

CAMBIO EN LAS EXISTENCIAS DE CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO EN SUELOS MINERALES EN LAS TIERRAS EN TRANSICIÓN

ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
SNAP 97	-
CRF	4A2 a 4F2 SOC
NFR	-

Descripción de los procesos generadores de emisiones/absorciones

De acuerdo con la Guía IPCC 2006 (apartado 2.3.3, capítulo 2, volumen 4), aunque en los suelos se encuentran tanto las formas orgánicas como las inorgánicas del carbono (C), lo habitual es que el uso y la gestión de la tierra tengan un impacto mayor sobre los depósitos de C orgánico. Además, en general, la influencia del uso y la gestión del suelo sobre el C orgánico del suelo (*soil organic carbon*, SOC, en inglés) es extremadamente diferente en un suelo de tipo mineral de aquella que se produce en un suelo de tipo orgánico.

En esta ficha se recoge la metodología aplicada para la estimación de los cambios (ganancias/pérdidas) de existencias de C orgánico de los suelos minerales debidos a las transiciones de un uso de la tierra a otro¹.

De acuerdo con la Guía IPCC 2006 (apartado 2.3.3, capítulo 2, volumen 4), el uso de la tierra puede tener un gran efecto sobre el tamaño de este depósito mediante actividades tales como la conversión de pastizales y tierras forestales en tierras de cultivo, por la que se pueden perder entre un 20 % y un 40 % de las existencias originales de C del suelo.

Las pérdidas o ganancias de C se traducen en la emisión o absorción de CO₂ a/desde la atmósfera.

Contaminantes inventariados

Gases de efecto invernadero

CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆
✓	NA	NA	NA	NA	NA

OBSERVACIONES:

- Notation keys correspondientes al último reporte a UNFCCC.

Contaminantes atmosféricos

Contaminantes principales				Material particulado				Otros	Metales pesados prioritarios			Metales pesados adicionales					Contaminantes orgánicos persistentes					
NOx	NM VOC	SO ₂	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP	BC	CO	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn	DIOX	PAH	HCB	PCB	
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

OBSERVACIONES:

- Notation keys correspondientes al último reporte a CLRTAP

Sectores del Inventario vinculados

Las actividades del Inventario relacionadas con la presente ficha metodológica son las siguientes:

RELACIÓN CON OTRAS FICHAS METODOLÓGICAS			
ACTIVIDAD SNAP	ACTIVIDAD CRF	ACTIVIDAD NFR	DESCRIPCIÓN
-	4	-	Ficha introductoria al sector Usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y selvicultura
-	4	-	Ficha introductoria al proyecto cartográfico de LULUCF
-	4A2 LB	-	Cambio en las existencias de C de la biomasa viva en las tierras forestales en transición
-	4B2/4C2 /4D2/4E2/4F2 LB	-	Cambio en las existencias de C de la biomasa viva en las tierras en transición

¹ Para más información puede consultarse la Ficha introductoria al sector Usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y selvicultura.

RELACIÓN CON OTRAS FICHAS METODOLÓGICAS			
ACTIVIDAD SNAP	ACTIVIDAD CRF	ACTIVIDAD NFR	DESCRIPCIÓN
-	4A2/4B2/4C2 /4D2/4E2/4F2 DW	-	Cambio en las existencias de C de la madera muerta en las tierras en transición
-	4A2/4B2/4C2 /4D2/4E2/4F2 LT	-	Cambio en las existencias de C del detritus en las tierras en transición
-	4(III)	-	Mineralización del N relacionada con la pérdida de materia orgánica del suelo por cambios en el uso de la tierra o la gestión de suelos minerales
-	4(IV)	-	Lixiviación y escurrimiento del N mineralizado relacionado con la pérdida de materia orgánica del suelo por cambios en el uso de la tierra o la gestión de suelos minerales
-	4(V)	-	Incendios y quemadas controladas

