

**Especificacions tècniques del Mapa de
l'estoc de carboni orgànic dels sòls
agrícoles de Catalunya (SOC-30)
Escala 1:500.000**

Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya,
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i
Alimentació de la Generalitat de Catalunya, Institut de
Recerca i Tecnologia Agroalimentàries, Centre de
Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals i Centre
Tecnològic Forestal de Catalunya

Codi: ED-0007/18

Març 2018

Índex

1 Característiques principals	2
2 Precedent	2
3 Fonts	2
4 Objectius	2
5 Llegenda	3
6 Detalls de la metodologia	3
7 Resultats	5
7 Referències	8

1 Característiques principals

Resolució: 180 m per píxel.

Escala 1:500.000.

Variable representada: estoc de C (kg C m⁻²) dels primers 30 cm del sòl.

2 Precedent

L'elaboració del Mapa de l'estoc de carboni orgànic dels sòls agrícoles a Catalunya Escala 1:500.000 ha estat fruit del conveni de col·laboració entre l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació de la Generalitat de Catalunya (DARP), l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentària (IRTA), el Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF) i el Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC). Aquesta col·laboració sorgeix de la necessitat d'avaluar la capacitat d'embornal de carboni dels sòls agrícoles catalans.

3 Fonts

El Mapa dels estocs de carboni orgànic corresponents als primers 30 cm als sòls agrícoles s'elabora a partir d'informació de tipus descriptiva i analítica d'uns 7.000 perfils de sòls agrícoles mostrejats per tot Catalunya per part de l'ICGC i el DARP durant els darrers 35 anys, i que serveixen de base per a la construcció de les sèries dels Mapa de sòls de Catalunya a escala 1:25.000 i 1: 250.000.

4 Objectius

Aquest mapa té l'objectiu principal d'assolir un millor coneixement de les reserves de carboni orgànic dels sòls agrícoles de Catalunya i de servir com a línia de base per estudiar la viabilitat d'estratègies com ara la iniciativa '4 per mille', i de quina manera es poden assolir aquest tipus de fites en el context de l'agricultura catalana.

L'estratègia '4 per mille Soils for Food Security and Climate' (<https://www.4p1000.org/>), llançada a la COP21 de Paris (2015) i corroborada a la COP 22 de Marrakech (2016), aspira a incrementar la matèria orgànica als sòls a nivell global un 0.4 per cent cada any per compensar les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GHGs), a fi de:

- i) mantenir l'escalfament global per sota dels 2 °C,
- ii) millorar la qualitat del sòl,
- iii) fer la terra més productiva,

- iv) garantir la seguretat alimentària (Minasny et al., 2017). Per tant, aquest mapa pretén ser un punt de partida per tal de generar estratègies i polítiques de mitigació del canvi climàtic en la línia suggerida per la COP21 i, també, les marcades per l'Oficina de canvi climàtic de Catalunya.

5 Llegenda

El mapa representa els valors de l'estoc de carboni orgànic als primers 30 cm dels sòls agrícoles catalans expressats en $\text{kg C} \cdot \text{m}^{-2}$ i agrupats en diferents rangs, cada rang de valors es representa amb un color diferent.

Estoc de C (0-30 cm)

$\text{kg C} \cdot \text{m}^{-2}$



6 Detalls de la metodologia

El Mapa dels estocs de carboni orgànic al sòls agrícoles de Catalunya amb una resolució de 180 m per píxel s'ha realitzat a partir de models estadístics, en base a les dades analítiques i descriptives dels perfils mostrejats per part del l'ICGC i el DARP des de l'any 1980 fins l'any 2015. Després de fer una tria de la informació disponible, en base a la seva qualitat, s'han seleccionat finalment 2816 perfils com a punt de partida per generar un model predictiu. La variable resposta del model, l'estoc de carboni fins a 30 cm de

profunditat ($\text{kg C}\cdot\text{m}^{-2}$), ha estat estimada en funció del contingut de matèria orgànica, volum de pedres, densitat aparent i gruix dels horitzons analitzats per cada perfil.

