

---

# El Mapa de cobertes del sòl de Catalunya com a eina d'estudi de Sant Llorenç del Munt i l'Obac

---

Anna Grau,<sup>1</sup> Rafel Castells,<sup>1</sup> Maria Deu,<sup>1</sup>  
Anna Guàrdia,<sup>1</sup> Charo Guerrero,<sup>1</sup>  
Xavier Roijals,<sup>1</sup> José Àngel Burriel,<sup>1</sup>  
Joan Josep Ibàñez<sup>1</sup> i Xavier Pons<sup>1 i 2</sup>

1. Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals  
(CREAF), Universitat Autònoma de Barcelona

2. Departament de Geografia.  
Universitat Autònoma de Barcelona

---

## Resum

---

El Mapa de cobertes del sòl de Catalunya (MCSC) és una cartografia temàtica d'alta resolució realitzada per fotointerpretació d'ortofotos color i digitalització en pantalla. La nova edició en curs de l'MCSC (corresponent al període 2000-2003) compta amb importants millores tant pel que fa a la resolució planimètrica com a la llegenda temàtica.

Aquest treball ensenya l'aplicabilitat de l'MCSC a l'estudi i la gestió de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, i presenta alguns resultats bàsics obtinguts a partir de l'MCSC, com ara la distribució de les cobertes del sòl en l'àmbit del parc natural per als anys 1993 i 2000, i se'n discuteixen els canvis en aquest període de temps. També es presenten diversos índexs d'estructura del paisatge i es quantifiquen les cobertes de sòl afectades per l'incendi de l'agost del 2003.

### Paraules clau

SIG, teledetecció, canvis en els usos i cobertes del sòl, Sant Llorenç del Munt, índexs d'estructura del paisatge

---

## Resumen

---

### El Mapa de cobertes del sòl de Catalunya como herramienta de estudio de Sant Llorenç del Munt y l'Obac

El Mapa de cobertes del sòl de Catalunya (MCSC) es una cartografía temática de alta resolución realizada por fotointerpretación de ortofotos color y digitalización en pantalla. La nueva edición en curso del MCSC (correspondiente al período 2000-2003) cuenta con importantes mejoras tanto en la resolución planimétrica como en la leyenda temática.

Este trabajo enseña la aplicabilidad del MCSC en el estudio y gestión de Sant Llorenç del Munt y l'Obac, y presenta algunos resultados básicos obtenidos a partir del MCSC, como son la distribución de las cubiertas del suelo en el ámbito del parque natural para los años 1993 y 2000, y se discuten los cambios en este período de tiempo. También se presentan varios índices de estructura del paisaje y se cuantifican las cubiertas del suelo afectadas por el incendio de agosto de 2003.

### Palabras clave

SIG, teledetección, cambios en los usos y cubiertas del suelo, Sant Llorenç del Munt, índices de estructura del paisaje

---

## Abstract

---

### The Map of land cover in Catalonia as a tool for studying Sant Llorenç del Munt i l'Obac

The Map of Land Cover in Catalonia (MCSC) is a high resolution thematic cartography done by photointerpretation of colour orthophotos and on-screen digitalisation. The new edition of the MCSC in production (corresponding to the period 2000-2003) has major improvements in terms of both planimetric resolution and thematic reading.

This work shows the applicability of the MCSC to the study and management of Sant Llorenç del Munt i l'Obac, and presents some basic results obtained from the MCSC, such as the distribution of land cover within the nature reserve for 1993 and 2000, and discusses the changes over that period of time. It also present various indices of the structure of the landscape, and the land cover affected by the fire of August 2003 is quantified.

### Keywords

GIS, teledetection, changes in land use and cover, Sant Llorenç del Munt, indices of landscape structure

## Introducció

Per efectuar una planificació i una gestió veritablement sostenible, no tan sols del sector forestal, sinó del conjunt del territori, cal un coneixement detallat de l'estat i evolució de les seves cobertes.

Aquest és un dels objectius del *Mapa de cobertes del sòl de Catalunya* (MCSC), cartografia de les cobertes bàsiques del sòl desenvolupada pel CREA amb finançament del DARP i el DMAH en la primera edició (MCSC-1, efectuada a partir d'ortofotos del 1993), i amb finançament del DMAH i el DPTOP en la seva segona edició (MCSC-2, efectuada a partir d'ortofotos del període 2000-2003).

