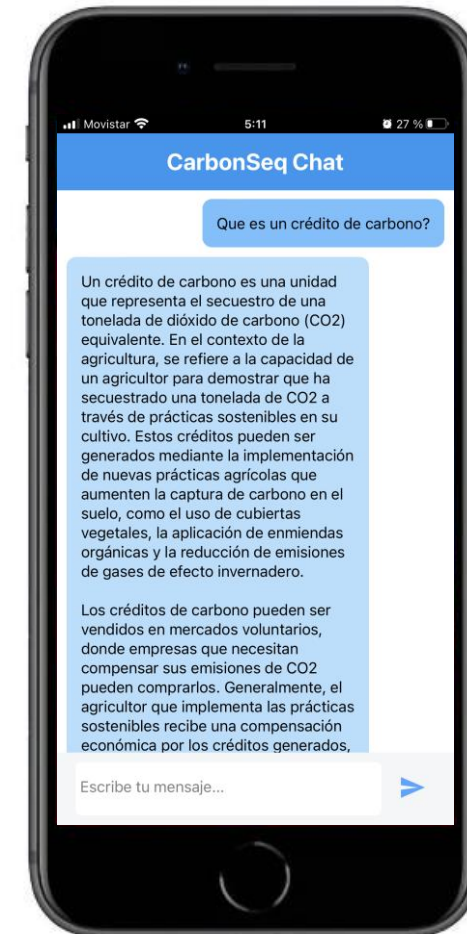
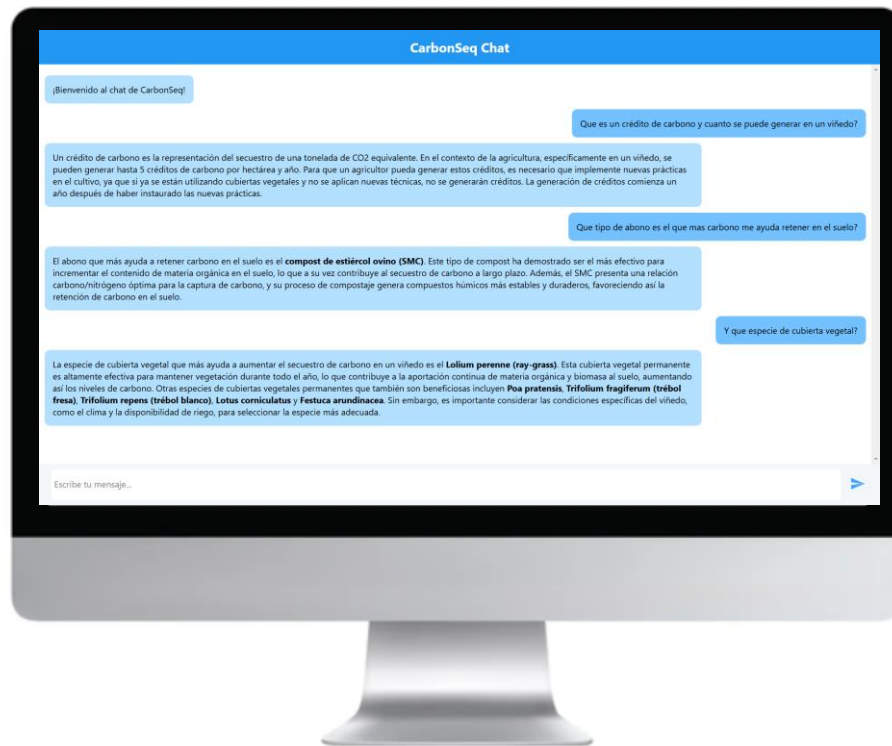




Juan García del Moral  
Jorge Blázquez Roldán  
AGER TECHNOLOGY



# Aplicación Web



# DOS AÑOS: 2022 y 2023

**AROA**  
BODEGAS

**UAGN**  
UNIÓN DE AGRICULTORES Y GANADEROS DE NAVARRA

 OCHOA



Gobierno  
de Navarra  Nafarroako  
Gobernua

VdC 

## Líneas estratégicas del proyecto


**01.** Definición de prácticas agronómicas específicas para el viñedo que fomenten la captura de carbono en suelo.

**02.** Monitorización y posterior medición y seguimiento de éstas, usando para ello aplicaciones específicas y técnicas satelitales para una futura evaluación a nivel regional.

## Objetivos

- **Identificar prácticas agrícolas que fomenten la captura del carbono** en el suelo compatibles con el cultivo de la vid, aplicándose estas en las diferentes parcelas.
- **Cuantificar la captura de carbono** producida en el suelo tras su aplicación, mediante análisis en diferentes estados del proyecto.
- Verificar que la **calidad, producción y características de la uva no se altera** con la aplicación de captura de carbono.
- **Realizar una aplicación que permita la monitorización y registro de las prácticas agrícolas** para realizar análisis predictivos en un futuro **y la evaluación** de la cantidad de carbono orgánico presente en el suelo (SOC) **en base a imágenes de satélite. Compartir la información obtenida con otras iniciativas.**







Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Geoderma Regional

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/geodrs](http://www.elsevier.com/locate/geodrs)





### Understanding carbon sequestration, allocation, and ecosystem storage in a grassed vineyard

Torben Oliver Callesen<sup>a</sup>, Carina Verónica Gonzalez<sup>a,b,c</sup>, Flavio Bastos Campos<sup>a</sup>, Damiano Zanotelli<sup>a</sup>, Massimo Tagliavini<sup>a</sup>, Leonardo Montagnani<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Faculty of Agricultural, Environmental and Food Sciences, Free University of Boson-Bolsano, Bolsano, Italy  
<sup>b</sup> Instituto de Biología Agrícola de Mendoza (CONICET-UNCUYO), Mendoza, Argentina  
<sup>c</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, UNCuyo, Mendoza, Argentina

