de especies en función del objetivo de la cubierta y situación climática. Su desarrollo puede controlarse con siega mecánica empleando desbrozadoras, siega química con herbicidas de pre o post-emergencia, o por pastoreo.

Las cubiertas espontáneas son las más extendidas, suponiendo un 27,3% de la superficie de leñosos en España, mientras que sólo un 0,5% son sembradas (ESYRCE, 2023) (Figura 1).

En nuestras condiciones lo más frecuente es un manejo mixto (Tabla 2), dejando el suelo desnudo en la zona bajo la copa o bajo la línea del cultivo y manteniendo la cubierta vegetal en la calle, con un ancho que variará en función del apero, de las necesidades del agricultor y de la climatología.



Laboreo tradicional en plantación de almendro aterrazado.



Plantación superintensiva de olivos en regadío con cubierta inerte en la calle formada por restos de poda picada y suelo desnudo en la línea mediante herbicida.



Plantación intensiva de almendros en regadío con cubierta sembrada de gramíneas en la calle y suelo desnudo con herbicida en la línea.



Pistachos con cubierta espontanea.

Figura 1. Ejemplos de distintos tipos de manejo del suelo.

2. Tipos de cubiertas vegetales vivas

Existen distintos criterios para la clasificación de las cubiertas vegetales (duración, espacio ocupado por la cubierta, manejo, especies...). Este gran abanico de posibilidades permite adaptar el empleo de las cubiertas vegetales a casi cualquier explotación (Tabla 2).

2.1. Clasificación de las cubiertas según el tiempo de permanencia en el terreno.

a. Las cubiertas permanentes permanecen activas durante todo el año, lo que genera una competencia muy intensa por el agua; esto hace que su uso sólo sea recomendable en situaciones donde sea necesario controlar el exceso de vigor. Son propias del clima atlántico.

En nuestras condiciones de clima mediterráneo, el uso de este tipo de cubiertas queda restringido a zonas con elevada pluviometría (800 mm/año) o en suelos muy fértiles y profundos.

b. Las cubiertas temporales permanecen activas durante una parte del año, la que menos compite con nuestra plantación que normalmente es el otoño, invierno y parte de la primavera.

Cuando comienza la competencia cubierta-cultivo, esta se debe eliminar mediante laboreo, herbicida o siega. En este último caso, cuando hay mucha vegetación, se puede dejar la siega sobre el terreno (*mulch*) o incorporarla mediante una labor (abonado verde).



Figura 2. Cubierta sembrada con centeno eliminada con herbicida antes de brotación (arr.), mediante siega un mes tras la brotación (cent.) y dejada hasta finalizar el ciclo del centeno (aba.)

A su vez, las cubiertas vegetales temporales pueden ser de siembra anual y de autosiembra:

- Las de siembra anual se siembran todos los años a finales de verano y permanecen en la plantación hasta la primavera siguiente cuando comienza la competencia por el agua con la plantación.

El momento óptimo para su eliminación dependerá de las condiciones climáticas de cada campaña. Las especies usadas en estas cubiertas suelen ser cereales, como centeno, cebada, avena o triticale, mezcladas o no, con leguminosas como la veza o los yeros. También se puede usar crucíferas como la colza, aunque su empleo es mucho menos frecuente.

Aunque este tipo de cubiertas suelen generar cantidades considerables de biomasa, lo que las hace muy útiles como abono verde, conllevan unos costes de gestión (semilla, siembra, siega...) mayores que otros tipos de cubiertas y el grado de competencia con nuestro cultivo también suele ser mayor.

- Las cubiertas de autosiembra están formadas por especies gramíneas anuales, de ciclo corto que tras finalizar éste, hacia el mes de mayo, tiran la semilla, que permanecerá en el terreno durante el verano y germinará en otoño, tras las primeras lluvias. Esto evita realizar la siembra anualmente.

En nuestras condiciones, donde la competencia hídrica es uno de los factores limitantes al uso de cubiertas vegetales, se buscan especies adaptadas al medio y poco competitivas, con escaso desarrollo vegetativo y ciclo corto (Figura 3).

Hay muchas especies silvestres de este tipo, con lo cual el agricultor puede intentar seleccionar aquellas que están en su parcela, como, por ejemplo; *Hordeum murinum*, *Vulpia myuros*, *Bromus hordeaceus*, *Bromus madritensis*... Estas cubiertas temporales también pueden estar formadas por especies perennes que agostan durante el verano, pero que tienen la capacidad de rebrotar en otoño, como el *Brachypodium distachyon*.



Figura 3. Cubierta autosembrada durante el invierno, compuesta por bromo de ciclo corto (izq.) y en primavera, tras cerrar el ciclo (der.). Obsérvese el escaso desarrollo de la cubierta vegetal y competencia de este tipo de cubiertas.



Figura 4. Olivar tradicional con cubierta vegetal en toda la superficie durante el invierno (izq.) y plantación de almendro con cubierta en toda la superficie durante la primavera (der.).

2.2. Clasificación de las cubiertas según el espacio ocupado en la parcela.

a. La cubierta Integral o total abarca toda la superficie del cultivo. Este tipo de cubiertas generan una gran competencia y presentan dificultades para su manejo en la línea del cultivo o bajo la copa de los árboles, por lo que, en la práctica no se emplean (Figura 4).

b. Las cubiertas localizadas se desarrollan sólo en la calle dejando el suelo desnudo bajo la copa del árbol o bajo la línea del cultivo.

Este tipo de cubiertas pueden establecerse en todas las calles, en calles alternas, en franjas a favor de pendiente, en franjas perpendiculares a las líneas de máxima pendiente o mediante franjas cruzadas.

La superficie óptima ocupada por la cubierta dependerá de la disponibilidad de agua. Cuanto mayor sea la superficie ocupada con cubierta vegetal, mejor será el control de la erosión y mayores los aportes de materia orgánica al suelo, pero mayor será la competencia ejercida sobre el cultivo.

En nuestras condiciones, el empleo de cubiertas vegetales en viñedo en todas las calles del cultivo (manejando la línea o bajo la copa con suelo desnudo) sólo es recomendable en regadío, con cubiertas muy poco competitivas, zonas muy frescas o con suficiente pluviometría y humedad relativa alta.

Si nuestra parcela está en zona con gran déficit hídrico, entonces, es recomendable aumentar la superficie de suelo desnudo, por ejemplo, reduciendo el ancho de la cubierta a solo una franja estrecha en el centro de la calle.

En casos donde la limitación hídrica es extrema, se puede optar por establecer cubiertas vegetales en calles alternas, aunque en estos casos no se cumpliría con las condiciones para cobrar la ayuda de los ecorregímenes, ya que la cubierta vegetal debe ocupar el mínimo 40 % de la anchura libre de la proyección de copa entre dos líneas de cultivo consecutivas, sin que este ancho sea nunca inferior a 0,5 m.



Figura 5. Viñedo con laboreo y cubierta vegetal en calles alternas, y con suelo desnudo en la línea mediante herbicida (arr.). Olivar con pendiente mantenido mediante herbicida con franjas de raigrás en el centro de la calle para controlar la erosión (cent.). Plantación de almendro con herbicida en la mayor parte de la superficie con una pequeña franja de cubierta natural en el centro de la calle (aba).

2.3. Clasificación de las cubiertas según el tipo de establecimiento

a. La cubierta espontánea o cubierta natural controlada (CNC) se basa en la selección de especies silvestres ya existentes en la parcela puesto que no todas las especies existentes son adecuadas para formar la cubierta vegetal. Se persigue la selección de especies de sistema radicular superficial (2-5 cm. de profundidad), fasciculado, para amortiguar el peso de la maquinaria, y de ciclo corto, para que no compita con la plantación.

Aunque no es necesario sembrar, el establecimiento de este tipo de cubiertas exige mucha atención los primeros años, ya que requiere conocimientos de la flora, y seleccionar aquellas especies que son útiles para nuestro cultivo. Para ello, se pueden realizar aplicaciones de herbicidas selectivos, por ejemplo, de hoja ancha, aunque lo más recomendable son siegas frecuentes, para eliminar las dicotiledóneas y seleccionar las gramíneas de ciclo corto. Una vez establecidas, son muy económicas y su manejo es muy sencillo.



Figura 6. Viñedo con cubierta vegetal espontánea donde predominan las gramíneas (izq.) y plantación de almendros con cubierta vegetal espontánea en la calle, donde predominan las crucíferas (der.).

b. En las cubiertas sembradas se emplean especies silvestres que comercializan las casas de semillas. Este tipo de cubiertas se recomiendan cuando el suelo ha sido manejado con herbicida o laboreo durante muchos años y hay escasa diversidad de flora o en nuestra parcela predominan especies no deseable (Figura 7 y 8).

Este tipo de cubiertas se implantan fácilmente, sin embargo, conllevan unos costes derivados de la preparación del terreno, la siembra, la semilla... Estos costes se pueden reducir considerablemente si usamos especies perennes (*Brachypodium sp.*) o anuales de autosiembra (*Bromus spp.*, *Vulpia myuros*, *Hordeum murinum*, etc.) ya que solo es necesaria su siembra el primer año.



Figura 7. Viñedos con cubierta vegetal sembrada con *vulpia* (izq.) y *trébol* (der.).

No existe una gestión del suelo ideal, todas tienen ventajas e inconvenientes. Lo más recomendable es combinar distintos tipos de manejo del suelo para alcanzar los objetivos perseguidos por el agricultor. La gestión de las cubiertas es algo dinámico que puede, y debe, variar en función de los objetivos perseguidos, las características del cultivo y las condiciones ambientales.



Figura 8. Viñedo ecológico gestionado mediante combinación de laboreo y cubierta natural controlada en calles alternas, con suelo cubierto de mulch de paja en la línea.

3. Ventajas e inconvenientes de las cubiertas vegetales frente a otros sistemas de gestión del suelo

Todos los sistemas de mantenimiento del suelo presentan ventajas e inconvenientes, no se puede denostar el laboreo o abrazar pasionalmente el uso de cubiertas vegetales. Lo más recomendable es realizar un análisis inicial antes de decidirse por una cubierta y realizar una implantación lenta y progresiva.

Como regla general, es aconsejable que la gestión con más ventajas sea la más extendida en la plantación, pero ha de combinarse con otras que atenúen los aspectos negativos de la primera. En la Tabla 3 se muestra de forma esquemática las ventajas e inconvenientes de las cubiertas vegetales; es posible que algunos efectos puedan ser considerados tanto positivos como negativos y será el agricultor quien lo decida en función de las condiciones de su parcela.

Tabla 3. Efectos de las cubiertas vegetales en la plantación.

Efectos de las cubiertas vegetales sobre las propiedades del suelo	
FAVORABLES	DESFAVORABLES
• Aumento de la materia orgánica • Incremento del nitrógeno • Reducción de la escorrentía • Aumento de la infiltración • Reducción de la compactación • Control de ciertas hierbas no adaptadas a la siega • Aumento de la biodiversidad	• Mal gestionada, favorece el desarrollo de hierbas no-deseables • Favorece el desarrollo de plagas como topos, topillos, etc.
Efectos de las cubiertas vegetales sobre el cultivo	
FAVORABLES	DESFAVORABLES
• Favorece el enraizamiento en profundidad • Limita el vigor excesivo • Reducción de enfermedades • Aumenta la iluminación en el interior de la copa	• Competencia por el agua y el nitrógeno • Disminución del rendimiento y del vigor • Favorece las heladas primaverales • Reduce el volumen de suelo explorado por las raíces • Puede favorecer la presencia de algunas plagas (mosquito verde y <i>Xylella fastidiosa</i>)
Efectos de las cubiertas vegetales sobre el manejo del cultivo	
FAVORABLES	DESFAVORABLES
• Acceso a la plantación en periodos lluviosos • Mejora la aplicación a la copa de productos fitosanitarios	• Exige vigilancia sobre el cultivo: estado de desarrollo, evolución de la flora, crecimiento de la cubierta, etc.

Los efectos positivos más incontrovertibles de las cubiertas se refieren a las mejoras sobre las características del suelo. En la Figura 7 se muestra las diferencias en la velocidad de infiltración del agua en un ensayo de 8 años en Finca experimental El Socorro, donde se puede constatar que los viñedos con cubierta vegetal (centeno y cubierta natural controlada, CNC) son en los que más rápido infiltra el agua, sin embargo, los que tienen el suelo desnudo, bien por laboreo o por herbicida, muestran una menor infiltración. El agua no-infiltrada se pierde por escorrentía, favoreciendo la erosión del suelo con las lluvias intensas.

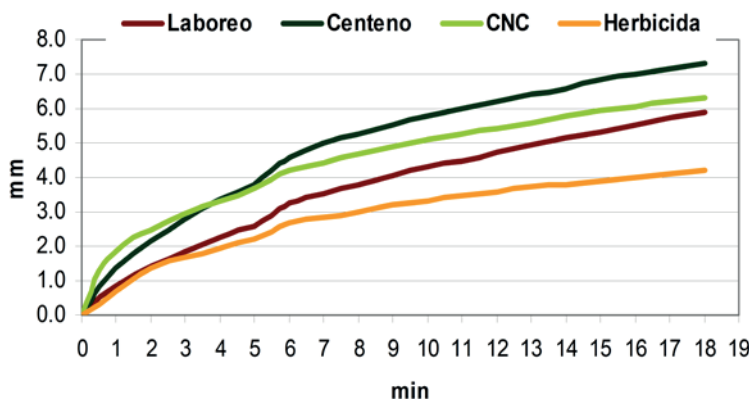


Figura 9. Velocidad de infiltración del agua a final del verano en el suelo de un viñedo en Colmenar de Oreja en función de los diferentes tipos de gestión del suelo.

En la Figura 10 se muestra la competencia, en este caso positiva, entre el desarrollo de la cepa medido a través de la longitud del pámpano, y la presencia de una cubierta vegetal.

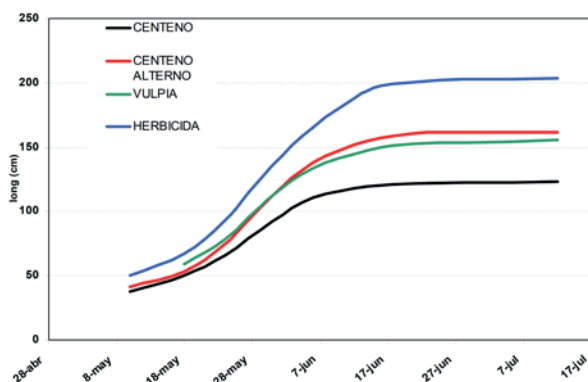


Figura 10. Competencia positiva entre el desarrollo vegetativo (crecimiento del pámpano en cm) y la presencia de una cubierta vegetal en un viñedo en Colmenar de Oreja.

4. Importancia de las condiciones locales y del manejo sobre el efecto de las cubiertas

Las cubiertas vegetales necesitan, entre otros factores, agua y nutrientes para su desarrollo. En general, si los recursos son abundantes, las cubiertas no tendrán efectos sobre el desarrollo o la producción de los cultivos, sin embargo, en nuestras condiciones, es frecuente que las cubiertas ejerzan cierta competencia por el agua y, en menor medida, por los nutrientes. Para evitar que esta competencia tenga efectos negativos sobre el desarrollo de nuestro cultivo debemos adaptar el manejo de la cubierta y del cultivo en función de nuestras condiciones locales.