El MCSC-2 incorpora un conjunt d'aportacions, poc o gens habituals en un mapa de les seves característiques, que fan del MCSC un document útil en la gestió, la planificació i la investigació sobre el territori. Com a exemple es mostra una aplicació de l'MCSC a l'estudi del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac.

## Material i mètodes

En línies generals, l'actualització MCSC del període 2000-2003 té les mateixes característiques de l'edició del 1993 (per ampliar informació sobre el MCSC-1, pot consultar-se IBÀÑEZ *et al.*, 2002), per tal de facilitar al màxim la comparabilitat entre ambdues edicions del mapa. Tanmateix, per fer més completa, precisa i fiable l'edició en curs, aquesta presenta les novetats següents:

- Els materials de base i de suport més detallats planimètricament i temàtica.
- Ampliació de la llegenda a 61 categories i millora del nivell temàtic.
- Bases de dades associades amb informació estadística i d'estructura del paisatge associada a la informació gràfica.
- Presentació de la cartografia.
- Control del nivell d'error del mapa.
- Difusió de la informació.

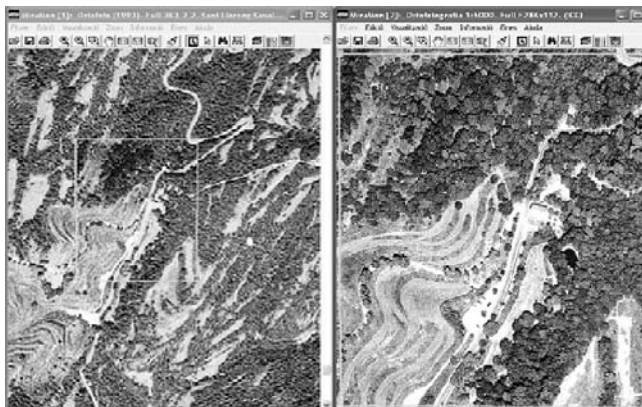
A més a més, el MCSC-2 manté les característiques principals de la primera edició: fotointerpretació i digitalització en pantalla, 500 m<sup>2</sup> de polígon mínim, formats de la informació gràfica vectorial estructurada i ràster seguint el tall oficial 1:25.000, i utilització del SIG MiraMon (PONS, 2005). Així com la disponibilitat de tota la informació a través d'Internet, a l'adreça [www.creaf.uab.es/mcsc](http://www.creaf.uab.es/mcsc).

### Els materials de base

El material de base són les ortoimatges 1:5.000 en color natural de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) per al període 2000-2003. Aquest material presenta dos avantatges:

- El nivell de detall que proporcionen les imatges 1:5.000 és molt superior al de les imatges 1:25.000, a causa de la diferència de resolució entre imatges: 0,5 m i 2,5 m de píxel, respectivament (fig. 1). Gràcies a aquestes característiques, l'escala de treball passa de 1:3.000 a l'edició del 1993 a una al voltant d'1:1.500 a la del 2000. Així, la fotointerpretació es fa més fàcil i fiable.
- Millora la resolució planimètrica del mapa de cobertes, atès que mentre la versió 1993 té la de les ortoimatges 1:25.000, l'actualització té la del material 1:5.000, podent-

se considerar que en aquesta nova versió la majoria de punts té un error de posicionament inferior als 2 m.



**Figura 1.** Ortoimatges del coll d'Estenalles a escala de treball (1:3.000 a l'esquerra i 1:1.500 a la dreta). Esquerra, ortoimatge 1:25.000; dreta, ortoimatge 1:5.000. Observi's l'elevat nivell de detall de l'ortoimatge 1:5.000 en comparació amb la ortoimatge 1:25.000.