Descripción metodológica general

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción
CO ₂	T2	IPCC 2006. Volumen 4. Capítulo 2. Apartado 3.3.1.	<p>El método utilizado para estimar el cambio anual de existencias de C (<i>carbon stock change</i>, CSC, en inglés) de los suelos minerales debido a la conversión de un uso de la tierra a otro se basa en las siguientes hipótesis de partida:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) el contenido de SOC, con el tiempo, alcanza un valor estable específico del uso de la tierra; y ii) los cambios en las existencias de SOC durante la transición se producen de manera lineal. <p>En la estimación se utilizan los valores provinciales de C orgánico en suelos (en t C/ha) para cada uno de los usos considerados, FL, CL, GL, WL y OL (ver Anexo II de esta ficha metodológica).</p> <p>En el periodo de 20 años (periodo por defecto fijado por las guías IPCC) se produce el cambio de un estado estable de C en suelos (el valor de SOC en el uso de origen, SOC_{origen}) a otro estado estable de SOC (el valor de SOC en el uso destino, en este caso FL, SOC_{destino}).</p> <p>La variación anual de C en suelos se obtiene, por hectárea y provincia, mediante el cálculo de la diferencia entre los valores provinciales de C en suelos del uso de destino (SOC_{destino}) y los valores provinciales del uso de origen (SOC_{origen}), dividida entre los 20 años del periodo. Multiplicando este valor por la superficie en transición (en hectáreas), se obtiene la variación anual de C en suelos en cada transición (en t C).</p> <p>Los cambios de existencias de C (que impliquen transferencias a la atmósfera) se convierten en unidades de emisión o absorción de CO₂ multiplicando el valor de CSC obtenido (positivo o negativo dependiendo de si se produce un aumento o una reducción de las existencias de C) por -44/12⁽¹⁾.</p>

OBSERVACIONES:

⁽¹⁾ El cambio de signo (-) se debe a la convención de que los aumentos de existencias de C, es decir los cambios de existencias positivos (+), representan una absorción (o emisión «negativa») desde la atmósfera, mientras que las reducciones en las existencias de C, es decir los cambios de existencias negativos (-), representan una emisión, positiva, a la atmósfera.

Variable de actividad

Variable	Descripción
Superficie en transición (cifras en hectáreas)	La variable de actividad adoptada para la estimación del cambio de existencias de SOC de los suelos minerales en las tierras en transición es la superficie del uso de la tierra que transita a otro uso de la tierra, entre los años n y n+1.

Fuentes de información sobre la variable de actividad

Superficie en transición	
Periodo	Fuente
1990-2021	Las superficies de usos de la tierra y cambios de uso de la tierra del sector LULUCF derivan de la serie cartográfica desarrollada entre los años 1970 y 2018 para los fines del Inventario Nacional ² . A partir del año 2019 se han mantenido todos los cambios de uso de la tierra detectados entre las fechas de referencia 2015 y 2018, mientras no estén disponibles las fuentes de información cartográficas del año 2021.

² Para más información puede consultarse la Ficha introductoria al proyecto cartográfico de LULUCF.

Fuente de los factores de emisión/absorción

No procede.

La metodología de estimación de las emisiones/absorciones de CO₂ a/desde la atmósfera asociada al CSC del SOC de los suelos minerales ha sido descrita en el apartado Descripción metodológica general de esta ficha metodológica.

Incertidumbres

La incertidumbre de esta actividad se calcula a nivel de CRF (4A2, 4B2, 4C2, 4D2, 4E2 y 4F2) y se recoge en la siguiente tabla:

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	8	300	<u>Variable de actividad</u> : incertidumbre asignada a la cartografía sobre usos y cambios de usos de la tierra (8 %). <u>Factor de emisión</u> : incertidumbre asignada de forma cualitativa al CSC de SOC de los suelos minerales, correspondiente con el valor máximo tabulado de la escala de gradación, concretamente a la clase D (300 %) ⁽¹⁾ .

OBSERVACIONES:

⁽¹⁾ La incertidumbre de los factores de emisión/absorción en el sector LULUCF se asigna, por lo general, de forma cualitativa, siguiendo la escala de clasificación establecida en la tabla 3.2 "Rating definitions" del capítulo 5 "Uncertainties" de la parte A "General Guidance Chapters" de la Guía EMEP/EEA 2013, que varía entre la letra A (10 % a 30 %) y la letra E (mayor incertidumbre, sin valor asignado).