ARTICLE INFO

ABSTRACT

**Keywords:**  
Vineyard ecosystem  
Cover crops  
Organic management  
Eddy covariance  
Carbon balance  
Grapevine biomass

Understanding if and to what extent agricultural land types can sequester carbon is important for assessing their greenhouse gas mitigation potential. Grassed vineyards have recently been described as large carbon sinks relative to most cropland types, indicating the importance of understanding their carbon cycle in more detail. To this end, we conducted a detailed study along a growing season in a grassed mountain vineyard with two varieties (Chardonnay and Sauvignon blanc) to quantify the overall carbon stock of the system and to attribute the carbon fluxes to the specific components of the carbon cycle of the agroecosystem, including vines organs (shoots, fruits, roots), grasses (shoots and roots) and soil. We combined eddy covariance, soil respiration, biometric measurements, and soil analysis.

Our findings determined the studied vineyard to be a moderate carbon sink. We found a gross primary production ( $2409 \pm 35 \text{ g C m}^{-2}$ ) much larger than previous data for vineyards, but the net ecosystem production ( $246 \pm 54 \text{ g C m}^{-2}$ ) of the growing season was on the lower end of previous reports. The grassed alleys comprised roughly 60% of net primary production, confirming that they contribute significantly to the C input of the system. The overall carbon stored in the vineyard ( $152.1 \pm 7.1 \text{ t C ha}^{-1}$ ) was less than that of forests and some orchards primarily due to the lower amount of plant biomass. The soil represented by far the largest carbon storage in the vineyard, and changes in soil organic carbon and litter accounted for >75% of long-term carbon increase.

Further studies are needed to unravel the relative contribution of the grapevines and grasses to overall gross primary productivity and soil carbon storage, especially in the context of different management decisions and the increasing frequency of drought events in similar mountain environments.



GASMET (g m-2 día-1)		GASMET (g m-2 día-1)		GASMET (g m-2 día-1)		GASMET (g m-2 día-1)	
PROMEDIO	DESVIACIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN
4,426	2,038	2,100	0,339	6,411	1,844	4,591	1,844
4,898	1,137	2,000	0,077	3,433	1,259	2,765	1,259
15,053	4,911	2,628	0,029	11,131	5,925	2,643	5,925
13,351	1,474	0,725	0,301	9,924	3,173	2,370	3,173
14,337	0,368	2,306	1,576	8,364	0,122	5,629	0,122
9,599	2,679	0,937	0,349	4,502	0,651	0,273	0,651
1,307	0,077	2,303	1,015	4,140	0,090	1,478	0,090

Table 2. Physical and chemical properties of fertilisers applied at the Bargota site (2010).

	PEL	OF-MSW	SMC	NPK
pH	8.8	8.3	9.0	N.A.
EC / dS m <sup>-1</sup>	8.3	8.1	6.6	31.6
Dry matter / % w	86.2	69.8	59.1	98.1
Organic matter / %DW	31.8	56.9	29.1	N.A.
TOC % C / DW	14.9	32.3	14.3	N.A.
Total humic extracts	10.4	18.8	9.5	N.A.
Fulvic acids	2.8	6.5	1.7	N.A.
Humic acids	6.1	12.7	7.1	N.A.
Nitrogen Kjeldahl / %	2.8	2.5	1.4	5.0
Organic N / % DW	2.5	2.1	1.3	N.A.

INFORME

## Cubierta vegetal bajo las cepas: una alternativa al control de las malas hierbas en los viñedos

### Resultados obtenidos con una cubierta vegetal de trébol

Francisco Javier Abad Zamora. INTIA  
Jose Félix Cibrán Sabatza, Ana Sagóes Sarasa. Sección de Viticultura y Enología-EVENA. Gobierno de Navarra  
Luis Gonzaga Santesteban García. UPNA  
Con la colaboración de Juan Antonio Lazáun San Martín y Jesús M<sup>o</sup> Fabo Boneta (INTIA); Equipos de Investigación de Ilgo Virto Quecodo, J. Bosco Imbert Rodríguez y M<sup>o</sup> Remedios Marín Arroyo (UPNA); Carlos Garbisu Crespo (NEIKER) y Bodegas Ochoa.

El viñedo, junto con el almendro y el olivo, es sin duda uno de los cultivos más característicos asociados al clima mediterráneo. Bajo estas condiciones, y debido a su cultivo tradicional en tierras marginales y de secano, se ha tratado de mantener el viñedo libre de cualquier planta que pueda competir con el cultivo por agua y/o nutrientes. Sin embargo, en las últimas décadas los viñedos se han trasladado a zonas más fértiles y en muchas ocasiones cuentan con el apoyo de riego. En estas nuevas condiciones de cultivo se cada vez más habitual encontrar viñedos con cubiertas en la calle debido a los beneficios que aportan: incremento de materia orgánica; mayor tasa de infiltración; mejora de la estructura del suelo; reducción de la erosión; transpirabilidad del viñedo tras episodios de lluvia; y reducción del vigor que puede ayudar en el control de enfermedades. A pesar de ello, el espacio de suelo localizado bajo las cepas sigue manteniéndose libre de vegetación para evitar competencia con el viñedo, recurriendo a herbicidas o labores intercepas. Estos manejos presentan algunos inconvenientes como pueden ser los costes de la maquinaria o las velocidades de trabajo para el caso de intercepas; o la reducción de productos, la necesidad de un buen posicionamiento de los mismos o una mala prensa social para el caso de los herbicidas.