### Ampliació de la llegenda

S'estableixen tres nivells jeràrquics de llegenda i un subnivell:

- El nivell 3 té 61 categories. Si bé presenta més categories, correspon en essència al nivell 3 de la llegenda del mapa de cobertes CORINE (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 1995) tot i que amb una resolució planimètrica 50 vegades superior. En aquests moments la llegenda no diferencia els boscos en escleròfil·les, coníferes i caducifolis com fa el CORINE, però actualment s'està estudiant la metodologia per segmentar-los en aquestes categories, a partir de la classificació d'imatges LANDSAT i informació preexistent. Les proves realitzades fins ara obtenen un encert en la classificació del 85-90% (MORÉ *et al.*, 2005).

- El nivell 2 posseeix 24 categories, pràcticament les mateixes que la versió del 1993. És sobre aquest nivell que es poden comparar les dues versions del mapa.

- El nivell 1 conté 4 categories, agrupacions de les categories del nivell 2, i correspon als principals tipus de cobertes: terrenys forestals, aigües continentals, conreus i zones urbanes. Aquest nivell té un subnivell de més detall temàtic de 9 categories, 6 de les quals són subdivisions de la categoria de terrenys forestals del nivell 1; aquest subnivell permet la comparació amb les taules del MCSC-1 publicades en els volums de l'*Inventari ecològic i forestal de Catalunya* (GRACIA *et al.*, 2000-2004).

### Noves bases de dades associades

La base vectorial obtinguda es relaciona amb quatre bases de dades externes consultables, que contenen les cobertes i la suma de les superfícies segons els tres nivells i el subnivell de la llegenda del MCSC-2.

També s'afegeix altra informació, referida en aquest cas a l'estructura del paisatge, mitjançant índexs descriptors d'aquesta. Amb això es descriu de manera succinta l'estructura del paisatge tant pel que fa al full, com a l'àmbit geogràfic (municipal, comarcal o regional). Els indicadors de l'estructura del paisatge inclosos al MCSC-2 són: nombre de polígons a escala global i per cobertes; nombre de classes (categories); mida del gra del paisatge (per al conjunt del paisatge i per a cada tipus de coberta, en metres

quadrats) expressat per les àrees mínima, màxima i mitjana, i per la desviació estàndard de l'àrea, i l'índex de Shannon-Weaver i l'índex d'equitat, a escala global. Per a una descripció detallada d'aquests índexs es pot consultar Pascual *et al.*, 2004.

### Control del nivell d'error del mapa

S'ha quantificat el nivell d'error del MCSC. En el control efectuat sobre els fulls corresponents a l'àmbit metropolità de Barcelona l'error estimat per al nivell 2 de la llegenda jeràrquica de la segona edició del mapa és inferior al 3%, mentre que l'error estimat per a la primera edició és inferior al 7%.

### Novetats en la difusió de la informació

De la mateixa manera que els fulls de la primera edició, els fulls del MCSC-2 també estan disponibles a Internet ([www.creaf.uab.es/mcsc](http://www.creaf.uab.es/mcsc)). A més s'ofereix la possibilitat de descarregar els diferents formats no solament segons el tall oficial 1:25.000 sinó també segons diferents àmbits administratius (municipis, comarques, vegueries, etc.).

## Resultats i discussió

### Comparació de cobertes a l'àmbit de Sant Llorenç del Munt i l'Obac

S'ha comparat el mapa de cobertes de Sant Llorenç del Munt i l'Obac entre els anys 1993 i 2000 sobre la llegenda comuna (nivell 2 de l'MCSC-2, taula 1).

No s'observen grans canvis en les cobertes del sòl entre l'any 1993 i l'any 2000. La coberta predominant segueix sent els boscos densos, seguits de matollars i roquissars. Els conreus i els boscos clars són poc abundants i la resta de cobertes tenen una presència gairebé testimonial (taula 1 i fig. 2).

Tanmateix, entre els anys 1993 i 2000 s'ha produït un augment de la superfície ocupada pels matollars (309,26 ha) i pels boscos clars (71,85 ha), a causa principalment de l'incendi de l'any 1994. D'altra banda, hi ha hagut una disminució de la superfície dedicada als conreus (87,85 ha) com a conseqüència del seu progressiu abandonament.