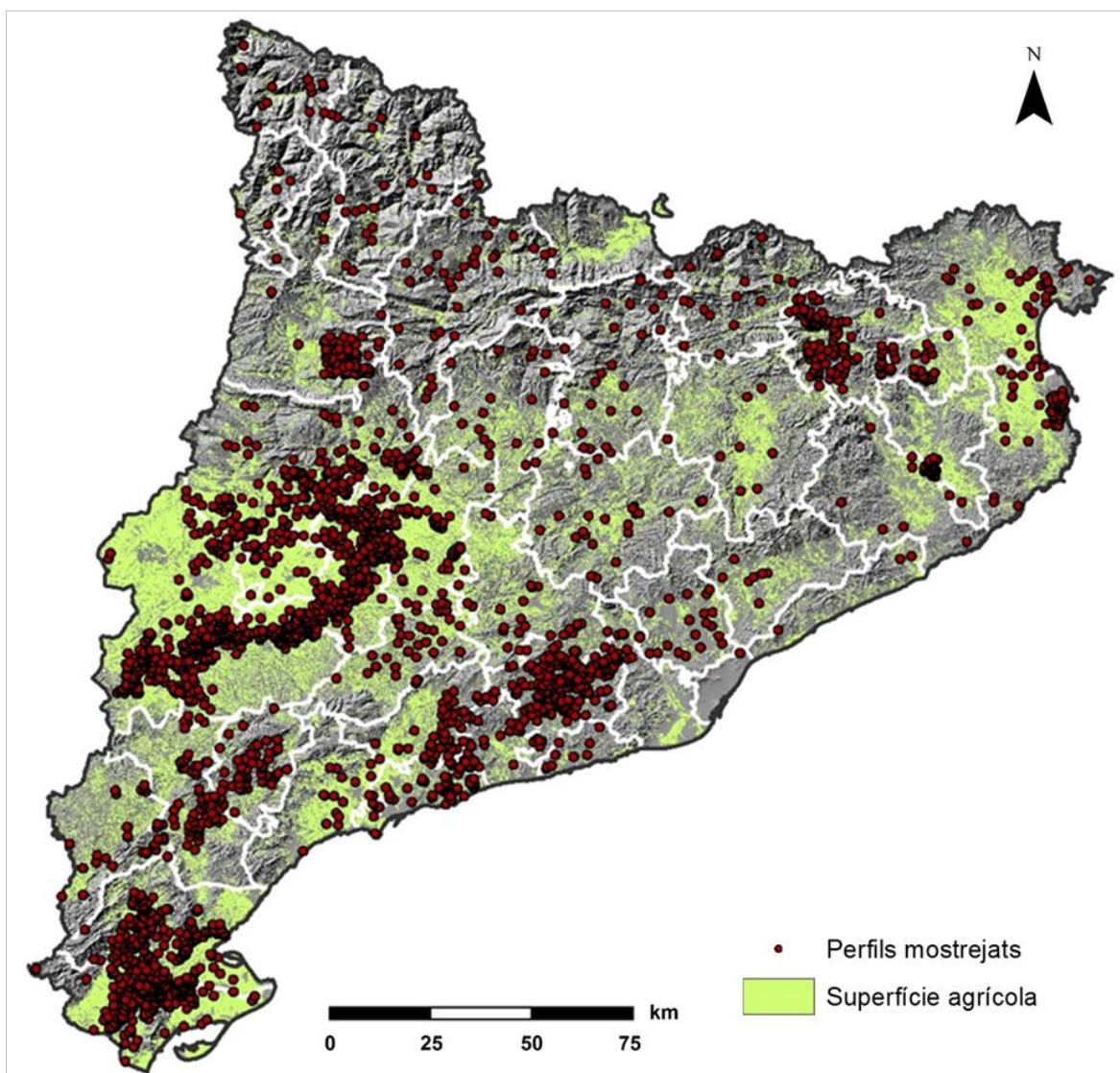


Figura 1. Distribució espacial dels perfils seleccionats. La superfície agrícola representada fa referència al SIGPAC (2016). Les delimitacions en color blanc corresponen als límits comarcals.

En aquest model hem utilitzat com a predictors variables de tipus agrícola, climàtic, topogràfic i edàfic disponibles en aquestes bases de dades. En algun cas, algun d'aquests predictors s'ha hagut d'estimar a partir de diverses fonts, en funció de la localització espacial (en alguns casos, també temporal) dels perfils: ortofotos, SIGPAC, 'Mapa de cultivos y aprovechamientos', Model digital d'elevacions i Atlas climàtics digitals, etc.

Per tal de realitzar el mapa s'aplica aquest model a cada píxel, només amb les variables explicatives que actualment representades espacialment a nivell de Catalunya i de les quals tenim un valor associat per a cada píxel. Les variables de tipus agrícola com ara el tipus de cultiu i el règim de cultiu (secà o regadiu) han estat obtingudes de la darrera versió del SIGPAC (vectorial), de l'any 2016. Aquestes dues variables agrícoles, de tipus categòric, són reemplaçades per una sèrie de variables en format ràster amb valor de 1 o 0 (mostrant la presència o absència de cada categoria de les variables agrícoles).