Coherencia temporal de la serie

Las series temporales de los usos y cambios de usos de la tierra del sector se consideran, en general, temporalmente homogéneas dado que la serie cartográfica entre los años 1970 y 2018 se ha desarrollado en el marco de un proyecto cartográfico específico que integra la mejor información disponible de cada fuente cartográfica para la creación de una serie cartográfica completa y coherente³.

Además, la serie temporal se considera temporalmente homogénea dado que se utilizan los mismos valores de SOC por uso y provincia, y la misma metodología de estimación de cambio de existencias de C en toda la serie temporal.

Observaciones

No procede.

Criterio para la distribución espacial de las emisiones/absorciones

Las emisiones/absorciones se distribuyen de acuerdo con los usos de la tierra y los cambios de uso de la tierra en los que tienen lugar a nivel provincial.

Juicio de experto asociado

No procede.

Fecha de actualización

Abril 2023.

³ Para más información puede consultarse la Ficha introductoria al proyecto cartográfico de LULUCF.

ANEXO I

Datos de la variable de actividad

Superficie de los usos de la tierra y cambios de uso de la tierra (cifras en hectáreas)								
Año	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021
FL	14.287.224	14.925.001	15.562.778	16.317.929	16.683.656	16.794.494	17.125.273	17.191.429
FL → FL	11.981.312	12.467.167	12.953.021	13.450.159	14.004.488	14.705.126	15.388.753	15.546.696
L → FL	2.305.912	2.457.835	2.609.757	2.867.770	2.679.168	2.089.368	1.736.520	1.644.733
CL → FL	681.151	708.993	736.835	688.943	696.657	559.101	522.325	530.116
GL → FL	1.624.675	1.748.485	1.872.294	2.174.427	1.973.813	1.520.406	1.204.142	1.105.224
WL → FL	18	24	30	39	120	112	102	99
SL → FL	67	326	585	4.348	8.436	9.577	9.555	8.850
OL → FL	1	7	13	13	142	172	397	443
CL	19.805.516	19.454.795	19.104.075	18.895.067	18.391.920	18.102.043	17.596.301	17.495.152
CL → CL	19.372.033	18.963.463	18.554.893	18.323.399	17.880.445	17.734.883	17.354.665	17.271.549
L → CL	433.482	491.332	549.181	571.668	511.475	367.161	241.636	223.603
FL → CL	145.092	169.584	194.076	213.921	194.872	141.814	97.709	89.817
GL → CL	288.198	321.316	354.433	356.206	310.338	218.947	137.251	127.180
WL → CL	16	52	87	105	277	260	225	222
SL → CL	174	368	561	1.381	5.734	5.892	6.153	6.080
OL → CL	2	13	23	55	253	248	298	303
GL	14.538.589	14.156.613	13.774.637	13.137.442	12.968.711	12.961.458	13.033.587	13.048.013
GL → GL	13.937.454	13.430.435	12.923.416	12.259.555	12.124.789	12.276.333	12.272.108	12.251.588
L → GL	601.135	726.178	851.222	877.887	843.922	685.125	761.479	796.425
FL → GL	35.208	39.506	43.805	37.835	29.844	18.551	7.299	7.101
CL → GL	565.453	685.558	805.663	835.886	805.506	656.921	743.292	778.543
WL → GL	85	119	154	397	585	606	569	520
SL → GL	389	994	1.598	3.766	7.985	9.045	10.319	10.261
OL → GL	0	1	2	2	2	1	0	0
WL	550.932	562.697	574.461	579.345	595.058	601.046	600.998	600.989
WL → WL	497.955	511.143	524.331	537.339	549.793	561.561	573.405	574.434
L → WL	52.977	51.553	50.130	42.006	45.265	39.485	27.593	26.555
FL → WL	13.147	12.734	12.321	11.007	11.118	9.600	6.706	6.307
CL → WL	20.131	20.887	21.643	17.866	18.298	15.274	9.523	9.279
GL → WL	19.685	17.875	16.064	12.584	13.911	12.669	9.468	9.161
SL → WL	9	54	100	547	1.937	1.940	1.894	1.805
OL → WL	4	3	2	1	1	2	2	2
SL	1.014.335	1.101.114	1.187.892	1.274.184	1.565.416	1.748.597	1.853.068	1.873.962
SL → SL	728.890	798.169	867.448	930.618	990.204	1.074.620	1.159.931	1.178.118
L → SL	285.445	302.945	320.444	343.565	575.212	673.977	693.136	695.844
FL → SL	29.869	30.089	30.309	34.972	46.696	49.734	62.160	63.757
CL → SL	160.744	177.405	194.066	203.882	404.307	488.378	473.843	472.305
GL → SL	74.604	76.548	78.493	92.014	115.623	128.196	151.645	154.020
WL → SL	53	66	80	79	158	156	158	161
OL → SL	20.175	18.836	17.497	12.619	8.429	7.512	5.330	5.601
OL	425.603	421.980	418.356	418.233	417.438	414.562	412.973	412.655
OL → OL	425.168	421.484	417.801	417.642	416.776	414.045	412.330	411.982
L → OL	435	495	555	591	662	517	643	673
FL → OL	42	64	85	195	206	175	152	129
CL → OL	115	172	228	203	302	239	427	480
GL → OL	270	254	238	177	114	62	24	25
WL → OL	7	5	3	2	1	2	2	2
SL → OL	0	0	0	14	39	39	39	37
Total	50.622.199							

