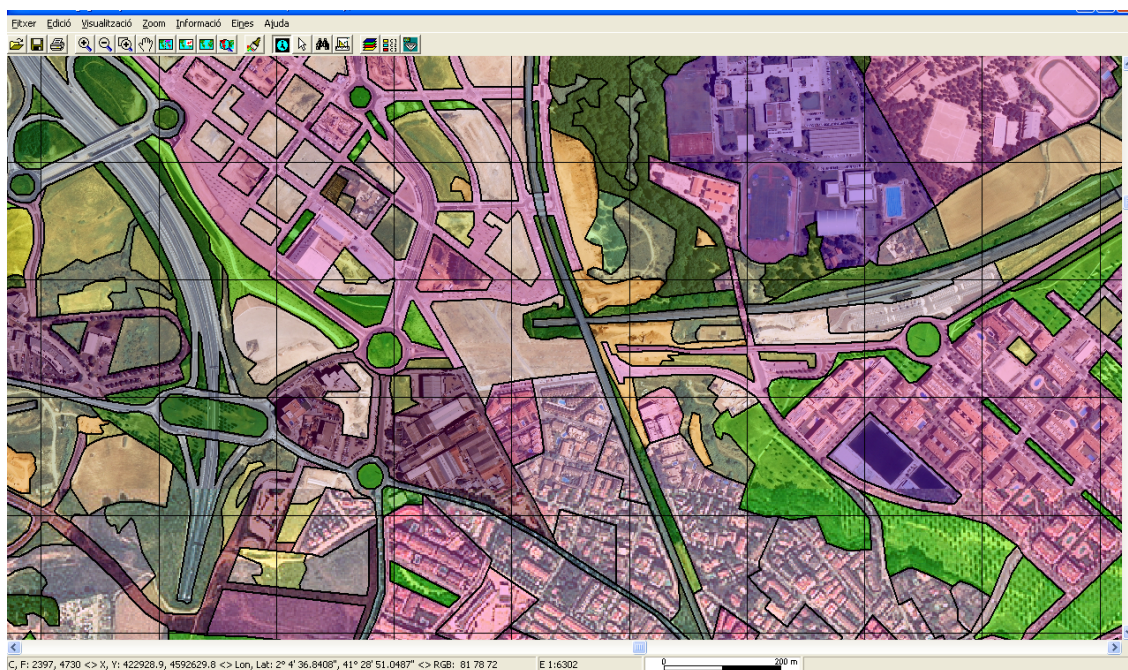


## Ocupació del sòl a Catalunya: 3a edició del Mapa de Cobertes (MCSC-3)

Joanjo Ibàñez i José Angel Burriel  
CREAF





## Tercera edició del Mapa de cobertes del sòl de Catalunya (MCSC-3)

### 1. Introducció

Els terrenys forestals (bosc, matollars, prats, etc.), els conreus (hortes, fruiters, cereals, etc), les làmines d'aigües (rius, llacs, etc.) i els terrenys urbans (pobles, ciutats, polígons, carreteres, etc) són els quatre tipus bàsics de cobertes del sòl. En general les cobertes forestals tenen un ús forestal i el mateix es podria dir de la resta, però no sempre és així. Un bosc pot tenir un ús forestal (per aprofitament de la fusta) o un ús recreatiu (perquè en aquest bosc s'ha instal·lat una zona de serveis o un petit parc d'aventura per la canalla). Mentre que l'ús d'un determinat sòl no sempre el podem deduir per fotointerpretació (cal informació addicional) la coberta, sí.

Probablement tothom intueix que les cobertes del sòl canvien amb el temps. Tothom coneix el paisatge del lloc on viu, o dels llocs on hi passa regularment i, amb el temps, els ha vist canviar. Resulta evident que no n'hi ha prou amb un coneixement intuïtiu d'aquestes coses, per la qual cosa, si es vol establir i validar polítiques territorials, cal conèixer l'ocupació (les cobertes) del sòl i quantificar els canvis en les cobertes (associats als canvis d'usos del sòl) al llarg del temps. Tant és així, que el decret 63/2010 del 18 de maig, pel qual s'aprova el Pla cartogràfic de Catalunya, designa les cobertes del sòl com ID:20201 en el seu annex 2; i, les cobertes del sòl formen part de l'annex II de la directiva INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*). INSPIRE ha estat desenvolupada en col·laboració amb Estats membres i amb països en estat d'adhesió amb el propòsit de posar a l'abast de tothom informació geogràfica rellevant, concertada i de qualitat per tal de poder formular, implementar, monitoritzar i avaluar les polítiques d'impacte o de dimensió territorial, de la Comunitat Europea.

El Mapa de cobertes del sòl de Catalunya (MCSC) és una cartografia temàtica digital de les cobertes del sòl a Catalunya. La primera edició d'aquest mapa es va dur a terme a partir de la primera sèrie d'ortofotos digitals en color natural produïda per l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC), l'any 1993 (figura 1, esquerra); a la segona i tercera edició, les ortofotos tenien un píxel de 0,5 metres (figura 1, centre) i a la quarta, s'està treballant amb ortofotos amb un píxel de 0,25 metres (figura 1, dreta).

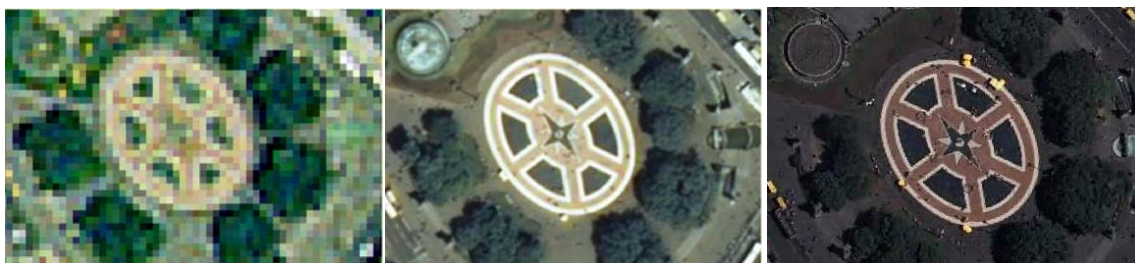


Figura 1. Esquerra, ortofoto ICC 1993 amb un píxel de 2,5 metres; centre, ortofoto ICC 2006, amb un píxel de 0,5 metres; dreta, ortofoto ICC-2009, amb un píxel de 0,25 metres, corresponent a la sèrie d'imatges utilitzades en la 4a edició de l'MCSC.

La Generalitat de Catalunya finança aquesta cartografia produïda pel CREAM des de la seva primera edició. En aquests moments s'està produint la quarta

edició que s'acabarà a finals de 2011 i on per primer cop no hi haurà canvis en la llegenda, ni en la metodologia, tot i que hi ha un canvi en les imatges de referència, que són de més resolució. Aquesta nova edició es duu a terme a partir dels ortofotos produïts per l'ICC corresponents, per a tot el territori de Catalunya, a l'any 2009.

Malauradament, l'MCSC-3 s'ha hagut de realitzar a partir d'una sèrie d'ortofotomapes corresponents al període 2005-2007 (no existeix una sèrie completa de Catalunya corresponent a l'any 2005 que hauria estat la situació ideal). Tanmateix, com aquesta 3a edició s'havia d'utilitzar també com a material de base per a l'obtenció de la primera edició de SIOSE (*Sistema de Información de la Ocupación del Suelo en España*), la fotointerpretació es va haver d'ajustar a les imatges SPOT-5 de l'any 2005 que eren les imatges de referència en aquell altre projecte, d'aquesta manera, es pot dir que la tercera edició de l'MCSC s'ajusta a les cobertes del sòl de l'any 2005.

La superfície mínima de captura de la informació es de 500 m<sup>2</sup>, la qual cosa vol dir que s'ha de digitalitzar qualsevol superfície, amb una coberta diferent a les àrees veïnes, sempre que tingui almenys una superfície de 500 m<sup>2</sup>. A la figura 2 es mostra una bassa agrícola de 750 m<sup>2</sup> per donar una idea del que representa aquest valor d'àrea mínima de captura de la informació.

Contràriament a l'àrea mínima que s'ha mantingut invariable des de la primera edició de l'MCSC, la llegenda temàtica s'ha anat enriquint amb cadascuna de les tres primeres edicions del mapa. Per tal de poder comparar aquestes diferents edicions les modificacions de la llegenda s'han fet respectant una estructura jeràrquica, amb diferents nivells d'agregació que permet comparar totes les edicions almenys fins al segon nivell, comparar fins al tercer nivell a partir de la segona edició i comparar al 4t nivell les edicions de SIOSE i MCSC (en realitat el nivell 4t és una passarel·la per passar de MCSC a SIOSE més que un nivell pròpiament dit). A la figura 2 es mostra un exemple de l'àmbit forestal dels diferents nivells de la llegenda.