Alguns d'aquests canvis, però, són ficticis, i s'expliquen bé per la millora en la precisió del MCSC-2, com és l'aparent disminució de superfície de roquissars, o bé per matisacions de les definicions de les categories de la llegenda entre una edició i l'altra. Aquests dos factors explicarien la disminució en la superfície de les vies de comunicació.

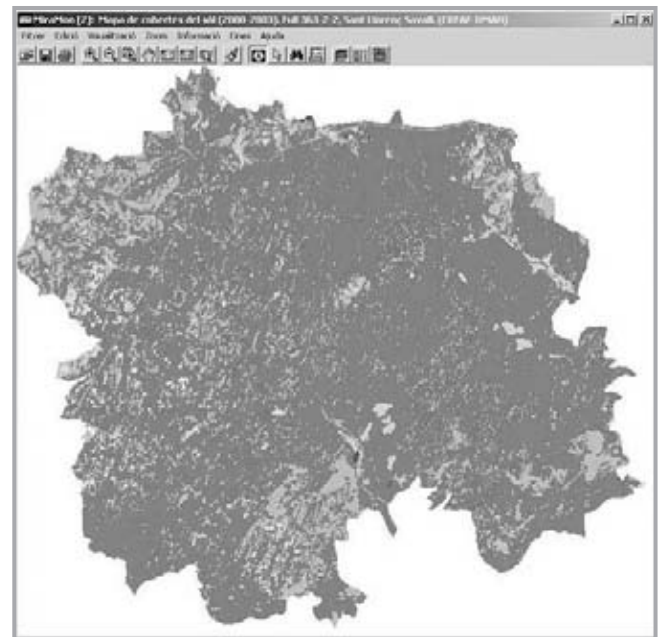


Figura 2. Mapa de cobertes del 2000 de Sant Llorenç del Munt i l'Obac (nivell 3 llegenda).

### Àrea afectada per l'incendi de l'agost del 2003

A partir del perímetre de l'incendi (fig. 3), s'ha calculat la superfície de les cobertes afectades segons el MCSC-2. Aquest foc (640,46 ha) va afectar principalment boscos (454,32 ha) i matollars (103,10 ha).

### Índexs d'estructura del paisatge

Per apreciar millor què representa cada índex podem comparar els resultats amb els de l'àmbit del Montseny (Rojals *et al.*, 2004). Com s'aprecia en la taula 2, Sant Llo-

Taula 1. Tipus de coberta del sòl al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac en el nivell 2 de la llegenda del MCSC.

Tipus de coberta	1993 (ha)	2000 (ha)	1993 (%)	2000 (%)
Boscos densos (no de ribera)	7.084,65	6.938,05	75,29	73,73
Boscos de ribera	0,00	1,34	0,00	0,01
Boscos clars (no de ribera)	99,03	170,88	1,05	1,82
Matollars	1.002,59	1.311,85	10,65	13,94
Vegetació d'aiguamolls	0,00	0,16	0,00	0,00
Prats i herbassars	3,77	16,29	0,04	0,17
Roquissars	967,83	793,50	10,29	8,43
Sòls nus forestals	29,53	38,63	0,31	0,41
Aigües continentals	0,00	0,43	0,00	0,00
Conreus	200,52	112,67	2,13	1,20
Canals i basses agrícoles	0,00	0,15	0,00	0,00
Zones urbanitzades	5,21	15,14	0,06	0,16
Vies de comunicació	13,38	7,56	0,14	0,08
Zones esportives i lúdiques	0,00	0,06	0,00	0,00
Zones d'extracció minera	3,14	0,69	0,03	0,01
Sòls nus urbans	0,00	2,26	0,00	0,02
	9.409,64	9.409,64	100,00	100,00