ANEXO II

Datos de factores de emisión/absorción

Descripción metodológica general

A continuación, se describe la metodología empleada para la obtención de los valores de las existencias de carbono orgánico del suelo (SOC) en suelos minerales para cada uso de la tierra, a nivel provincial y nacional, a una profundidad de 30 cm (profundidad por defecto de la Guía IPCC 2006, apartado 2.3.3.1).

La información sobre suelos procede de la base de datos de perfiles recopilada, revisada y actualizada en el marco del Convenio de colaboración entre la Oficina Española de Cambio Climático y la Universidad de Barcelona (Rovira *et al.*, 2004⁴), que ha sido ampliada posteriormente (Rovira *et al.*, 2007⁵ y BALANGEIS 2007-2010⁶). Las fuentes de información para constituir esta base de datos han sido múltiples (artículos publicados en revistas nacionales, tesis doctorales, informes de proyectos y datos propios), lo que ha permitido contar con una muestra inicial de más de 2.000 perfiles de suelo en España.

Por su parte, para la estimación del contenido de C del suelo se aplica la siguiente ecuación, en línea con la metodología presentada en Rovira *et. al* (2007):

$$C_t = 100 \times C \times D_a \times Grosor \times \frac{100 - V}{100}$$

donde,

C_t : carbono de un horizonte, en g/m²;

C : concentración de carbono en la tierra fina (en %);

D_a : densidad aparente (g/cm³);

$Grosor$: grosor del horizonte en cm;

V : % del volumen del horizonte ocupado por piedras y gravas.

Con la citada ecuación se ha estimado el contenido de C en los primeros 30 cm de un total de 748 perfiles, debido a las lagunas de información existentes en el resto de los registros de la base de datos.

A continuación, se ha incorporado la información sobre uso de la tierra y región climática a cada uno de los perfiles de los que se ha calculado SOC. Por un lado, la asignación a uso de la tierra se ha realizado mediante la correspondencia incluida en la tabla siguiente entre la información sobre tipo de vegetación contenida en cada uno de los registros de la base de datos de perfiles del suelo y las categorías UNFCCC:

Asignación perfiles a categorías UNFCCC	
Tipo de vegetación (BD perfiles de suelo)	Categoría
Bosque	FL
Garriga o similar	GL
Matorral o Landas (arbusivas)	GL
Prado	GL
Cultivo	CL
Marismas y humedales	WL

La información sobre región climática en la que se localiza cada perfil se asigna a partir de las coordenadas del perfil (incluidas en la base de datos), mediante la superposición del Mapa de Subregiones Fitoclimáticas de España Peninsular y Balear (Allué, 1990)⁷, y previa agrupación de tipos, tal y como se expone en la siguiente tabla.