Ante esta situación, desde EVENA ya en el año 2016 se planteó la posibilidad de emplear una cubierta vegetal sembrada con el objeto de controlar las malas hierbas bajo las cepas, y que a su vez esta tuviera una compatibilidad mínima con el viñedo. Para ello se emplearon seis cubiertas vegetales diferentes (*Lotus corniculatus* L., *Trifolium fragiferum* L., *L. corniculatus* L. + *T. fragiferum* L., *Festuca ovina*, *F. ovina* + *T. fragiferum* L., *Lolium rigidum* Gaud. + *L. corniculatus* L.), resultando el *Trifolium fragiferum* L.-Trébol fresco- como la cubierta más interesante para su estudio en profundidad.



Imagen 1. Detalle de la semilla (izda.), siembra manual de la cubierta

#### ENSAYO

A finales de febrero de 2018 se sembró de manera manual, y previo pase de intercepas, una cubierta de *T. fragiferum* a dosis de 15 g/m<sup>2</sup> en la zona bajo las cepas (anchura sembrada de 40 cm) -Imagen 1- de un viñedo de Merlot de 17 años, situado en Traibuenas (Navarra) y propiedad de Bodegas Ochoa, y se comparó con el manejo de dicho cordón mediante el empleo de un intercepa de cuchilla pasado en cuatro momentos (noviembre, marzo, mayo y julio). El viñedo contaba con riego por goteo, comenzando los riegos a primeros de julio y finalizando una semana previa a la vendimia. Las dosis de riego se ajustaron a las condiciones de cada añada y época del desarrollo de las bayas, siendo el aporte promedio realizado de unos 13,5 l/m<sup>2</sup> y semana.

Durante cuatro años se realizó la valoración de las malas hierbas que aparecían bajo las cepas, así como el estado hídrico y nutricional del viñedo, el rendimiento productivo, la calidad de la uva y vinos. Además, se evaluó el efecto que dichos manejos tuvieron sobre parámetros físico-químicos y biológicos del suelo.

#### RESULTADOS

## Modelos LLM

- La manera de comunicar las máquinas con las personas mediante el uso de lenguas naturales.
- Uso del modelo LLM de Chat GPT
- Mucho cuidado con la seguridad de la información > documentación no sensible

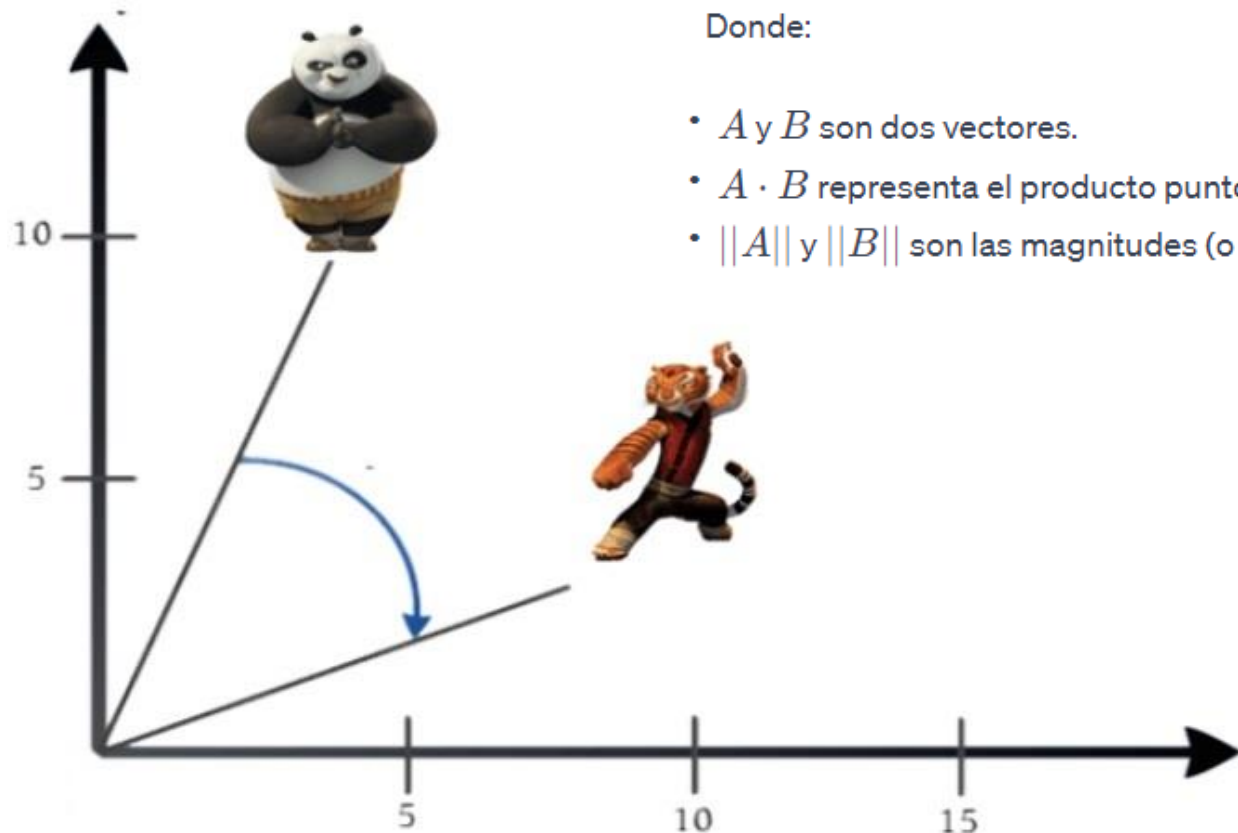


# Vectorizar

$$\text{Similitud del Coseno}(A, B) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \times \|B\|}$$

Donde:

- $A$  y  $B$  son dos vectores.
- $A \cdot B$  representa el producto punto (o producto escalar) de los vectores  $A$  y  $B$ .
- $\|A\|$  y  $\|B\|$  son las magnitudes (o normas) de los vectores  $A$  y  $B$ , respectivamente.