Finalment, una altra característica comuna a totes les edicions d'aquesta cartografia temàtica digital és que se'n pot disposar de manera lliure i gratuïta a través d'Internet, tant des de la web del DMAH com des de la web del CREAM, on es faciliten diversos formats (vectorials i ràster) i presentacions en funció de diferents tipus de límits administratius. El que sí ha anat augmentant amb les diferents edicions és la informació complementària que acompanya la informació gràfica: possibilitat de visualitzar el mapa en funció dels diferents nivells de la llegenda, taules amb les dades de superfícies associades per les diferents categories i nivells de llegenda, índexs sobre la estructura del paisatge (nombre de polígons, nombre de classes o categories, mida de gra del paisatge expressada per les àrees mínima, màxima i mitjana, i per la desviació estàndard de l'àrea, índex de Shannon-Weaver i índex d'Equitat), etc. D'aquesta manera l'MCSC és el punt de partida de nombrosos estudis i treballs (tant de l'àmbit públic com privat).



Figura 2. La fotointerpretació de les cobertes s'ha dut a terme sobre ortofotos (amb un pixel de 0,5 metres) produïdes per l'ICC corresponents al període 2005-2007. Per tal d'ajustar tota la sèrie a un únic any (2005), s'ha emprat també les imatges del satèl·lit SPOT-5. Com es pot veure en aquesta figura 1, aquestes imatges permeten distingir, amb facilitat, una gran quantitat de tipus de cobertes del sòl (en aquest cas concret, diferents tipus de conreus, basses agrícoles, un bosc de pi blanc i una carretera. La bassa de la part superior esquerra s'ha delimitat atès que té una superfície superior a l'àrea mínima considerada (500 m<sup>2</sup>), la qual cosa permet fer-se una idea de l'enorme nivell de detall d'aquesta cartografia temàtica digital (més d'un milió i mig de polígons). Una altra característica del mapa de cobertes que s'entén amb facilitat observant aquesta imatge és la existència de diferents nivells de llegenda, la qual cosa fa que es parli de llegenda jeràrquica. Així per exemple, el bosc de pi blanc d'aquesta figura (nivell 5 de la llegenda, el més desagregat de tots), és un bosc de coníferes al nivell SIOSE de la llegenda; als nivells 3 i 2 de la llegenda aquest bosc de pi blanc s'inclouria dins el bosc dens (bosc amb una fracció de cabuda coberta almenys d'un 20%) i al nivell 1 de la llegenda tots els boscos

s'inclouen dins els terrenys forestals, juntament amb matollars, prats i herbassars i terrenys sense vegetació (roques, tarteres, etc.).

## 2. Metodologia

Com ja s'ha dit abans, la cartografia de referència sobre la qual es captura la informació (en aquest cas per fotointerpretació en pantalla i digitalització amb el mòdul d'edició del SIG MiraMon) són els ortofotomapes de color natural subministrats per l'ICC, corresponents al període 2005-2007 i la unitat de treball ve determinada pel tall oficial 1:25.000. Tanmateix, com també s'ha comentat, per tal d'aconseguir una sèrie més homogènia temporalment, la fotointerpretació té en compte també les imatges SPOT-5 de l'any 2005, facilitats per l'IGN per a la realització de SIOSE a Catalunya, atès que a Catalunya SIOSE s'ha obtingut per un procés de generalització a partir d'aquesta 3a edició de l'MCSC.

Els ortofotomapes utilitzats, tenen un píxel de 0,5 metres i la fotointerpretació en pantalla es fa treballant a una escala al voltant de 1:1.500. D'aquesta manera s'obté un mapa digital en format vectorial a escala 1:5.000 i una unitat mínima de captura de la informació de 500 m<sup>2</sup>.

Aquest procés es duu a terme com es mostra a la figura 3. En primer lloc es tracta de delimitar sobre l'ortofoto les zones homogènies en quan a coberta del sòl, mitjançant l'eina de digitalització de vectors estructurats del SIG MiraMon (figura 3A). Aquest polígons homogenis es delimiten tenint en compte diversa informació complementària (essencialment anteriors edicions de l'MCSC; algunes capes del topogràfic 1:5000 com ara, llacs i llacunes, embassaments, eixos dels carrers, etc.; delimitacions de determinats conreus de l'MCA-2, límits del SIGPAC, etc.). Tanmateix, tret de les delimitacions de masses d'aigua i dels eixos de carrers (quan s'ha de distingir entre tipologies urbanes), preval la decisió del fotointerpretador sobre qualsevol altra opció.

Un cop delimitat un o diversos polígons (o de vegades fins i tot durant el procés de delimitació) es determina la coberta i s'etiqueten de manera convenient. L'assignació de la coberta generalment es fa per fotointerpretació. En cas de dubte, es consulta informació complementària que varia segons els principals tipus de cobertes. Per terrenys forestals és habitual la consulta, de les imatges SPOT-5 en infraroig color, la cartografia d'hàbitats, de mapes forestals i de les bases de dades dels inventaris forestals, conreus i zones urbanitzades; pels conreus, SIGPAC i la segona edició del *Mapa de Cultivos y Aprovechamientos* (MCA-2); per les zones urbanitzades, els mapes topogràfics de l'ICC escala 1:5000 i diverses bases de dades temàtiques especialitzades; etc. Per algunes cobertes concretes es consulten i/o utilitzen les delimitacions i/o informació d'altres cartografies o bases de dades temàtiques (extraccions, masses d'aigua, etc.). Si malgrat tot queden dubtes en l'assignació de la coberta (cosa molt poc habitual) es demana una comprovació de camp.

En la següent fase s'obté l'MCSC-3 del full 1:25000 sobre el que s'estava treballant. En aquest procés també s'obtenen tot un conjunt de dades estadístiques i índexs del paisatge que enriqueixen la informació associada a cada full. Finalment, cal revisar els límits entre fulls fins garantir que la informació entre fulls és homogènia i coherent, geomètricament i temàtica.



Figura 3. A. Digitalització en pantalla de les diferents cobertes del sòl presents a l'ortofotomapa. B. Etiquetatge de cadascun dels polígons generats (a partir de la fotointerpretació i, en cas necessari, d'altra informació complementària (cartografia d'Hàbitats de Catalunya, MCA-2, SIGPAC, etc.). C. Mapa final compost per la totalitat de polígons delimitats amb la seva informació associada (coberta en funció dels diferents nivells de la llegenda, superfície, etc.). Llegendari: m = matollar, b = bosc dens de pi blanc (FCC  $\geq$  20%), v = bosc clar de pi blanc (FCC  $<$  20%), ch = conreus herbacis, cl = fruiters no cítrics, cv = vinyes, nc = conreus en transformació i nf = rompedes.





### 3. Resultats

Com a resultat natural de tot aquest procés s'obté una sèrie cartogràfica digital amb format vectorial estructurat de MiraMon. L'escala de la sèrie és 1:5.000 tot i que s'obté i es distribueix segons el tall oficial 1:25.000. Des del primer moment, per cadascun dels fulls es genera també una versió ràster de MiraMon. Aquests fulls són a l'abast de tothom a través de la web del DMAH i de la web del CREAM (<http://www.cream.uab.es/mcsc>). Aquests mapes estan preparats per a la seva possible impressió directa.

A més d'aquests formats i àmbits es preveuen altres possibilitats: pel que fa a formats, DXF i shape i pel que fa àmbits: vegueries, comarques, municipis i espais del PEIN.

A part d'aquesta sèrie cartogràfica i els mapes relatius a diferents àmbits administratius i de gestió derivats de la mateixa, una part dels resultats d'aquest mapa provenen de l'anàlisi d'aquestes dades i, en aquest sentit, aquesta presentació constitueix una primera pinzellada.

#### 3.1. Les dades del territori al nivell 1 de la llegenda: cobertes forestals, conreus, zones urbanitzades i aigües continentals.

Taula 1. Evolució de les 4 tipologies de cobertes del sòl a Catalunya (període 1993-2005)

Coberta del sòl	MCSC-1 (1993)	MCSC-3* (2005)	Diferència (ha)	% de la diferència
<b>Superfície forestal</b>	<b>1.953.667,01</b>	<b>2.054.917,35</b>	<b>101.250,34</b>	<b>5,18</b>
Aigües continentals	15.774,93	16.923,77	1.148,84	7,28
Superfície urbanitzada	133.757,28	165.794,36	32.037,09	23,95
Conreus	1.106.782,76	972.346,50	-134.436,27	-12,15

\* A l'MCSC-3 hi ha canvis metodològics respecte a l'MCSC-1. Això s'ha tingut en compte a l'hora de construir aquesta taula i per aquest motiu els valors de les diferents tipologies de superfícies no coincideixen amb els de la taula 4. Hi ha un document a la pàgina web de l'MCSC ([InterpretacióLlegendaMCSC.pdf](#)) que convé considerar abans de fer comparacions entre edicions.

La superfície forestal durant el període 1993-2005 ha augmentat, en detriment dels terrenys agrícoles, per un procés d'abandonament i colonització per part de la vegetació natural d'aquests conreus.

La diferència en les superfícies d'aigües continentals (que hauria d'haver estat minsa entre ambdues edicions) es deguda a una variació metodològica en la tercera edició en el sentit de considerar que els embassaments sempre són plens d'aigua.

La reducció dels conreus ha estat molt important, propera al 12% durant aquest període, en promig unes 10000 ha l'any.

