

CO₂ evitado por C almacenado en Finca Agrelo

El presente informe contiene información generada durante la campaña Otoño-invierno-primaveral-estival (OIP) de la Finca Agrelo

Glosario de términos y abreviaturas

COSal: Carbono orgánico almacenado en el suelo, expresado en t ha⁻¹

CO₂ eq evitados: Dióxido de C equivalente que NO está en la atmósfera porque está contenido o almacenado ya sea en el suelo o en la biomasa vegetal. Se llama equivalente porque es una medición indirecta, lo que se mide es el C y se convierte a CO₂ de acuerdo con el peso molecular del C y el O. Es la medida usada internacionalmente para calcular huella de C por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés)

OIP: Campaña Otoño- invierno- primaveral.

PE: Campaña Primavera – estival

Datos generados en el período

1. Valor total en toneladas COS por hectárea, en los primeros 30 cm de suelo dividido en: áreas cultivadas y naturales.
2. Dióxido de C equivalentes (CO₂ eq) evitados por almacenaje de C en el suelo de la finca. Dividido en áreas cultivadas y naturales.
3. Valor total de carbono aéreo y radical contenido en la biomasa de la vegetación espontánea en áreas del interfilas.

Metodología

Se consideran 9 tratamientos, debido a la variabilidad espacial y el diseño del ensayo

Tabla 1. Tratamientos realizados en Agrelo (Mendoza)

Zonas	Descripción del Tratamiento	Nº de Tratamiento
Zona 1	Suelo Arcilloso + Remoción	1
	Suelo Arcilloso + Segado + Vegetación espontánea	2
Zona 2	Plantación de <i>Salvia gregii</i>	3
	Plantación de <i>Nassella tenuissima</i>	4
	Plantación de <i>Gazania repens</i>	5
	Suelo Franco Arcilloso + Segado + Vegetación espontánea	6
Zona 3	Suelo Pedregoso + Segado + Vegetación espontánea	7
	Suelo Pedregoso + Remoción	8
Zona 4	Área Natural	9

Se realizaron muestreos de biomasa vegetal en los interfilas de los tratamientos descritos para determinar el C contenido tC. ha⁻¹ en la parte aérea, radical y en el mantillo muestreado.

El muestreo corresponde a la temporada OIP (agosto 2023), temporada PE (febrero-marzo, 2024 fincas Agrelo). Las muestras fueron cuidadosamente separadas por compartimento (aéreo y radical) y secadas a 60°C en estufa de tiro balanceado hasta peso constante, posteriormente se pesaron (a décima de gramo) para calcular la materia seca.

Adicionalmente se expresó el valor en CO₂eq t ha⁻¹. Debido a la variabilidad de la distribución del mantillo se comparó el mantillo por separado del C almacenado en compartimentos aéreos y radicales.

Se realizaron muestreos de suelo entre 0-30 cm en los tratamientos antes descritos. Se determinó la densidad aparente por el método de los cilindros, en campo y laboratorio. A las muestras de suelo, luego de secarlas al aire y tamizarlas se les determinó el C orgánico del suelo por oxidación húmeda con dicromato de potasio. La humedad en laboratorio se determinó por diferencia de peso a 105 °C.

El COS almacenado por hectárea a 30cm se calculó según la siguiente fórmula:

$$\text{COS al.} = p * \text{DA} * (\text{COS}) * \text{FCpd}$$

Donde p: profundidad 30 cm

DA: Densidad aparente

FCpd: Factor de Pedregosidad (se determinó visualmente en Campo)

Todos los valores fueron ajustados por el factor de humedad del suelo al momento del muestreo

RESULTADOS

Los resultados se dividen en C almacenado en suelo y CO₂ equivalentes evitados en el suelo (Tabla 2) y C almacenado en biomasa de interfilas y CO₂ equivalentes evitados (Tabla 3) y Figura 1 A-B.

Tabla 2. C almacenado en suelo y CO₂ equivalentes (tn. ha⁻¹) evitados por este almacenamiento, en Finca Agrelo.

Tratamiento	COS _{al.} t.ha ⁻¹	CO ₂ eq t.ha ⁻¹
Agrelo Pedregoso descubierto	2.87	10.53
Agrelo Pedregoso Vegetación espontánea	4.02	14.75
Diferencia entre suelo descubierto y vegetación espontánea	1.15	4.22
Agrelo Arcilloso descubierto	4.91	18.02
Agrelo Arcilloso Vegetación espontánea	6.01	22.06
Diferencia entre suelo descubierto y vegetación espontánea Agrelo	1.1	4.04
<i>Salvia gregii</i>	4.38	10.08
<i>Nassella tenuissima</i>	10.49	38.5
<i>Gazania repens</i>	14.05	51.57
Franco-Arenoso (frente a las flores)	4.31	15.82
Área natural en recuperación Agrelo	3.65	13.4