⁴ Rovira P., Romanyà J., Alloza J.A., Vallejo R. (2004). *Evaluación del contenido y la capacidad de acumulación de carbono en los suelos del área mediterránea*. Convenio de colaboración entre la Oficina Española de Cambio Climático (Dirección General de Calidad Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente), Universidad de Barcelona.

⁵ Rovira, P., Romanyà, J., Rubio, A, Roca, N, Alloza, J.A., Vallejo V. (2007). *Capítulo 6: "Estimación del carbono orgánico en los suelos peninsulares españoles". El papel de los bosques españoles en la mitigación del cambio climático*. Coord. Felipe Bravo. Edita: Fundación Gas Natural, 1ª Edición, 2007. ISBN: 978-84-611-6599-5. Depósito Legal: B-22410-2007.

⁶ BALANGEIS (2007-2010). *Balance de gases de efecto invernadero en sistemas agrícolas y agropecuarios seleccionados* (Ministerio de Educación y Ciencia / INIA). Subproyecto: Capacidad de fijación de carbono de los suelos españoles: respuesta a los cambios de uso del suelo, a las prácticas de manejo y a las perturbaciones. Inv. Principal del subproyecto: Joan Romanyà Ref N°: SUM2006-00030-C02-02. Inv. Principal del proyecto coordinado: M^a José Sanz Ref N° SUM2006-00030-C02-00.

⁷ Allué Andrade J.L. (1990). *Atlas fitoclimático de España: Taxonomías*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Disponible en línea: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/mapa_subregiones_fitoclim_descargas.aspx

Correspondencia de códigos Allué y Orden con Región Climática		
Clasificación en el mapa original de Subregiones Fitoclimáticas		Región Climática
Clasificación "Allué"	Clasificación de "Orden"	
III(IV)	1	Árido
IV(III)	2	Mediterráneo
IV(VI)1	7	Mediterráneo
IV(VI)2	8	Mediterráneo
IV(VII)	3	Mediterráneo
IV1	3	Mediterráneo
IV2	4	Mediterráneo
IV3	5	Mediterráneo
IV4	6	Mediterráneo
VI	15	Atlántico
VI	17	Atlántico
VI(IV)1	9	Continental
VI(IV)2	10	Continental
VI(IV)3	11	Continental
VI(IV)4	12	Continental
VI(V)	14	Atlántico
VI(VII)	13	Continental
VIII(VI)	16	Montano
X(IX)1	18	Culminal
X(IX)2	18	Culminal
X(VIII)	17	Montano

Valores del SOC por uso de la tierra y clima

Analizando la relación entre los valores del SOC de los perfiles y la información asociada sobre uso de la tierra y región climática, se ha observado que la muestra de perfiles en clima culminal es muy reducida y, por ello, se han agrupado los perfiles de esta región climática con los de clima montano, en una única categoría montano-culminal.

Por tanto, se han estimado valores de referencia del SOC diferenciando las cuatro categorías de uso UNFCCC (CL, FL, GL y WL) y cuatro regiones climáticas (atlántico, continental, mediterráneo y montano-culminal). Los resultados se muestran en la tabla siguiente:

Valores del SOC según uso de la tierra y región climática (cifras en t C/ha)				
Región climática	Atlántico	Continental	Mediterráneo	Montano&Culminal
Uso de la tierra				
CL	<u>50,28</u>	<u>33,72</u>	29,03	<u>47,63</u>
FL	64,21	50,35	46,36	57,44
GL	76,94	45,79	37,02	75,6
WL	<i>62,86</i>	<i>62,86</i>	<i>62,86</i>	<i>62,86</i>

Valores en negrita en la tabla: FL, CL y GL: se obtienen como mediana de los valores de SOC en cada grupo de perfiles de suelo (según clasificación por uso y clima).