Però una part de la reducció de superfície de conreus es deguda a la seva conversió en zones amb tota mena de cobertes artificials (per la seva urbanització): eixamples de pobles i ciutats, polígons industrials,

infraestructures, etc. Tot i així convé tenir present què, amb tota probabilitat l'augment de superfície urbana real durant el període haurà estat menor atès que una part de les cases aïllades que ara s'han computat com a noves ja hi eren (però passaven desapercebudes amb un píxel de 2,5 metres) i una part dels espais verds dins nuclis urbans es devien considerar (a l'MCSC-1) cobertes naturals.

Taula 2. Igual que la taula 1 però desagregant les principals tipologies de cobertes forestals.

	<b>MCSC-1 (1993)</b>	<b>MCSC-3 (2005)</b>	<b>diferència</b>	<b>% de la diferència</b>
Bosc	1.218.572,94	1.272.261,07	53.688,13	4,41
Matollars	529.850,40	538.975,40	9.125,00	1,72
Prats	129.051,19	164.394,20	35.343,01	27,39
Nu natural	76.192,48	79.286,68	3.094,20	4,06
<b>Total superfície forestal</b>	<b>1.953.667,01</b>	<b>2.054.917,35</b>	<b>101.250,34</b>	<b>5,18</b>
Aigües	15.774,93	16.923,77	1.148,84	7,28
Urbà	133.757,28	165.794,36	32.037,09	23,95
Conreus	1.106.782,76	972.346,50	-134.436,27	-12,15

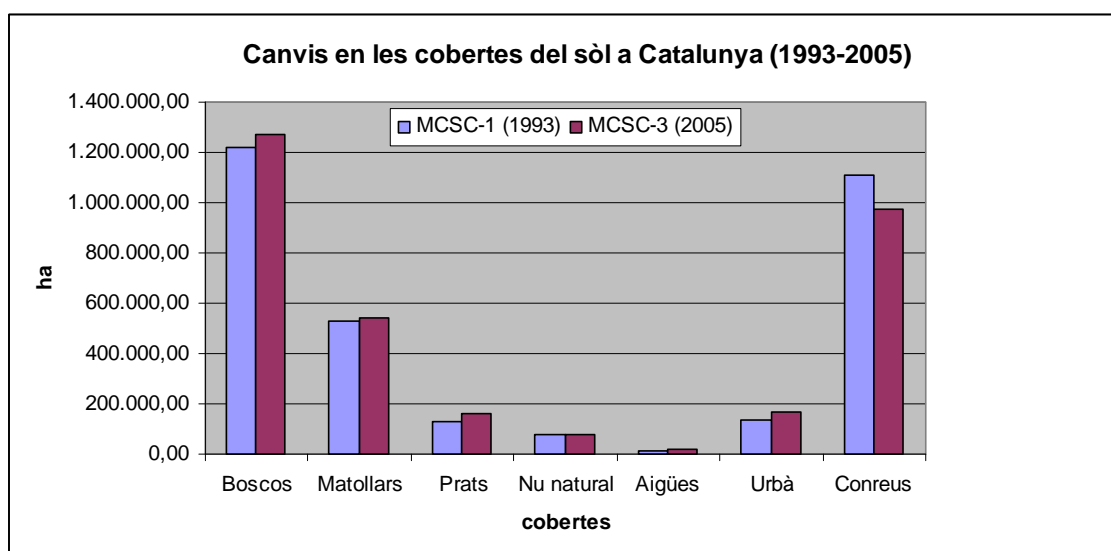


Figura 1. Canvis en les cobertes del sòl a Catalunya.

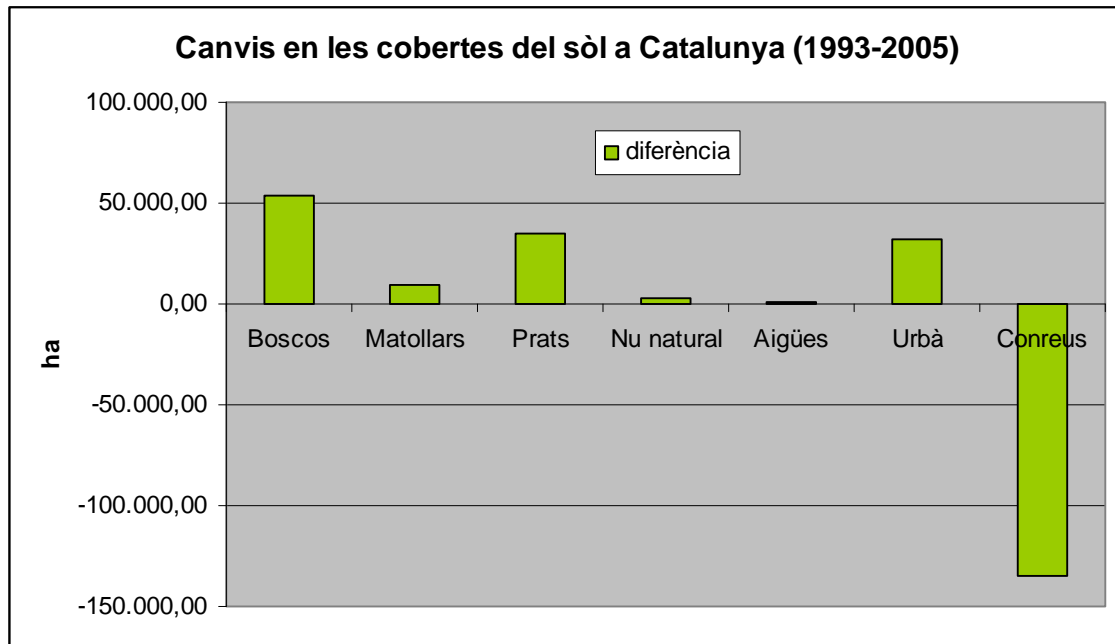


Figura 2. Canvis en les cobertes del sòl a Catalunya. Com es pot veure en aquesta figura i també a les taules 2 i 1 les cobertes forestals i urbanes han augmentat durant aquest període en detriment dels conreus.

Tan el gràfic com la taula mostren clarament com la superfície de conreus ha disminuït notablement a Catalunya durant aquest període. Una part dels conreus probablement s'hagin urbanitzat i segurament la gran majoria hauran estat abandonats fins assolir diferents tipologies de cobertes forestals (principalment prats i matollars). Finalment, es produeix sempre un flux d'anada i tornada entre les categories forestals: de bosc fins a prats i matollars per incendis forestals i tallades arreu i en sentit contrari per regeneració natural i reforestacions. També s'ha produït (en menor mesura) la urbanització d'una part dels terrenys forestals i un flux de forestal a conreus per rompudes i de conreus a boscos per aforestacions i abandonaments.