Tabla 3. C almacenado en la biomasa de la vegetación espontánea y CO₂ equivalentes evitados por este almacenamiento, en finca de Agrelo en tC.ha⁻¹ n.e. No evaluado. Factor de conversión de C a CO₂eq 3.67, según peso atómico

Temporada	OIP: Campaña Otoño- invierno- primaveral						PE: Campaña Primavera- estival					
	C		C		CO ₂ eq		C		C		CO ₂ eq	
Tratamiento (n=3)	Aereo	Radical	Mantillo	A+R	Mantillo	A+R	Aereo	Radical	Mantillo	A+R	Mantillo	A+R
	tC ha ⁻¹				tCO ₂ eq ha ⁻¹		tC ha ⁻¹				tCO ₂ eq ha ⁻¹	
Agrelo												
Pedregoso descubierto	0,14	0,10	0,81	0,24	2,98	0,88	0,27	0,04	2,57	0,31	9,44	1,13
Pedregoso Vegetación espontánea	1,85	0,94	1,03	2,79	3,79	14,04	1,43	1,32	2,13	2,75	7,8	10,09
Arcilloso descubierto	0	0	2,91	0	10,67	0	0,059	0,001	0,35	0,06	1,30	0,22
Arcilloso Vegetación espontánea	0,49	0,082	0,64	0,57	2,34	2,09	1,29	0,72	2,93	2,00	10,75	7,35
<i>Salvia gregii</i>	4,49	2,06	7,42	6,55	27,22	24,04	9,34	5,10	2,28	14,44	8,37	52,98
<i>Nassella tenuissima</i>	1,35	1,44	2,49	2,80	9,14	10,27	5,32	1,73	0	7,05	0	25,87
<i>Gazania repens</i>	6,01	0,74	3,94	6,76	14,47	24,79	5,92	1,11	4,12	6,80	15,11	24,95
Franco-Arenoso (frente a las flores)	0,80	0,32	0,85	1,12	3,13	4,11	0,170	0,02	3,49	0,19	12,81	0,70
Área natural	1,91	1,13	1,02	3,03	3,75	14,88	1,19	0,37	2,41	1,55	8,86	5,69

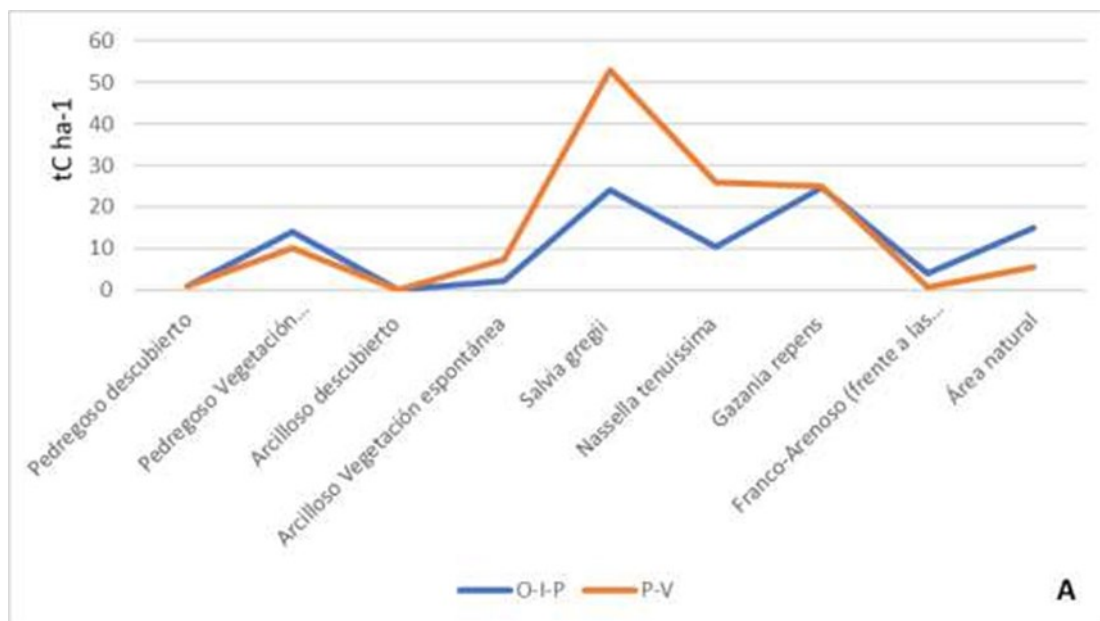


Figura 1. Carbono equivalente secuestrado en la vegetación en Agrelo

Carbono orgánico de suelo (COS) y CO₂equivalentes evitados por C secuestrado en el suelo en interfilares de vid.

Como se observa en la tabla 1 los valores de C almacenado en los primeros 30 cm del suelo se incrementan con la vegetación espontánea en el interfilare, en las dos condiciones texturales de Agrelo

La permanencia de la vegetación no sólo influye en la biodiversidad del ecosistema, sino que aumenta el C secuestrado en el suelo evitando aproximadamente que 4 ton de CO₂

equivalente por hectárea pasen a la atmósfera en la finca Agrelo (4,22 CO₂eq t.ha⁻¹ evitados en suelo pedregoso y 4,04 CO₂eq. t.ha⁻¹ evitados en suelo arcilloso).