Los principales aspectos del manejo de una cubierta que debemos tener en cuenta son el momento de eliminación o el control de la cubierta, la fertilización, la disponibilidad hídrica y los efectos sobre otras operaciones del cultivo.

4.1. Eliminación o control de la cubierta vegetal

La eliminación o control de la cubierta vegetal puede realizarse mediante un desbrozado intenso, una labor con cultivador o grada, o una aplicación de herbicida.

El número y los momentos de intervención dependerán de varios factores, siendo especialmente importantes el riesgo de daños por heladas primaverales, la competencia entre la cubierta y el cultivo y la selección o el mantenimiento de las especies de la cubierta.

a. Riesgo de heladas. En caso de que haya riesgo de heladas primaverales durante un período fenológico sensible para el cultivo, debemos desbrozar la cubierta a poca altura (< 5 cm). De esta forma, se favorecerá la acumulación de calor en el suelo durante el día y la cesión de este calor hacia la atmósfera por la noche, reduciendo así el riesgo de daños por heladas de irradiación. En zonas donde el riesgo de heladas sea alto, una práctica recomendable es el desbrozado de la cubierta, incluso su eliminación, justo antes de la brotación del cultivo.

b. Competencia entre la cubierta y el cultivo. En general la competencia por el agua o los nutrientes de una cubierta vegetal depende de los recursos del medio (precipitaciones, riegos aplicados, fertilidad y profundidad del suelo, plan de abonado...) y del consumo hídrico y de nutrientes tanto de la cubierta como de nuestro cultivo.

En general, debemos eliminar o reducir la competencia de la cubierta cuando los recursos son escasos (agua y/o nutrientes) o el consumo de nuestro cultivo es elevado, por ejemplo, cuando existe un gran desarrollo foliar.

Por ello, la determinación del momento adecuado para el control de la cubierta es crucial y varía de año en año y de parcela en parcela. Por ejemplo, las siegas tempranas permitirán que la vegetación rebrote (baja biomasa), mientras que una siega muy tardía establecerá una importante competencia de la cubierta con el cultivo (alta biomasa) (Tabla 4).



Figura 11. Control de cubierta con laboreo en almendros para minimizar riesgo de heladas en floración.



Figura 12. Cubierta vegetal con desbroce temprano y posterior rebrote.

Tabla 4. Efecto del desarrollo de la cubierta sobre la producción en función de la carga del olivo.

	Año de carga	Año de descarga
Baja biomasa de la cubierta	Alta producción	Baja producción
Alta biomasa de la cubierta	Baja-Media producción	Baja producción

El establecimiento de una cubierta temporal de ciclo corto (por ejemplo, cubierta natural controlada de especies autosembradas), segada varias veces en primavera, en un cultivo de secano, de baja densidad, con una buena precipitación (más de 600 mm al año) y un buen suelo (suelo sin importantes limitaciones químicas ni físicas) no va a suponer un problema para la producción.

En zonas con vigor bajo o medio (poca fertilidad de suelo, poca profundidad de suelo, plantaciones en pendiente, etc.) y/o con escasas precipitaciones anuales (menos de 300-400 mm) el empleo de cubiertas muy competitivas (por ejemplo, centeno o raigrás) puede tener efectos negativos sobre los rendimientos.

c. Conservación y selección de especies. El momento y la intensidad de las siegas son claves para la selección de las especies de la cubierta vegetal. Este aspecto merece una consideración especial cuando se trabaja con cubiertas de autosiembra o CNC.

- En las cubiertas autosembradas, la siega deberá retrasarse hasta que la especie en cuestión haya fructificado y sus semillas hayan alcanzado la madurez fisiológica. De esta forma garantizaremos la resiembra para la siguiente campaña.

En general es recomendable reducir la competencia en estados sensibles del cultivo, por ejemplo, floración o cuajado. Si esto ocurre, y nuestra cubierta no ha fructificado, podemos realizar una siega parcial de la misma, dejando una franja central o cubierta solo en calles alternas para que cierren en ciclo y semillen.

También son posibles siegas más tempranas, siempre y cuando no comprometamos el ciclo fructífero de la especie. Así, por ejemplo, en las cubiertas de gramíneas podemos practicar una siega temprana si esta es anterior a la fase de encañado.

Una vez hayamos garantizado la resiembra de nuestra cubierta, será fundamental controlar el desarrollo de otras especies para evitar que semillen y supongan una competencia futura con las especies de nuestro interés.

- En la espontánea o CNC, los momentos y la intensidad de las siegas pueden contribuir a la selección de especies. Así, si nos interesa que proliferen determinadas especies será conveniente desbrozar la cubierta cuando estas ya hayan fructificado y tengan semillas viables. De esta forma, se pueden ir seleccionando especies de ciclo corto, que generalmente son las más interesantes para reducir el período de competencia.

Tanto en las cubiertas de autosiembra como en las espontáneas o CNC puede valorarse la aplicación de herbicidas selectivos (de hoja ancha o de hoja estrecha) para controlar las especies no deseadas y favorecer el desarrollo de las especies que consideremos más interesantes en la cubierta.

4.2. Fertilización

Aunque en nuestras condiciones el principal factor limitante para el establecimiento de las cubiertas vegetales es el agua, también debemos conocer el efecto de las cubiertas sobre el estado nutritivo de nuestro cultivo.

En general, el empleo de las cubiertas incrementa el contenido en materia orgánica y la fertilidad del suelo, lo que mejora el estado nutricional de nuestro cultivo. Sin embargo, estas mejoras son a largo plazo, por lo que es imprescindible un adecuado control de la fertilización durante los primeros años del establecimiento de la cubierta.

A pesar de estas mejoras, si el periodo de máximo consumo de nutrientes de la cubierta (por ejemplo; encañado en gramíneas) coincide con un momento sensible de nuestro cultivo (por ejemplo; floración-cuajado) puede existir una competencia temporal que debemos controlar mediante un plan de abonado adaptado a estas circunstancias.

En general, el nitrógeno suele ser el nutriente por el que más compiten las cubiertas (excepto las leguminosas). Para evitar el exceso de competencia suele ser suficiente añadir al plan de abonado de nuestro cultivo una aplicación extra de nitrógeno a dosis baja (20-30 kg N/ha) cuando la competencia de la cubierta es alta (por ejemplo, encañado).

Para evitar los efectos negativos de la competencia de las cubiertas debemos controlar el estado de nuestro cultivo mediante un seguimiento del desarrollo del cultivo, análisis de la composición del fruto, análisis foliares

y de suelo. Con esta información se pueden tomar las decisiones acertadas acerca del control de la cubierta y la fertilización del cultivo, siempre que estos recursos estén disponibles y sea económicamente rentable.

EJEMPLO DEL NITRÓGENO PROCEDENTE DE LA DESCOMPOSICIÓN Y MINERALIZACIÓN RÁPIDA DE UN ABONADO-VERDE

- Datos:

- Producción de biomasa de un abonado en verde de centeno = 5000 kg/ha

- Materia seca = 20 %

- Relación C/N = 25

- Contenido en N = 2 %

- Cálculos:

- Cantidad de nitrógeno aplicada en el abonado en verde

- $2/100 \times 20/100 \times 5000 = 20 \text{ kg de nitrógeno/ha}$

Esta cantidad de nitrógeno estará disponible para la planta de forma progresiva, dependiendo de la humedad y temperatura del suelo. En general, este proceso puede durar entre uno y tres meses, por lo que deberíamos enterrar la cubierta con suficiente antelación para que esté disponible a nuestro cultivo en el momento que deseamos.

En el caso de las cubiertas de leguminosas, debe considerarse el potencial de fijación de nitrógeno que puede hacer innecesaria la fertilización nitrogenada complementaria para la cubierta e incluso reducir las necesidades de fertilización del cultivo. Esto dependerá de las especies de leguminosas, la superficie ocupada por la cubierta, el tiempo que esté activa la cubierta y de la presencia de *Rhizobium spp.* compatibles en el suelo, aunque este último aspecto puede estar asegurado si las semillas están ya inoculadas.

En general, las leguminosas, en nuestras condiciones, suelen fijar unos 40 kg/ha de nitrógeno, aunque esta cifra depende mucho de las condiciones climáticas, ya que en años excepcionalmente buenos (temperaturas suaves y precipitaciones abundantes) la fijación de nitrógeno puede llegar a más de 100 kg/ha.

4.3. Disponibilidad hídrica

En nuestras condiciones la disponibilidad hídrica suele determinar el empleo y manejo de las cubiertas vegetales.

El tipo de cubierta, la superficie ocupada por la cubierta y el tiempo que esté compitiendo con nuestro cultivo dependerá de la disponibilidad hídrica del medio (precipitaciones + riego).

A modo de generalización, se incluye la Tabla 5 en la que se recomienda mayor presencia de la cubierta en la calle (se asume que en la línea el suelo está desnudo) a medida que aumenta la disponibilidad hídrica.

Tabla 5. *Recomendación del tipo de cubierta en función de la disponibilidad hídrica.*

Disponibilidad hídrica			Tipo de cubierta vegetal en la calle	
Otoño-Invierno	Primavera	Verano		
ETo* > P			CNC*	- cubierta
ETo = P	ETo > P	ETo > P	CNC o Cubierta temporal de ciclo corto en calles alternas (abonado verde)	
ETo < P	ETo > P	ETo > P	Cubierta temporal de ciclo corto en todas las calles (auto-siembra)	
ETo < P	ETo = P	ETo > P	Cubierta temporal (autosiem-bra) en calles alternas con cubierta permanente	
ETo < P			Cubierta permanente	+ cubierta

*ETo: evapotranspiración de referencia; P: Precipitación más riego;
CNC: cubierta natural controlada

Se ha considerado la ETo en lugar de emplear el criterio de pluviometría en valor absoluto, ya que hay zonas de pluviometría alta (por ejemplo, 600mm anuales, en Sevilla) con déficit hídrico debido a la alta ETo y zonas con menores pluviometrías (por ejemplo la meseta norte) con escaso déficit hídrico debido a bajas ETo (zonas frías).

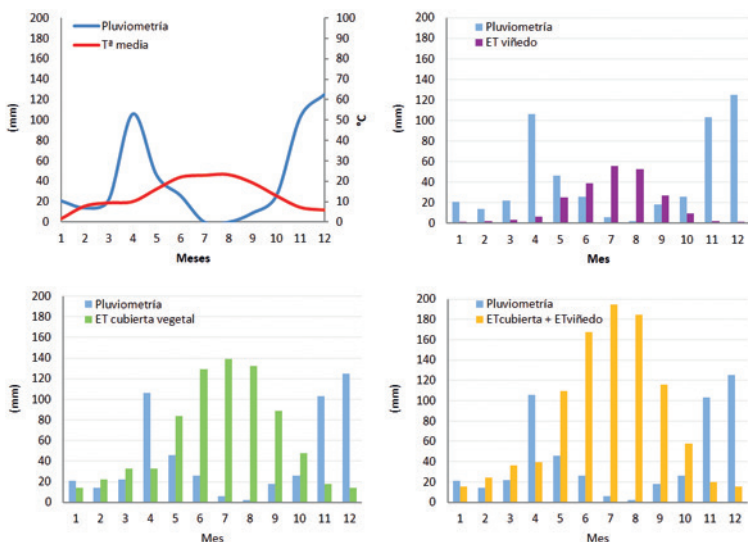


Figura 13. Evolución del déficit hídrico en un viñedo del Finca experimental El Socorro en Colmenar de Oreja (Madrid). Datos medios de 10 años.

La brotación de la vid en esta zona se produce en abril. En estas fechas vemos que, de media, las precipitaciones superan el consumo de la cubierta y del viñedo (Figura 13. Inferior derecha). Es decir, en esta situación podemos mantener una cubierta hasta inicio del mes de mayo, cuando el consumo del agua de viñedo y de la cubierta supera las precipitaciones (Figura 13. Inferior derecha). En ese mes habrá que eliminar la cubierta o bien haber elegido una especie de autosiembra que haya terminado su ciclo en el mes de mayo.

A partir del mes de noviembre (Figura 13. Inferior derecha) vamos a poder dejar de nuevo la cubierta vegetal.

4.4. Efectos sobre otras operaciones del cultivo

Algunas de las operaciones que se ven afectadas por las cubiertas vegetales son el triturado de los restos de poda y la fertilización.

a. Triturado de los restos de poda. En ocasiones el empleo de una desbrozadora o trituradora de martillos puede tener dos objetivos, el triturado de los restos de poda y el desbrozado de la cubierta vegetal. En este caso se debe trabajar con una desbrozadora de martillos a poca altura sobre el suelo y sin que vaya provista del sistema de alimentación (pick-up).

b. Fertilización del cultivo. El empleo de las cubiertas vegetales impide la incorporación del abono mediante el laboreo. Para solucionar este inconveniente se puede usar sistemas de fertirriego, aplicaciones foliares o uso de cubiertas en calles alternas o en franjas, aplicando los fertilizantes en las calles sin cubierta o en las zonas libres de vegetación.

c. Accesibilidad a las parcelas. El empleo de cubiertas vegetales facilita el acceso a las parcelas para maquinaria y operarios, sobre todo en periodos lluviosos. Este efecto mejora el estado sanitario de los cultivos de forma indirecta, ya que tras las lluvias se puede entrar al cultivo antes para realizar los tratamientos fitosanitarios.

PARTE 2: PLANIFICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN



PARTE 2: PLANIFICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN



1.Criterios generales de planificación

En este apartado se dan una serie de consejos para la selección, establecimiento y manejo de las cubiertas vegetales en función del cuatro criterios de decisión; tipo de cultivo, vigor inicial que presenta el cultivo, objetivos perseguidos por el agricultor y condicionantes internos de la explotación.

