

Reports on Environmental Sciences 7

## Selecció d'espais oberts a recuperar i propostes d'ús: una aproximació per Anàlisi Espacial i Multicriteri

### APÈNDIX I: DETALLS METODOLÒGICS

Agustín Lobo<sup>1</sup> i Francesc Baró<sup>2,3</sup>

Apèndix I de l'Informe Final del Projecte

*Potenciació d'espais oberts i fauna associada als parcs de la Direcció Territorial Occidental:*

*Selecció d'espais i propostes d'ús (Codi R035)*

per l'Àrea d'Espais Naturals de la Diputació de Barcelona

#### **Affiliations:**

<sup>1</sup>Institut de Ciències de la Terra "Jaume Almera" (CSIC), Lluís Solé Sabarís  
S/N, 08028 Barcelona, Spain

<sup>2</sup>Institut de Ciència i Tecnologia Ambiental, Universitat Autònoma de Barcelona,  
08193 Bellaterra, Spain

<sup>3</sup>Current address: Lavola S.A., Pamplona 56, 08018 Barcelona, Spain

**Contact:** Agustín Lobo <Agustin.Lobo@ija.csic.es>

**Date:** 2007-10-20



Refer as:

Lobo, A. and Baró F. 2007. Selecció d'espais oberts a recuperar i propostes d'ús: una aproximació per Anàlisi Espacial i Multicriteri. Apèndix I: Detalls metodològics. *Reports on Environmental Sciences 7*  
<http://www.recercat.net/handle/2072/16100>

Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA)  
Edifici Cn, Campus UAB  
08193 Cerdanyola del Vallès, Spain  
Tel: (+34)935812974  
<http://icta.uab.cat>  
[icta@uab.cat](mailto:icta@uab.cat)

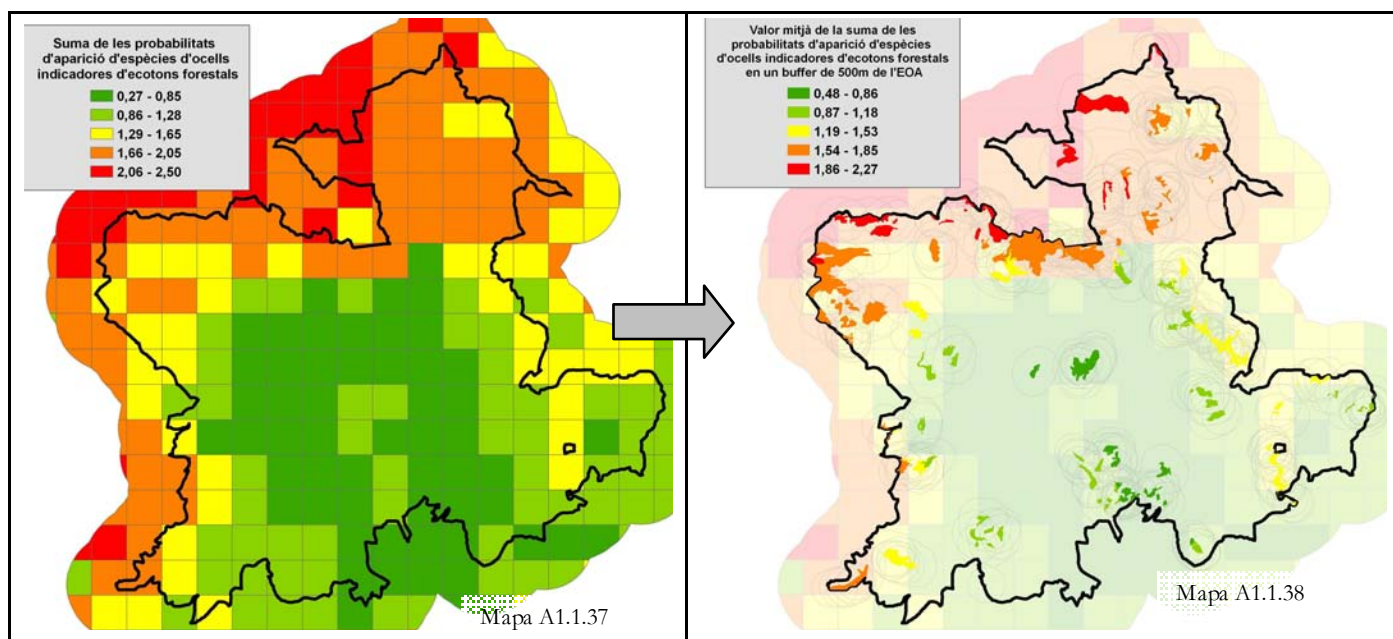


## INDEX

A1. 1. BASE DE DADES DELS ESPAIS OBERTS AGRÍCOLES I CREACIÓ D'UNA GEODATABASE	5
A1.1.1.- Procés	5
A1.1.2.- Mètodes	8
A1.1.2.1.- Atributs d'identificació i situació	8
A1.1.2.2.- Atributs de paisatge i terreny	10
Àrea i Perímetre	10
Anàlisi de distàncies a l'EOA més proper	14
A1.1.2.3.- Atributs de flora i vegetació	18
Espècies de flora endèmiques, rares o amenaçades	18
Valor global d'interès botànic dels hàbitats (VGI)	19
Risc bàsic d'incendi forestal	21
Àrea dels espais oberts circumdants a cada EOA	23
A1.1.2.4.- Atributs de fauna	25
Valoració dels ocells nidificants	25
Àrea de cacera de l'àguila cuabarrada i distribució potencial de conill	28
Ocells bioindicadors	31
A1.1.3.- Fitxes del catàleg d'EOA actuals i potencials	35



A1. 2. D'ATRIBUTS A CRITERIS: NORMALITZACIÓ DELS VALORS DELS ATRIBUTS A UNA ESCALA DE CRITERIS	37
Impacte al mosaic	37
Valor mig del risc d'incendi	37
Factor LS d'erosionabilitat	37
Valor com a hàbitat d'ocells indicadors d'ambients agrícoles	38
Valor com a hàbitat d'ocells indicadors d'ambients forestals	38
Valor global per la conservació d'ocells	39
Adequació de l'hàbitat per conill	39



*Les seccions següents descriuen la metodologia utilitzant el cas del Parc de Sant Llorenç de Munt i Serra de l'Obac com a exemple, però la mateixa metodologia ha estat aplicada també pel conjunt dels Parcs Naturals del Garraf, Olèrdola i Foix. A la Taula 5 de la Memòria figura el resum de la informació tractada tot senyalant les petites diferències entre els parcs.*