### 3.1.1 Mapa de distribució dels principals tipus de cobertes del sòl a Catalunya.

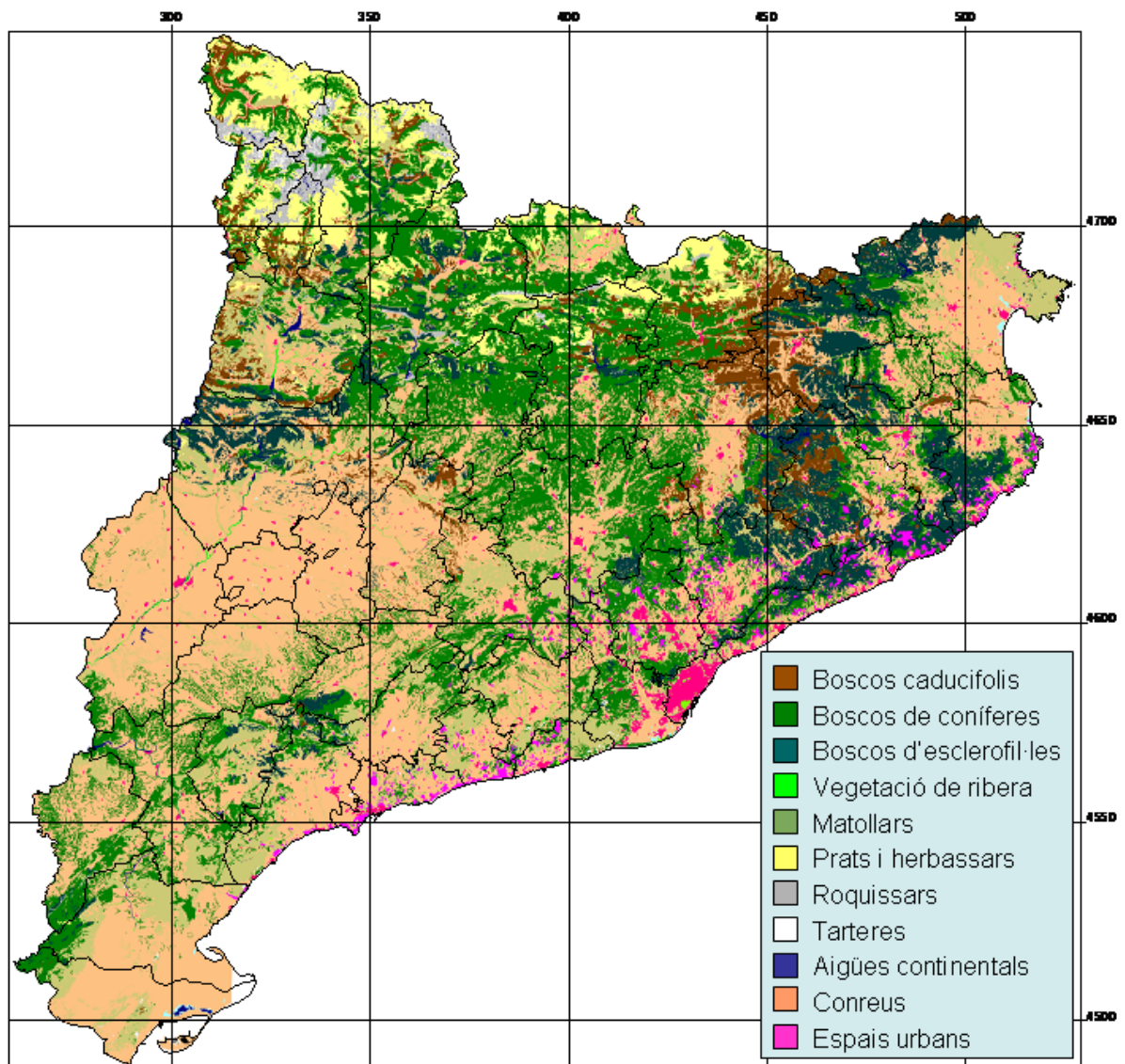


Figura 2. A partir de les dades de l'MCSC-3 es pot representar la distribució de les cobertes del sòl en funció de diferents nivells d'agregació de la llegenda, o com en aquest cas, es pot fer una barreja de nivells d'agregació. L'MCSC-3 es també una cartografia molt detallada de la distribució de les principals espècies arbòries forestals a Catalunya (figura 3).

### 3.1.1.1.1. Distribució del pi roig a Catalunya.

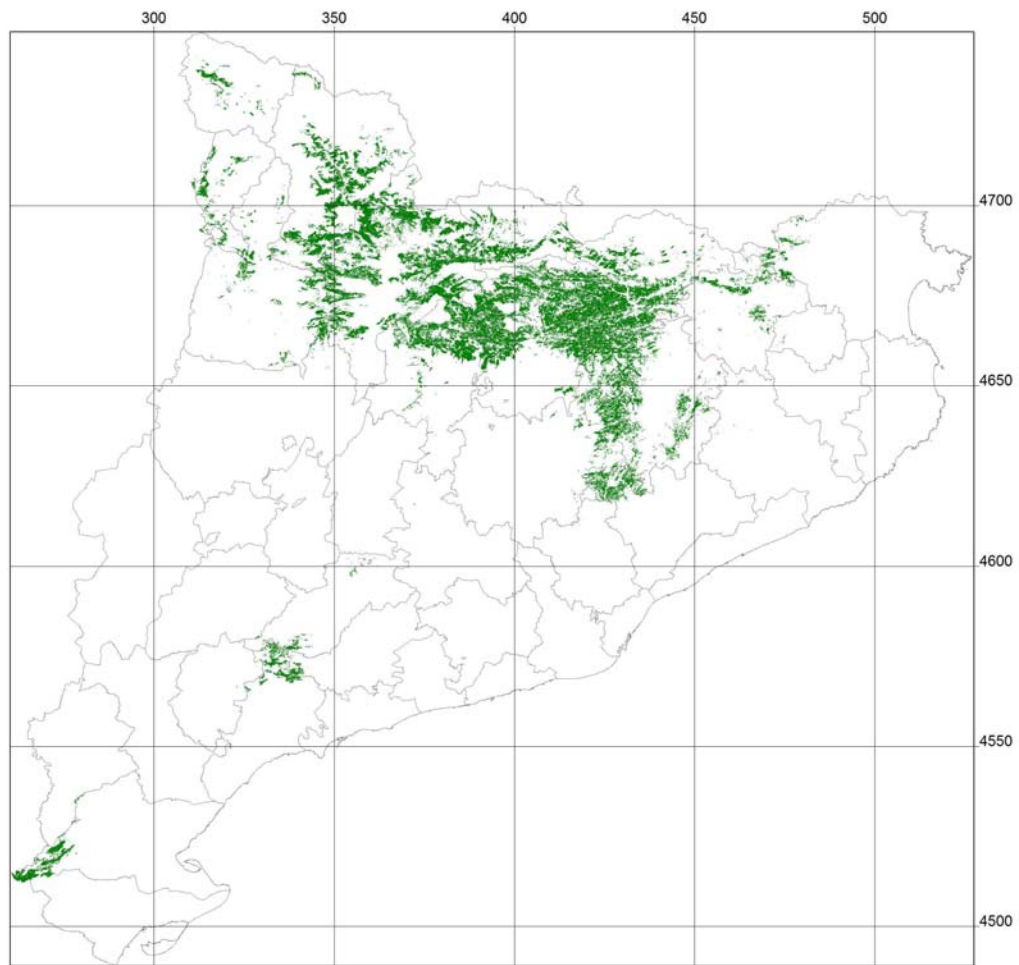


Figura 3. Mapa de distribució del pi roig a Catalunya corresponent a l'any 2005. De la mateixa manera es podria mostrar la distribució del pi blanc, la pinassa, el pi negre, el pi pinyer, el pinastre, l'abet, de les plantacions de coníferes no autòctones, dels alzinars, de les suredes, de les plantacions d'eucaliptus, de les rouredes (de roure martinenc, de roure de fulla menuda, de roure de fulla gran, de roure pèrol, de roure africà i de roure reboll), de les fagedes, de les castanyedes, dels bedollars, de les plantacions de pollanques i de les plantacions de plàtans. En canvi, caldria deixar en quarantena la distribució dels arboçars (atès que en algunes zones s'han separat dels matollars i en d'altres no) i dels boscos de ribera (atès que inclouen una part de les freixenedes). Això es previst revisar-ho durant la producció de la 4a edició.

### 3.2. L'Àmbit metropolità de Barcelona. Comparació amb l'MCSC-2 (any 2000).

Taula 3. Evolució de les cobertes del sòl a l'Àmbit Metropolità de Barcelona (AMB, període 2000-2005).

cobertes	any 2000 (ha)	%	any 2005 (ha)	%	diferència (ha)	% variació*
Boscós	128.169,91	39,51	125.013,20	38,54	-3.156,71	-2,46
Matollars i prats	62.891,94	19,39	62.935,71	19,40	43,77	0,07
Vegetació escassa o nul·la	3.308,15	1,02	2.946,22	0,91	-361,92	-10,94
<b>Total forestal</b>	<b>194.370,01</b>	<b>59,92</b>	<b>190.895,14</b>	<b>58,85</b>	<b>-3.474,87</b>	<b>-1,79</b>
<b>Aigües continentals</b>	<b>506,10</b>	<b>0,16</b>	<b>552,50</b>	<b>0,17</b>	<b>46,40</b>	<b>9,17</b>
Vinyes	20.718,15	6,39	20.859,35	6,43	141,20	0,68
Altres conreus llenyosos	6.872,17	2,12	6.614,37	2,04	-257,80	-3,75
Conreus herbacis	34.706,45	10,70	29.911,21	9,22	-4.795,24	-13,82
Conreus en transformació	563,69	0,17	1.627,48	0,50	1.063,79	188,72
Conreus abandonats	4.116,87	1,27	2.595,68	0,80	-1.521,19	-36,95
Infraestructures de reg	123,89	0,04	132,98	0,04	9,10	7,34
<b>Total conreus</b>	<b>67.101,21</b>	<b>20,69</b>	<b>61.741,07</b>	<b>19,03</b>	<b>-5.360,14</b>	<b>-7,99</b>
Urbanitzat residencial lax	17.989,77	5,55	18.367,85	5,66	378,09	2,10
Urbanitzat residencial compacte	17.554,85	5,41	18.706,07	5,77	1.151,23	6,56
Verd urbà i altres	2.331,92	0,72	3.026,54	0,93	694,63	29,79
Zones industrials i comercials	11.396,34	3,51	13.347,21	4,11	1.950,87	17,12
Zones d'esport i lleure	2.106,55	0,65	2.875,48	0,89	768,93	36,50
Sòls nus urbans	3.626,09	1,12	4.174,71	1,29	548,62	15,13
Abocadors	130,09	0,04	232,75	0,07	102,67	78,92
Xarxa viària	3.506,31	1,08	4.023,21	1,24	516,90	14,74
Verd viari	1.108,88	0,34	1.838,88	0,57	730,00	65,83
Xarxa ferroviària	597,51	0,18	1.271,56	0,39	674,05	112,81
Ports i aeroports	552,80	0,17	1.644,51	0,51	1.091,71	197,49
Zones d'extracció minera	1.485,84	0,46	1.666,76	0,51	180,92	12,18
<b>Total urbà</b>	<b>62.386,94</b>	<b>19,23</b>	<b>71.175,55</b>	<b>21,94</b>	<b>8.788,61</b>	<b>14,09</b>
<b>Àmbit Metropolità de Barcelona</b>	<b>324.364,25</b>	<b>100,00</b>	<b>324.364,25</b>	<b>100,00</b>		

\* Els canvis metodològics entre ambdues edicions, que es poden trobar a la pàgina web de l'MCSC ([InterpretacioLegendaMCSC.pdf](#)) poden explicar una part important de la variació d'alguna de les categories relativament minoritàries com ara la xarxa viària i ferroviària o el verd viari.