1.1. Viñedo

1. SITUACIÓN DE PARTIDA	2. OBJETIVOS
1.1 Vigor del viñedo es bajo Ø base sarmientos < 0,7cm Longitud sarmientos <60 cm	2.1 Cumplir con la normativa ambiental 2.2 Maximizar la protección frente a la erosión 2.3 Mejorar el comportamiento del viñedo: Mejorar la resiliencia frente a estrés hídrico y mejora del estado nutricional debido a: • Mejora de la infiltración • Disminución de la Tª del suelo • Mejora de la estructura del suelo que favorece la difusión de gases y agua • Incremento de la actividad microbiana 2.4 Incrementar Biodiversidad
1.2 Vigor del viñedo es medio Ø base sarmientos ≈ 1 cm Longitud sarmientos 80-100 cm	2.1 Cumplir con la normativa ambiental 2.2 Maximizar la protección frente a la erosión 2.3 Mejorar el comportamiento del viñedo: • Mejorar la resiliencia frente a estrés hídrico y mejora del estado nutricional debido a: • Mejora de la infiltración • Disminución de la Tª del suelo • Mejora de la estructura del suelo que favorece la difusión de gases y agua • Incremento de la actividad microbiana • Favorecer el equilibrio del viñedo mediante la ralentización del crecimiento primaveral 2.4 Incrementar Biodiversidad

1.3 Vigor del viñedo es alto Ø base sarmientos > 1,2 cm Longitud sarmientos >120 cm Presencia de nietos	2.1 Cumplir con la normativa ambiental 2.2 Maximizar la protección frente a la erosión 2.3 Mejorar el comportamiento del viñedo • Mejorar la resiliencia frente a estrés hídrico y mejora del estado nutricional debido a: • Mejora de la infiltración • Disminución de la Tª del suelo • Mejora de la estructura del suelo que favorece la difusión de gases y agua • Incremento de la actividad microbiana • Favorecer el equilibrio del viñedo mediante la reducción del vigor • Favorecer la sanidad de la uva 2.4 Incrementar Biodiversidad
---	--

3. CONDICIONANTES		
1. Preocupación por efecto negativo en el viñedo • Lluvia media en la zona (Baja/-) • Riego (No/-) • Profundidad efectiva del suelo, existencia de horizontes limitantes (Baja/-) • Riesgo de heladas primaverales (Alto/-)	ALTA  BAJA	• Mayor necesidad de controlar mediante siega temprana • No excederse con superficie ocupada por la cubierta • Especies de la cubierta poco competitivas
2. Presencia de vegetación espontánea deseable • Presencia de especies de verano (Indeseable/-) • Presencia de especies invasoras (Indeseable/-) • Presencia de especies que mejoran estructura del suelo (Deseable/+)	DESEABLE  INDESEABLE	• Más fácil de implantar ya que se puede dejar la cubierta espontánea
3. Tipo de viñedo facilita establecimiento de cubiertas • Marco estrecho en viñedo en ecológico en el que se controla la vegetación de la línea con intercepas (DIFÍCIL/-) • Aplicación habitual de estiércol en la gestión nutricional (DIFÍCIL/-)	FÁCIL  DIFÍCIL	Necesidad de labrar las cubiertas para incorporar el estiércol, hacerlo al comienzo del otoño para dar tiempo a que se regenere y adaptar aperos para que el marco estrecho no sea un problema

4. Equipamiento y capacidad de invertir disponible • ¿Se dispone de desbrozadora? + • ¿Se dispone de equipo de siembra? + • En caso de viñedo ecológico, ¿se dispone de equipo para gestión de la línea independiente del de la calle? (P.ej: chasis intercepas) + • ¿Puedo permitirme una inversión en maquinaria?	MÁS ELABORADAS  MENOS ELABORADAS	Posibilidad de optar a cubiertas más complejas
---	---	--

1.1 Vigor del viñedo es bajo							
2.1 Cumplir con la normativa ambiental		2.2 Maximizar la protección frente a la erosión		2.3 Mejorar el comportamiento del viñedo		2.4 Incrementar Biodiversidad	
1. Alta 2. Indeseable 3. Difícil 4. Menos elaborada	1. Baja 2. Deseable 3. Fácil 4. Más elaborada	1. Alta 2. Indeseable 3. Difícil 4. Menos elaborada	1. Baja 2. Deseable 3. Fácil 4. Más elaborada	1. Alta 2. Indeseable 3. Difícil 4. Menos elaborada	1. Baja 2. Deseable 3. Fácil 4. Más elaborada	1. Alta 2. Indeseable 3. Difícil 4. Menos elaborada	1. Baja 2. Deseable 3. Fácil 4. Más elaborada
Texto 1	Texto 2	Texto 3	Texto 4	Texto 5	Texto 6	Texto 7	Texto 8

• **Texto 1:** Minimizar la competencia con el viñedo reduciendo la superficie ocupada por la cubierta. Como las especies de la cubierta espontánea no son deseables habrá que sembrar especies de bajo desarrollo y sistema radicular superficial. Como la capacidad de inversión es limitada habrá que recurrir a especies que se puedan sembrar mediante abonadora, tengan porte reducido y agosten pronto. Es importante elegir especies con capacidad de autosiembra. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada. Si no llueve al menos 400 mm, eliminar o reducir mucho la anchura mediante labor superficial (sin afectar estructura del suelo) tan pronto lo permita la normativa ambiental. Establecer acciones compensatorias: Incremento de aportes de materia orgánica, control del rendimiento. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300 mm sería mejor no tener cubierta o recurrir a cubiertas inertes orgánicas.

• **Texto 2:** Cubierta espontánea desbrozada o sembrada con especies que minimicen la competencia con el viñedo, pero incrementen biodiversidad.

Ajustar la superficie ocupada por la cubierta y los momentos de siega/eliminación para no afectar al vigor del viñedo.

- **Texto 3:** Cubierta poco competitiva sembrada desbrozada cubriendo toda la calle. Siega temprana y mantener segada. Es importante elegir especies con capacidad de autosiembra. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada. Si no llueve al menos 400 mm, eliminar o reducir mucho la anchura mediante labor superficial (sin afectar estructura del suelo) tan pronto lo permita la normativa ambiental. Establecer acciones compensatorias: Incremento de aportes de materia orgánica, control del rendimiento. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300 mm sería mejor no tener cubierta o recurrir a cubiertas inertes orgánicas.

- **Texto 4:** Cubierta espontánea desbrozada cubriendo toda la calle o sembrada si se considera que puede haber especies con más interés. Ajustar los momentos de siega/eliminación superficial para no afectar al vigor del viñedo.

- **Texto 5:** Cubierta sembrada eligiendo especies que mejoren infiltración, disminuyan compactación y mejoren estado nutricional. Combinar leguminosas y gramíneas de bajo porte y escaso desarrollo radicular. Se podrían complementar con crucíferas. Es importante elegir especies con capacidad de autosiembra. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada. Establecer acciones compensatorias: Incremento de aportes de materia orgánica, control del rendimiento. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300 mm sería mejor no tener cubierta o recurrir a cubiertas inertes orgánicas.

- **Texto 6:** Cubierta espontánea desbrozada cubriendo toda la calle o sembrada si se considera que incrementando la complejidad de la cubierta se puede mejorar la infiltración, disminuir compactación y mejorar estado nutricional. Ajustar los momentos de siega/eliminación superficial para no afectar al vigor del viñedo. Si es sembrada es importante capacidad de autosiembra.

- **Texto 7:** Cubierta sembrada variada de especies de distintas familias de porte reducido y sistema radicular superficial. Como la capacidad de inversión es limitada, y cubierta espontánea no cumple requisitos habrá que recurrir a especies que se puedan sembrar mediante abonadora, tengan porte reducido y agosten pronto. Es importante la capacidad de autosiembra. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada. Si no llueve al menos 400 mm, eliminar o reducir mucho la anchura mediante labor superficial (sin afectar estructura del suelo) tan pronto lo permita la normativa ambiental. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300 mm sería mejor no tener cubierta o recurrir a cubiertas inertes orgánicas.

- **Texto 8:** Cubierta espontánea si es muy variada o sembrada de especies de distintas familias y con distintos periodos de floración. Ajustar los momentos de siega/eliminación superficial para no afectar al vigor del viñedo. Si es sembrada es importante capacidad de autosiembra.

1.2 Vigor del viñedo es medio							
2.1 Cumplir con la normativa ambiental		2.2 Maximizar la protección frente a la erosión		2.3 Mejorar el comportamiento del viñedo		2.4 Incrementar Biodiversidad	
1. Alta 2. Indeseable 3. Difícil 4. Menos elaborada	1. Baja 2. Deseable 3. Fácil 4. Más elaborada	1. Alta 2. Indeseable 3. Difícil 4. Menos elaborada	1. Baja 2. Deseable 3. Fácil 4. Más elaborada	1. Alta 2. Indeseable 3. Difícil 4. Menos elaborada	1. Baja 2. Deseable 3. Fácil 4. Más elaborada	1. Alta 2. Indeseable 3. Difícil 4. Menos elaborada	1. Baja 2. Deseable 3. Fácil 4. Más elaborada
Texto 1	Texto 2	Texto 3	Texto 4	Texto 5	Texto 6	Texto 7	Texto 8

- **Texto 1:** Establecer una cubierta temporal que agoste antes del verano. Ajustar la superficie ocupada por la cubierta para que la competencia no sea alta en función de lo que haya llovido. Como las especies de la cubierta espontánea no son deseables tiene que ser sembrada. Como la capacidad de inversión es limitada, habrá que recurrir a especies que agosten antes de verano que se puedan sembrar mediante abonadora. Es importante elegir especies con capacidad de autosiembra. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300 mm habrá que ajustar la superficie ocupada por la cubierta. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada.

- **Texto 2:** Cubierta espontánea desbrozada o sembrada con especies que agosten pronto, pero incrementen biodiversidad. Ajustar la superficie ocupada por la cubierta y los momentos de siega/eliminación para no afectar al vigor del viñedo.

- **Texto 3:** Cubierta sembrada cubriendo toda la calle. Elegir especies con capacidad de autosiembra que agosten antes del verano. Ajustar momentos de siega según lo que llueva para no competir en exceso con el viñedo. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada.

- **Texto 4:** Cubierta espontánea cubriendo toda la calle o sembrada si se considera que puede haber especies con más interés para el control de la erosión o si la espontánea no agosta en verano. En el caso de sembrar, es

importante elegir especies con capacidad de autosiembra. Ajustar momentos de siega según lo que llueva para no competir en exceso con el viñedo.

• **Texto 5:** Cubierta sembrada eligiendo especies que mejoren infiltración, disminuyan compactación y mejoren estado nutricional. Combinar leguminosas y gramíneas que agosten antes del verano. Es importante elegir especies con capacidad de autosiembra. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300 mm habrá que ajustar la superficie ocupada por la cubierta. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada.

• **Texto 6:** Cubierta espontánea desbrozada cubriendo toda la calle o sembrada si se considera que incrementando la complejidad de la cubierta se puede mejorar la infiltración, disminuir compactación y mejorar estado nutricional o facilitar el manejo porque agosten antes. Ajustar los momentos de siega/eliminación superficial para no afectar al vigor del viñedo. Si es sembrada es importante capacidad de autosiembra.

• **Texto 7:** Cubierta sembrada variada de especies de distintas familias que agosten antes de verano. Como la capacidad de inversión es limitada, y cubierta espontánea no cumple requisitos habrá que recurrir a especies que se puedan sembrar mediante abonadora. Es importante la capacidad de autosiembra. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300mm habrá que ajustar la superficie ocupada por la cubierta. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada.

• **Texto 8:** Cubierta espontánea si es muy variada o sembrada de especies de distintas familias y con distintos periodos de floración. Ajustar los momentos de siega/eliminación superficial para no afectar al comportamiento del viñedo cuando empiecen las restricciones hídricas. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300 mm habrá que ajustar la superficie ocupada por la cubierta. Si es sembrada es importante capacidad de autosiembra.

1.3 Vigor del viñedo es alto							
2.1 Cumplir con la normativa ambiental		2.2 Maximizar la protección frente a la erosión		2.3 Mejorar el comportamiento del viñedo		2.4 Incrementar Biodiversidad	
1. Alta 2. Indeseable 3. Dificil 4. Menos elaborada	1. Baja 2. Deseable 3. Fácil 4. Más elaborada	1. Alta 2. Indeseable 3. Dificil 4. Menos elaborada	1. Baja 2. Deseable 3. Fácil 4. Más elaborada	1. Alta 2. Indeseable 3. Dificil 4. Menos elaborada	1. Baja 2. Deseable 3. Fácil 4. Más elaborada	1. Alta 2. Indeseable 3. Dificil 4. Menos elaborada	1. Baja 2. Deseable 3. Fácil 4. Más elaborada
Texto 1	Texto 2	Texto 3	Texto 4	Texto 5	Texto 6	Texto 7	Texto 8

- **Texto 1:** Mantener la cubierta vegetal permanente. Como las especies de la cubierta espontánea no son deseables habrá que sembrar especies que compitan con el viñedo. Como la capacidad de inversión es limitada, habrá que recurrir a especies que se puedan sembrar mediante abonadora. Es importante elegir especies anuales con capacidad de autoautosiembra o especies perennes. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300 mm habrá que ajustar la superficie ocupada por la cubierta. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada.

- **Texto 2:** Cubierta espontánea desbrozada o sembrada con especies que compitan con el viñedo. Ajustar la superficie ocupada por la cubierta y los momentos de siega según el desarrollo del viñedo en función de las lluvias.

- **Texto 3:** Cubierta sembrada cubriendo toda la calle. Ajustar los momentos de siega según el desarrollo del viñedo en función de las lluvias. Es importante elegir especies anuales con capacidad de autosiembra o especies perennes. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada.

- **Texto 4:** Cubierta espontánea cubriendo toda la calle o sembrada si se considera que puede haber especies con más interés para el control de la erosión y del vigor. En el caso de sembrar, es importante elegir especies anuales con capacidad de autosiembra o especies perennes. Ajustar las siegas según lo que llueva para no competir en exceso con el viñedo.

- **Texto 5:** Cubierta sembrada eligiendo especies que mejoren infiltración, disminuyan compactación y mejoren estado nutricional. Combinar leguminosas y gramíneas. Se podrían complementar con crucíferas. Es importante elegir especies anuales con capacidad de autosiembra o especies perennes. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300mm habrá que ajustar la superficie ocupada por la cubierta o los momentos de siega para no competir en exceso con el viñedo. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada.

- **Texto 6:** Cubierta espontánea cubriendo toda la calle o sembrada si se considera que incrementando la complejidad de la cubierta se puede mejorar el control del vigor, además de mejorar la infiltración, disminuir compactación y mejorar estado nutricional. Si es sembrada es importante elegir especies anuales con capacidad de autosiembra o especies perennes. Ajustar los momentos de siega/eliminación superficial según lo que llueva y el desarrollo del viñedo.

- **Texto 7:** Cubierta sembrada variada de especies de distintas familias que tengan capacidad de competir con el viñedo. Como la capacidad de inversión es limitada, y cubierta espontánea no cumple requisitos habrá que recurrir a especies que se puedan sembrar mediante abonadora. Es importante elegir especies anuales con capacidad de autosiembra o especies perennes. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300

mm habrá que ajustar la superficie ocupada por la cubierta o los momentos de siega para no competir en exceso con el viñedo. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada.

• **Texto 8:** Cubierta espontánea si es muy variada o sembrada de especies de distintas familias y con distintos periodos de floración que se mantengan activas durante todo el ciclo. Es importante elegir especies anuales con capacidad de autosiembra o especies perennes. Ajustar los momentos de siega según las lluvias y el desarrollo del viñedo.