## **A1. 1. BASE DE DADES DELS ESPAIS OBERTS AGRÍCOLES I CREACIÓ D'UNA GEODATABASE**

### **A1.1.1.- PROCÉS**

Un cop identificats i delimitats els EOA actuals i històrics dels és necessari un procés de caracterització d'aquests espais per tal de valorar posteriorment quina és la importància de cadascun sota la llum dels diferents objectius plantejats. A aquest efecte, s'han recollit una sèrie de bases cartogràfiques digitals de temàtica administrativa, topogràfica, paisatgística, florística i faunística provinents de diferents fonts. Aquestes bases s'han integrat en una sola base de dades geogràfica (*geodatabase*, GDB) en format MDB d'ArcGIS. La informació temàtica d'aquestes bases s'ha emprat (a través dels procediments que es descriuen en el següent apartat) per generar una taula d'atributs del vector d'EOA del Parc, igualment integrat a la GDB (veure figura A1.1.1). El resultat final és un catàleg d'espais oberts agraris actuals i històrics (i per tant, potencials) per a cada Parc que constitueixen els marcs de referència per a les actuacions de planificació territorial a realitzar. La informació continguda en aquesta GDB és consultable cartogràficament (i.e., interactivament) a partir del mateix programari SIG i a través de fitxes organitzades com un informe d'Access (veure apartat A1.1.3 i figura A1.1.1).

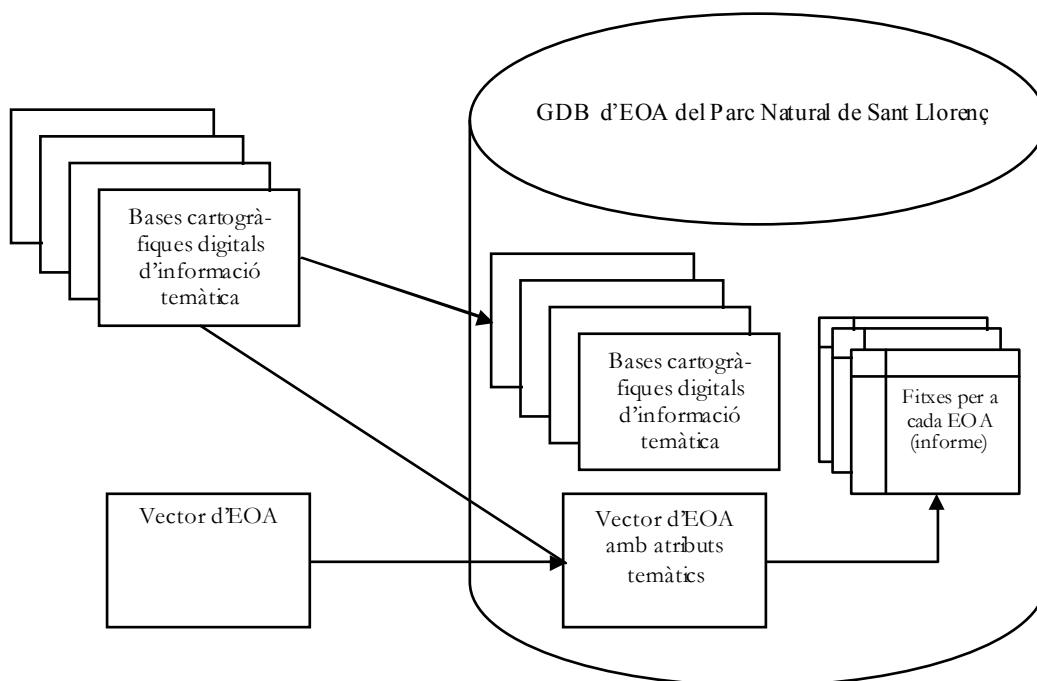


Figura A1.1.1. Esquema del SIG d'EOA.

La taula A1.1.1 mostra el conjunt d'atributs generats per a cada EOA classificats segons la seva tipologia general (identificació i situació administrativa, paisatge i terreny, flora i vegetació i



finalment fauna), així com la base cartogràfica digital de la qual prové i l'organisme o entitat que l'ha produït.

Les seccions següents descriuen la metodologia utilitzant el cas del Parc de Sant Llorenç de Munt i Serra de l'Obac com a exemple, però la mateixa metodologia ha estat aplicada també pel conjunt dels Parcs Naturals del Garraf, Olèrdola i Foix. A la Taula 5 de la Memòria figura el resum de la informació tractada tot senyalant les petites diferències entre els parcs.

Taula A1.1.1: Descripció d'atributs, bases cartogràfiques digitals d'origen i proveïdors incorporats al SIG d'EOA. (1)Oficina del Parc situada a la finca de la Mata (Diputació de Barcelona), (2) Institut Cartogràfic de Catalunya, (3) Sistema d'Informació Territorial de la xarxa d'espais llàures (Diputació de Barcelona), (4) Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (Universitat Autònoma de Barcelona), (5) Departament de Medi Ambient i Habitatge (Generalitat de Catalunya).

	Descripció de l'atribut	Base cartogràfica d'origen	Proveïdor
Atributs d'identificació i situació administrativa	Codi identificatiu únic	Generat automàticament	-
	Estat de l'EOA	Generat per fotointerpretació d'ortofotografies actuals i històriques	-
	Codi parcel·lari	Vectors de Parcel·lari del Parc	Parc (DIBA) (1)
	Nom de la finca	Vectors de Parcel·lari del Parc i mapa topogràfic 10mil (ràster)	Parc (DIBA) i ICC
	Nom i telèfon propietari de la finca	Vectors de Parcel·lari del Parc	Parc (DIBA)
	Posició UTM X i UTM Y del centre del polígon	Generat automàticament	-
	Comarca i municipi	Vectors de divisió comarcal i municipal de Catalunya	ICC (2)
Atributs de paisatge i terreny	Àrea	Generat automàticament	-
	Perímetre	Generat automàticament	-
	Altitud	Model Digital d'Elevacions (MDE) a resolució 10m (Ràster)	ICC
	Pendent	Generat a partir del MDE	-
	Orientació	Generat a partir del MDE	-
	Irradiància	Generat a partir del MDE	-
	Factor LS d'erosionabilitat	Generat a partir del MDE	-
	Valor d'impacte segons l'anàlisi de distàncies a l'EOA més proper	Elaboració pròpia	-
Atributs de flora i vegetació	Espècies de flora endèmiques, rares o amenaçades	Vector d'espècies de flora endèmiques, rares o amenaçades	SITXELL (DIBA) (3)
	Índex de riquesa d'espècies de flora endèmiques, rares o amenaçades	Vector d'espècies de flora endèmiques, rares o amenaçades	SITXELL (DIBA)
	Valor Global d'Interès botànic d'hàbitats (VGI)	Vector de Valoració botànica dels hàbitats	SITXELL (DIBA)
	Àrea d'espais oberts circumdants	Generat a partir del MCSC 2 <sup>a</sup> edició	CREAF (4)
	Risc bàsic d'incendi forestal	Ràster de Peill bàsic d'incendi forestal	DMAH (5)



Taula A1.1.1 (continuació): Descripció d'atributs, bases cartogràfiques digitals d'origen i proveïdors incorporats al SIG d'EOA.