La variable climàtica que es fa servir en el model és l'índex d'aridesa, calculat en base a la precipitació anual i l'evapotranspiració potencial, dues variables climàtiques proporcionades per l'Atlas climàtic digital de Catalunya a una resolució de 180 m. Com a variable topogràfica, l'altitud es va obtenir del model digital de elevacions amb mida de píxel de 30 m.

Malauradament, no es disposa actualment de cap variable relacionada amb les propietats del sòls cartografiada per tota la superfície agrícola de Catalunya, i per tant, no es consideren al model per l'elaboració del mapa. No s'ha pogut obtenir un mapa amb els estocs de carboni a més profunditat (fins a 1 m) perquè la variabilitat explicada amb la informació disponible per sota dels 30 cm és molt baixa.

7 Resultats

A Catalunya els sòls agrícoles mantenen en estoc uns $4.88 \pm 0.86 \text{ kg C m}^{-2}$, de mitjana, fins als 30 cm de fondària. Segons aquest mapa dels estocs de carboni orgànic als sòls agrícoles, actualment, a Catalunya aquests sòls tenen un estoc de carboni orgànic total d'uns 47.89 Tg (1 teragram = 10^{12} g). La distribució dels estocs absoluts per tipus de conreus es mostren a la Figura 2. A la figura 3 es mostra l'histograma de distribució de la superfície de cada tipus de cultiu pels rangs d'estoc de C del mapa.

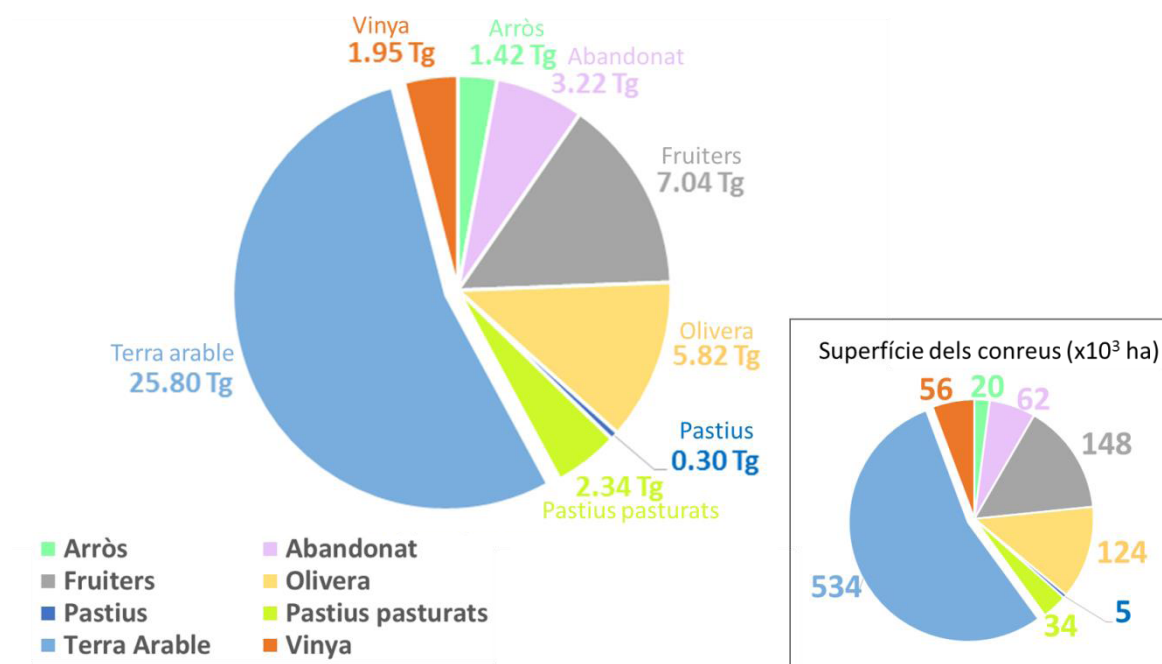


Figura 2. Distribució dels estocs absoluts de C als 30 primers cm del sòls agrícoles en funció del tipus de cultiu. Al cantó dret es representa la distribució de la superfície (en milers de hectàrees) del mateixos tipus de conreus (representats amb mateixos colors) segons SIGPAC (2016).