Valores subrayados en la tabla: CL: Existe información de perfiles sólo para el clima mediterráneo (no se dispone de perfiles en clima atlántico ni en montano-culminal; y en clima continental sólo se dispone de un perfil, lo cual resulta insuficiente). Por ello, la estimación de SOC para los climas atlántico, continental y montano-culminal se ha calculado a partir del valor para el clima mediterráneo, según la proporción obtenida en GL y FL (se ha tomado el promedio de las dos) para los valores de SOC entre cada clima y el clima mediterráneo.

Valores en cursiva en la tabla: WL: Para este uso la muestra de perfiles es muy reducida. Solo se dispone de un perfil para el clima atlántico, dos para el clima continental y seis para el clima mediterráneo. En este caso se ha asumido que los valores de SOC en WL no se ven influidos de forma importante por el clima, ya que según indican Rovira *et al.* (2007): "la abundancia de agua hace que ésta no sea un factor limitante". En consecuencia, se ha estimado un único valor de SOC para WL, igual a la mediana de los valores obtenidos en los nueve perfiles disponibles.

En la tabla anterior no figura el uso de la tierra OL, al considerar que no existe SOC en esta categoría, ya que el carbono orgánico de la tierra decae hasta cero tras la conversión (apdo. 9.3.3.2., cap. 9, vol. 4, Guía IPCC 2006).

Valores del SOC por uso de la tierra (nivel provincial y nacional)

A partir de los valores del SOC por uso de la tierra indicados en la tabla anterior, que dependen de la región climática, se han calculado valores del SOC de referencia para cada uso de la tierra en cada provincia. Para ello se ha utilizado información sobre el porcentaje de cada provincia comprendido en cada una de las regiones climáticas. Los resultados se muestran en la tabla siguiente:

Valores del SOC según uso de la tierra y provincia (cifras en t C/ha)

Provincia	FL	CL	GL	WL	Provincia	FL	CL	GL	WL
1	57,53	34,82	62,10	62,86	26	51,74	33,56	49,41	62,86
2	46,61	29,05	37,21	62,86	27	61,58	46,26	70,26	62,86
3	46,97	29,25	37,85	62,86	28	50,24	29,26	45,83	62,86
4	46,39	29,03	37,04	62,86	29	46,42	29,04	37,19	62,86
5	50,01	31,26	53,42	62,86	30	46,45	29,04	37,08	62,86
6	46,36	29,04	37,02	62,86	31	60,72	34,52	61,88	62,86
7	46,73	29,10	37,78	62,86	32	56,73	39,47	63,01	62,86
8	50,26	32,99	46,64	62,86	33	63,59	50,27	76,81	62,86
9	53,86	34,33	53,38	62,86	34	52,11	33,33	52,24	62,86
10	46,79	29,28	38,46	62,86	35	53,53	53,53	53,53	86,35
11	46,51	29,04	37,24	62,86	36	60,36	45,83	73,63	62,86
12	49,40	30,10	41,78	62,86	37	48,55	30,47	42,00	62,86
13	46,45	29,04	37,07	62,86	38	64,57	64,57	64,57	87,54
14	46,36	29,03	37,02	62,86	39	62,22	48,58	73,92	62,86
15	63,92	49,98	76,34	62,86	40	50,83	32,86	48,27	62,86
16	50,21	30,82	44,33	62,86	41	46,36	29,03	37,02	62,86
17	53,22	32,96	55,99	62,86	42	51,36	33,76	47,81	62,86
18	46,51	29,04	37,40	62,86	43	49,09	30,57	41,61	62,86
19	50,61	32,49	47,77	62,86	44	50,57	32,88	46,36	62,86
20	64,21	50,28	76,94	62,86	45	46,93	29,05	37,49	62,86
21	46,36	29,03	37,02	62,86	46	47,95	30,04	39,19	62,86
22	53,46	32,59	55,74	62,86	47	48,41	31,13	42,32	62,86
23	47,12	29,07	38,21	62,86	48	64,21	50,28	76,94	62,86
24	53,03	33,13	59,31	62,86	49	49,19	29,86	46,59	62,86
25	52,57	31,88	60,63	62,86	50	49,27	30,94	41,76	62,86

Por último, el valor medio nacional de SOC (en t C/ha) se ha calculado ponderando el valor de SOC de referencia para cada uno de los usos de la tierra con la superficie que representa, obteniendo el siguiente resultado, salvo para SL y OL, cuyos valores no derivan de esta metodología.