Des de l'any 2000 fins al 2005 a l'AMB ha disminuït lleugerament la superfície forestal (en unes 3500 ha, la gran majoria boscos) i s'ha reduït també d'una manera més significativa la superfície de conreus (en unes 5500 ha, majoritàriament conreus ja abandonats o conreus herbacis). Aquesta superfícies han estat urbanitzades (l'urbà ha augmentat en gairebé 9000 ha, destacant les zones industrials, el residencial compacte i els ports i aeroports).

Aquesta disminució, tant de la superfície forestal com de la superfície de bosc, és diferent del patró que s'observa en el conjunt de Catalunya (taula 2), on, pel període 1993-2005, totes dues superfícies augmenten. Pel que fa als conreus destaca el cas de la vinya, l'únic tipus de conreu que augmenta lleugerament, mentre la disminució més forta la trobem en els conreus abandonats (possiblement perquè una part dels mateixos ha esdevingut ja superfície

urbana o forestal) i en els herbacis. Les cobertes urbanes (més de 71.000 ha) ja ocupen més superfície que els conreus (vora 62.000 ha) a l'AMB. A l'urbà residencial, durant aquest període, ha augmentat més el compacte (edificis plurifamiliars i cases adossades) que el lax.

### 3.3. Les dades del territori al nivell 5 de la llegenda.

#### 3.3.1. Taula de superfícies i percentatges per cobertes.

Taula 4. Superfícies i percentatges per cobertes agregades per les principals tipologies de cobertes (a les taules següents es mostra aquesta informació desagregada).

Cobertes	ha	%
terrenys forestals	2.036.574,06	63,44
aigües continentals	16.923,77	0,53
terrenys agrícoles	956.611,23	29,80
zones urbanitzades	199.983,27	6,23

Convé remarcar que aquestes dades no coincideixen amb les dades que s'han presentat a les taules 1 i 2, atès que en aquelles taules s'ha procurat agregar els diferents compartiments d'aquestes tipologies de cobertes tenint en compte els canvis metodològics que s'han produït entre les diferents edicions del mapa per tal que les dades fossin més comparables. A la pàgina web del mapa de cobertes hi ha un document ([InterpretacióLlegendaMCSC.pdf](#)) que explica aquesta problemàtica per tal de facilitar les comparacions que es puguin fer altres persones o institucions a partir de les diferents edicions del mapa.

#### 3.3.2. Les cobertes forestals i zones humides

Taula 5. Terrenys forestals: superfícies i percentatges pels principals tipus de cobertes

Cobertes	ha	%
Boscus densos de coníferes	692.607,86	34,01
Altres boscus i regeneracions de coníferes	72.535,87	3,56
Boscus densos d'esclerofil·les	265.648,51	13,04
Altres boscus i regeneracions d'esclerofil·les	32.112,68	1,58
Boscus densos caducifolis	230.025,00	11,29
Altres boscus i regeneracions de caducifolis	22.446,04	1,1
Boscus tallats arreu	2.059,59	0,1
Zones cremades*	1.975,40	0,1
Matollars	481.103,46	23,62
Prats i herbassars	153.276,96	7,53
Terrenys amb vegetació escassa o nul·la	79.286,68	3,89
Vegetació de zones humides	3.496,00	0,17
<b>Total terrenys forestals</b>	<b>2.036.574,06</b>	<b>100</b>

\* Son les zones cremades just abans de l'obtenció de la fotografia aèria on la vegetació encara es veu cremada.

### 3.3.2.1. Terrenys forestals no arbrats

Taula 6. Terrenys forestals no arbrats: superfícies i percentatges per cobertes

<b>Altres terrenys forestals</b>	<b>ha</b>	<b>%</b>
Matollars	470.838,55	65,65
Matollars en tallafocs	172,17	0,02
Matollars de formacions de ribera	9.113,49	1,27
Vegetació arbustiva de dunes i sorral	979,24	0,14
<b>Total matollars</b>	<b>481.103,46</b>	<b>67,08</b>
Prats i herbassars d'alta muntanya	90.431,65	12,61
Prats i herbassars	62.481,63	8,71
Prats i herbassars en tallafocs	222,64	0,03
Vegetació herbàcia de dunes i sorral	141,04	0,02
<b>Total prats i herbassars</b>	<b>153.276,96</b>	<b>21,37</b>
Glaceres i congestes	97,36	0,01
Roquissars	45.684,92	6,37
Tarteres	19.990,73	2,79
Sòl erosionat per agent natural	5.920,01	0,83
Sòl nu en tallafocs	69,02	0,01
Lleres naturals	3.033,01	0,42
Penya-segats marins	529,86	0,07
Platges	3.149,61	0,44
Salines	812,15	0,11
<b>Total terrenys amb vegetació escassa o nul·la</b>	<b>79.286,68</b>	<b>11,06</b>
Vegetació d'aiguamolls litorals	2.254,80	0,31
Vegetació d'aiguamolls continentals	265,78	0,04
Molleres d'alta muntanya	975,42	0,14
<b>Total vegetació de zones humides</b>	<b>3.496,00</b>	<b>0,49</b>
<b>Total altres terrenys forestals</b>	<b>717.163,11</b>	<b>100,00</b>

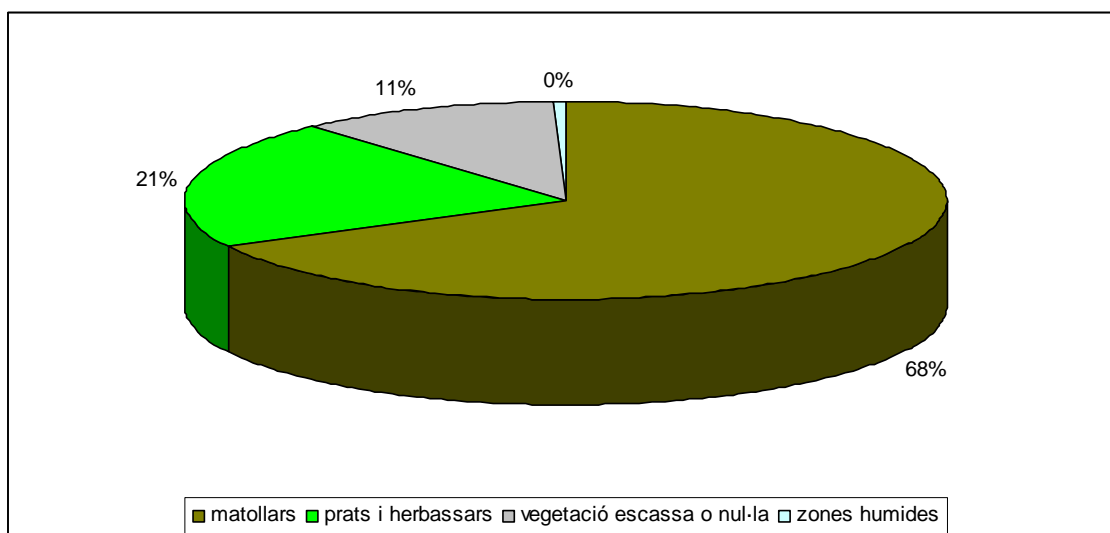


Figura 4. Principals tipus de cobertes forestals no arbrades.



### 3.3.2.2. Boscos

Taula 7. Boscos per tipus

	Total boscos	coníferes	caducifolis	esclerofil·les	altres	
<b>Total bosc</b>	<b>1.319.410,96</b>	<b>765.143,73</b>	<b>252.471,05</b>	<b>293.008,60</b>	<b>8.787,58</b>	
Bosc dens	1.143.849,49	663.280,35	217.856,86	260.706,93	2.005,35	(1960,98 ha d'arboçars)
Plantacions	42.971,56	28.210,47	12.126,19	13,05	2.621,84	(eucaliptus)
Bosc clar	84.099,37	47.806,38	11.230,78	24.936,81	125,4	(115,11 ha d'arboçars)
Franges de protecció	1.460,33	1.117,04	41,95	301,34		
Regeneració	42.022,93	23.757,20	11.215,26	7.050,47		
Conreus abandonats	972,29	972,29				
bosc tallats arreu	2.059,59				2.059,59	
bosc cremats	1.975,40				1.975,40	

A Catalunya la gran majoria de boscos són més o menys densos (amb una fracció de cabuda coberta igual o superior al 20%). I la gran majoria de boscos (un 58%) son de coníferes.