	Descripció de l'atribut	Base d'origen	Proveïdor
Atributs de fauna	Número estimat d'espècies d'ocells presents en temporada de nidificació	Vector de valoració dels ocells nidificants	SITXELL (DIBA)
	Índex d'interès territorial segons el valor de conservació determinat per l'UICN dels ocells presents	Vector de valoració dels ocells nidificants	SITXELL (DIBA)
	Descripció de la categoria de l'UICN (valor de conservació)	Vector de valoració dels ocells nidificants	SITXELL (DIBA)
	Àrees de campeig principals de l'Àliga Perdiguera	Vector d'àrees de campeig de l'Àliga Perdiguera	SITXELL (DIBA)
	Distribució potencial del conill. Probabilitat d'aparició GLM binomial	Vector de distribució de mamífers. Models ajustats	SITXELL (DIBA)
	Distribució potencial del conill. Adequació de l'hàbitat ENFA	Vector de distribució de mamífers. Models ajustats	SITXELL (DIBA)
	Suma de les probabilitats d'aparició d'espècies d'ocells indicadores d'ambients agrícoles	Vector d'Estat del medi – Ocells bioindicadors	SITXELL (DIBA)
	Suma de les probabilitats d'aparició d'espècies d'ocells indicadores de bosc madur	Vector d'Estat del medi – Ocells bioindicadors	SITXELL (DIBA)
	Suma de les probabilitats d'aparició d'espècies d'ocells indicadores d'ecotons forestals	Vector d'Estat del medi – Ocells bioindicadors	SITXELL (DIBA)
	Suma de les probabilitats d'aparició d'espècies d'ocells indicadores de mosaic mediterrani	Vector d'Estat del medi – Ocells bioindicadors	SITXELL (DIBA)



## **A1.1.2.- METODES**

### **A1.1.2.1.- Atributs d'identificació i situació**

Aquests atributs s'han generat per tal d'identificar i caracteritzar administrativament els diferents EOA delimitats. La seva importància rau, apart de la pròpiament identificativa, en la generació de projectes executius posteriors en els quals cal conèixer les diferents figures públiques i privades implicades en cada EOA.

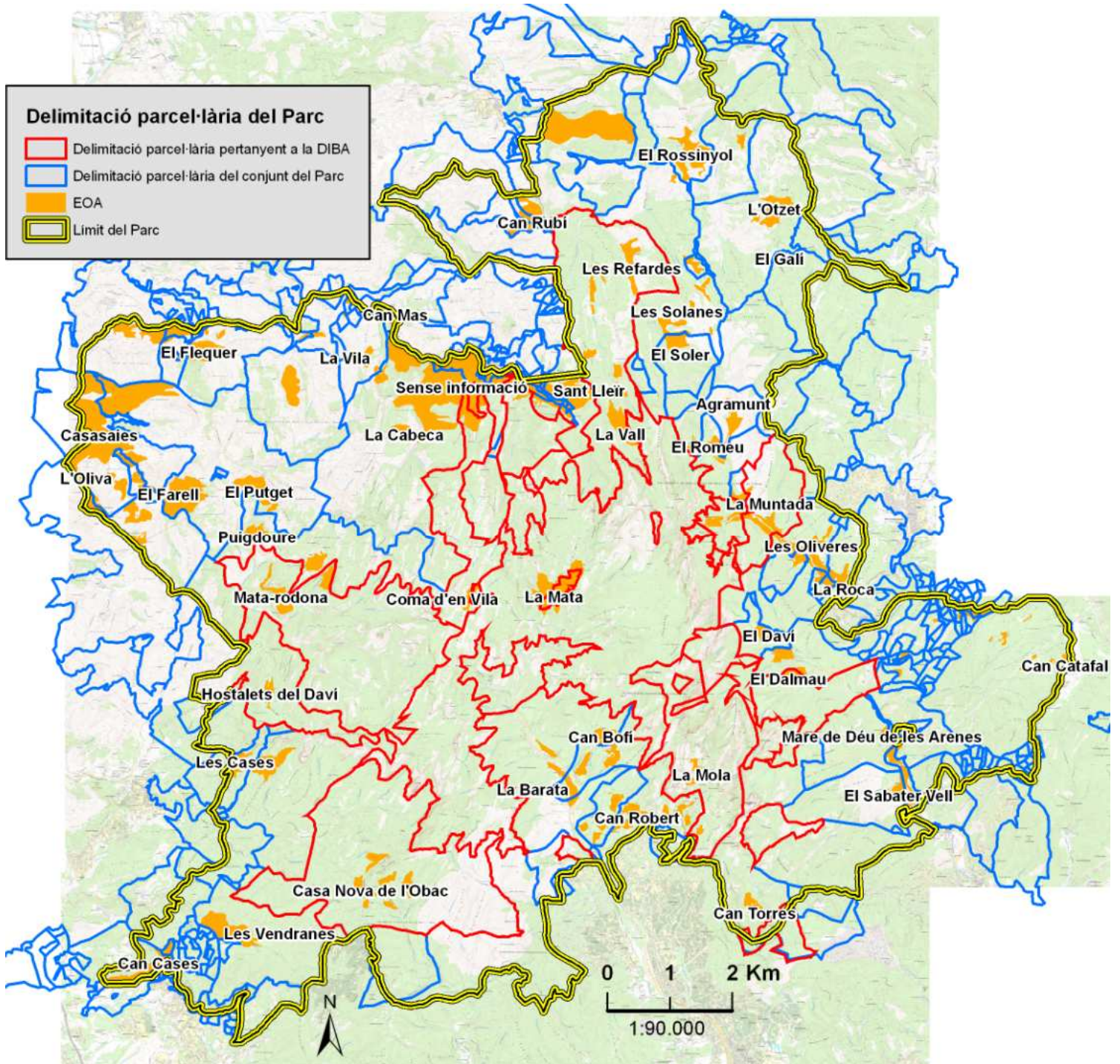
L'identificador únic (autonumèric) i la posició UTM X i Y del centroid del polígon són atributs calculats pel programari SIG un cop realitzada la capa vectorial d'EOA. La comarca i municipi als quals pertany cada EOA s'ha integrat a partir de la divisió comarcal i municipal que proveeix l'ICC en format vectorial. En aquells casos en els quals un EOA es troba entre dues figures administratives diferents s'ha optat per incloure aquella en la qual cau el centroid de l'EOA.