1.2. Olivar y frutos secos

CONDICIONANTES		
1. Características y manejo de la explotación • En mi explotación no crece la cubierta o lo que crece son especies no deseadas (Difícil/-) • Los restos de poda impiden que crezca cubierta (Difícil/-) • El marco es estrecho y hay sombreo (Difícil/-) • La fauna (conejos, topos, etc.) se comen la cubierta (Difícil/-) • ¿Mi explotación es en ecológico? (+)	DIFÍCIL  FÁCIL	Implantación: Dificultad en el establecimiento de la cubierta. Hay que controlar el tráfico rodado en la parcela cuando el suelo está saturado de agua para evitar daños en la cubierta vegetal.
2. Disponibilidad de agua • Lluvia media en la zona < 300 mm (Baja/-) • Suelo poco profundos < 0,8 m (Baja/-) • Riego (No/-)	ALTA  BAJA	Control: Mayor necesidad de controlar mediante siega temprana No excederse con superficie ocupada por la cubierta Especies de la cubierta poco competitivas Posibilidad de optar por cubierta inerte
3. Tipología de plantación • Poca distancia entre árboles de la línea que impide paso de maquina (Difícil/-) • Pendiente elevada (>10 %) (Difícil/-) • Tuberías de riego en superficie (Difícil/-) • Plantación en lomos (Difícil/-)	FÁCIL  DIFÍCIL	Localización: Siempre que se pueda disponer las cubiertas perpendiculares a la línea de máxima pendiente. Posibilidad de cruzar cubiertas en las dos direcciones de las calles

4. Equipamiento y capacidad de invertir disponible •¿Se dispone de desbrozadora? + •¿Se dispone de equipo de siembra? + •¿Puedo permitirme una inversión en maquinaria o semilla? (+) •¿Dispone de picadora? (+ para inerte)	MAS ELABORADAS ↑ MENOS ELABORADAS	Tipo: En función de la maquinaria disponible la cubierta podrá ser inerte, espontánea o sembrada, y su manejo diferirá en función de los medios disponibles (ganado, picadora, etc.)
--	--	--



SITUACIÓN DE MI PLANTACIÓN				
OLIVAR Y FRUTOS SECOS				
Tecnificación de mi explotación	Densidad plantación >200 árboles/ha	Sí →	¿Riego localizado?	
	No ↓		No ↓	Sí ↓
	Situación 1		Situación 2	Situación 3

Situación 1		
OBJETIVO CUMPLIR CON LA NORMATIVA AMBIENTAL		
Condicionantes negativos	Sí	Minimizar la competencia con el cultivo reduciendo la superficie ocupada por la cubierta. Como las especies de la cubierta espontánea no son deseables o no crecen habrá que sembrar especies de bajo desarrollo y sistema radicular superficial. Como la capacidad de inversión es limitada habrá que recurrir a especies que se puedan sembrar mediante abonadora, tengan porte reducido y agosten pronto. Es importante elegir especies con capacidad de autosemillado y enmendar el suelo con una ligera labor previa. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada. Si no llueve al menos 400mm, eliminar o reducir mucho la anchura mediante labor superficial (sin afectar estructura del suelo) tan pronto lo permita la normativa ambiental. Establecer acciones compensatorias: Incremento de aportes de materia orgánica. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300 mm sería mejor recurrir a cubiertas inertes
	No	Cubierta espontánea desbrozada o sembrada con especies que minimicen la competencia con el cultivo, pero incrementen biodiversidad. Ajustar la superficie ocupada por la cubierta y los momentos de siega/eliminación para no afectar a la producción del cultivo.
OBJETIVO MAXIMIZAR LA PROTECCIÓN FRENTE A LA EROSIÓN		
Condicionantes negativos	Sí	Cubierta poco competitiva sembrada desbrozada cubriendo toda la calle. Siega temprana y mantener segada. Es importante elegir especies con capacidad de autosemillado. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada. Si no llueve al menos 400mm, eliminar o reducir mucho la anchura mediante labor superficial (sin afectar estructura del suelo). Establecer acciones compensatorias: Incremento de aportes de materia orgánica. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300 mm sería mejor no tener cubierta o recurrir a cubiertas inertes. En zonas con pendientes >10 % y/o sometidas a lluvias muy erosivas es fundamental mantener una cubierta que proteja el suelo todo el año.
	No	Cubierta espontánea desbrozada cubriendo toda la calle o sembrada si se considera que puede haber especies con más interés. Ajustar los momentos de siega/eliminación superficial para no afectar a la producción del cultivo

Situación 1		
OBJETIVO MEJORAR EL SUELO DEL CULTIVO		
Condicionantes negativos	Sí	Cubierta sembrada eligiendo especies que mejoren infiltración, disminuyan compactación y mejoren estado nutricional. Combinar leguminosas y gramíneas de bajo porte y escaso desarrollo radicular. Se podrían complementar con crucíferas. Es importante elegir especies con capacidad de autosemillado. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada. Establecer acciones compensatorias: Incremento de aportes de materia orgánica. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300mm sería mejor recurrir a cubiertas inertes.
	No	Cubierta espontánea desbrozada cubriendo toda la calle o sembrada si se considera que incrementando la complejidad de la cubierta se puede mejorar la infiltración, disminuir compactación y mejorar estado nutricional. Ajustar los momentos de siega/eliminación superficial para no afectar a la producción del cultivo. Si es sembrada es importante capacidad de autosemillado.
OBJETIVO INCREMENTAR BIODIVERSIDAD		
Condicionantes negativos	Sí	Cubierta sembrada variada de especies de distintas familias de porte reducido y sistema radicular superficial. Como la capacidad de inversión es limitada, y cubierta espontánea no cumple requisitos habrá que recurrir a especies que se puedan sembrar mediante abonadora, tengan porte reducido y agosten pronto. Es importante la capacidad de autosemillado. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada. Si no llueve al menos 400mm, eliminar o reducir mucho la anchura mediante labor superficial (sin afectar estructura del suelo) tan pronto lo permita la normativa ambiental. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300 mm sería mejor recurrir a cubiertas inertes. Se puede combinar con otros elementos de biodiversidad como márgenes florales.
	No	Cubierta espontánea desbrozada cubriendo toda la calle o sembrada si se considera que puede haber especies con más interés. Ajustar los momentos de siega/eliminación superficial para no afectar a la producción del cultivo

Situación 2		
OBJETIVO CUMPLIR CON LA NORMATIVA AMBIENTAL		
Condicionantes negativos	Si	Establecer una cubierta temporal que agoste antes de la falta de lluvias. Ajustar la superficie ocupada por la cubierta para que la competencia no sea alta en función de lo que haya llovido. Si las especies de la cubierta espontánea no son deseables tiene que ser sembrada. Si la capacidad de inversión es limitada, habrá que recurrir a especies que agosten antes de verano que se puedan sembrar mediante abonadora. Es importante elegir especies con capacidad de autosemillado. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300 mm habrá reducir la superficie ocupada por la cubierta hasta el mínimo que indique la legislación o recurrir a cubiertas inertes. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada.
	No	Cubierta espontánea desbrozada o sembrada con especies que agosten pronto, pero incrementen biodiversidad. Ajustar la superficie ocupada por la cubierta y los momentos de siega/eliminación para no afectar a la producción del cultivo.
OBJETIVO MAXIMIZAR LA PROTECCIÓN FRENTE A LA EROSIÓN		
Condicionantes negativos	Si	Cubierta sembrada cubriendo toda la calle. Elegir especies con capacidad de autosemillado que agosten antes del verano. Ajustar momentos de siega según lo que llueva para no competir en exceso con el cultivo. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada. En zonas con pendientes >10 % y/o sometidas a lluvias muy erosivas es fundamental mantener una cubierta que proteja el suelo todo el año.
	No	Cubierta espontánea cubriendo toda la calle o sembrada si se considera que puede haber especies con más interés para el control de la erosión o si la espontánea no agosta en verano. En el caso de sembrar, es importante elegir especies con capacidad de autosemillado. Ajustar momentos de siega según lo que llueva para no competir en exceso con el cultivo. En zonas con pendientes >10 % y/o sometidas a lluvias muy erosivas es fundamental mantener una cubierta que proteja el suelo todo el año.

Situación 2		
OBJETIVO MEJORAR EL SUELO DEL CULTIVO		
Condicionantes negativos	Sí	Cubierta sembrada eligiendo especies que mejoren infiltración, disminuyan compactación y mejoren estado nutricional. Combinar leguminosas y gramíneas que agosten antes del verano. Es importante elegir especies con capacidad de autosemillado. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300 mm sería mejor recurrir a cubiertas inertes. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada.
	No	Cubierta espontánea desbrozada cubriendo toda la calle o sembrada si se considera que incrementando la complejidad de la cubierta se puede mejorar la infiltración, disminuir compactación y mejorar estado nutricional o facilitar el manejo porque agosten antes. Ajustar los momentos de siega/eliminación superficial para no afectar a la producción del cultivo. Si es sembrada es importante capacidad de autosemillado
OBJETIVO INCREMENTAR BIODIVERSIDAD		
Condicionantes negativos	Sí	Cubierta sembrada variada de especies de distintas familias que agosten antes de verano. Si la capacidad de inversión es limitada, y cubierta espontánea no cumple requisitos habrá que recurrir a especies que se puedan sembrar mediante abonadora. Es importante la capacidad de autosemillado. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300 mm habrá que ajustar la superficie ocupada por la cubierta. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada. Se puede combinar con otros elementos de biodiversidad como márgenes florales
	No	Cubierta espontánea si es muy variada o sembrada de especies de distintas familias y con distintos periodos de floración. Ajustar los momentos de siega/eliminación superficial para no afectar al cultivo cuando empiecen las restricciones hídricas. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300 mm habrá que ajustar la superficie ocupada por la cubierta. Si es sembrada es importante capacidad de autosemillado.

Situación 3		
OBJETIVO CUMPLIR CON LA NORMATIVA AMBIENTAL		
Condicionantes negativos	Si	Mantener la cubierta vegetal permanente. Si las especies de la cubierta espontánea no son deseables habrá que sembrar especies que compitan con el cultivo. Como la capacidad de inversión es limitada, habrá que recurrir a especies que se puedan sembrar mediante abonadora. Es importante elegir especies anuales con capacidad de autosemillado o especies perennes. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300 mm y no se pueda compensar con el riego habrá que ajustar la superficie ocupada por la cubierta hasta el mínimo que indique la legislación o recurrir a cubiertas inertes. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada.
	No	Cubierta espontánea desbrozada o sembrada con especies que compitan con el cultivo. Ajustar la superficie ocupada por la cubierta y los momentos de siega según el desarrollo del cultivo en función de las lluvias.
OBJETIVO MAXIMIZAR LA PROTECCIÓN FRENTE A LA EROSIÓN		
Condicionantes negativos	Si	Cubierta sembrada cubriendo toda la calle. Ajustar los momentos de siega según el desarrollo del cultivo en función de las lluvias. Es importante elegir especies anuales con capacidad de autosemillado o especies perennes. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada. En zonas con pendientes >10 % y/o sometidas a lluvias muy erosivas es fundamental mantener una cubierta que proteja el suelo todo el año.
	No	Cubierta espontánea cubriendo toda la calle o sembrada si se considera que puede haber especies con más interés para el control de la erosión. En el caso de sembrar, es importante elegir especies anuales con capacidad de autosemillado o especies perennes. Ajustar las siegas según lo que llueva para no competir en exceso con el cultivo.

Situación 3		
OBJETIVO MEJORAR EL SUELO DEL CULTIVO		
Condicionantes negativos	Sí	Cubierta sembrada eligiendo especies que mejoren infiltración, disminuyan compactación y mejoren estado nutricional. Combinar leguminosas y gramíneas. Se podrían complementar con crucíferas. Es importante elegir especies anuales con capacidad de autosemillado o especies perennes. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300 mm y no se pueda compensar con el riego habrá que ajustar la superficie ocupada por la cubierta o los momentos de siega para no competir en exceso con el cultivo. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada.
	No	Cubierta espontánea cubriendo toda la calle o sembrada si se considera que incrementando la complejidad de la cubierta se puede mejorar la producción del cultivo, además de mejorar la infiltración, disminuir compactación y mejorar estado nutricional. Si es sembrada es importante elegir especies anuales con capacidad de autosemillado o especies perennes. Ajustar los momentos de siega/eliminación superficial según lo que llueva y el desarrollo del cultivo.
OBJETIVO INCREMENTAR BIODIVERSIDAD		
Condicionantes negativos	Sí	Cubierta sembrada variada de especies de distintas familias que no tengan capacidad de competir con el cultivo. Si la capacidad de inversión es limitada, y cubierta espontánea no cumple requisitos habrá que recurrir a especies que se puedan sembrar mediante abonadora. Es importante elegir especies anuales con capacidad de autosemillado o especies perennes. En años en los que las precipitaciones no alcancen al menos 300 mm y no se pueda compensar con el riego habrá que ajustar la superficie ocupada por la cubierta o los momentos de siega para no competir en exceso con el cultivo. Si hay riesgo de heladas, la cubierta tendrá que estar segada. Se puede combinar con otros elementos de biodiversidad como márgenes florales.
	No	Cubierta espontánea si es muy variada o sembrada de especies de distintas familias y con distintos periodos de floración que se mantengan activas durante todo el ciclo. Es importante elegir especies anuales con capacidad de autosemillado o especies perennes. Ajustar los momentos de siega según las lluvias y a la producción del cultivo.

2. Esquemas generales de operaciones de gestión de cubiertas

2.1. Viñedo

Sembrada anual												
	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
PROGRAMACIÓN	Analisis y toma de decisiones sobre la estrategia de cultivo de cubierta											
	Compra de semillas											
	Puesta a punto de maquinaria											
SIEMBRA		Preparación del terreno (+ abonado semestral)										
			Preparación del terreno (+ abonado semestral)									
			Siembradora temprana	Siembradora tardía								
MANTENIMIENTO												
CONTROL												
OTRAS OPERACIONES DE CULTIVO	Vendimia temprana 	Vendimia intermedia 	Vendimia tardía 									
Conducción y operaciones: en verde												

[illegible]

* Las operaciones de selección y compra de semilla y siembra solo son necesarias el primer año o en la resiembra.

² Posible aplicación de herbicida selectivo en los primeros años para favorecer el desarrollo de la cubierta herbícea de hoja ancha, si la cubierta son gramíneas, y de hoja estrecha, si usamos crucíferas o leguminosas.

[illegible]

2.2. Olivar

[illegible]

¹ En suelos muy pobres en nutrientes podría ser necesario un pequeño aporte de N-P-K en sementera, excepto si se siembran leguminosas o mezclas no habría que aplicar nitrógeno.

	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
Sembrada permanente	Analisis campaña anterior y decisión											
PROGRAMACIÓN *	Compra de semilla, sólo											
	Plazo de siembra											
	Puesta a punto de maquinaria											
	Preparación del terreno											
SIEMBRA*			Siembra otoño temprana ³									
			Possible aplicación de herbicidas selectivos (primeros años)?					Tirurado de restos poda por encima de la cubierta				
MANTENIMIENTO									Possible fertilización N suplementaria			
									Si no ha sembrado y se desbroza para reducir competencia, mantener una banda central sin siega			
CONTROL								Control temprano	Control intermedio	Control tardío		
OTRAS OPERACIONES DE CULTIVO		Cosecha en olivar de verano 		 Cosecha en olivar de aceite				 Poda de olivar				

* Las operaciones de selección y compra de semilla y siembra solo son necesarias el primer año o en la resiembra.