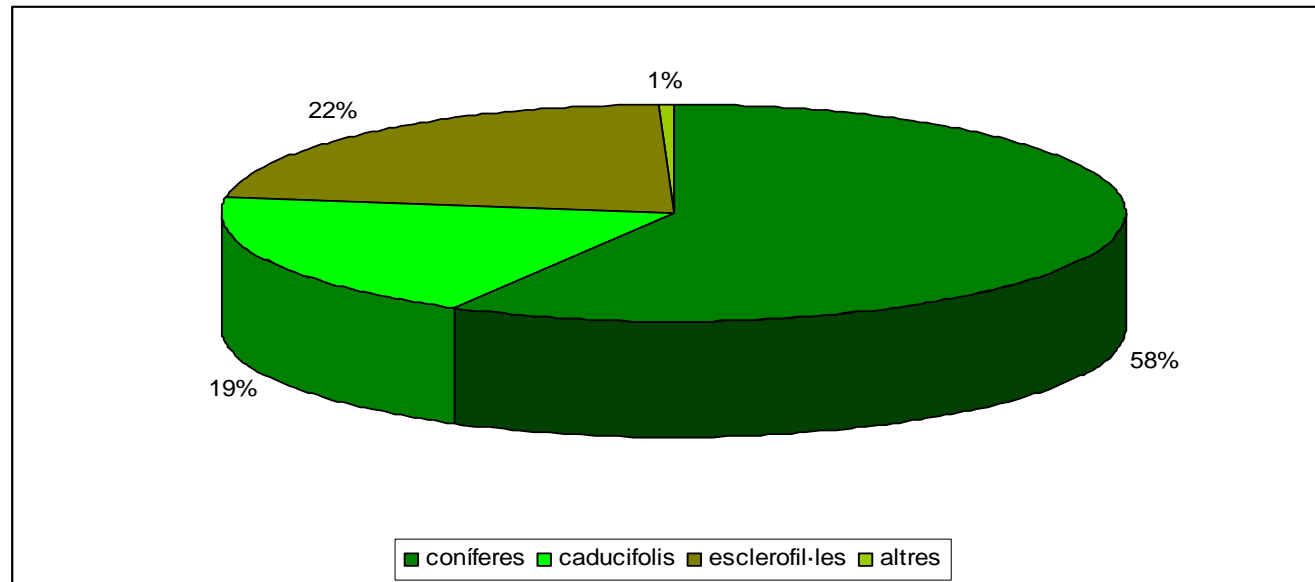


Figura 5. Tipus de bosc.

### 3.3.2.2.1. Boscos de coníferes

Taula 8. Principals espècies de coníferes

	pi blanc	pi roig	pinassa	pi negre	pi pinyer	pinastre	avet	altres
<b>Total bosc</b>	<b>301.885,78</b>	<b>212.226,98</b>	<b>119.329,86</b>	<b>65.404,32</b>	<b>34.750,03</b>	<b>13.351,40</b>	<b>12.924,70</b>	<b>5.270,65</b>
Bosc dens	246.531,08	198.328,00	108.168,54	55.010,21	32.607,77	9.742,31	12.807,33	85,12
Plantacions	6.982,39	5.437,83	4.557,41	1.933,07	872,93	3.302,77		5.124,08
Bosc clar	23.001,76	8.450,38	6.358,91	8.461,04	1.123,43	232,03	117,37	61,45
Franges de protecció	794,65	10,78	91,42		145,89	74,29		
Regeneració	23.603,62		153,58					
Conreus abandonats	972,29							

La conífera més abundant a Catalunya és el pi blanc, la segona el pi roig i la tercera la pinassa.

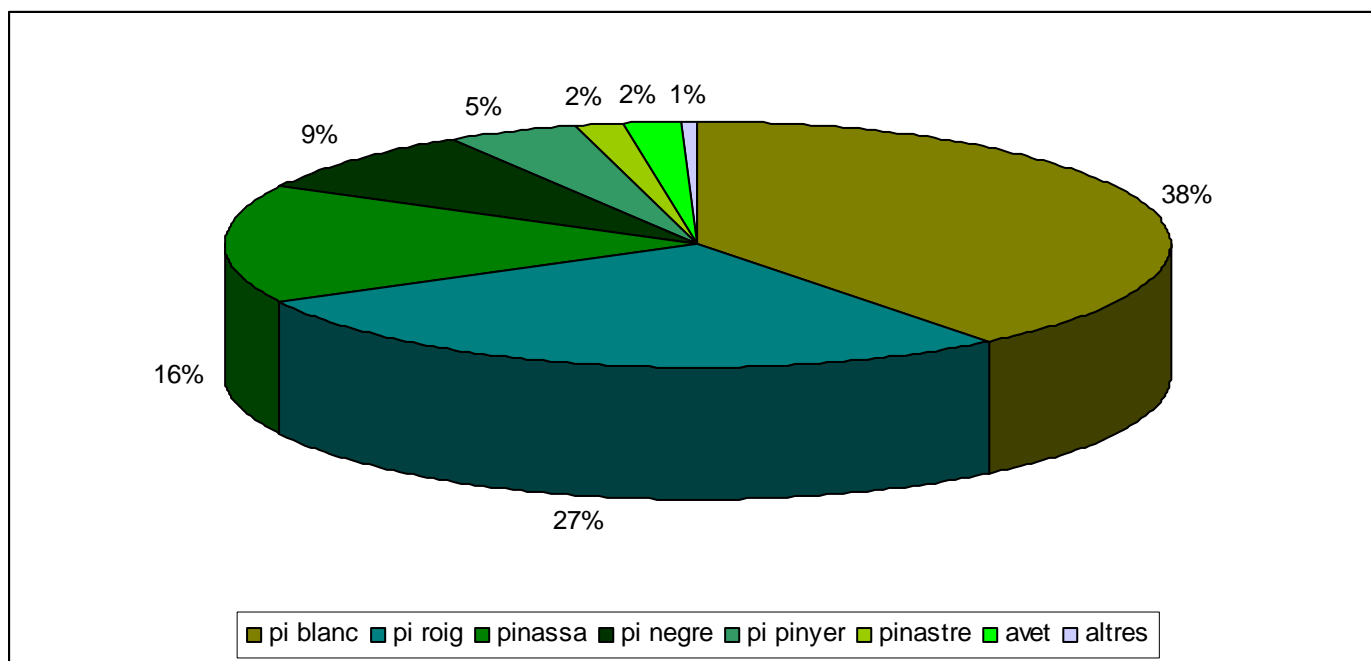


Figura 6. Principals espècies de coníferes

### 3.3.2.2. Boscos de caducifòlies

Taula 9. Principals espècies caducifòlies

	roure martinenc	r. fulla menuda	faig	bosc de ribera	castanyer	pollancre	bedolls	roure fulla gran	roure pèrol	plàtans	roure africà	roure reboll	altres caducifolis
<b>Total bosc</b>	<b>96.054,31</b>	<b>41.547,48</b>	<b>33.513,82</b>	<b>24.854,24</b>	<b>12.600,13</b>	<b>7.876,39</b>	<b>5.561,98</b>	<b>5.126,05</b>	<b>3.070,06</b>	<b>2.481,23</b>	<b>361,78</b>	<b>302,10</b>	<b>19.121,49</b>
Bosc dens	85.045,95	32.147,03	33.189,58	24.854,24	10.842,85		5.279,98	4.817,59	3.038,62		358,74	299,09	17.983,18
Plantacions					1.708,04	7.876,39				2.481,23			60,55
Bosc clar	4.514,34	4.637,26	324,24		49,24		282,00	308,47	31,44		3,04	3,01	1.077,76
Franges de protecció	41,95												
Regeneració	6.452,07	4.763,19											

Els caducifolis més abundants a Catalunya són els roures, particularment el roure martinenc i els seus híbrids i el roure de fulla menuda. La tercera espècie més abundant és el faig. La superfície de bosc de ribera que apareix en aquesta taula està sobreestimada, atès que una part del que figura com a tal són boscos de freixe de fulla gran, relativament abundants als Pirineus. A la 4a edició d'aquest mapa s'afinarà més en aquesta qüestió, distingint precisament els boscos de freixe que aquí han quedat en part inclosos en els boscos de ribera i en part en els altres caducifolis.

## Bosc d'esclerofil·les

Taula 10. Principals espècies esclerofil·les

	alzinars	suredes	altres	
<b>Total bosc</b>	<b>226.467,22</b>	<b>66.541,38</b>	<b>8.787,58</b>	
Bosc dens	199.411,06	61.295,87	2.005,35	*1960,98 ha son arboçars
Plantacions	0,00	13,05	2.621,84	**son eucaliptus
Bosc clar	19.895,81	5.041,01	125,40	*115,11 ha son arboçars
Franges de protecció	109,89	191,45		
Regeneració	7.050,47			
boscos tallats arreu			2.059,59	***sense especificar
boscos cremats			1.975,40	***sense especificar

Els alzinars són els boscos d'esclerofil·les més abundants a Catalunya, de fet són el segon tipus més abundant de bosc, només superat pel pi blanc.