Finalment, els atributs "Codi parcel·lari", "Nom del propietari de la finca", "Telèfon del propietari de la finca" i "Nom de la finca" provenen de dues bases vectorials de divisió parcel·laria facilitada per l'oficina del Parc (la codificació és pròpia de la DIBA i no coincident amb el cadastre). Una base correspon a la divisió parcel·laria del conjunt del Parc i l'altra al conjunt de finques que són propietat de la Diputació de Barcelona (DIBA). En aquells pocs casos que un EOA creua més d'una parcel·la s'ha optat per utilitzar el criteri d'àrea major, és a dir, atribuir-lo a la parcel·la que contenia més superfície. En el cas del nom de la finca s'ha consultat també la toponímia del mapa topogràfic 1:10.000 (ràster) de l'ICC ja que la base vectorial presentava nombrosos dèficits i errors.

El mapa A1.1.1 representa la parcel·lació en l'àmbit del Parc amb els noms d'algunes de les finques principals que contenen EOA.







Mapa A1.1.1. Divisió parcel·lària del Parc Natural de Sant Llorenç i noms de les principals finques.



### A1.1.2.2.- Atributs de paisatge i terreny

#### Àrea i Perímetre

Els atributs d'àrea (en m<sup>2</sup>) i perímetre (m) són generats automàticament per a cada polígon un cop creat el vector. S'ha convertit l'àrea també a hectàrees.

#### Atributs derivats del Model Digital d'Elevacions (MDE)

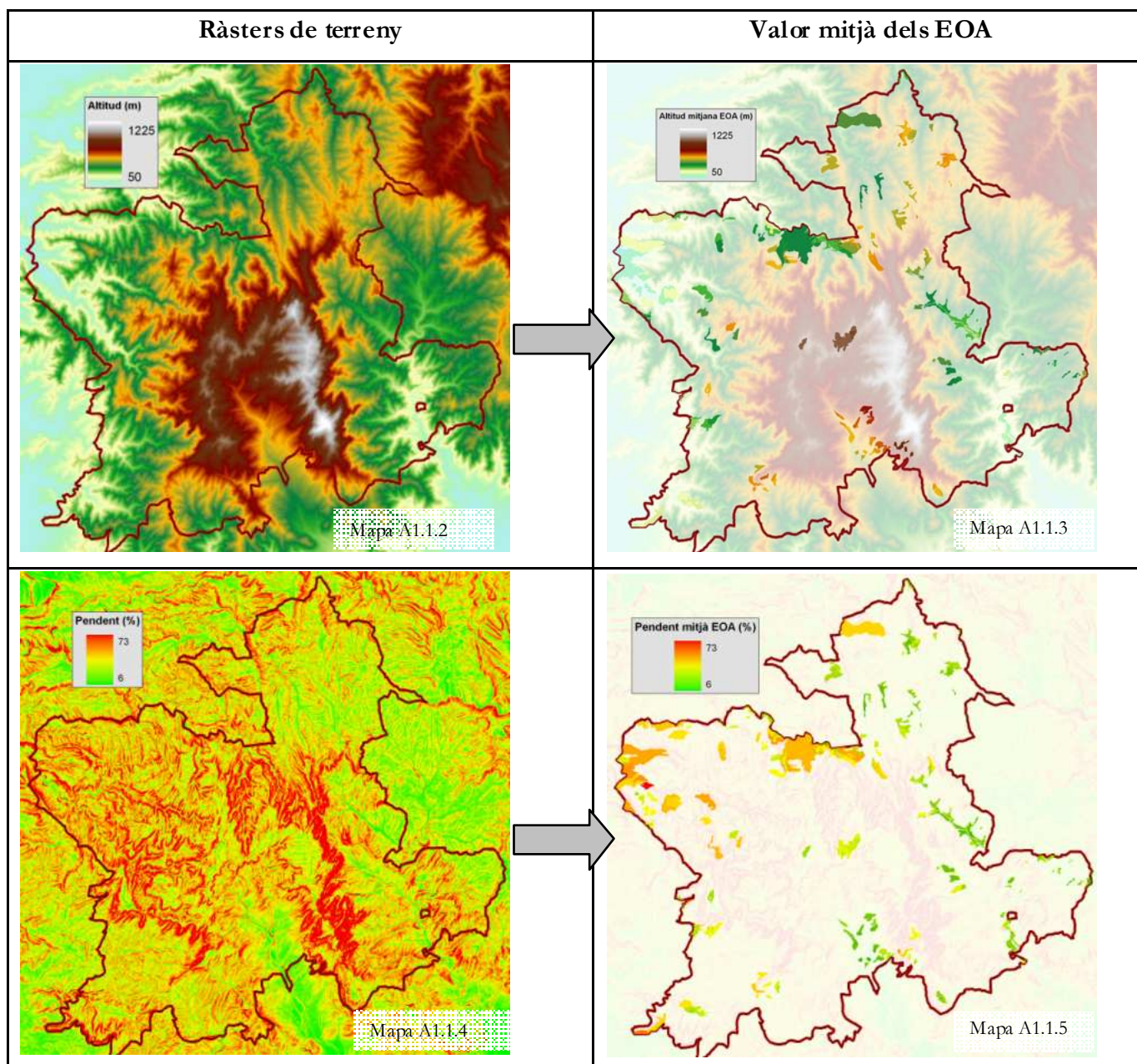
A partir del Model Digital d'Elevacions (MDE) que proveeix l'ICC (30m de mida de píxel) i la seva interpolació bilinear a 10m de mida de píxel (mapa A1.1.2) s'han generat els ràsters de pendents (en percentatge), orientació, factor LS i irradiància per l'àmbit del Parc (mapes A1.1.4, A1.1.6, A1.1.8 i A1.1.10 respectivament).