En suelos muy pobres en nutrientes podría ser necesario un pequeño aporte de N-P-K en sementera, excepto si se siembran leguminosas o mezclas no habría que aplicar nitrógeno.

3. Posible aplicación de herbicida selectivo en los primeros años para favorecer el desarrollo de la cubierta herbicida de hoja ancha, si la cubierta son gramíneas; y de hoja estrecha, si usamos crucíferas o legumi-

2.3. Frutos secos

Sembrada anual	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
PROGRAMACIÓN	Análisis y toma de decisiones sobre la estrategia de cultivo de cobertura		Selección y compra de semillas									
			Selección y puesta a punto de maquinaria									
			Preparación del terreno		Preparación del terreno							
SIEMBRA				Siembra otoño temprana ^{1,2}	Siembra otoño tardía ³							
			Abronado de fondo			Possible fertilización N suplementaria						
MANTENIMIENTO					Triturado restos de paja							
							Desbrozado < 5 cm si hay riesgo de heladas					
							Desbrozados en función del crecimiento de la cubierta, la competencia deseada y las precipitaciones. Considerar la posibilidad de riego del cultivo.					
ELIMINACIÓN									Eliminación temprana	Eliminación intermedia		
OTRAS OPERACIONES DE CULTIVO		Cosecha 			 Poda						Eliminación tardía	

Plantear la siembra de la cubierta dentro de las dos semanas posteriores a la previsión de lluvia o dar un riego si es posible para garantizar su establecimiento.

En suelos muy pobres en nutrientes podría ser necesario un pequeño aporte de N-P-K en semenera, excepto si se siembran leguminosas o mezzclas no habría que aplicar nitrógeno.

Sembrada permanente	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
PROGRAMACIÓN*	Análisis y toma de decisiones sobre la estrategia de cultivo de cobertura											
		Selección y compra de semillas										
		Selección y puesta a punto del paquete										
SIEMBRA*			Preparación del terreno		Preparación del terreno							
				Siembra otoño temprano ¹		Siembra otoño tardío ¹						
				Posible aplicación de herbicidas selectivos (guinera alaz) ²								
MANTENIMIENTO					Triturado restos de poda		Possible fertilización N suplementaria					
								Desbrozado < 5 cm si hay riesgo de heladas				
								Si no ha semillado, desbroce para reducir la competencia manteniendo una banda central sin desbrozar para sembrar				
CONTROL									Control intermedio		Control tardío	
OTRAS OPERACIONES DE CULTIVO												
				Correcha		Poda						

* Las operaciones de selección y compra de semilla y siembra solo son necesarias el primer año o en la resiembra.

¹ En suelos muy pobres en nutrientes podría ser necesario un pequeño aporte de N-P-K en semenera, excepto si se siembran leguminosas o mezclas no habría que aplicar nitrógeno.

3. Gestión de la cubierta

3.1. Conceptos básicos de dosis de siembra

El objetivo principal de la siembra de cubiertas vegetales es crear en el suelo un grado de cobertura vegetal que nos permita alcanzar los objetivos perseguidos: control de la erosión, control del vigor, acceso a la plantación en periodos lluviosos, mejora de las propiedades físicas del suelo, etc.

Para ello es necesario lograr un número óptimo de plantas por superficie, que dependerá de la dosis de siembra y de la relación entre la dosis de siembra (kg/ha) y el número de plantas esperables (plantas/m²). Esta relación dependerá de diversos factores como el peso de la semilla o porcentaje de establecimiento (Figura 14).

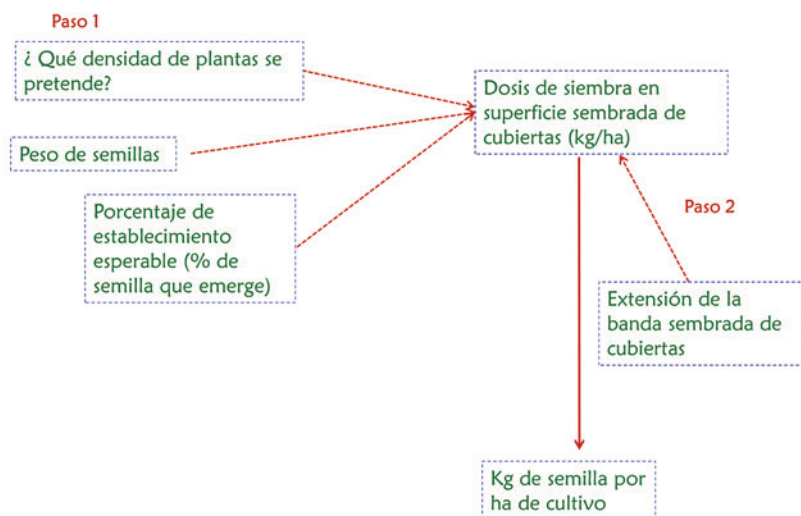


Figura 14. Factores que afectan al cálculo de la dosis de siembra óptima.

Además de los factores recogidos en la Figura 14 existen otros factores indirectos que también pueden influir en la dosis de siembra óptima, como el precio de la semilla o la estrategia de implantación (por ejemplo, dosis bajas de siembra para que cubran poco a poco versus una densidad muy alta de plantas).

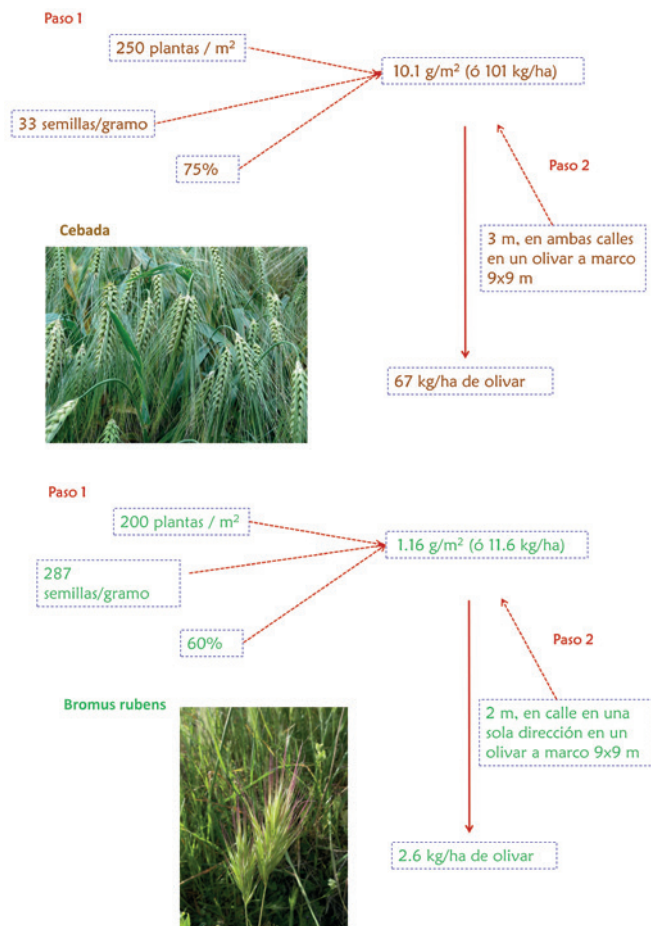


Figura 15. Ejemplo de cálculo de la dosis de siembra para una densidad de planta dada (izq.). Ejemplo de cálculo para una extensión de 2,0 m de anchura de la cubierta deseada (der.).

3.2. Cómo entender una mezcla

Como hemos visto en el apartado anterior, para estimar la densidad de plantas por superficie, tenemos que conocer el porcentaje de emergencia —depende principalmente de la calidad de la semilla y de la preparación del terreno— y el peso de la semilla —depende principalmente de la especie—. Por esta razón, en las mezclas comerciales de especies es muy importante que el proveedor nos explique el porcentaje de semilla de cada especie en número de semillas, y no solo en peso. Sólo así podemos entender bien qué estamos sembrando.

La Figura 16 ilustra la diferencia que puede existir cuando usamos dos criterios diferentes en la elaboración de la mezcla. El primer criterio (color marrón) sería optimizar el coste de la mezcla y el otro (color verde), sembrar en las mismas proporciones de semillas. Existen múltiples maneras de elaborar una mezcla, en los que no vamos a entrar aquí por motivos de espacio. Lo que debemos recordar es pedirle al proveedor que nos explique con qué criterios se ha elaborado y nos permita entenderlo por nosotros mismos facilitándonos la composición de la mezcla en número de semillas. A partir de ella podemos saber qué número de plantas por metro cuadrado estamos tratando de implantar para una dosis de siembra determinada.

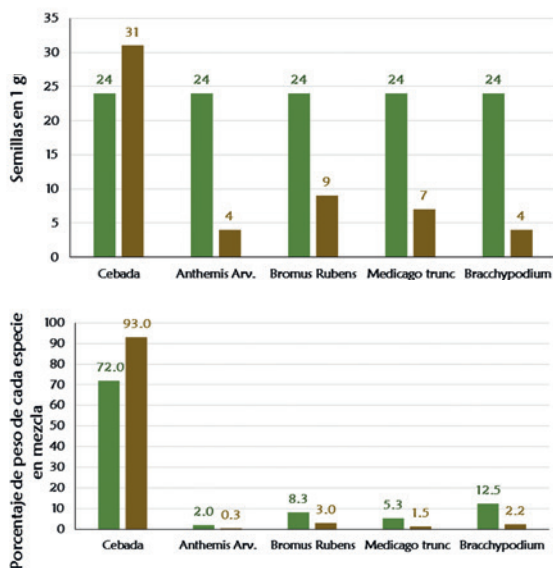


Figura 16. Comparación de porcentaje de semilla en peso (superior) y en número de semillas (inferior) para una mezcla elaborada con dos criterios diferentes.

3.3. Siembra y control

a. Época de siembra

La instalación de la cubierta se puede realizar en otoño o en primavera.

- Siembra de otoño. En general, el momento más adecuado para sembrar las cubiertas vegetales tiene lugar entre finales de verano y principios de otoño, tras la recolección y antes de las primeras lluvias o poco después de que éstas hayan comenzado. En función del método de siembra, puede ser necesario que haya llovido algo para que la humedad del suelo sea adecuada para la preparación previa del terreno y para la propia siembra. Las siembras tempranas, entre mediados de septiembre y finales de octubre, favorecen el establecimiento de las cubiertas al aprovechar mejor las lluvias, las temperaturas del suelo más favorables ($> 10^{\circ}\text{C}$) y los días con suficientes horas de sol. Las siembras tardías, entre noviembre y diciembre, resultan en un peor establecimiento, razón por la que se desaconsejan para el establecimiento de las cubiertas temporales (abonado verde) o permanentes de autosiembra.

- Siembra a la salida del invierno-inicio primavera cuando los días se alargan y las temperaturas van en ascenso. Esta opción no es recomendable en clima mediterráneo, ya que gran parte del desarrollo de la cubierta coincidirá con el de nuestro cultivo, por lo tanto solo debería emplearse para aquellas situaciones en las que la disponibilidad de agua durante la primavera esté garantizada.

En el caso de las cubiertas de autosiembra, la siembra no requiere repetirse anualmente, sin embargo, es común que sea necesario resembrarla cada 4-5 años si la invasión con otras especies reduce progresivamente la densidad y la cobertura del suelo por las especies deseadas.

b. Preparación del terreno

La preparación del terreno previa a la siembra debe seguir las directrices habituales, según se haya optado por siembra “convencional” o siembra “directa”. Las condiciones del terreno deben ser adecuadas en cuanto a humedad, estructura, homogeneidad superficial y control de la vegetación espontánea.

En caso de que el desarrollo de la vegetación espontánea sea intenso o más rápido que el de la cubierta sembrada, cabe la posibilidad de aplicar herbicidas de hoja ancha (si la cubierta es de gramíneas) o de hoja estrecha (si la cubierta es de leguminosas o crucíferas) para controlar las especies no deseadas y favorecer el establecimiento inicial y el desarrollo de la cubierta.

Respecto a la fertilización, normalmente no es necesario considerarla inicialmente, sino más adelante, cuando el desarrollo de la cubierta es mayor

y puede competir temporalmente con el cultivo. Sin embargo, en el caso de cubiertas anuales (abonado verde) en suelos muy pobres, de fertilidad limitada, puede ser conveniente un aporte NPK en sementera (previo o simultáneo a la siembra), para facilitar el establecimiento de la cubierta y su desarrollo inicial.

c. Siembra

El método de siembra dependerá de las especies que conformen la cubierta.

- Para la siembra de cubiertas temporales o para abonado verde, basadas en cereales o leguminosas grano, se recomienda la sembradora de siembra directa. Si no se dispone de este tipo de sembradora, se puede emplear una sembradora a chorrillo. En este caso es recomendable realizar una labor superficial (10-15 cm) con un cultivador antes de la siembra. Tras la siembra, se aconseja un pase de rulo, sobre todo si el terreno está muy seco o hay terrones grandes en superficie.

Este pase de rulo es importante si el control de la cubierta se va a realizar con siegas y el terreno presenta piedras en superficie ya que las enterraremos y evitaremos futuros daños a la maquinaria durante la siega.

Si tampoco se dispone de una sembradora a chorrillo, se puede realizar una siembra manual (si la superficie a sembrar es pequeña) o usar una abonadora por proyección. En este caso se suele esparcir la semilla sobre el terreno sin preparar, luego se da una labor superficial con un cultivador (10-15 cm) y un pase de rulo para romper los terrones de mayor tamaño y mejorar el contacto del suelo con la semilla.

La mayoría de las abonadoras por proyección tienen anchos de trabajo superiores a 15 m. Este ancho de trabajo es superior al necesario para este uso como sembradora. Para adaptarla a esta tarea, debemos reducir la altura de trabajo y bajar las revoluciones de la toma de fuerza. Además, si la abonadora es centrífuga, puede ser necesario cambiar los discos o paletas por unos más pequeños, y si es pendular, reducir la longitud del tubo de proyección.

Si la superficie a sembrar es pequeña se pueden emplear pequeñas abonadoras manuales usadas en jardinería.

El objetivo de esta siembra es desarrollar una vegetación que cubra el suelo durante el otoño-invierno. Por ello no es necesario que la preparación del suelo sea muy esmerada o que la semilla sea de mucha calidad. Además, en general, suele ser recomendable hacer siembras más tempranas que las destinadas a producir grano. Por ejemplo, a finales de verano, con el suelo seco, para que la semilla esté en el terreno cuando lleguen las primeras lluvias de otoño y la cubierta se desarrolle intensamente antes de los primeros hielos. Debido a la escasa preparación del terreno, la nascencia suele ser inferior a la obtenida en el cultivo para grano, por ello, en algunas ocasiones, se aconseja aumentar ligeramente la dosis de siembra.

- Siembra de cubiertas pratenses. Muchas de las especies perennes o auto-sembradas (bromo, vulpia, trébol...) tienen semillas pequeñas que necesitan una preparación del terreno muy cuidadosa para su siembra. Para ello, se suelen realizar uno o dos pases de cultivador con el suelo en tempero, pasando después un rulo para romper los terrones de gran tamaño. Si con estas operaciones todavía el suelo no está suficientemente uniforme, puede ser necesario una labor con fresadora.