Count Vectorizer

	blue	bright	sky	sun
Doc1	1	0	1	0
Doc2	0	1	0	1

TD-IDF Vectorizer

	blue	bright	sky	sun
Doc1	0.707107	0.000000	0.707107	0.000000
Doc2	0.000000	0.707107	0.000000	0.707107







Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Geoderma Regional

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/geodrs](http://www.elsevier.com/locate/geodrs)





### Understanding carbon sequestration, allocation, and ecosystem storage in a grassed vineyard

Torben Oliver Callesen<sup>a</sup>, Carina Verónica Gonzalez<sup>a,b,c</sup>, Flavio Bastos Campos<sup>a</sup>, Damiano Zanotelli<sup>a</sup>, Massimo Tagliavini<sup>a</sup>, Leonardo Montagnani<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Faculty of Agricultural, Environmental and Food Sciences, Free University of Boson-Bolsano, Bolsano, Italy  
<sup>b</sup> Instituto de Biología Agrícola de Mendoza (CONICET-UNCUYO), Mendoza, Argentina  
<sup>c</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, UNCuyo, Mendoza, Argentina

ARTICLE INFO

ABSTRACT

**Keywords:**  
Vineyard ecosystem  
Cover crops  
Organic management  
Eddy covariance  
Carbon balance  
Grapevine biomass

Understanding if and to what extent agricultural land types can sequester carbon is important for assessing their greenhouse gas mitigation potential. Grassed vineyards have recently been described as large carbon sinks relative to most cropland types, indicating the importance of understanding their carbon cycle in more detail. To this end, we conducted a detailed study along a growing season in a grassed mountain vineyard with two varieties (Chardonnay and Sauvignon blanc) to quantify the overall carbon stock of the system and to attribute the carbon fluxes to the specific components of the carbon cycle of the agroecosystem, including vines organs (shoots, fruits, roots), grasses (shoots and roots) and soil. We combined eddy covariance, soil respiration, biometric measurements, and soil analysis.

Our findings determined the studied vineyard to be a moderate carbon sink. We found a gross primary production ( $2409 \pm 35 \text{ g C m}^{-2}$ ) much larger than previous data for vineyards, but the net ecosystem production ( $246 \pm 54 \text{ g C m}^{-2}$ ) of the growing season was on the lower end of previous reports. The grassed alleys comprised roughly 60% of net primary production, confirming that they contribute significantly to the C input of the system. The overall carbon stored in the vineyard ( $152.1 \pm 7.1 \text{ t C ha}^{-1}$ ) was less than that of forests and some orchards primarily due to the lower amount of plant biomass. The soil represented by far the largest carbon storage in the vineyard, and changes in soil organic carbon and litter accounted for >75% of long-term carbon increase.

Further studies are needed to unravel the relative contribution of the grapevines and grasses to overall gross primary productivity and soil carbon storage, especially in the context of different management decisions and the increasing frequency of drought events in similar mountain environments.



GASMET (g m-2 día-1)		GASMET (g m-2 día-1)		GASMET (g m-2 día-1)		GASMET (g m-2 día-1)	
PROMEDIO	DESVIACIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN
4,426	2,038	2,100	0,339	6,411	1,844	4,591	1,844
4,898	1,137	2,000	0,077	3,433	1,259	2,765	1,259
15,053	4,911	2,628	0,029	11,131	5,925	2,643	5,925
13,351	1,474	0,725	0,301	9,924	3,173	2,370	3,173
14,337	0,368	2,306	1,576	8,364	0,122	5,629	0,122
9,599	2,679	0,937	0,349	4,502	0,651	0,273	0,651
1,307	0,077	2,303	1,015	4,140	0,090	1,478	0,090

**Table 2.** Physical and chemical properties of fertilisers applied at the Bargota site (2010).

	PEL	OF-MSW	SMC	NPK
pH	8.8	8.3	9.0	N.A.
EC / dS m <sup>-1</sup>	8.3	8.1	6.6	31.6
Dry matter / % w	86.2	69.8	59.1	98.1
Organic matter / %DW	31.8	56.9	29.1	N.A.
TOC % C / DW	14.9	32.3	14.3	N.A.
Total humic extracts	10.4	18.8	9.5	N.A.
Fulvic acids	2.8	6.5	1.7	N.A.
Humic acids	6.1	12.7	7.1	N.A.
Nitrogen Kjeldahl / %	2.8	2.5	1.4	5.0
Organic N / % DW	2.5	2.1	1.3	N.A.

INFORME

## Cubierta vegetal bajo las cepas: una alternativa al control de las malas hierbas en los viñedos

### Resultados obtenidos con una cubierta vegetal de trébol

Francisco Javier Abad Zamora. INTIA  
Jose Félix Cibrán Sabatza, Ana Sagóes Sarasa. Sección de Viticultura y Enología-EVENA. Gobierno de Navarra  
Luis Gonzaga Santesteban García. UPNA  
Con la colaboración de Juan Antonio Lazáun San Martín y Jesús M<sup>o</sup> Fabo Boneta (INTIA); Equipos de Investigación de Ilgo Virto Quecodo, J. Bosco Imbert Rodríguez y M<sup>o</sup> Remedios Marín Arroyo (UPNA); Carlos Garbisu Crespo (NEIKER) y Bodegas Ochoa.