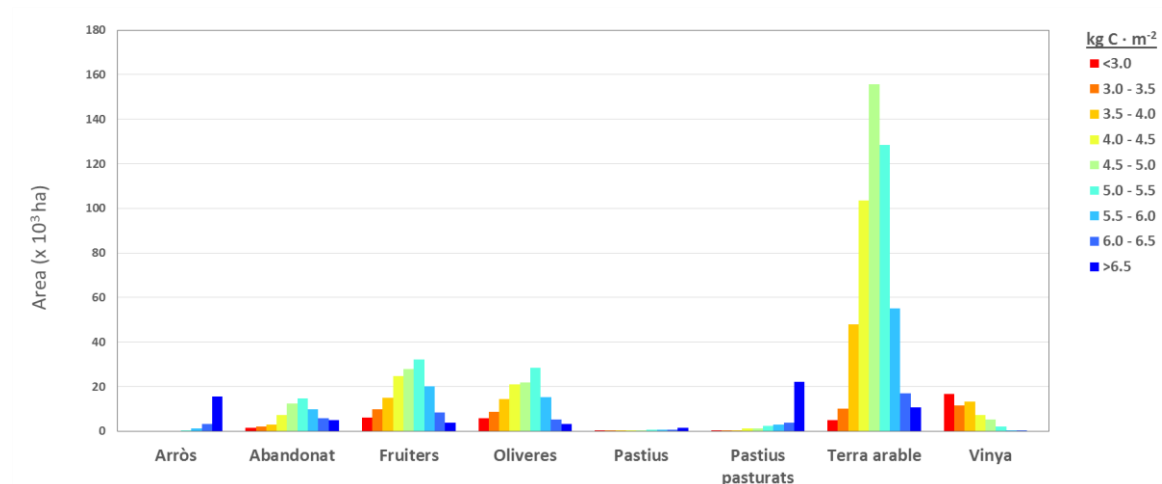


Figura 3. Histograma de la superfície ocupada per tipus de cultiu dels estocs de C (densitat, kg C m⁻²) als primers 30 cm.

Taula 1. Nombre de perfils, mitjana de l'estoc de carboni orgànic dels sòls agrícoles catalans per intervals de profunditats (de 0 a 30 cm, de 30 a 100 cm i total: de 0 a 100 cm) segons tipus de cultiu, desviació estàndard (DE) i percentatge de l'estoc de C relatiu als primers 100 cm.

Tipus de conreu	N perfils	Estoc de C (0-30 cm)			Estoc de C (30-100 cm)			Estoc de C (0-100 cm)	
		Mitjana kg · m ⁻²	DE	Estoc de C relatiu als 100 cm	Mitjana kg · m ⁻²	DE	Estoc de C relatiu als 100 cm	Mitjana kg · m ⁻²	DE
				%			%		
Arròs	46	6.49	1.56	44.3	8.17	5.15	55.7	14.65	6.33
Pastius	25	4.90	1.85	51.0	4.70	2.80	49.0	9.60	4.03
Pastius Pasturats	79	6.36	2.23	58.4	4.52	2.81	41.6	10.88	4.06
Terra Arable	808	4.60	1.37	43.3	6.02	2.76	56.7	10.62	3.50
Fruiters	248	4.59	1.47	44.8	5.65	3.01	55.2	10.24	3.71
Cultius Abandonats	140	5.02	1.71	44.3	6.32	4.23	55.7	11.34	5.20
Oliveres	152	4.39	1.62	46.1	5.13	3.30	53.9	9.53	4.32
Vinyes	114	3.90	1.66	42.3	5.30	2.61	57.7	9.20	3.43

Els valors descriptius d'aquesta taula fan referència a un conjunt de dades diferent al que es va fer servir per construir el Mapa dels estocs de C de sòls agrícoles (0-30 cm) (Figura 4), seleccionant només aquells perfils on s'han pogut estimar els estocs de C més enllà dels 30 cm (selecció de 1612 perfils) en funció de la informació analítica i descriptiva disponible dels perfils a la base de dades original.