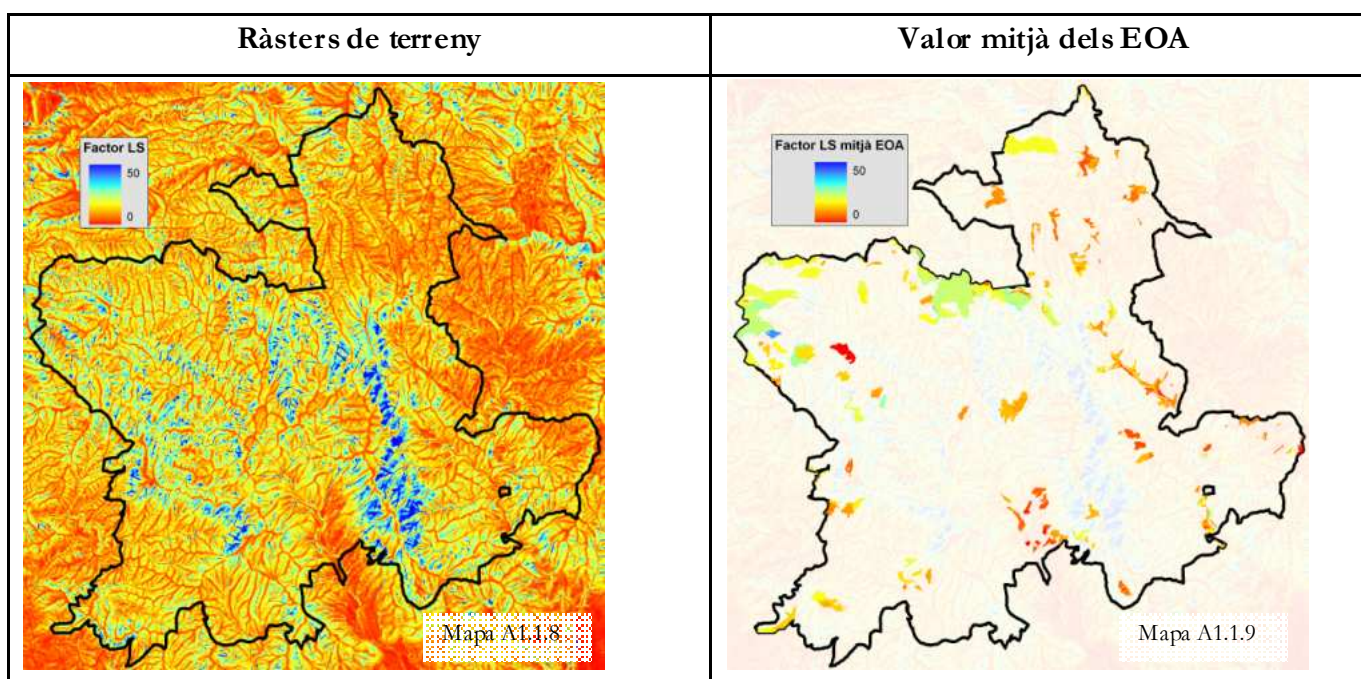
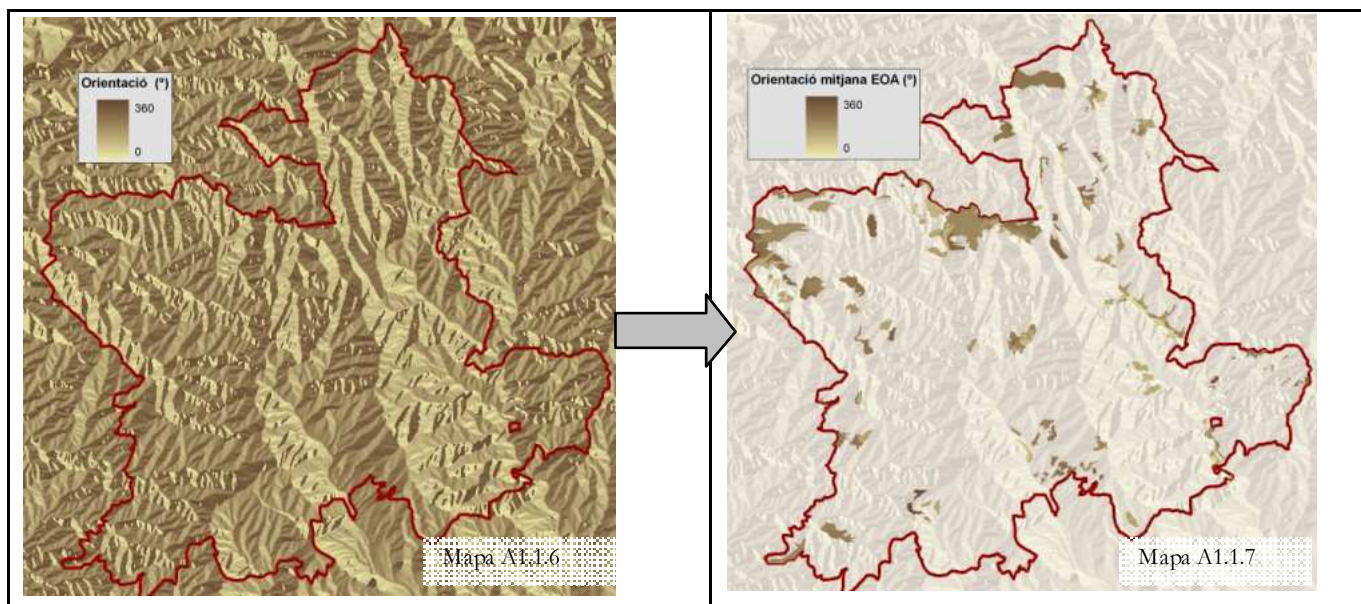
Un cop generats s'han combinat analíticament amb el vector d'EOA per tal d'obtenir el valor mitjà per a cada polígon i així obtenir els atributs d'altitud mitjana (metres), pendent mitjà (percentatge), orientació mitjana (graus), factor LS mitjà i irradiància mitjana (Kwh/m<sup>2</sup>) (mapes A1.1.3, A1.1.5, A1.1.7, A1.1.9 i A1.1.11 respectivament).

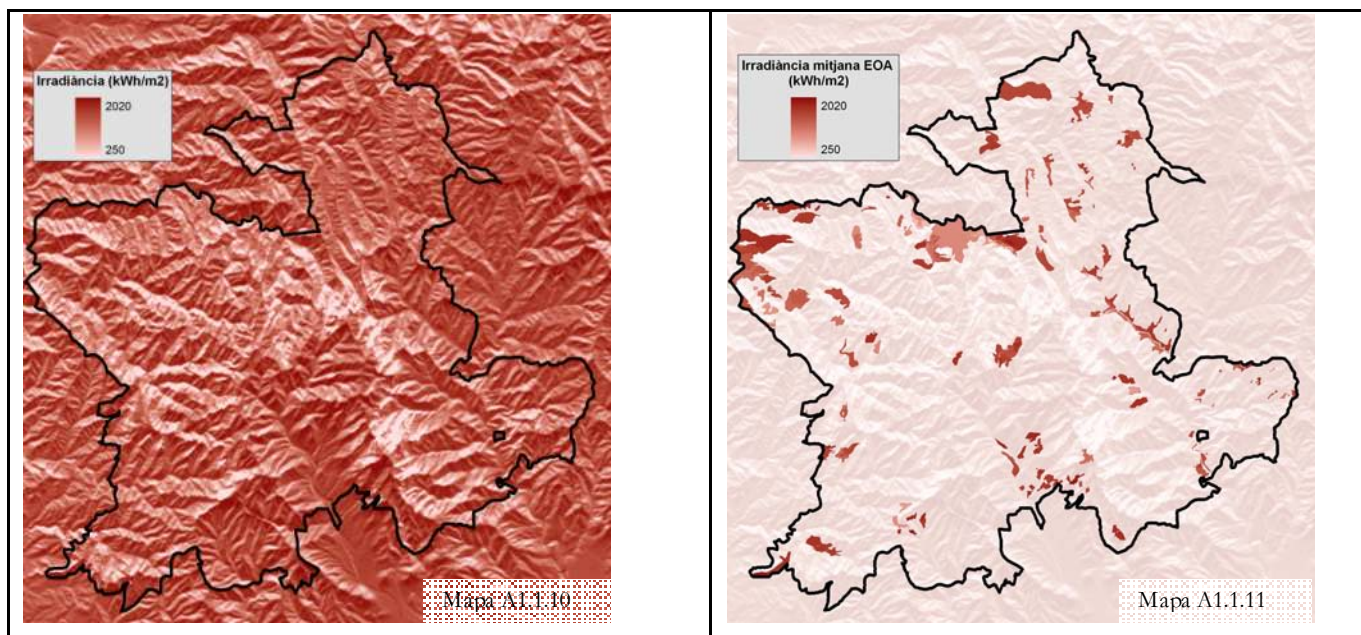
Els ràsters de pendents i orientacions s'han generat mitjançant el programa ArcGIS 9.1 i els d'irradiància i factor LS mitjançant SAGA 2.0. La combinació analítica per obtenir els valors mitjans de cada atribut per a cada EOA s'ha realitzat mitjançant TNT mips 7.1.