El viñedo, junto con el almendro y el olivo, es sin duda uno de los cultivos más característicos asociados al clima mediterráneo. Bajo estas condiciones, y debido a su cultivo tradicional en tierras marginales y de secano, se ha tratado de mantener el viñedo libre de cualquier planta que pueda competir con el cultivo por agua y/o nutrientes. Sin embargo, en las últimas décadas los viñedos se han trasladado a zonas más fértiles y en muchas ocasiones cuentan con el apoyo de riego. En estas nuevas condiciones de cultivo se cada vez más habitual encontrar viñedos con cubiertas en la calle debido a los beneficios que aportan: incremento de materia orgánica; mayor tasa de infiltración; mejora de la estructura del suelo; reducción de la erosión; transpirabilidad del viñedo tras episodios de lluvia; y reducción del vigor que puede ayudar en el control de enfermedades. A pesar de ello, el espacio de suelo localizado bajo las cepas sigue manteniéndose libre de vegetación para evitar competencia con el viñedo, recurriendo a herbicidas o labores intercepas. Estos manejos presentan algunos inconvenientes como pueden ser los costes de la maquinaria o las velocidades de trabajo para el caso de intercepas; o la reducción de productos, la necesidad de un buen posicionamiento de los mismos o una mala prensa social para el caso de los herbicidas.

Ante esta situación, desde EVENA ya en el año 2016 se planteó la posibilidad de emplear una cubierta vegetal sembrada con el objeto de controlar las malas hierbas bajo las cepas, y que a su vez esta tuviera una compatibilidad mínima con el viñedo. Para ello se emplearon seis cubiertas vegetales diferentes (*Lotus corniculatus* L., *Trifolium fragiferum* L., *L. corniculatus* L. + *T. fragiferum* L., *Festuca ovina*, *F. ovina* + *T. fragiferum* L., *Lolium rigidum* Gaud. + *L. corniculatus* L.), resultando el *Trifolium fragiferum* L.-Trébol fresco- como la cubierta más interesante para su estudio en profundidad.



Imagen 1. Detalle de la semilla (izda.), siembra manual de la cubierta

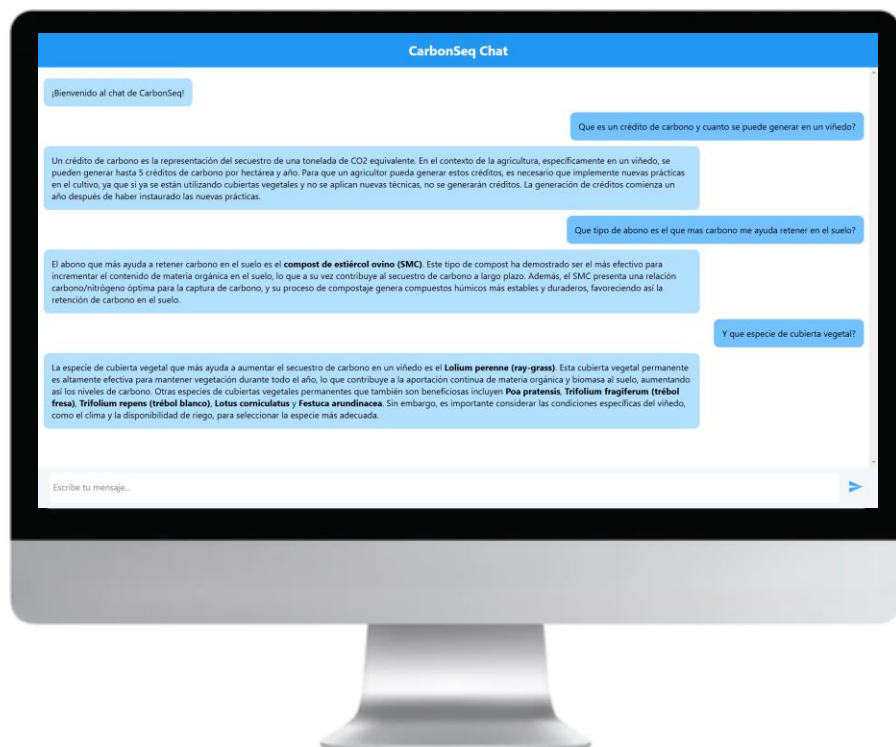
#### ENSAYO

A finales de febrero de 2018 se sembró de manera manual, y previo pase de intercepas, una cubierta de *T. fragiferum* a dosis de 15 g/m<sup>2</sup> en la zona bajo las cepas (anchura sembrada de 40 cm) -Imagen 1- de un viñedo de Merlot de 17 años, situado en Traibuenas (Navarra) y propiedad de Bodegas Ochoa, y se comparó con el manejo de dicho cordón mediante el empleo de un intercepa de cuchilla pasado en cuatro momentos (noviembre, marzo, mayo y julio). El viñedo contaba con riego por goteo, comenzando los riegos a primeros de julio y finalizando una semana previa a la vendimia. Las dosis de riego se ajustaron a las condiciones de cada añada y época del desarrollo de las bayas, siendo el aporte promedio realizado de unos 13,5 l/m<sup>2</sup> y semana.