Para la siembra de estas especies es muy recomendable usar una sembradora de pratenses (Figura 17).





Figura 17. *Detalle de distintas sembradoras de pratenses (página anterior y der.). Detalle del terreno tras la siembra de pratenses; obsérvese la uniformidad y la ausencia de terrones (izq.).*

A diferencia de los cereales, muchas cubiertas pratenses suelen permanecer en el cultivo varios años, por ello es recomendable una siembra cuidadosa, para que el crecimiento inicial sea vigoroso y limitar el desarrollo de especies no deseadas.

Si no se dispone de sembradoras de pratenses, se puede optar por la siembra a mano (si la superficie es pequeña) o por el uso de pequeñas abonadoras manuales de jardinería.

Algunas especies pratenses tienen gran capacidad de colonización. Aunque no es lo idóneo, si no se tiene maquinaria adecuada o la semilla es escasa, se puede optar por sembrar manualmente una pequeña franja en el centro de la calle y esperar a que en años sucesivos la cubierta ocupe el resto de la superficie deseada.

d. Eliminación de la cubierta

Tenemos tres técnicas básicas para el control de las cubiertas vegetales: laboreo, herbicida y siega.

- Eliminación de la cubierta mediante laboreo. Para esta labor se suelen usar los cultivadores, preferiblemente con rejas extirpadoras tipo golondrina.

Este tipo de aperos controlan razonablemente bien el rebrote de la vegetación y pueden trabajar con el suelo seco, aunque los mejores resultados se obtienen con suelos próximos al tempero.

En nuestras condiciones no suele ser necesario el uso de aperos con volteo, aunque si la cubierta tiene mucha biomasa o está destinada a un abonado en verde, puede ser útil usar una pequeña grada de discos. Este tipo de aperos pica y entierra la vegetación y es muy resistente al embozado.

Si no se dispone de grada de discos es aconsejable desbrozar la vegetación antes de enterrarla con un cultivador.

Para poder cobrar las ayudas de los ecorregímenes el agricultor debe mantener el suelo con cubierta vegetal, ya sea espontánea o sembrada todo el año, pudiendo estar agostada durante parte del año.

Únicamente están permitidas las labores superficiales cuando sean necesarias para la preparación del terreno antes de la siembra de la cubierta vegetal.

Cuando sea necesario limitar la competencia hídrica o nutricional de las cubiertas vegetales estará permitido su manejo, únicamente mediante sistemas mecánicos (siega o desbrozado), sin trabajar el suelo.

- Eliminación de la cubierta mediante siegas. Existen distintas opciones para la siega de las cubiertas vegetales:

En ocasiones, el desarrollo de las cubiertas vegetales puede ser tal que interfiera con la gestión del cultivo. Una cubierta vegetal densa y alta dificulta el tránsito de los operarios a pie y algunos trabajos manuales (podas en verde, por ejemplo) o bien, la posterior eliminación de la siega porque se embozan los aperos. También puede haber algunas interferencias de la cubierta con aplicaciones fitosanitarias (en forma líquida o en polvo) e incluso con aplicaciones de herbicidas en las líneas. En estos casos, entendiendo que es prioritaria la atención al cultivo, la cubierta debería segarse a una altura tal que se eviten estas posibles interferencias.

o Sistemas de cuchilla y contra cuchilla, guadañadoras o barras de corte. Este tipo de máquinas realizan un corte muy limpio, pero tienden a embozarse cuando la velocidad de trabajo es elevada y son poco resistentes si el uso es intenso o el terreno es pedregoso. Por estos inconvenientes únicamente se usan en explotaciones pequeñas.

La siega de la cubierta con cortes muy limpios favorecerá el rebrote de la cubierta vegetal, lo cual no siempre es deseable.

o Desbrozadoras de cadenas. Este tipo de máquinas son muy robustas, se embozan poco y hacen un corte “sucio”, lo que dificulta el rebrote de la vegetación.

o Desbrozadoras de mayales. Este tipo de segadoras son muy recomendables para la siega de las cubiertas vegetales, ya que producen un corte “sucio”, son muy resistentes al embozado y permiten la siega de cubiertas tumbadas. Sin embargo, la principal ventaja es que su estructura es muy similar a la de las picadoras de sarmientos o de madera, usadas para picar los restos de poda del cultivo. Esto hace que se puedan usar este tipo de picadoras de madera como segadoras, aumentando las horas de uso de este tipo de máquinas y mejorando la amortización de los equipos.



Figura 18. Tractor con segadora instalada en la toma de fuerza delantera. Obsérvese cómo la segadora proyecta el rastrojo hacia la línea del cultivo para generar un mulch.

La mayoría de las máquinas usadas para la siega van accionadas con la toma de fuerza trasera del tractor. Esta instalación hace que el paso de las ruedas aplaste la cubierta, dejando dos líneas sin segar adecuadamente. Esto favorece el rebrote de la cubierta en esas zonas. Para evitarlo, es recomendable usar una segadora instalada en una toma de fuerza delantera (Figura 18). Si no se dispone de este sistema, algunos tractores fruteros especializados permiten girar la cabina y trabajar cómodamente marcha atrás.

o Acolchado con rulo, *roller-crimper* o similar. Este tipo de aperos son muy recomendables para tronchar la cubierta, evitando que continúe creciendo, pero dejando una cobertura sobre el suelo que evita el impacto de la lluvia, reduce la erosión, el calentamiento del suelo y la evaporación de agua directa (Figura 19). Además, al tronchar y no cortar, la cubierta queda adherida al suelo y es más difícil que se pierda con el viento o la escorrentía. Sin embargo, la principal desventaja es que sólo funciona con especies (o fases de la cubierta) de porte erecto y baja tasa de rebrote, como puede ser el encañado en cereales de grano.



Figura 19. Trabajo realizado con un *roller-crimper*.

- Eliminación de la cubierta con herbicidas. En algunas ocasiones se puede realizar aplicaciones de herbicida para el control de las cubiertas vegetales.

Antes de realizar cualquier aplicación herbicida debemos comprobar el listado de productos autorizados en nuestra zona para nuestro cultivo.

El objetivo de estas aplicaciones es controlar la vegetación y no dejar el suelo completamente desnudo. Para ello, debemos seguir una serie de recomendaciones.

o En general, se deben evitar las materias activas de preemergencia y/o residuales y usar herbicidas de postemergencia.

o Si se emplean cubiertas vegetales de siembra anual (cebada, veza...) y deseamos eliminarlas definitivamente ese año, pueden usar herbicidas de postemergencia sistémicos, dejando el rastrojo en el terreno para controlar la erosión.

o Si se emplean cubiertas vegetales perenes, donde solo queremos controlar el desarrollo, pero no su eliminación, se deberían usar herbicidas de postemergencia de contacto.

o Si se emplean cubiertas autosembradas, lo más aconsejable es no usar herbicidas durante los primeros años y permitir que la cubierta cierre el ciclo, para generar en el suelo un banco de semillas que asegure el desarrollo de la cubierta en los años sucesivos.

Una vez establecido el banco de semillas de la cubierta autosembrada se puede aplicar, excepcionalmente, algún tipo de herbicida de contacto en años especialmente secos.

o En la gestión de las cubiertas vegetales espontáneas se pueden usar herbicidas selectivos —de hoja ancha o de hoja estrecha— para seleccionar aquellas especies más adecuadas para los objetivos de nuestras cubiertas.

Para cobrar las ayudas de los ecorregímenes está prohibido el empleo de herbicidas o fitosanitarios sobre la cubierta. Aunque se pueden autorizar excepciones a esta norma en caso de plagas.

PARTE 3. ESPECIES/ EMPLEADAS EN LAS CUBIERTAS VEGETALES Y SUS CARACTERÍSTICAS



PARTE 3. ESPECIES/ EMPLEADAS EN LAS CUBIERTAS VEGETALES Y SUS CARACTERÍSTICAS



1. Características de las principales especies usadas en cubiertas vegetales

En las Tablas 6 y 7 se muestran las características de algunas especies empleadas en las cubiertas vegetales de los cultivos leñosos mediterráneos.

Las especies para abonado verde se siembran en otoño, lo antes posible tras la recolección.

Para las cubiertas de autosiembra, no es necesario una dosis de siembra alta ya que con el paso del tiempo terminarán cubriendo toda la superficie. Es posible que al cabo de 4-5 años, se contaminen con las especies de la zona y sea necesario resembrar. En otros casos, están tan adaptadas que se vuelven la especie dominante, por ejemplo, la oruga silvestre (*Dipolotaxis eruroides*) que llega a formar una cubierta blanca invernal en enero y febrero, o la cola de zorro (*Vulpia myuros*) que se da en zonas de inviernos no muy fríos, como Andalucía, Toledo, etc. pero que, en Madrid, se suele contaminar con las especies autóctonas más adaptadas al frío de la Meseta.

Algunas de las especies naturales pueden sembrarse en zonas diferentes a su lugar de origen, pero su resultado dependerá de las condiciones ambientales y puede ser que haya que resembrar.

Aunque algunas especies se han considerado que compiten poco con el cultivo, hay que tener en cuenta que toda cubierta vegetal supone una competencia para el cultivo. Entre los grupos de especies menos competidores se encuentran las gramíneas, por su sistema radicular superficial, algunas, como la *Vulpia*, de sólo unos pocos cm de profundidad.

Las leguminosas y crucíferas tienen un desarrollo radicular más profundo (+40cm) y por ello extraen agua y nutrientes en un mayor volumen de suelo, compitiendo con nuestro cultivo. En estos casos, es muy importante estar pendiente de la fenología tanto de nuestro cultivo como de las especies que conforman la cubierta vegetal para evitar un exceso de competencia.

Tabla 6. Características de las especies que pueden formar parte de una cubierta vegetal en cultivos leñosos mediterráneos.

Nombre científico	Nombre común	Competencia con el cultivo	Altura máxima (cm)	Época de floración	Cultivos en los que se recomienda su uso	Observaciones
Especies para abonado verde						
Gramíneas						
<i>Avena sativa</i> L.	Avena	Poca	70	Mayo	Viñedo	Fenología referida a la zona centro
<i>Hordeum vulgare</i> L.	Cebada	Media	70	Mayo	Olivar Viñedo	Manejo sencillo. Siega temprana para evitar competencia con el cultivo. Enterrar en el encañado para disminuir competencia con el cultivo.
<i>Secale cereale</i> L.	Centeno	Poca	100	Mayo	Viñedo	Rústica.
X <i>Triticum-secale</i>	Triticale	Poca	100	Mayo	Viñedo	Rústica.
Leguminosas						
<i>Lupinus</i>	Altramuces	Alta	50-80	Abril - Mayo	Almendo	
<i>Mielgas</i> <i>Medicago truncatula</i> , <i>M. rugosa</i> , <i>M. polymorpha</i> <i>M. lupulina</i>	Alfalfa, Carretones	Alta	50	Abril - Julio	Almendo Olivar Viñedo	Mejora el contenido en nitrógeno del suelo. Buena producción de biomasa aérea y baja de raíces. Fácilmente desplazadas por vegetación espontánea
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Esparceta	Alta	80	Marzo - Agosto	Almendo Olivar Viñedo	Adecuada a suelos yesíferos y zonas de baja precipitación. Raíz pivotante. Planta melífera y cubierta verde todo el año Buena para aves ya que la emplean para el nido y la semilla es importante para protección de huevos. No recomendada en zonas con conejos.
<i>Pisum sativum</i> L.	Guisantes	Alta				

Nombre científico	Nombre común	Competencia con el cultivo	Altura máxima (cm)	Época de floración	Cultivos en los que se recomienda su uso	Observaciones
<i>Trifolium alexandrinum</i>	Trébol de Alejandria	Alta	50		Viñedo Almendro	
<i>Trifolium campestris</i>	Trébol amarillo	Alta	25		Viñedo Almendro	
<i>Vicia ervilia</i>	Yeros	Alta	40			Adecuadas en mezclas con gramíneas.
<i>Vicia faba</i>	Habas	Alta	60			
<i>Vicia villosa</i> L.	Veza villosa	Alta	40			
<i>Vicia Sativa</i>	Veza	Alta	40			
Crucíferas = Brassicas						
<i>Diplotaxis erucoides</i>	Oruga silvestre	Alta	50	Enero - Febrero	Almendro Pistacho Viñedo	Las crucíferas son biocidas, controlan verticilosis. Tienen glucosinatos azufrados con efecto nematocida. Estas sustancias cuando se hidrolizan producen sustancias volátiles con efecto insecticida, nematocida y fungicida y con propiedades alelopáticas.
<i>Brassica napus</i>	Colza	Alta	150	Abril-sep-tiembre	Almendro Olivar	
<i>Moricandia moricandioides</i> y <i>M. arvensis</i>	Moricandia	Alta			Almendro Pistacho	
<i>Sinapis alba</i>	Mostaza blanca	Alta	50	Abril		Importante fertilizar con nitrógeno. Para mejorar su efecto biocida se debe enterrar, picar y sellar el suelo antes de las lluvias primaverales.
Especies para cubiertas de autosiembra						
Gramíneas						
<i>Brachypodium distachyon</i>	Falso bromo	Poca				

Nombre científico	Nombre común	Competencia con el cultivo	Altura máxima (cm)	Época de floración	Cultivos en los que se recomienda su uso	Observaciones
<i>Bromus hordaceus</i> <i>Bromus madritensis</i> <i>Bromus inermis</i> <i>Bromus rubens</i>	Bromo	Poca	50	Abril - Mayo	Olivar Almendra Viñedo	Forman parte de la vegetación natural de la zona centro de la Península Ibérica. Siembra compleja por su pequeño tamaño. Rápida dispersión. Alta producción de biomasa. Rústica. Germinación fácil.
<i>Hordeum murinum</i>	Cebadilla	Poca	30	Feb - Mayo	Olivar Almendra Viñedo	Fenología referida a la zona centro de la Península Ibérica.
<i>Lolium rigidum</i>	Vallico	Alta, por su ciclo largo.	50 (lo normal es 20cm)	Mayo - Julio	Olivar Almendra Viñedo	Buena instalación. Funciona muy bien con <i>Medicago spp.</i> presente en la mayoría de las mezclas comerciales
<i>Vulpia myuros</i>	Cola de ratón	Poca	30	Abril	Olivar Almendra Viñedo	Fenología referida a la zona centro de la Península Ibérica. Se desarrolla de manera natural en muchas zonas de España.
Leguminosas						
<i>Trifolium subterraneum</i>	Trébol subterráneo	Media	30	Florece de marzo a septiembre	Olivar y pistacho	El sistema radicular es profundo, pero al desarrollarse en invierno-primavera la competencia es menor que el de otros tréboles de ciclo largo.
Crucíferas = Brassicas*						
<i>Lobularia maritima</i> = <i>Alysum maritimum</i>	Mastuerzo, aliso de mar	Alta	60	Florece de febrero a junio	Almendra Pistacho Viñedo	Presente en suelos arenosos. Especie muy útil para mantener insectos auxiliares como crisopas, coccinelidos o mariquitas, avispas ichneumoníidas y otros.