Si se observan los valores de COS, el suelo arcilloso de Agrelo es el que presenta los mayores contenidos (6,01 COSal. t.ha⁻¹), los procesos de estabilización y humificación en los suelos con texturas finas (arcillosas) son mayores a los suelos con partículas más grandes (limo y/o arena), debido al carácter coloidal de la arcilla que protege la materia orgánica uniéndose al C orgánico.

De manera general la cobertura con vegetación espontánea incrementó el COS, evitando emisiones de CO₂ en todos los tratamientos evaluados.

En el caso de los tratamientos de especies plantadas *Nassella tenuissima* y *Gazania repens*, se observa incremento del COS respecto al tratamiento control (suelo franco arcilloso con vegetación espontánea). Si bien estas especies hacen un aporte importante de biomasa aérea y radical al sistema, el aumento del COS está asociado también al sustrato que traían las plántulas, rico en material orgánico. En el balance de C de estas especies se deben considerar, además, los costos energéticos e hídricos de los riegos de establecimiento, por los que los valores de CO₂eq evitados deberían ser ajustados por este concepto. Por otra parte, *Salvia gregii*, a pesar de generar una gran cantidad de biomasa aérea y radical como se observa en la Tabla 2, no mostró diferencias con el tratamiento de vegetación espontánea en lo que respecta a COS, indicando una menor tasa de transferencia del C contenido en la biomasa al suelo que las otras dos especies plantadas.

Carbono orgánico de suelo (COS) y CO₂equivalentes evitados por secuestrado en el área natural

Los valores de COS almacenados en el área natural de Agrelo, se encuentra por debajo a los valores obtenidos en los interfilares con vegetación espontánea (independientemente de la textura). Posiblemente indicando que la recuperación de los interfilares donde se hace un manejo orgánico sin remover los restos de vegetación se está recuperando a mayor velocidad respecto a las áreas naturales.

Carbono orgánico de en la biomasa y CO₂equivalentes evitados por C almacenado en la biomasa

Comparación entre tratamientos

En Agrelo en ambas temporadas el C almacenado en la biomasa aérea y radical fue mayor en los interfilares con vegetación espontánea que en los interfilares descubiertos (en ambas condiciones de textura).

El análisis del mantillo se realizó de manera separada por la movilidad de este, por lo que resulta difícil identificar si es producto del tratamiento que se está estudiando o del ambiente cercano, o si corresponde al mantillo de la vegetación espontánea o de la Vid. La mayor producción de biomasa, y por tanto el mayor contenido de C almacenado, estuvo en los tratamientos de especies plantadas, lo cual no necesariamente se revirtió en un mayor contenido de COS como se discutió en el apartado anterior.

Comparando ambas temporadas evaluadas en Agrelo el mayor contenido de C almacenado en la vegetación se encontró en la temporada Primavera-estival, excepto en el tratamiento control de las flores (cultivadas) donde se observó una disminución, posiblemente asociada al

manejo (se segó la vegetación en primavera). Las especies de la vegetación espontánea que más C tenían almacenado en su biomasa se indican en la Tabla 4.

Tabla 4. Lista de plantas, a nivel de género, donde se encuentra almacenado el mayor contenido de C en los interfilares, en Finca Agrelo y compartimento.

Finca	Temporada	Compartimento	Especie
Agrelo	Primavero estival	Aéreo	<i>Bromus</i>
			<i>Chenopodium</i>
		Radical	<i>Taraxacum</i>
			<i>Bromus</i>
	Invierno otoñal	Aéreo	<i>Taraxacum</i>
			<i>Chenopodium</i>
			<i>Setaria</i>
			<i>Festuca</i>
			<i>Eruca</i>
			<i>Bromus</i>
		Radical	<i>Taraxacum</i>
			<i>Sisymbrium</i>
			<i>Bromus</i>
			<i>Eruca</i>
		<i>Festuca</i>	
		<i>Sisymbrium</i>	
		<i>Taraxacum</i>	

CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados obtenidos son positivos en cuanto al almacenamiento de C en el suelo y en la biomasa, indicando un correcto manejo de ambas fincas que tributa a la disminución de la huella de C.

Es importante tener en cuenta que el almacenaje de C en el suelo constituye la remoción de dióxido de carbono de la atmósfera por largo tiempo, y si bien está es una condición que se puede revertir ante un cambio de manejo del suelo, de mantenerse el manejo actual se puede considerar que este C está secuestrado en los primeros 30 cm de suelo de los interfilares.

En el caso del C almacenado en la biomasa permanece periodos de tiempo cortos en el sistema (a diferencia del C que se almacena en el suelo, que se puede considerar secuestrado), por lo que un cambio de manejo en los interfilares podría revertir fácilmente estos resultados de manera negativa, quedando liberado el CO₂eq evitado por almacenamiento en la biomasa.