### 3.3.3. Les zones urbanitzades: sòls urbans i altres tipus de cobertes

Taula 11. Principals tipus de cobertes a les zones urbanes

Cobertes	totals	sòl impermeable	nu antròpic	zones verdes	conreus i erms	forestal
zones urbanes	93.141,97	74.300,49	4.263,90	6.383,33	1.460,36	6.733,89
equipaments urbans	17.020,25	5.961,46	1.801,80	8.477,61	28,10	751,27
zones d'activitat industrial / comercial	37.572,96	22.946,33	10.474,59	1.439,05	177,21	2.535,79
construccions en terrenys agrícoles	10.290,16	7.418,12	1.668,16	79,19	132,93	991,75
infraestructures de transport	29.849,50	20.943,96	2.133,79	*6.463,44		308,32
Infraestructures de reg	3.635,31	3.448,63	32,14	26,16		128,38
zones nues	8.473,13		8.473,13			
<b>Total zones urbanitzades</b>	<b>199.983,27</b>	<b>135.018,97</b>	<b>28.847,50</b>	<b>22.868,79</b>	<b>1.798,61</b>	<b>11.449,40</b>

\* Les zones verdes associades a les infraestructures de transport són fonamentalment les zones que trobem als talussos, sobretot d'autopistes però també en menor mesura de vies de tren i carreteres i a les zones que hi ha encreuaments d'aquestes infraestructures, canvis de sentit, rotondes, etc.

Aquesta taula proporciona una dada que convé saber, la superfície de sòl impermeable, que a Catalunya era de 135.018,97 ha a l'any 2005, la qual cosa equival al 4,21% de la superfície total. Si considerem tot el que es pot considerar superfície més o menys urbanitzada (excloent només d'aquesta taula el sòls amb una coberta forestal o de conreus), llavors, s'obté per a l'any 2005 una xifra que arriba a les 186.735,26 ha (el 5,82% del territori).

### 3.3.3.1. Zones urbanes i equipaments: centres urbans, eixamples, urbanitzacions, cases aïllades, etc.

Taula 12. Zones urbanes i equipaments

<b>Cobertes</b>	<b>totals</b>	<b>sòl edificat</b>	<b>altre impermeable</b>	<b>nu antròpic</b>	<b>zones verdes</b>	<b>conreus i erms</b>	<b>forestal</b>
<b>zones urbanes</b>	<b>93.141,97</b>	<b>72.818,26</b>	<b>1.482,22</b>	<b>4.263,90</b>	<b>6.383,33</b>	<b>1.460,36</b>	<b>6.733,89</b>
eixamples de cases unifamiliars	26.024,84	21.059,86	197,65	1.103,98	1.465,67	322,19	1.875,50
urbanitzacions	24.258,40	18.087,99	77,01	848,91	1.342,50	352,54	3.549,46
eixamples d'edificis	19.090,96	15.672,64	892,09	1.122,65	886,46	52,82	464,29
cases aïllades	12.885,03	8.834,73	46,00	463,28	2.217,84	638,53	684,65
centres urbans	8.606,36	8.031,63	117,28	84,52	198,97	70,33	103,63
colònies i nuclis aïllats	885,01	731,44	14,70	29,67	61,46	18,26	29,49
complexos hotelers	750,41	399,99	73,83	33,60	210,43	5,69	26,87
sòls urbans no edificats	316,79			316,79			
zones en construcció	156,06			156,06			
altres construccions	104,45			104,45			
aparcaments i vials	63,67		63,67				
<b>equipaments urbans</b>	<b>17.020,25</b>	<b>4.706,28</b>	<b>1.255,18</b>	<b>1.801,80</b>	<b>8.477,61</b>	<b>28,10</b>	<b>751,27</b>
zones esportives	4.286,85	1.409,34	382,68	1.078,12	1.141,52	1,47	273,72
parcs urbans	4.056,48	71,78	311,19	207,31	3.390,87	12,92	62,41
equipaments educatius	2.280,12	1.552,53	119,63	221,67	347,62	5,24	33,43
càmpings	1.916,42	212,42	33,68	74,00	1.478,71	0,53	117,07
campes de golf	1.900,74	19,55	72,92	77,49	1.555,96	0,06	174,76
cementiris	578,76	387,96	24,04	19,15	139,32	0,00	8,29
centres culturals	502,93	260,58	64,89	34,99	100,40	1,01	41,05
equipaments sanitaris	376,84	218,69	59,55	16,72	77,12	0,23	4,54
centres religiosos	371,78	246,12	19,78	11,39	81,02	5,86	7,60
complexos administratius	363,99	208,39	54,78	21,75	70,07	0,32	8,68
parcs recreatius	258,27	79,80	59,95	11,80	90,45		16,27
centres penitenciaris	79,51	39,13	4,52	27,41	4,53	0,46	3,46
basses urbanes	47,57		47,57				
<b>Total zones urbanes i equipaments</b>	<b>110.162,21</b>	<b>77.524,54</b>	<b>2.737,40</b>	<b>6.065,70</b>	<b>14.860,94</b>	<b>1.488,47</b>	<b>7.485,16</b>

### 3.3.3.2. Zones d'activitat industrial i/o comercial

Taula 13. Zones d'activitat industrial i/o comercial

<b>Cobertes</b>	<b>totals</b>	<b>sòl edificat</b>	<b>altre impermeable</b>	<b>nu antròpic</b>	<b>zones verdes</b>	<b>conreus i erms</b>	<b>forestal</b>
<b>zones d'activitat industrial / comercial</b>	<b>37.572,96</b>	<b>19.703,13</b>	<b>3.243,20</b>	<b>10.474,59</b>	<b>1.439,05</b>	<b>177,21</b>	<b>2.535,79</b>
polígons industrials ordenats	16.456,47	11.487,49	1.266,87	1.945,75	566,68	23,39	1.166,28
zones d'extracció minera	7.133,57	108,70	55,36	6.304,09	12,89	6,51	646,03
indústries aïllades	6.706,43	4.441,67	510,50	1.123,62	336,05	11,51	283,08
polígons industrials sense ordenar	2.444,07	1.768,37	135,73	329,09	64,74	10,60	135,53
complexos comercials i d'oficines	2.367,13	1.125,32	539,78	263,05	228,35	123,87	86,76
abocadors	901,13	23,30	571,49	199,42	6,87		100,05
centrals i infraestructures elèctriques	640,04	380,20	29,23	141,33	40,98		48,30
depuradores i potabilitzadores	466,78	153,04	111,56	49,37	124,32	1,32	27,17
plantes de tractament	347,87	151,97	21,00	94,50	40,31		40,08
serradores	68,31	47,10	0,31	19,14	0,23		1,53
telecomunicacions	41,15	15,96	1,36	5,22	17,64		0,98
<b>construccions en terrenys agrícoles</b>	<b>10.290,16</b>	<b>7.309,19</b>	<b>108,93</b>	<b>1.668,16</b>	<b>79,19</b>	<b>132,93</b>	<b>991,75</b>
naus d'ús agrícola	821,85	821,85					0,00
granges	9.381,70	6.473,50	48,29	1.663,19	74,87	132,93	988,92
piscafactories	86,61	13,85	60,64	4,98	4,32		2,83
<b>Total zones industrials / comercials</b>	<b>47.863,12</b>	<b>27.012,32</b>	<b>3.352,13</b>	<b>12.142,75</b>	<b>1.518,25</b>	<b>310,14</b>	<b>3.527,54</b>

### 3.3.3.3. Infraestructures de transport i reg

Taula 14. Infraestructures de transport i reg

Cobertes	totals	sòl edificat	altre impermeable	nu antròpic	zones verdes	conreus i erms	forestal
<b>infraestructures de transport</b>	<b>29.849,50</b>	<b>456,63</b>	<b>20.487,32</b>	<b>2.133,79</b>	<b>6.463,44</b>		<b>308,32</b>
carreteres	12.489,99	6,56	12.332,34	138,54	7,89		4,66
verd viari (talussos, rotondes i altres)	6.052,73	32,43	5,33	441,96	5.404,54		168,47
autopistes i autovies	4.572,98	8,68	4.306,39	249,56	4,18		4,17
xarxa ferroviària	3.072,45	88,98	2.194,48	747,28	20,34		21,37
ports	1.221,19	119,95	894,66	194,62	10,42		1,54
verd ferroviari (talussos i altres)	1.009,50	1,61	0,49	197,17	768,27		41,95
aeroports	1.001,26	47,59	560,76	141,21	194,81		56,89
àrees de servei en xarxa viària	429,41	150,83	192,87	23,44	53,00		9,27
<b>Infraestructures de reg</b>	<b>3.635,31</b>	<b>192,82</b>	<b>3.255,81</b>	<b>32,14</b>	<b>26,16</b>		<b>128,38</b>
canals artificials	2.542,87	192,82	2.163,37	32,14	26,16		128,38
basses agrícoles	1.092,44		1.092,44				
<b>Total infraestructures transport / reg</b>	<b>33.484,81</b>	<b>3.592,09</b>	<b>20.800,50</b>	<b>2.165,93</b>	<b>6.489,60</b>	<b>0,00</b>	<b>436,70</b>

### 3.3.3.4. Zones nues artificials: moviments de terres i altres sòls nus per acció antròpica

Taula 15. Zones nues artificials

<b>zones nues</b>	<b>8.473,13</b>
sòl nu per acció antròpica	7.448,83
moviments de terres	1.024,30



### 3.3.4. Els conreus: llenyosos, herbacis, hortes familiars, prats de dall, conreus abandonats, en transformació i rompudes