Nombre científico	Nombre común	Competencia con el cultivo	Altura máxima (cm)	Época de floración	Cultivos en los que se recomienda su uso	Observaciones
<i>Diplotaxis erucoides</i>	Oruga silvestre	Alta	50	Enero - Febrero	Olivar Almendro Viñedo	Presente en zonas de labor. En almendro, estas especies de floración temprana coincide con la presencia de abejas solitarias del género <i>Osmia</i> y <i>Andrena</i> y mejora la polinización. En pistacho, de polinización anemófila, estas cubiertas controlan o reducen posibles plagas. Al decidir qué plantas sembramos en las calles del cultivo de pistacho, evitamos la presencia de otras plantas que pueden atraer a potenciales plagas.
<i>Eruca vesicaria</i> <i>Eruca sativa</i>	Rúcula	Alta	60	Marzo - Julio	Almendro Olivar Pistacho Viñedo	Se encuentra en el litoral mediterráneo en secanos. Bianaual. En almendro, estas especies de floración temprana coincide con la presencia de abejas solitarias del género <i>Osmia</i> , <i>Eucera</i> , <i>Bombus</i> y <i>Xylocopa</i> ; y mejora la polinización.
<i>Iberis saxatilis</i> <i>Iberis sempervivens</i>	Carras-pique	Alta	40	Marzo - Junio	Pistacho	Se encuentra en suelos de margas calizas. Tolera los suelos yesíferos. Ofrece alimento a insectos auxiliares como crisopas, coccinélidos y avispas.
<i>Moricandia moricandioides</i> <i>Moricandia arvensis</i>	Collejón	Alta	75	Marzo - Julio	Almendro Pistacho	Se encuentra en el litoral mediterráneo. Favorece polinizadores, principalmente abejas y mariposas; y algunos auxiliares tales como dípteros o moscas de la familia <i>Syrphidae</i> .

Nombre científico	Nombre común	Competencia con el cultivo	Altura máxima (cm)	Época de floración	Cultivos en los que se recomienda su uso	Observaciones
<i>Bellis perennis</i>	Margarita	Alta	10		Almendo Viñedo	Silvestre. Adaptada a la siega. Alimenta abejas solitarias, mariposas, escarabajos y moscas florícolas polinizadores en el caso del almendo y auxiliares para el pistacho como los sírfidos.
<i>Calendula officinalis</i>	Caléndula	Alta	25	Abril	Almendo Pistacho	Floración muy larga, muy importante para diferentes polinizadores y para los insectos auxiliares.
<i>Glebionis coronarium</i> <i>Glebionis segetum</i>	Crisantemo	Alta		Desde abril	Almendo Olivar Pistacho	Especie imprescindible para atraer polinizadores (<i>Hymenoptera</i> , <i>Diptera</i> , <i>Lepidoptera</i> y <i>Coleoptera</i>) y auxiliares: avispas (familias <i>Crabronidae</i> , <i>Sphecidae</i> , <i>Vespidae</i> , <i>Pompilidae</i>), <i>coleoptera</i> (<i>Coccinellidae</i>), <i>Neuroptera-Chrysopidae</i> ...
<i>Coryandrum sativum</i>	Cilantro				Almendo Pistacho Viñedo	Especie muy útil para mantener poblaciones de insectos auxiliares, sobre todo a numerosos auxiliares como coccinélidos o mariquitas, crisopas y avispas depredadoras de plagas (<i>Ichneumonidae</i> , <i>Braconidae</i>).

*Estas especies pueden desarrollarse naturalmente, sin necesidad de siembra, pero hay zonas con muy poca diversidad donde se requiere su siembra.

Tabla 7. Información sobre la dosis de siembra (kg/ha) de las especies empleadas en cubiertas vegetales en cultivos leñosos mediterráneos.

Nombre científico	Nombre común	Dosis de siembra (kg/ha)	Observaciones
Especies para abonado verde			
Gramíneas			
<i>Avena sativa</i> L.	Avena	100-150	Se pueden mezclar con veza y otras leguminosas.
<i>Hordeum vulgare</i> L.	Cebada	100-150	
<i>Secale cereale</i> L.	Centeno	100-150	
<i>X Triticosecale</i>	Triticale	100-150	
Leguminosas			
<i>Lupinus</i>	Altramuces	50	
<i>Medicago truncatula</i> , <i>M. rugosa</i> , <i>M. polymorpha</i> <i>M. lupulina</i>	Alfalfa, mielgas, carretones	9	
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Esparceta	40-120 (en viñedo)	
<i>Pisum sativum</i> L.	Guisante forrajero	100	
<i>Trifolium alexan- drinum</i>	Trébol de Alejan- dría	20-30	Género presente en la mayoría de las mezclas comerciales.
<i>Trifolium campestris</i>	Trébol amarillo	20-30	
<i>Vicia ervilia</i>	Yeros	70-100	En años secos, agosta de forma temprana dejando poca biomasa. Aún sin incorporarla al suelo mejora el contenido en nitrógeno. Se pueden mezclar con gramíneas.
<i>Vicia faba</i>	Habas	70-100	
<i>Vicia villosa</i> L.	Veza villosa	70-100	
<i>Vicia Sativa</i>	Veza	70-100	
Crucíferas = Brassicas			
<i>Brassica napus</i>	Colza	15	Rápida cobertura del suelo.
<i>Sinapis alba</i>	Mostaza blanca	8-10	
Especies para cubiertas de autosiembra			
Gramíneas			
<i>Brachypodium distachyon</i>	Falso bromo	20-40	Ajustar bien la sembra- dora porque la semilla es pequeña. Se puede mezclar con arena. Establecimiento lento. No requiere siega.

Nombre científico	Nombre común	Dosis de siembra (kg/ha)	Observaciones
<i>Bromus hordaceus</i>	Bromo	25	
<i>Bromus madritensis</i>			
<i>Bromus rubens</i>			
<i>Hordeum murinum</i>	Cebadilla		
<i>Poa pratensis</i>	Poa	25	
<i>Lolium rigidum</i>	Vallico	40	
<i>Vulpia myuros</i>	Cola de ratón	15-20	
Especies que forman parte de cubiertas naturales invernales (CNC)			
Leguminosas			
<i>Trifolium subterraneum</i>	Trébol subterráneo	20-30	
Crucíferas = Brassicas			
<i>Eruca vesicaria</i> <i>Eruca sativa</i>	Rúcula	3	

VARIACIÓN DE LA FENOLOGÍA CON LA TEMPERATURA LOCAL

La misma especie y variedad de cubierta vegetal va a tener un desarrollo fenológico distinto en función de las condiciones locales de humedad y temperatura. Su fecha de emergencia vendrá muy condicionada, en especial en las cubiertas temporales, por la lluvia en otoño. Igualmente, la velocidad de su desarrollo está muy condicionado por la temperatura local. Esto último implica diferencias notables entre localidades en la fecha en que la cubierta alcanza estados fenológicos clave para su manejo, por ejemplo, floración o momento de maduración de la semilla.

La Figura 20 muestra las diferentes fechas de madurez de la semilla de *Bromus rubens* (gramínea anual usada en olivar) en función de las diferentes temperaturas medias anuales existentes en Andalucía.

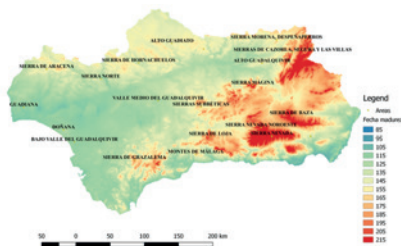


Figura 20. Mapa de fecha promedio de madurez de la semilla (día del año, desde 1 de enero) de *B. rubens* usando el modelo de regresión basado en la temperatura promedio anual de Gómez y Soriano para el período 1971-2000.

En la Figura 21 se muestra la variación en las fechas de madurez de la semilla de *B. rubens* en función de la temperatura media anual de dos localidades de la provincia de Córdoba separadas únicamente por 28 km.

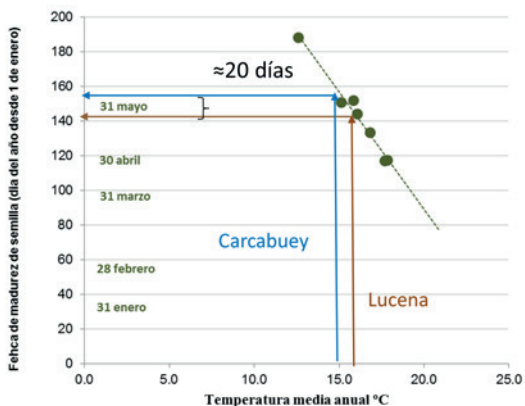


Figura 21. Comparación de la fecha promedio de madurez de la semilla de *B. rubens* (día del año, desde 1 de enero) usando el modelo de la Figura 20 entre dos localidades separadas por 28 km en la provincia de Córdoba.

PARTE 4. COSTES



PARTE 4. COSTES



1. ¿Cómo estimar costes y comparar con otros manejos?

La implantación de cubierta vegetal conlleva una variación en el manejo del suelo, con respecto a un sistema convencional de laboreo que puede implicar tener en cuenta nuevas labores de cultivo, principalmente la siembra y la siega de la propia cubierta. Si bien este escenario podría incrementar el coste de cultivo, es cierto que se producen otras circunstancias, asociadas a la disminución de la práctica del laboreo y a la reducción de ciertos inputs, que permitirían reducir dicho coste.

Tomando como referencia el documento del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación «Eco-regímenes en cultivos leñosos. Metodología de cálculo de los importes máximos en base al artículo 31.7.b) del Reglamento (UE) 2021/2115»³, en el que desarrolla el cálculo de los costes adicionales y del lucro cesante derivados del uso de cubierta vegetal sembrada o espontánea, cabe señalar las operaciones diferenciales en la Tabla 8.

Tabla 8. Estimación de los costes de las operaciones diferenciales del uso de cubiertas vegetales respecto al laboreo.

Operaciones	Coste anual (€/ha)
Siega mecánica de la cubierta	63,80
Ahorro coste de no laboreo en franja de cubierta	- 24,60

Estimándose, como media de distintos tipos de cubierta, una media de dos operaciones de siega por campaña, el balance de costes adicionales sería $63,80 \times 2 - 24,60 = 103,00$ €/ha. Esta referencia, siguiendo los rangos indicados en los ecorregímenes, está establecida para terrenos con menos del 5% de pendiente, aplicándose un coeficiente de 1,3 cuando se trata de pendientes entre el 5-10 % y de 1,33 sobre el anterior para parcelas dispuestas en bancales o con pendiente mayor al 10 %. De este modo los costes quedarían de la siguiente forma (Tabla 9):

³ https://www.mapa.gob.es/es/pac/pac-2023-2027/metodologia-calculo-importes-maximos-eco-regimenes-cultivos-lenosos_tcm30-626890.pdf

Tabla 9. *Estimación de los costes de las operaciones diferenciales del uso de cubiertas vegetales en parcelas con distinta pendiente.*

Tipo de parcela	Coste anual (€/ha)
Pendiente < 5%	79,23
Pendiente 5-10%	103
Pendiente > 10% o Bancales	137

En lo que respecta al lucro cesante, o valor de los ingresos que se dejan de percibir al asumir la técnica de mantenimiento del suelo con cubierta con respecto al laboreo convencional, se tiene en cuenta principalmente la disminución del rendimiento que, en ocasiones, genera la cubierta al establecer una competencia hídrica y nutricional con el cultivo leñoso. En este sentido, el documento del Ministerio, tomando datos propios del Anuario de Estadística del Índice de precios Percibidos Agrarios, determina la producción media a nivel nacional del cultivo en cuestión, considerando una pérdida del 4 % de la producción media y valorando económicamente la disminución de rendimiento en función del precio de mercado. De esta manera, el lucro cesante para cada cultivo se indica en la tabla 10:

Tabla 10. *Estimación del lucro cesante ocasionado por la reducción de cosecha derivada del uso de cubiertas vegetales en distintos cultivos.*

	Olivar	Almendro	Viñedo	Naranja	Manzano
Producción media (kg/ha)	2.890	4.610	7.117	26.300	20.920
Diferencia de producción (kg/ha)	116	184	285	1052	837
Precio medio (€/kg)	0,52	1,50	0,50	0,19	0,40
Lucro cesante (€/ha)	60,49	277,36	141,77	200,93	334,00
Media ponderada (€/ha)	135,54				

En consecuencia, los costes totales por labores adicionales y el lucro cesante quedaría, de forma general y tomando la media ponderada de los cultivos leñosos tratados, de esta forma:

Tabla 11. *Estimación de coste ocasionado por las operaciones diferenciales y el lucro cesante derivado del uso de cubiertas vegetales en parcelas con distinta pendiente.*

Tipo de parcela	Coste total anual para cubierta espontánea (€/ha)
Pendiente < 5%	214,77
Pendiente 5-10%	238,54
Pendiente > 10% o Bancales	278,53

Esta tabla se ajustaría a los costes en caso de plantear una cubierta espontánea. En caso de plantear una cubierta sembrada, se debería considerar los costes de siembra, incluyendo la semilla y la labor. Si consideramos que usando especies con capacidad de autosiembra no sería necesario resembrar hasta pasados 3-4 años y que el coste de la semilla, aunque muy variable, está comprendido entre menos de 1 €/kg, en el caso de una cebada, y más de 45 €/kg, para especies florícolas, y que existen otros factores muy variables que afectan a los costes de implantación, como son la dosis de siembra o la superficie sembrada con cubierta, se podría sumir un coste medio de unos 100 €/ha y año (incluyendo los costes de sembradora, que ascenderían a unos 9,34 €/ha y año). En estas condiciones, el coste total por año para cubiertas sembradas sería el siguiente:

Tabla 12. *Estimación de coste total ocasionado por las operaciones diferenciales, la siembra y el lucro cesante derivado del uso de cubiertas vegetales en parcelas con distinta pendiente.*

Tipo de parcela	Coste total anual para cubierta sembrada (€/ha)
Pendiente < 5%	314,77
Pendiente 5-10%	338,54
Pendiente > 10% o Bancales	378,53

Este planteamiento basado en el documento referido del Ministerio, sin duda resulta muy adecuado para plantear las ayudas de ecorregímenes. Sin embargo, no considera el ahorro que supone la implantación de cubierta en operaciones como el laboreo del suelo, las distintas operaciones en verde, en el caso del viñedo, y la cosecha. Al entrar a valorar estos aspectos, conviene matizar la idea preconcebida de que la gestión convencional es más rentable. En este sentido se plantea un estudio de costes en viñedo a través del proyecto LIFE MIDMAC (Bosch et al, 2022)⁴, donde los costes de gestión

4 <https://life-midmacc.eu/wp-content/uploads/2023/02/EstudioCostesEconomi->

con cubierta vegetal se reducen en más de un 17 % con respecto al laboreo, siendo las labores que más ahorro aportan la reducción de laboreo, con una media de ahorro de 667 €/ha, y la disminución de operaciones en verde (es-
pergurado, despunte, desnietado, deshojado y aclareo), que reduce el gasto en 314 €/ha. Por el contrario, la cubierta generaría incrementos de 102 €/ha en la siembra y 395 €/ha en siegas o desbroces. El resumen de estas opera-
ciones principales se adjunta en la Tabla 13:

Tabla 13. Costes y ahorros derivados del uso de cubiertas vegetales en viñedo comparado con el manejo tradicional mediante laboreo.