El factor LS originalment calculat com el producte de la longitud de vessant o *slope length* (factor L) i el pendent pròpiament o *slope steepness* (factor S) és un dels factors topològics que inclou l'equació universal pel càlcul de la pèrdua de sòl en la seva versió original (USLE, *Universal Soil Loss Equation*) i revisada (RUSLE, *Revised Universal Soil Loss Equation*). En el capítol 8 es detallen els diferents factors que inclou aquesta equació. En aquest cas, SAGA 2.0 calcula el factor LS usant l'àrea de captació (*catchment area*) com a principal paràmetre ja que s'adapta millor a les característiques dels MDE (veure Cowen, 1993; Desmet *et al.*; 1996; Van Remortel *et al.*, 2001, citats a Olaya, 2004). La irradiància també s'ha calculat segons els mètodes basats en l'entorn SIG (veure Dubayah *et al.*, 1995 i Kumar *et al.*, 1997).









### **Anàlisi de distàncies a l'EOA més proper**

Aquest anàlisi (basat en Lobo *in prep*) s'ha efectuat per tal d'obtenir una mètrica o índex que mesuri el grau d'aïllament de cada EOA (actual o històric) respecte el romanent actiu existent. En certa manera, és un càlcul del valor d'impacte que tindria la recuperació d'un EOA abandonat o l'abandonament d'un EOA actiu sobre el mosaic agroforestal actual a nivell estructural.

En el cas dels EOA abandonats (denominats focals, i que indou tant els abandonats recents com els històrics) s'ha agafat com a referència el ràster de distribució de distàncies euclidianes (en el que cada píxel representa el valor de distància al EOA més proper) dels EOA actius actuals dins l'àmbit del Parc i els indosos dins un "buffer" de 1400m respecte els límits del Parc (mapa A1.1.12). D'aquesta manera s'incorporen en l'anàlisi aquells EOA actius que tenen una incidència directa sobre la distribució de distàncies del Parc, malgrat trobar-s'hi fora.

El mapa A1.1.13 representa la distribució de distàncies per a tots els EOA, suposant que tots fossin actius. S'observa com el mosaic agroforestal seria notablement diferent en aquest escenari pel què fa a la distribució de distàncies entre EOA.

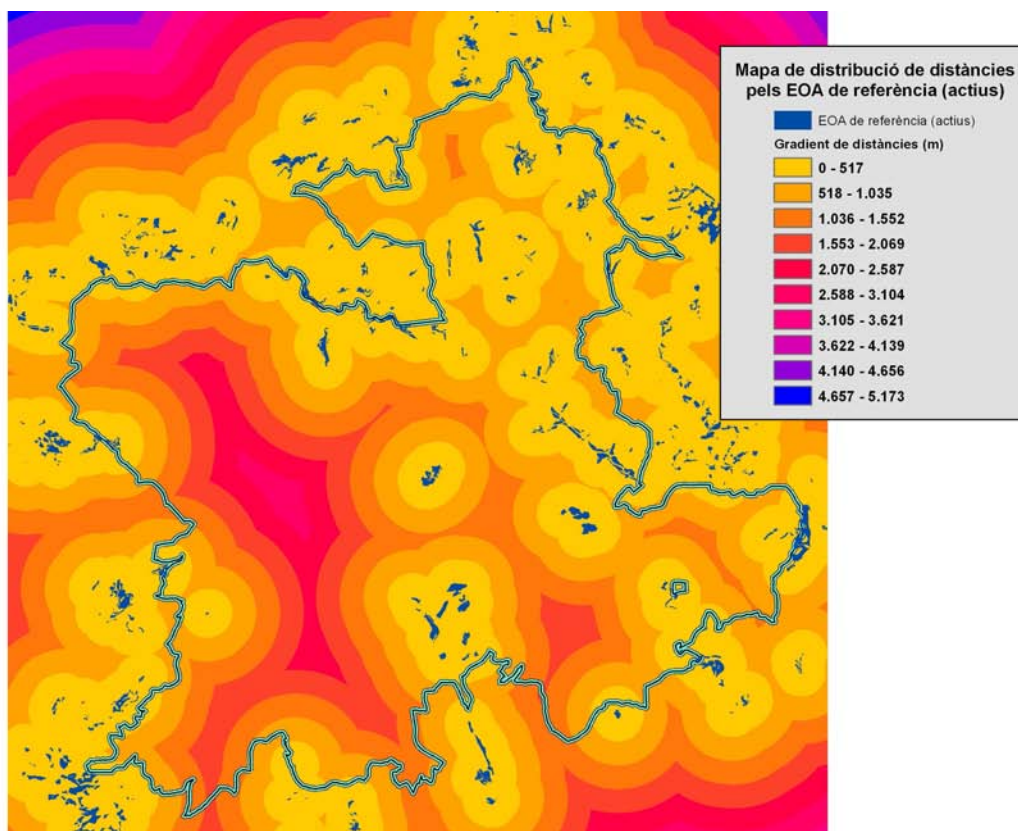
Sobre el ràster de referència s'ha afegit, un per un, cada EOA focal, recalculant-ne la distribució de distàncies (i per tant generant un nou ràster de distàncies per a cada EOA focal), de manera que s'incorpora el seu efecte si aquest es recuperés (obtenint un escenari de referència amb l'EOA focal per a cadascun). La diferència entre el mapa de distàncies considerant l'EOA focal i el mapa de referència ens dona un valor d'impacte de l'EOA focal sobre la distribució de distàncies i, per tant, sobre el mosaic agroforestal del Parc. Aquest valor d'impacte correspon al sumatori dels valors dels píxels del ràster resultant de la diferència entre el ràster de distàncies de referència i el ràster de distàncies de referència amb l'EOA focal. Les figures A1.1.2 i A1.1.3 representen aquest procediment en el cas d'un EOA focal amb valor d'impacte alt (figura A1.1.2) i d'un amb valor d'impacte intermedi (figura A1.1.3).