Taula 16. Terrenys agrícoles

Conreus	ha	%
Arrossars	22.096,47	2,31
Hortes familiars	6.443,55	0,67
Prats de dall	16.206,70	1,69
Altres conreus herbacis	540.494,61	56,50
<b>Total conreus herbacis</b>	<b>585.241,33</b>	<b>61,18</b>
Vinyes	65.801,99	6,88
Oliverars	119.198,53	12,46
Garroferars	4.083,02	0,43
Cítrics	10.792,31	1,13
Altres fruiters	135.175,23	14,13
<b>Total conreus llenyosos</b>	<b>335.051,08</b>	<b>35,02</b>
<b>Hivernacles</b>	<b>938,69</b>	<b>0,10</b>
Conreus abandonats amb matolls	9.177,20	0,96
Conreus abandonats-prats en zones forestals	3.192,33	0,33
Conreus herbacis abandonats en zones agrícoles	8.055,91	0,84
Vinyes abandonades en zones agrícoles	757,03	0,08
Oliverars abandonats en zones agrícoles	1.628,26	0,17
Garroferars abandonats en zones agrícoles	284,36	0,03
Cítrics abandonats en zones agrícoles	123,52	0,01
Altres fruiters abandonats en zones agrícoles	1.977,67	0,21
<b>Total conreus abandonats</b>	<b>25.196,27</b>	<b>2,63</b>
Conreus en transformació	9.389,95	0,98
Rompudes agrícoles	793,91	0,08
<b>Altres conreus temporalment improductius</b>	<b>10.183,86</b>	<b>1,06</b>
<b>Total terrenys agrícoles</b>	<b>956.611,23</b>	<b>100,00</b>

La superfície total de conreus ha disminuït a Catalunya d'una manera molt important des de l'any 1993, a raó de més d'11.000 ha l'any.

### 3.3.5. Aigües continentals: rius i làmines d'aigua

Taula 17. Aigües continentals

Aigües continentals	ha	%
Embassaments	7.316,76	43,23
Rius	6.000,67	35,46
Llacunes litorals	1.811,39	10,70
Llacs i llacunes continentals	1.794,95	10,61
<b>Total aigües continentals</b>	<b>16.923,77</b>	<b>100,00</b>

#### **4. SIOSE a Catalunya: obtenció a partir de l'MCSC-3 mitjançant una passarel·la (nivell 4 de la llegenda).**

Des d'aquest mateix any l'Estat Espanyol disposa, per primer cop, d'una cartografia digital de les cobertes del sòl a escala 1:25000 que s'anomena SIOSE (*Sistema de Información de la Ocupación del Suelo en España*). A Catalunya, aquesta cartografia s'ha obtingut per a partir de l'MCSC-3. Donades les diferències en les especificacions tècniques d'ambdues cartografies, ha estat necessària la implementació d'una passarel·la entre l'MCSC-3 i SIOSE, consistent en: la creació d'un nivell nou a la llegenda jeràrquica de l'MCSC per fer compatible la seva llegenda amb la de SIOSE i l'obtenció de la base SIOSE per un procés de generalització cartogràfica a partir de l'MCSC-3. Aquest procés generalment no afecta als vèrtex de l'MCSC3, atès que l'algoritme només agrega polígons de l'MCSC3 segons els criteris d'afinitat temàtica i de preservació dels polígons petits.

Les principals diferències entre ambdues cartografies temàtiques digitals són: l'escala, les superfícies mínimes cartografiades, la llegenda i la utilització o no de cobertes compostes.

Mentre l'escala de MCSC-3 es de 1:5.000 (com ja s'ha dit la base de referència són les ortofotos digitals amb píxel de 0,5 metres produïdes per l'ICC), l'escala de SIOSE és 1:25000 (i la base de referència són les imatges SPOT-5 de l'any 2005, amb un píxel de 2,5 metres).

Pel que fa a les superfícies mínimes cartografiades, mentre a l'MCSC-3 són de 500 m<sup>2</sup> per a totes les categories, a SIOSE aquestes superfícies varien en funció del tipus de coberta, essent de 0,5 ha per a la vegetació de ribera, les cobertes humides, els conreus forçats i les platges, d'1 ha per les superfícies artificials i les làmines d'aigua i de 2 ha per les cobertes forestals i els conreus.

Pel que fa a la llegenda, ambdues són coincidents en la major part de les categories (tot i que a SIOSE no existeixen algunes categories com ara: conreus en transformació, rompudes, algunes tipologies de conreus abandonats, etc.) i que les espècies arbòries forestals no es distingeixen, quedant agrupades a nivell de coníferes i planifolis.

Finalment, mentre l'MCSC-3 treballa sempre amb cobertes simples o pures, SIOSE treballa amb cobertes pures i amb cobertes compostes (cobertes compostes predefinides i mosaics i/o associacions d'altres cobertes simples i/o compostes, figura 7).

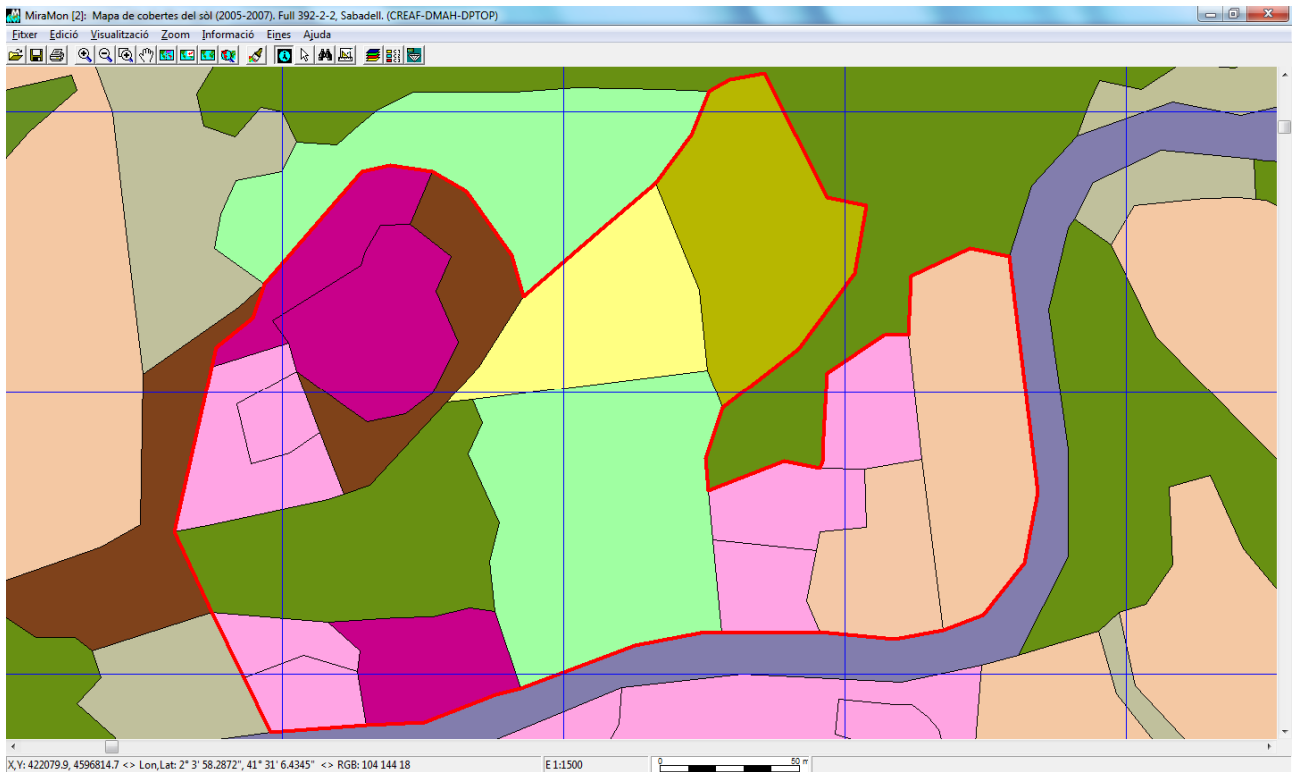


Figura 7. Comparació entre MCSC-3 i SIOSE. La xarxa UTM és de 100 metres i per tant cada quadrícula equival a 1 ha. A títol d'exemple es mostra un polígon SIOSE damunt l'MCSC-3. Com es pot comprendre fàcilment a partir de les especificacions tècniques de cada projecte, el polígon SIOSE inclou diversos polígons MCSC-3 (en aquest cas 17). Tanmateix convé ressaltar que la generalització aplicada no afecta als vèrtex de l'MCSC3, és una generalització que només agrega polígons de MCSC3 segons els criteris d'afinitat temàtica i de preservació dels polígons petits. A la imatge també s'intueix el fet que mentre l'MCSC-3 treballa només sobre classes simples (un polígon per cada coberta homogènia), SIOSE treballa amb classes simples (o pures) i compostes (un polígon pot tenir diverses cobertes). En el cas de l'exemple, aquest polígon SIOSE seria un polígon compost que estaria format per un mosaic irregular de cobertes simples (en aquest cas terrenys forestals i agrícoles de diversos tipus) i de cobertes compostes predefinides (en aquest cas diversos tipus de zones urbanes i industrials).