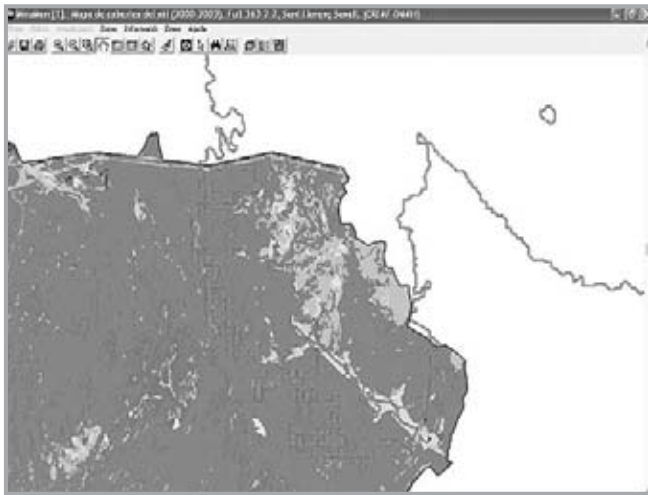


Figura 3. Mapa de cobertes del 2000 de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, amb el perímetre de l'incendi de l'agost del 2003 superposat.

renç té menys polígons (749) que el Montseny. Ara bé, la superfície de l'espai que ens ocupa és de 9.409,64 ha mentre que la superfície del Montseny és de 28.959,73 ha. És a dir, Sant Llorenç té més polígons per unitat de superfície. Si afegim que la mida de gra del paisatge és més petita a Sant Llorenç que al Montseny, podem concloure que el paisatge de Sant Llorenç és més fragmentat que el del Montseny. De manera anàloga, observem que mentre el nombre de cobertes és inferior a Sant Llorenç, els índexs de Shannon-Weaver i el d'equitat són més alts, la qual cosa és indicadora del fet que el paisatge de Sant Llorenç és més divers que el del Montseny, per al nivell 3 de la llegenda del MCSC-2.

Taula 2. Índexs del paisatge per als EIN de Sant Llorenç del Munt i l'Obac i del Montseny (per al nivell 3 de la llegenda del MCSC-2).

Índexs del paisatge	Sant Llorenç del Munt i l'Obac	Montseny
Nombre de tesselles (polígons)	7.395	8.144
Nombre de categories (cobertes)	24	46
Mida de gra de paisatge. Mitjana de l'àrea, en metres quadrats	12.724,33	35.559,60
Mida de gra de paisatge. Desviació estàndard, en metres quadrats	748.784,84	2.604.017,13
Índex de Shannon-Weaver	0,90	0,83
Equitat	0,04	0,02

## Bibliografia

EUROPEAN ENVIROMENT AGENCY (1995). «CORINE land cover». Disponible a: <http://www.eea.eu.int/> Visitat el novembre del 2005.

GRÀCIA, Carles; IBÀÑEZ, Joan Josep; VAYREDA, Jordi; BURRIEL, José Ángel; MATA, Teresa (2000-4). *Inventari ecològic i forestal de Catalunya*. Bellaterra: Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals. ISBN de la sèrie: 84-931323-0-6.

IBÀÑEZ, Joan Josep; BURRIEL, José Ángel; PONS, Xavier (2002). «El mapa de cobertes del sòl de Catalunya: una eina per al coneixement, la planificació i la gestió del territori». *Perspectives Territorials*, 3: 10-25. Barcelona: Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Generalitat de Catalunya.

MORÉ, Gerard; BURRIEL, José Ángel; CASTELLS, Rafel; IBÀÑEZ, Juanjo; ROIJALS, Xavier (2005). «Generación de cartografía detallada de vegetación mediante procesamiento digital de imágenes Landsat, variables orográficas y climáticas». *VI Setmana Geomàtica*. Barcelona.

PASCUAL, Sergi; BOLADERAS, Simó (2004). «Anàlisi de l'estructura del paisatge de la Regió Metropolitana de Barcelona a partir del Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya (MCSC) de l'any 2000». *Projectes dels alumnes. Màster en Teledetecció i Sistemes d'Informació Geogràfica 02/03*. Institut d'Estudis Espacials de Catalunya.

PONS, Xavier (2005). *MiraMon. Sistema d'Informació Geogràfica i software de Teledetecció*. Bellaterra: CREA. ISBN: 84-931323-5-7.

ROIJALS, Xavier; GUÀRDIA, Anna; CASTELLS, Rafel; BURRIEL, José Ángel; IBÀÑEZ, Joan Josep; PONS, Xavier (2005). «El mapa de cobertes del sòl de Catalunya com a eina d'estudi del Montseny». *VI Trobada d'Estudiosos del Montseny*, pàg. 99-104.