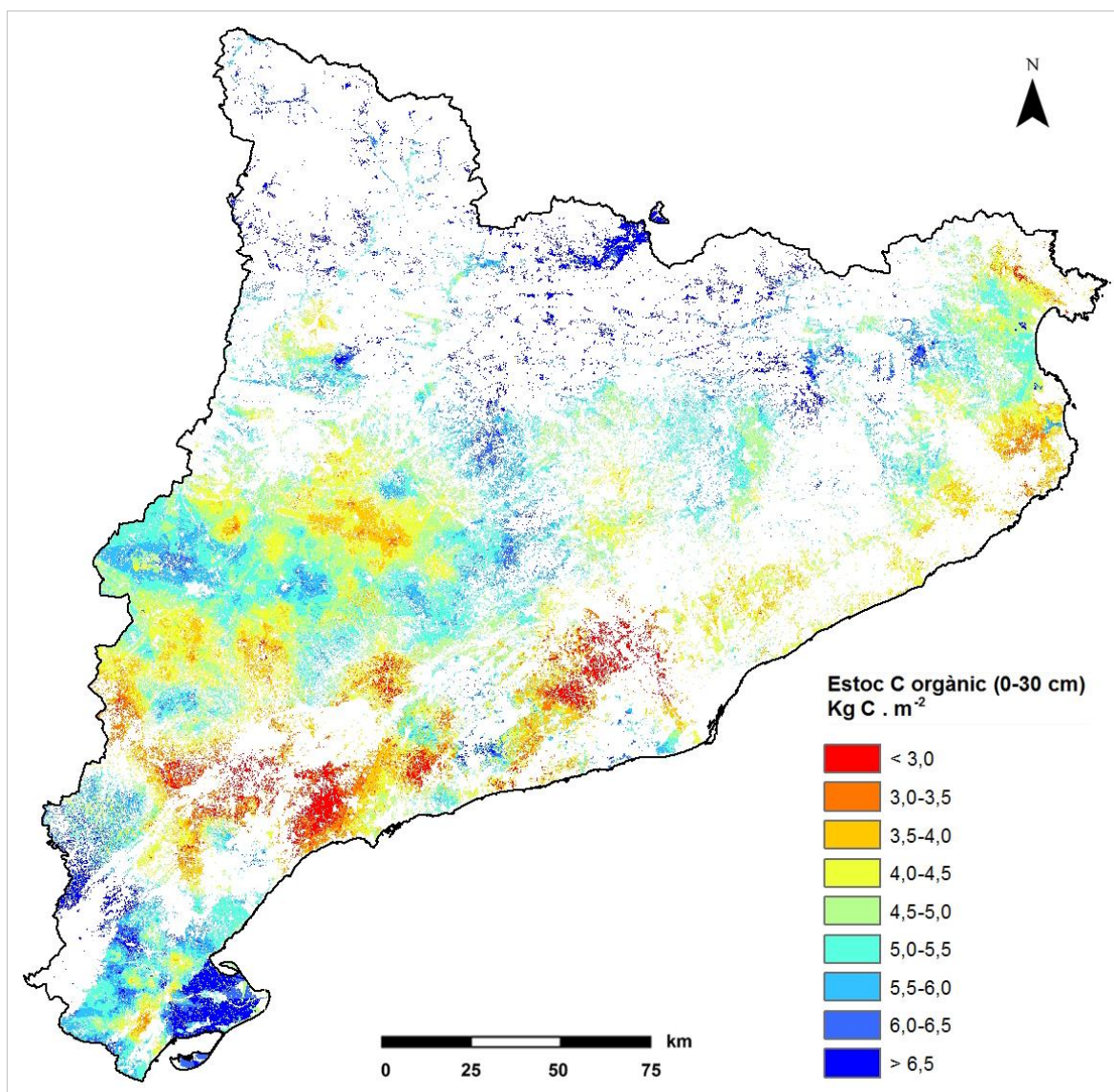


Figura 4. Mapa de l'estoc de carboni orgànic dels sòls agrícoles de Catalunya (SOC-30) 1:500.000.

7 Referències

Minasny, B., B. P. Malone, A. B. McBratney, D. A. Angers, D. Arrouays, A. Chambers, V. Chaplot, Z. S. Chen, K. Cheng, B. S. Das, D. J. Field, A. Gimona, C. B. Hedley, S. Y. Hong, B. Mandal, B. P. Marchant, M. Martin, B. G. McConkey, V. L. Mulder, S. O'Rourke, A. C. Richer-de-Forges, I. Odeh, J. Padarian, K. Paustian, G. X. Pan, L. Poggio, I. Savin, V. Stolbovoy, U. Stockmann, Y. Sulaeman, C. C. Tsui, T. G. Vagen, B. van Wesemael, and L. Winowiecki. 2017. Soil carbon 4 per mille. *Geoderma*, 292: 59-86.