En el cas dels EOA actius del Parc s'ha seguit el mateix mètode, però calculant l'impacte que tindria el seu abandonament sobre la distribució de distàncies en el mateix marc de referència. Així doncs, s'han anat extraient els EOA actius del mapa de referència per recalculant-ne la distribució de distàncies i després obtenir la diferència (en aquest cas es resta la referència al focal). En aquesta ocasió s'han extret els EOA de manera agrupada (normalment els pertanyents a la mateixa finca o molt pròxims) per evitar l'efecte de compensació entre EOA molt propers que no passava en el cas dels EOA focals. La figura A1.1.4 representa aquest segon cas.

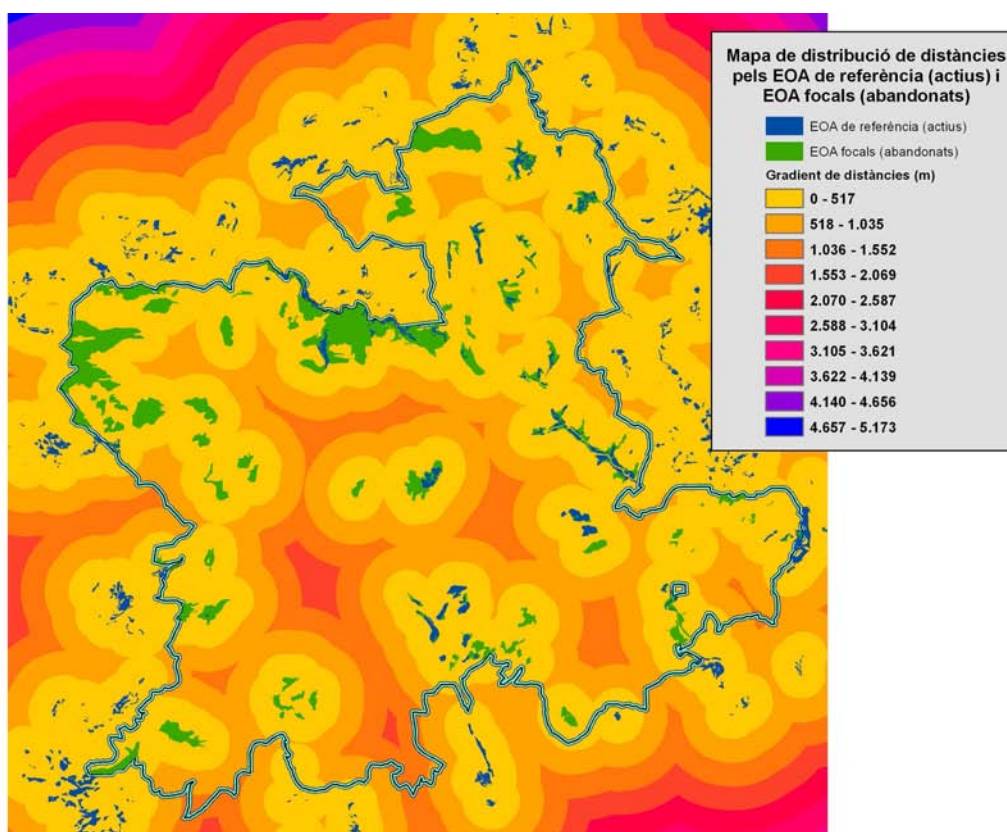
Aquest procediment s'ha automatitzat mitjançant una macro d'ArcGIS 9.1 per a la generació dels ràsters de distàncies de cada EOA focal i un bucle (Lobo *in prep*) del software estadístic "R" (R Development Core Team, 2007) per al càlcul del valor final d'impacte.

Finalment s'ha incorporat aquest valor d'impacte a la taula d'atributs dels EOA del Parc. El mapa A1.1.14 representa la classificació dels diferents EOA per aquest valor.





Mapa A1.1.12: Distribució de distàncies dels EOA de referència.



Mapa A1.1.13: Distribució de distàncies dels EOA de referència i dels EOA focals.



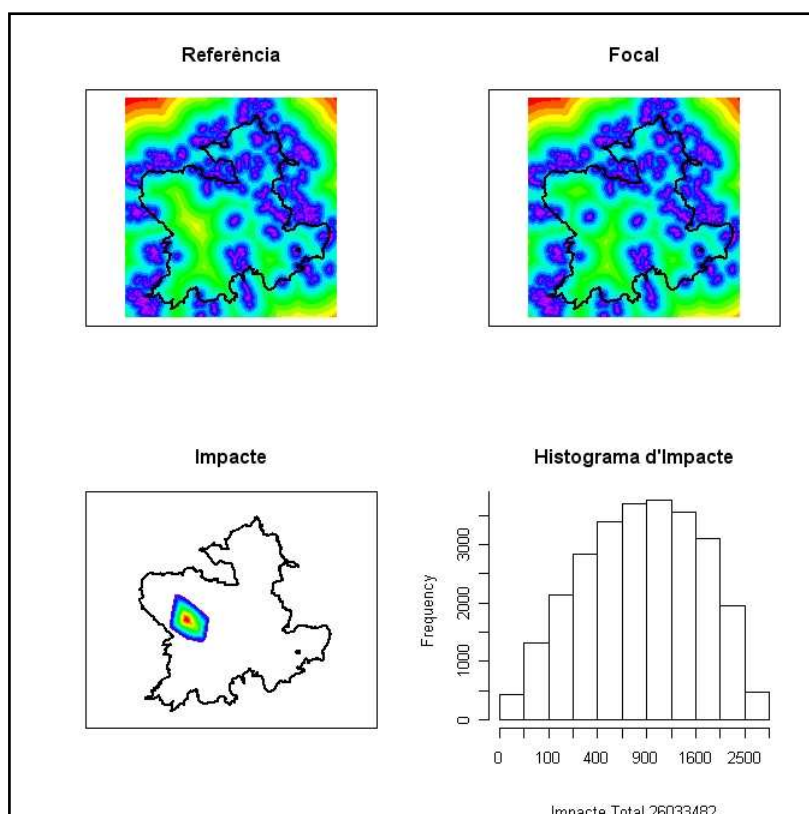


Figura A1.1.2: Procediment d'obtenció del valor d'impacte de distribució de distàncies per un EOA abandonat (valor alt)