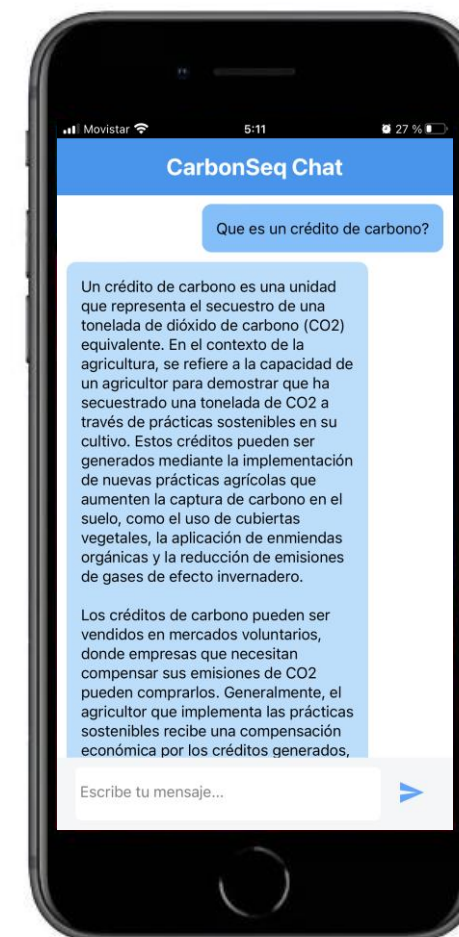
Durante cuatro años se realizó la valoración de las malas hierbas que aparecían bajo las cepas, así como el estado hídrico y nutricional del viñedo, el rendimiento productivo, la calidad de la uva y vinos. Además, se evaluó el efecto que dichos manejos tuvieron sobre parámetros físico-químicos y biológicos del suelo.

#### RESULTADOS

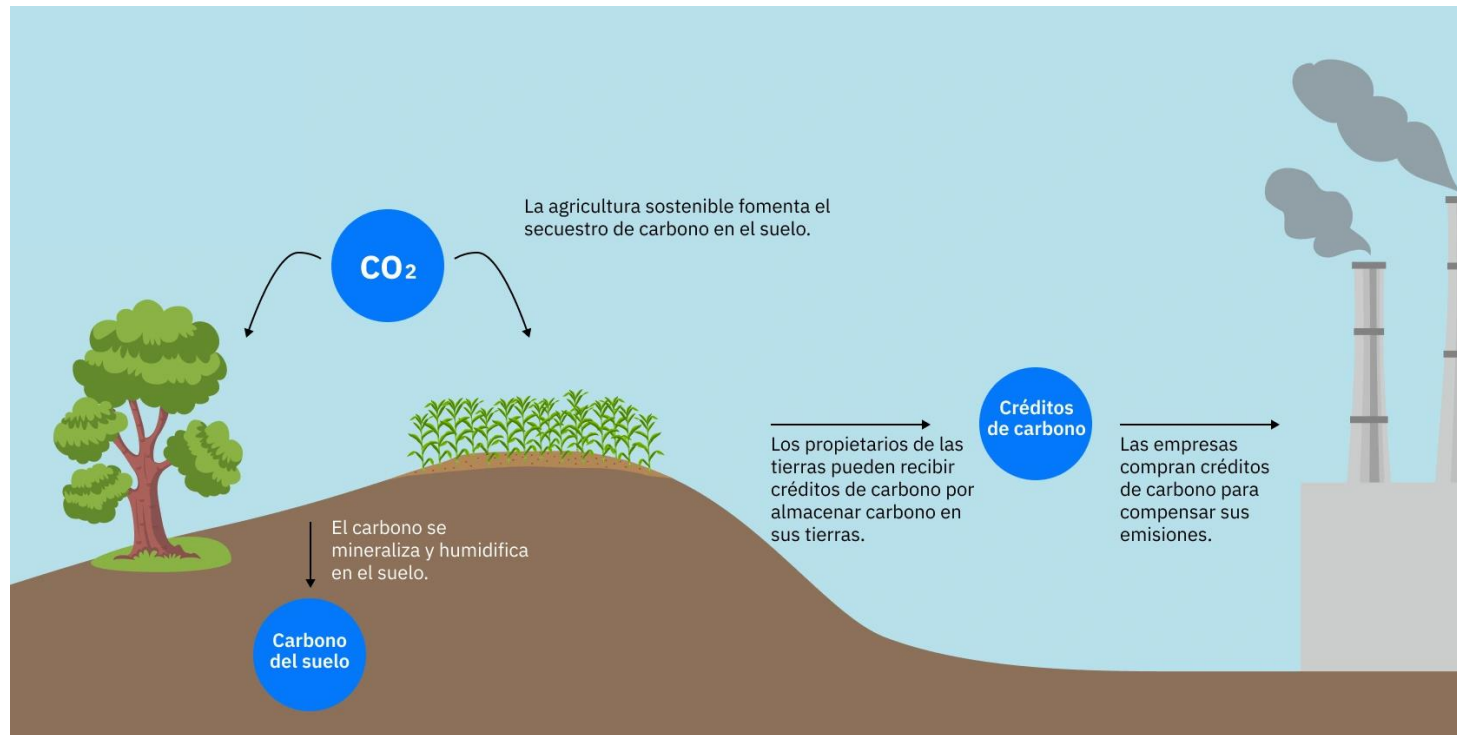
# Aplicación Web



[ENLACE](#)