Coste implantación cubierta en viñedo vs manejo convencional		
Operación	Coste total anual para cubierta sembrada (€/ha)	Coste total anual para cubierta espontánea (€/ha)
Siembra	102	
Siega	395	395
Laboreo	-667	-667
Operaciones en verde	-314	-314
COSTE TOTAL	-484	-586

En este balance, llama la atención el elevado coste calculado para las labores de siega (395 €/ha) en comparación con los datos ofrecidos por el estudio del Ministerio (63,80 €/ha). Si acudimos a una tercera fuente de rigor, como la «Guía de apoyo a la toma de decisiones para implantación de cubiertas vegetales en olivar» (Montoliu et al, 2024)⁵, observamos que el valor actualizado es de 84,50 €/ha, aplicando dos operaciones de desbroce. Por consiguiente, se estima que el coste anual de siega de cubiertas debería situarse, como promedio, por debajo de 100 €/ha.

Asimismo, el estudio del proyecto LIFE MIDMAC no plantea lucro cesante por la teórica disminución del rendimiento que conllevaría la implantación de una cubierta. Ahora bien, en la experiencia citada no han encontrado este efecto limitante por acción de la cubierta. Más aún, observaron una mejora de la producción de un 16% al cabo de cinco años de su instalación. Todo ello es un reflejo de las distintas situaciones que pueden darse en función de las condiciones agronómicas y climatológicas.

cos_MedidasAdaptaci%C3%B3n_Acc%C3%B3n-C3.pdf
5 <https://digital.csic.es/handle/10261/364793>

2. Ejemplos de variabilidad en costes

La variabilidad en la gestión del cultivo y de la propia cubierta genera multitud de alternativas posibles a la hora de plantear un análisis de costes. Esta diversidad de situaciones puede verse incrementada aún más por factores geográficos, meteorológicos o de sanidad vegetal. Por este motivo, resulta complicado mostrar un estudio de costes ajustado a la situación de cada explotación. Sin embargo, una herramienta muy útil es la «Calculadora de costes para olivar» del CSIC, que permite introducir datos de forma personalizada para una explotación concreta, pudiendo ajustar la estimación de costes lo máximo posible a la situación particular del olivar. Además, esta calculadora en formato Excel también ofrece información sobre los distintos tipos de semillas que se pueden emplear en la cubierta, su dosis y el coste de las mismas. Otra aplicación altamente práctica de esta herramienta es la presentación de numerosos ejemplos de gestión con cubierta, con la finalidad de poder ser utilizados como referencia a la hora de iniciarse en la implantación de cubiertas vegetales y poder realizar simulaciones en la calculadora. Además, estos ejemplos permitirán ver en qué contexto se encuentra la situación particular de un agricultor en manejo de cubiertas en comparación con el resto de ejemplos donde se emplea la cubierta vegetal viva o inerte.

Entre los 39 ejemplos planteados en la *Guía de Cubiertas para Olivar* (Montoliu et al, 2024), hemos decidido plantear dos casos representativos de este cultivo. El primero (Tabla 14), ejemplo 39, se refiere a una plantación de olivos en seto con cubierta espontánea completa combinada con picado de restos de poda. Las principales labores de mantenimiento de la cubierta son un desbroce, dos pases de rastra y un hilerado y picado de poda cada dos años. El objetivo de esta parcela es cumplir la condicionalidad reforzada de la PAC y el eco-régimen de cubiertas.

El segundo, ejemplo 30, (Tabla 15) hace referencia a un olivar tradicional de secano que mantiene una cubierta completa con avena que es aprovechada por el ganado. La cubierta se resiembra cada tres años y se fertiliza con estiércol, siendo su objetivo lograr proteger al máximo el suelo de la erosión. Las labores en el control de la cubierta y en la poda comprenden un

desbroce o ninguno, dos pases de conculde, una poda e hilerado cada dos años y un picado de poda cada dos años.

Tabla 14. *Estimación de los costes derivados del manejo de la cubierta vegetal en un olivar en seto.*

Ejemplo 39	Nº labores/año	Coste anual (€/ha)
Siega	1	41,1
Rastra	2	29,7
Hilerado y picado	0,5	45,4
Coste total anual		116,2

Tabla 15. *Estimación de los costes derivados del manejo de la cubierta vegetal en un olivar tradicional.*

Ejemplo 30	Nº labores/año	Coste anual (€/ha)
Labor previa siembra	0,5	14,8
Siembra	0,5	15,9
Fertilización	0,33	155,3
Consumo ganado	1	0,0
Retirada poda	0,33	22,3
Coste total anual		208,3

Como dato promedio de coste anual de los 39 casos expuestos en la guía de olivar se ha obtenido un valor de 170,4 €/ha, que puede servir como orientación para el usuario.

Por otro lado, y tomando como referencia el cultivo de viñedo en el marco de la D.O.Ca. Rioja, se ha adaptado el estudio de costes de producción planteado por el Área de Cadena Alimentaria y Estadística del Gobierno de La Rioja⁶, incluyendo algunas de las conclusiones de los resultados obtenidos, durante casi veinte años de ensayos de investigación sobre cubiertas vegetales, por parte del Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV) y que más incidencia tienen sobre el cultivo y sus costes. Entre estas consideraciones se han encontrado aspectos en los que la cubierta supondrá

6 <https://www.larioja.org/agricultura/es/estadistica-agraria/observatorio-precios-agrarios/costes-produccion>

un aumento de costes, otros aspectos en los que la cubierta generará indirectamente un ahorro y situaciones en las que generará un lucro cesante. La experiencia acumulada en viñedo, ha llevado a plantear que la cubierta ejercerá un efecto sobre el cultivo de forma diferenciada según se trate de un secano o una plantación con riego. De este modo la variación de costes se podrá plantear así:

- Costes adicionales:

Si la cubierta es sembrada: 100 €/ha y año (teniendo en cuenta que no sería necesario resembrar en 3-4 años y con un coste de semilla y siembra medio de 400 €/ha en el primer año de siembra).

Siega de la cubierta: variable según la meteorología y la especie de la cubierta, pero podemos indicar una siega antes de brotación y otra en junio: 2 siegas/año.

- Reducción de costes:

57 % de ahorro de combustible con respecto al suelo labrado (a partir de los datos obtenidos en el proyecto europeo VITISAD).

Operaciones en verde (aclareos, deshojados, despuntes, desnietados): no serían necesarias en el cultivo en secano, en el que se ha observado una disminución de rendimiento entre el 20-25 % y de vigor alrededor del 40 %.

En función de lo anterior, y siempre en viñedos en secano, sabemos que el desarrollo foliar es mucho menor (proporcional al vigor), por lo que la aplicación de productos fitosanitarios también se reduciría (siempre que se apliquen correctamente en función de la vegetación de la espaldera y no en dosis por hectárea). En este sentido podría aplicarse una reducción del 20 % de productos fitosanitarios (sin tener en cuenta otros aspectos que podrían contribuir a disminuir más aún el %, como es la proliferación de enemigos naturales asociada a la cubierta).

- Lucro cesante:

En viñedos en secano, podemos decir que el rendimiento (sobre todo los primeros años) suele reducirse una media del 20-25 %. Esto afectaría, sobre todo, si hablamos de viñedos de uva tinta de la D.O.Ca. Rioja, a los que tengan menos de 8.125-8.666 kg/ha.

- Viñedos con RIEGO:

En este caso, la reducción del vigor y del rendimiento provocada por la cubierta estaría por debajo del 5 %.

Con estas premisas, se ofrece la Tabla 16 que presenta distintas alternativas de gestión de la cubierta (sembrada/espontánea) en diferentes regímenes (secano/regadío) comparándolas con un mantenimiento convencional en

secano mediante laboreo. Obsérvese que hay casos, como el de la cubierta espontánea en regadío, que proporciona costes por debajo del cultivo labrado, o el de la cubierta sembrada en regadío que prácticamente iguala el coste. Por su parte, la gestión mediante cubierta sembrada en secano sería la que implicaría asumir un coste medio anual de 418,16 €/ha, con respecto al laboreo, mientras que la cubierta espontánea en secano únicamente incrementaría el coste medio anual en 233,66 €/ha.

Tabla 16. *Estimación del coste total del empleo de distintos tipos de cubiertas en regadío y secano.*

	Conven- cional (laboreo) secano	Cubierta sembrada secano	Cubierta sembrada regadío	Cubierta espontánea secano	Cubierta espontánea regadío
Materias primas					
Fertilizantes	303,12	303,12	303,12	303,12	303,12
Semilla y siembra		100,00	100,00		
Fitosanitarios	368,72	294,98	331,85	294,98	331,85
Seguro de cosecha	175,31	175,31	175,31	175,31	175,31
Cuota Consejo Regulador	77,86	77,86	77,86	77,86	77,86
Maquinaria y mano de obra					
Maquinaria alquilada	331,00	264,80	297,90	264,80	297,90
Siega		84,50	84,50		
Carburantes y lubricantes	253,00	108,79	108,79	108,79	108,79
Reparaciones y mantenimiento	344,31	344,31	344,31	344,31	344,31
Mano de obra contratada	760,65	608,52	684,59	608,52	684,59
Mano de obra del titular	550,28	440,22	495,25	440,22	495,25
Costes fijos pagados					
Seguros e impuestos maquinaria	10,04	10,04	10,04	10,04	10,04
Alojamiento de maquinaria	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
Contribuciones	17,05	17,05	17,05	17,05	17,05

	Conven- cional (laboreo) secano	Cubierta sembrada secano	Cubierta sembrada regadio	Cubierta espontánea secano	Cubierta espontánea regadio
Costes de amortizaciones					
Amortización de plan- tación	612,02	612,02	612,02	612,02	612,02
Amortización de ma- quinaria	529,39	529,39	529,39	529,39	529,39
Costes de oportunidad					
Renta de la tierra	166,55	166,55	324,98	166,55	324,98
Intereses del capital circulante	31,64	31,64	31,64	31,64	31,64
Intereses de maquinaria	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00
Intereses de plantación	7,79	7,79	7,79	7,79	7,79
Lucro cesante	-	780,00		780,00	
Total	4.650,73	5.068,89	4.648,39	4.884,39	4.463,89

3. Para saber más

Arquero Quilez, O., Serrano Castillo, N., Lovera Manzanares, M., Romero Conde, A. (2015) *Guía de cubiertas vegetales en almendro*. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.

<https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/servifapa/registro-servifapa/78cbd014-6939-452d-b996-56478b48210f/download>

Bosch, J, Sánchez-Ortiz, A y de Herralde, F. (2022) *Estudio de costes económicos de medidas de adaptación al cambio climático. Acción C3: Introducción y/o optimización de viñedos en zonas de montaña. Acción C5.3. LIFE MIDMACC.*

https://life-midmacc.eu/wp-content/uploads/2023/02/EstudioCostesEconomicos_MedidasAdaptaci%C3%B3n_Acci%C3%B3n-C3.pdf

De Orellana, M. E. 2022. *ECO-REGÍMENES EN CULTIVOS LEÑOSOS Metodología de cálculo de los importes máximos en base al artículo 31.7.b) del Reglamento (UE) 2021/2115*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

https://www.mapa.gob.es/es/pac/pac-2023-2027/metodologia-calculo-importes-maximos-eco-regimenes-cultivos-lenosos_tcm30-626890.pdf

Domenech-Carretero, I., Guzmán, G., Soriano, M. A., & Gómez Calero, J. A. (2025). *Guía de evaluación de erosión en el olivar. CSIC - Instituto de Agricultura Sostenible (IAS)*.

<http://doi.org/10.20350/DIGITALCSIC/17046>

Ibáñez, S., Andreu, L.J., García-Muñoz, S., Giral, Ll., Ramírez, P., Sagüés, A., Yuste, J., Miras, J. (2013). *Guía de mantenimiento del suelo en viñedo mediante cubiertas vegetales*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

https://www.researchgate.net/publication/260636926_Guia_de_mantenimiento_del_suelo_en_vinedo_mediante_cubiertas_vegetales

Ibáñez, S. (2013). *Gestión del suelo en viñedo mediante cubiertas vegetales. Incidencia sobre el control del rendimiento y el vigor. Aspectos ecofisiológicos, nutricionales, microclimáticos y de calidad del mosto y vino*. Tesis Doctoral de la Universidad de La Rioja.

Linares-Torres, R. (2009). *Estudio del empleo de cubiertas vegetales y temporales para la regulación del régimen hídrico, del crecimiento y del mantenimiento del viñedo*. Tesis Doctoral de la Universidad Politécnica de Madrid.

Montoliu Santos, J., Soriano, M. A., Guzmán, G., & Gómez Calero, J. A. (2024). *Guía de apoyo a la toma de decisiones para implantación de cubiertas vegetales en olivar: criterios de decisión, ejemplos y costes*. Laboratorio de Erosión de Suelos (IAS-CSIC).

<http://doi.org/10.20350/DIGITALCSIC/16509>

Ramírez Pérez, P., Lasheras Ocaña, J.M. (2015) *Guía de cubiertas vegetales en vid*. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.
<https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/servifapa/registro-servifapa/406aee3d-31f0-4f40-8415-9526cf178cf3/download>

Saavedra Saavedra, M., Hidalgo Moya, J., Pérez Mohedano, D., Hidalgo Moya, J.C. (2015) *Guía de cubiertas vegetales en olivar*. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.
<https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/servifapa/registro-servifapa/26479626-ed74-411b-9ac8-0da05770418c/download>

PARTE 5.

AGRADECIMIENTOS



PARTE 5.

AGRADECIMIENTOS



Esta *Guía* ha sido posible gracias al entusiasmo, experiencia y profesionalidad de los miembros del Comité Científico Asesor del proyecto CUBIWOOD autores en la elaboración de los textos: José Alfonso Gómez (IAS-CSIC), Gema Guzmán (IFAPA - Camino de Purchil), Blanca Sastre (IMIDRA-Comunidad de Madrid), Andrés García (IMIDRA- Comunidad de Madrid), José Luis Gabriel (IAS-CSIC), Pilar Baeza (CEIGRAM-UPM), Rubén Linares (CEIGRAM-UPM), Pedro Junquera (CEIGRAM-UPM), Sergio Ibáñez (Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino. La Rioja- ICSVV), Gonzaga Santesteban (Universidad Pública de Navarra) y Óscar Aguado (entomólogo_Andrena).

Varios expertos ofrecieron su tiempo y conocimientos en la elaboración de la *Guía*: Bárbara Sebastián Caumel (Viticultura Viva), Belén Cáceres (IFAPA - Camino de Purchil) y M^a Auxiliadora Soriano (Universidad de Córdoba).

Por último, agradecer al gabinete técnico y de comunicación de UPA Federal su compromiso y dedicación.



Con el apoyo de:



Organiza:

Colabora:



Cubiwood cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Convocatoria de subvenciones para la realización de proyectos que contribuyan a implementar el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2021-2030).