Valores del SOC según uso de la tierra a nivel nacional (cifras en t C/ha)						
Uso de la tierra	FL	CL	GL	WL	SL	OL
SOC (t C/ha)	51,39	31,48	48,73	62,95	80 % uso previo ⁽¹⁾ /38 ⁽²⁾	0 ⁽³⁾
OBSERVACIONES:						
⁽¹⁾ Guía IPCC 2006, vol. 4, cap. 8, apdo. 8.3.3.2 (Nivel 1) ((i) suelos pavimentados).						
⁽²⁾ Guía IPCC 2006, vol. 4, cap. 2, cuadro 2.3 (clima templado cálido seco y suelos HAC (<i>High Activity Clay</i>)), para las transiciones desde SL.						
⁽³⁾ Guía IPCC 2006, vol. 4, cap. 9, apdo. 9.3.3.2 (Nivel 1).						

Valores del CSC del SOC por cambio de uso de la tierra (nivel nacional)

En la tabla siguiente se muestra el periodo adoptado en el Inventario Nacional para que las existencias del SOC alcancen su equilibrio tras una transición entre usos de la tierra; y los valores del CSC (anual y por hectárea) nacionales para todas las transiciones, calculados con los valores de las existencias de la tabla anterior.

Periodos de equilibrio y CSC nacionales del SOC (cifras en años y t C/ha.año, respectivamente)												
Origen	Destino FL		CL		GL		WL		SL		OL	
	P	CSC	P	CSC	P	CSC	P	CSC	P	CSC	P	CSC
FL			20	-1,00	20	-0,13	20	0,58	20	-0,51	20	-2,57
CL	20	1,00			20	0,86	20	1,57	20	-0,32	20	-1,57
GL	20	0,13	20	-0,86			20	0,71	20	-0,49	20	-2,44
WL	20	-0,58	20	-1,57	20	-0,71			20	-0,63	20	-3,15
SL	20	0,67	20	-0,33	20	0,54	20	1,25			20	-1,90
OL	20	2,57	20	1,57	20	2,44	20	3,15	20	0		

P: Periodo de tiempo, en años, necesario para que las existencias de C alcancen el equilibrio después de un cambio de uso de la tierra. CSC: cambio anual de las existencias de C (diferencia entre el valor final (uso de destino) y el valor inicial (uso de origen), dividida entre el periodo asignado). El valor positivo de la variación anual representa aumento de C almacenado (absorción) y el valor negativo significa descenso del mismo (emisión).

ANEXO III

Cálculo de emisiones/absorciones

El producto de la variación anual de C, en t C/ha, por la superficie que transita, en hectáreas, es la variación anual del SOC en cada transición, en t C. Esta cifra se convierte en emisión/absorción de CO₂, multiplicada por -44/12.

A continuación, se presenta un ejemplo para la transición de Pastizales a Tierras de cultivo (GL → CL) en el año 1990:

$$\text{Emisiones de CO}_2(\text{kt}) = 288.198 (\text{ha}) \times \left(\frac{31,48 - 48,73}{20} \right) \times 10^{-3} (\text{kt C/ha}) \times \left(-\frac{44}{12} \right) = 911,43 \text{ kt CO}_2$$

Nota: Es importante destacar que las emisiones del ejemplo no coinciden con las reflejadas en el Anexo IV siguiente, dado que en el ejemplo el cálculo se realiza a nivel nacional y los decimales considerados son únicamente los indicados, mientras que las emisiones reflejadas en el Anexo IV se calculan a nivel provincial y con todos los decimales que permite la base de datos ORACLE del Inventario Nacional.