# Estimación de Créditos de Carbono

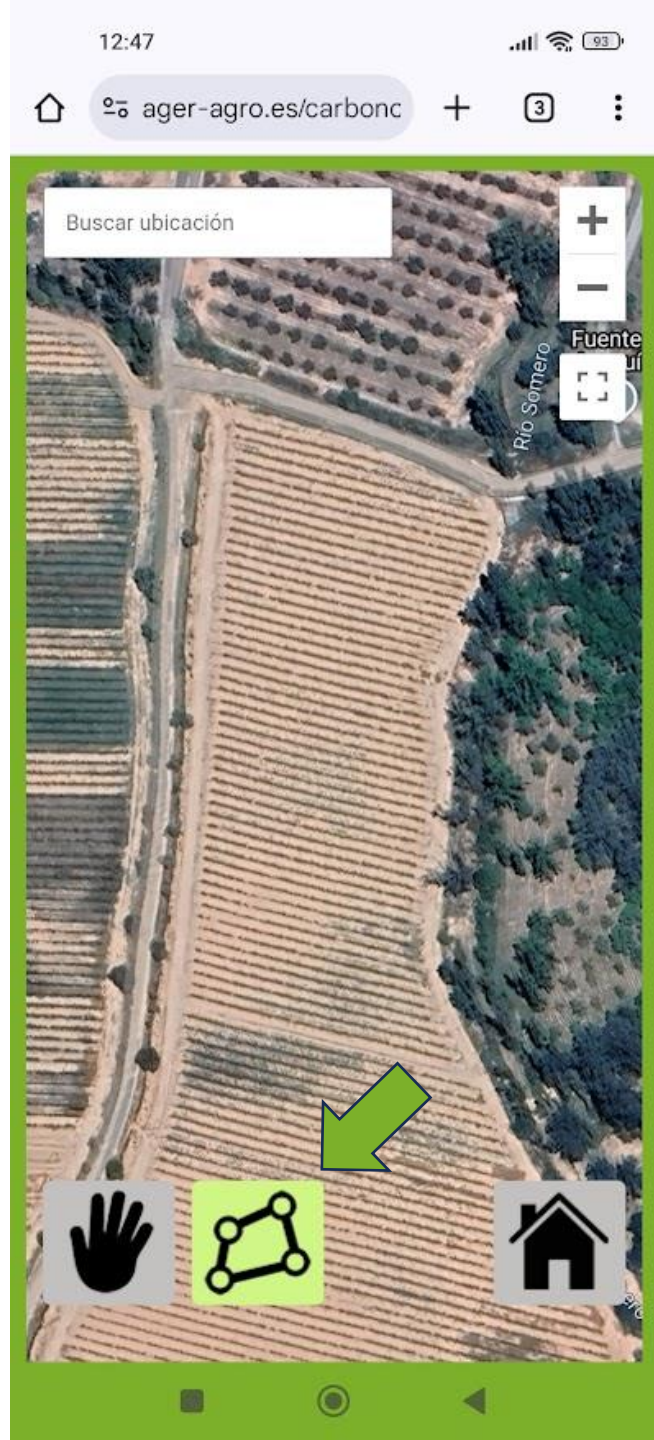








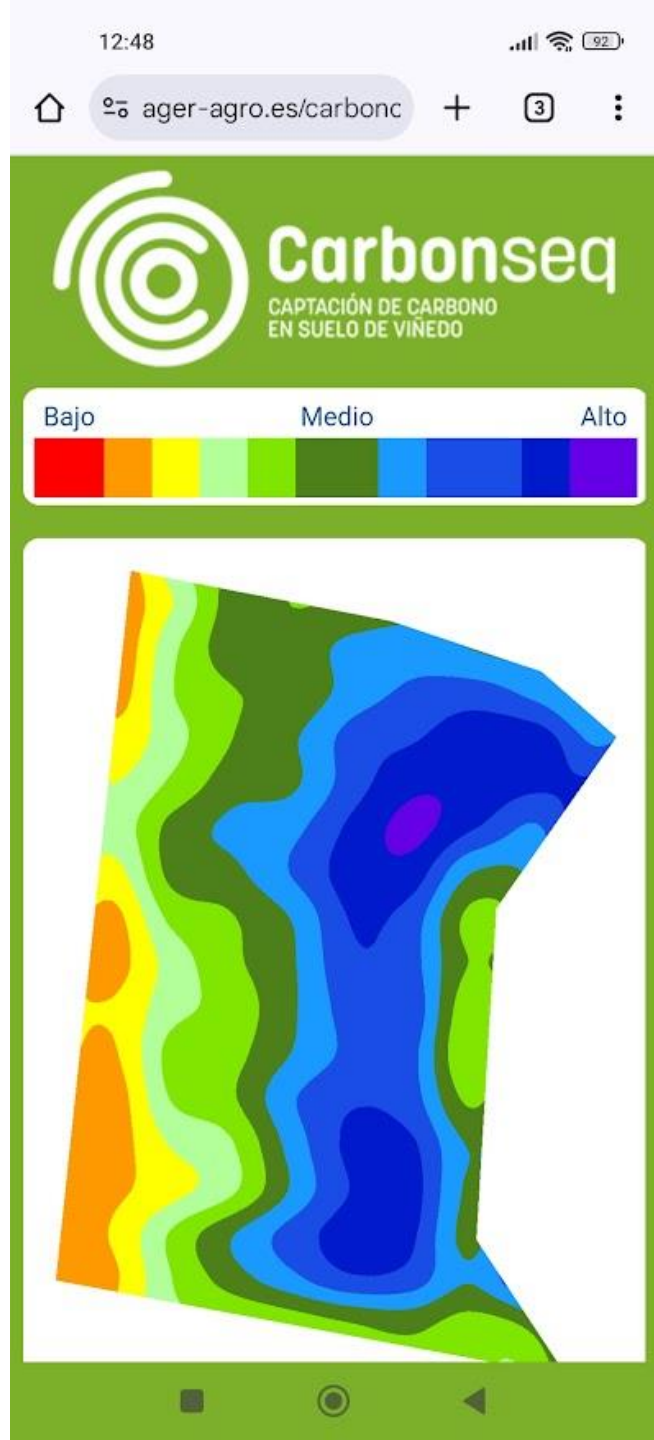








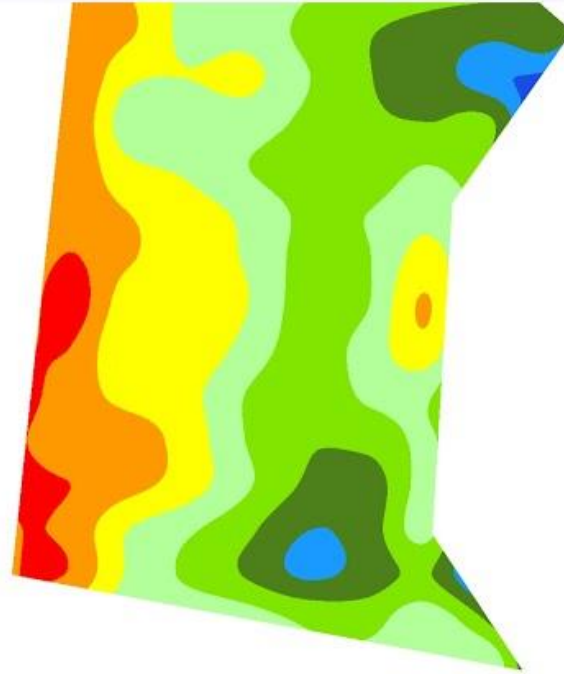




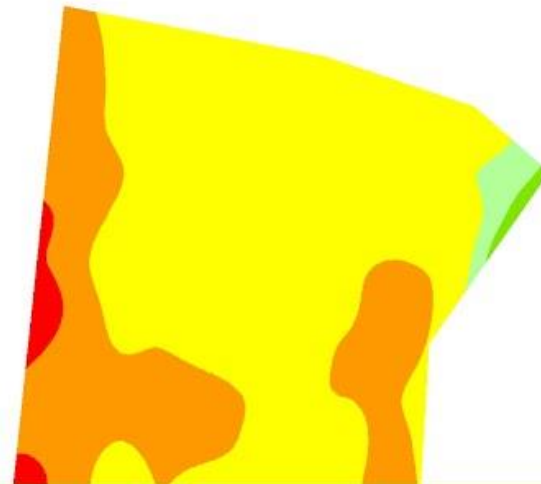


12:48

92

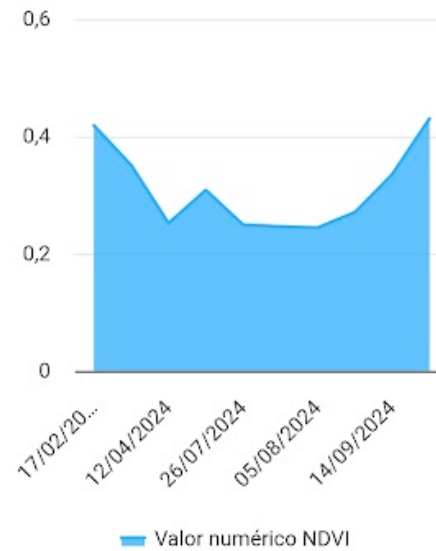


14/09/2024



CARGAR SIGUIENTES 3 IMÁGENES

Curva NDVI en el rango 17/02/2024 - 29/09/2024



Highcharts.com



## Créditos de carbono



Superficie de cultivo (Has)\*

1,1084

Anchura calle (m)\*

Distancia entre plantas (m)\*

Clase textural\*

...

Tipo de cubierta\*



Laboreo convencional



Cubierta vegetal

Siguiente

12:50



**Anchura calle (m)\***

2,7

**Distancia entre plantas (m)\***

1,1

**Clase textural\***

Franca

**Tipo de cubierta\***

☐ Laboreo convencional

☒ Cubierta vegetal

**Disposición\***

☐ Calles alternas

☐ En el hilo

☒ Todas las calles

Siguiente

## Créditos de carbono



### Labores realizadas

☐ Prepoda☐ Rotavator☐ Chisel☐ Cultivador☐ Intercepas☐ Segadora☐ Despuntadora☐ Rodillo☐ Fitosanitarios☐ Abonadora☐ Esparcidor estiércol☐ Sembradora☐ Vendimia



## Créditos de carbono

## Labores realizadas

☒ Prepoda☐ Rotavator☐ Chisel☐ Cultivador☐ Intercepas☒ Segadora☒ Despuntadora☐ Rodillo☒ Fitosanitarios☐ Abonadora☐ Esparcidor estiércol☐ Sembradora☒ Vendimia

☒ Vendimia

### Segadora

\*

Nº de pases de segadora

 2

### Despuntadora

\*

Nº de pases de despuntadora

 2

### Fitosanitarios

\*

Nº de aplicaciones de fitosanitarios

 5[Atrás](#)[Siguiente](#)

## Créditos de carbono



### Secuestro de carbono

Carbono liberado (T/Ha)

0,152

Carbono liberado (T)

0,168

Carbono fijado (T/Ha)

2,185

Carbono fijado en la parcela (T)

2,422

Balance carbono (T/Ha)

2,033

Balance carbono (T)

2,253

## Créditos de carbono



### Créditos de carbono

Créditos generados por hectarea

1,017

Créditos generados (total)

1,127

Potenciales beneficios (€/Ha)

35

Potenciales beneficios (€)

38

Atrás

Enviar



[ENLACE](#)





---

GRACIAS POR SU ATENCIÓN