ANEXO IV

Emisiones/absorciones

Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂ debidas al cambio en las existencias del SOC (cifras en kt de CO₂)

Año	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021
L → FL	-2.469,10	-3.164,15	-3.152,94	-2.559,62	-2.329,97	-2.272,56	-2.215,56	-2.469,10
CL → FL	-2.212,75	-2.256,04	-2.275,32	-1.819,72	-1.723,42	-1.699,34	-1.725,88	-2.212,75
GL → FL	-256,18	-896,58	-854,20	-713,86	-578,88	-545,13	-462,92	-256,18
WL → FL	0,05	0,08	0,28	0,27	0,25	0,25	0,24	0,05
SL → FL	-0,20	-11,49	-22,37	-24,69	-24,60	-24,57	-22,81	-0,20
OL → FL	-0,01	-0,13	-1,33	-1,61	-3,32	-3,75	-4,19	-0,01
L → CL	1.387,47	1.633,74	1.410,43	1.003,80	714,39	642,03	591,09	1.387,47
FL → CL	455,64	691,86	633,13	460,05	345,21	316,50	291,15	455,64
GL → CL	932,12	940,33	774,61	540,93	368,62	325,54	300,62	932,12
WL → CL	0,10	0,62	1,64	1,55	1,38	1,34	1,32	0,10
SL → CL	-0,38	1,30	2,73	2,92	1,07	0,61	-0,01	-0,38
OL → CL	-0,01	-0,38	-1,67	-1,64	-1,90	-1,96	-1,99	-0,01
L → GL	-1.311,46	-2.006,89	-1.998,43	-1.655,51	-1.827,77	-1.870,84	-1.966,41	-1.311,46
FL → GL	14,64	34,02	28,51	14,08	2,88	0,08	-0,07	14,64
CL → GL	-1.325,45	-2.035,82	-2.013,07	-1.654,09	-1.810,70	-1.849,85	-1.944,10	-1.325,45
WL → GL	0,28	1,47	2,15	2,33	2,29	2,28	2,07	0,28
SL → GL	-0,93	-6,54	-15,99	-17,82	-22,24	-23,35	-24,31	-0,93
OL → GL	0,00	-0,02	-0,02	-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00
L → WL	-237,51	-193,69	-206,89	-177,45	-131,72	-120,28	-116,22	-237,51
FL → WL	-36,50	-29,43	-29,79	-25,76	-19,46	-17,88	-16,93	-36,50
CL → WL	-122,62	-108,22	-110,17	-91,33	-63,46	-56,49	-55,05	-122,62
GL → WL	-78,29	-53,52	-58,07	-51,47	-40,07	-37,22	-35,96	-78,29
SL → WL	-0,04	-2,50	-8,85	-8,87	-8,71	-8,67	-8,26	-0,04
OL → WL	-0,05	-0,02	-0,01	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,05
L → SL	383,67	470,95	776,01	902,81	937,92	946,70	951,66	383,67
FL → SL	56,24	66,39	90,15	96,66	114,82	119,35	122,18	56,24
CL → SL	188,51	238,39	472,60	570,44	556,30	552,77	551,30	188,51
GL → SL	138,80	165,98	212,90	235,35	266,43	274,20	277,80	138,80
WL → SL	0,12	0,18	0,37	0,36	0,37	0,37	0,38	0,12
OL → SL	-	-	-	-	-	-	-	-
L → OL	3,56	4,90	5,21	4,03	4,43	4,54	4,64	3,56
FL → OL	0,42	1,87	1,96	1,67	1,49	1,45	1,24	0,42
CL → OL	0,71	1,38	1,97	1,52	2,37	2,58	2,91	0,71
GL → OL	2,34	1,53	0,98	0,54	0,27	0,21	0,22	2,34
WL → OL	0,08	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,08
SL → OL	0,00	0,09	0,27	0,27	0,27	0,27	0,25	0,00
Total	-2.243,37	-3.255,16	-3.166,61	-2.481,94	-2.632,72	-2.670,41	-2.750,81	-2.243,37

Nota: El guion (-) sustituye al cero.