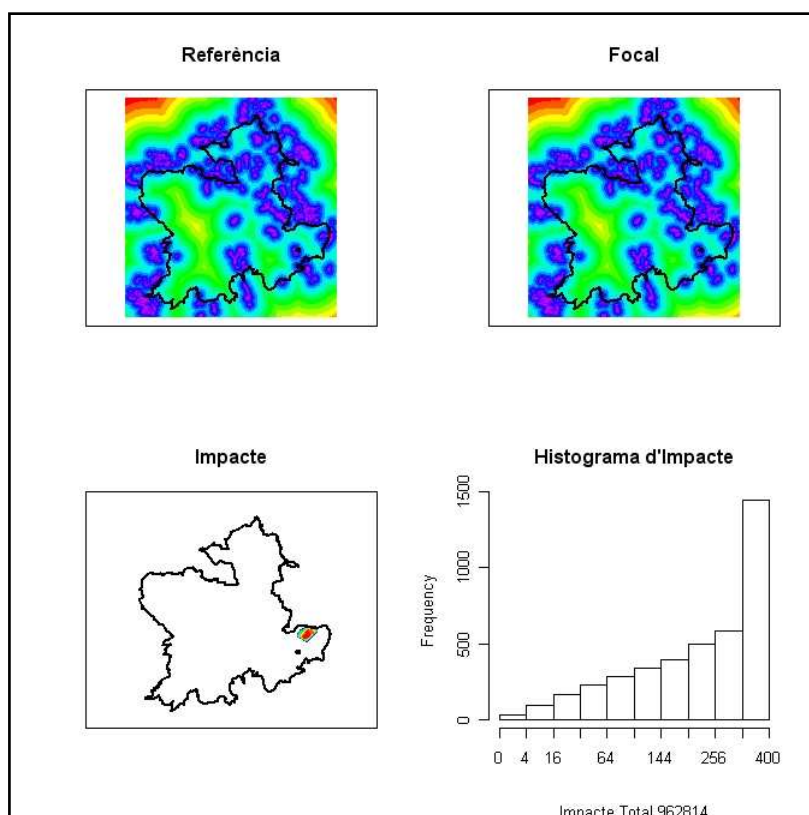


Figura A1.1.3: Procediment d'obtenció del valor d'impacte de distribució de distàncies per un EOA abandonat (valor intermedi)





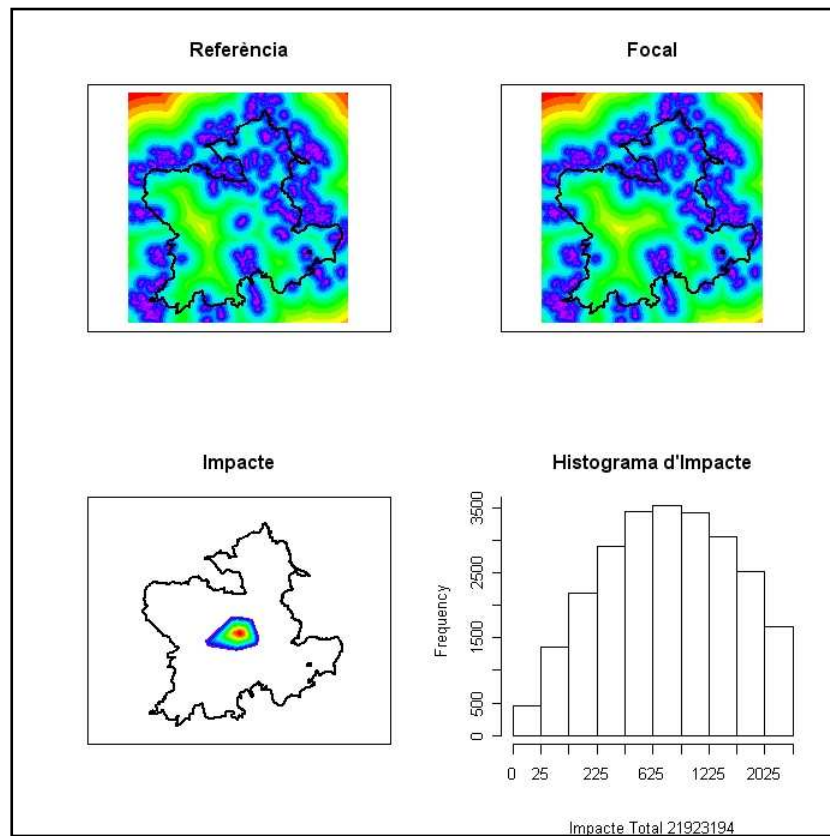
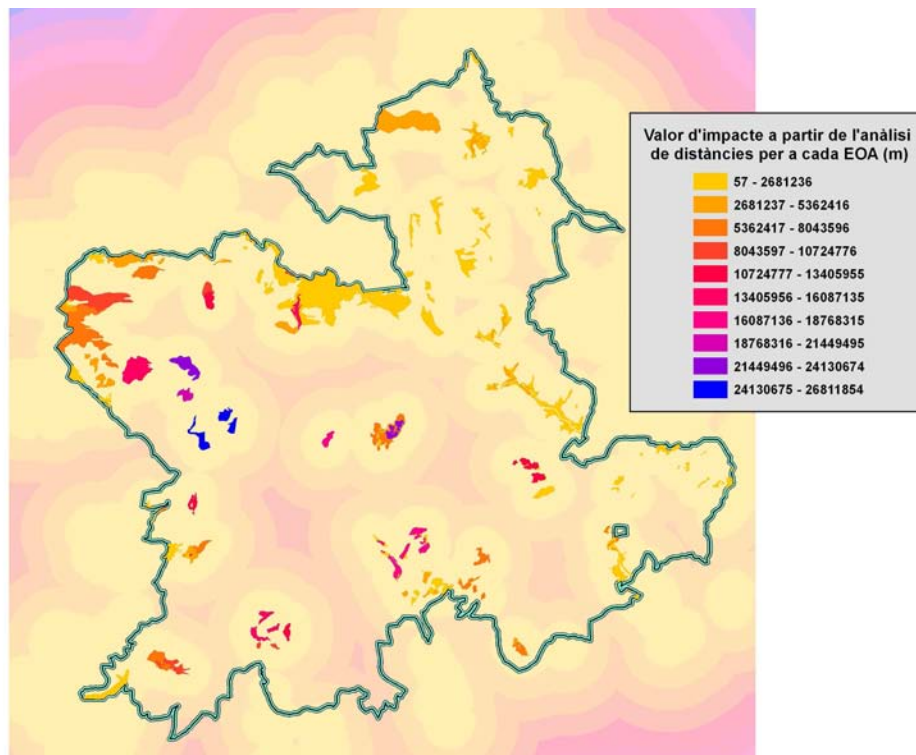


Figura A1.1.4: Procediment d'obtenció del valor d'impacte de distribució de distàncies per un EOA actiu.



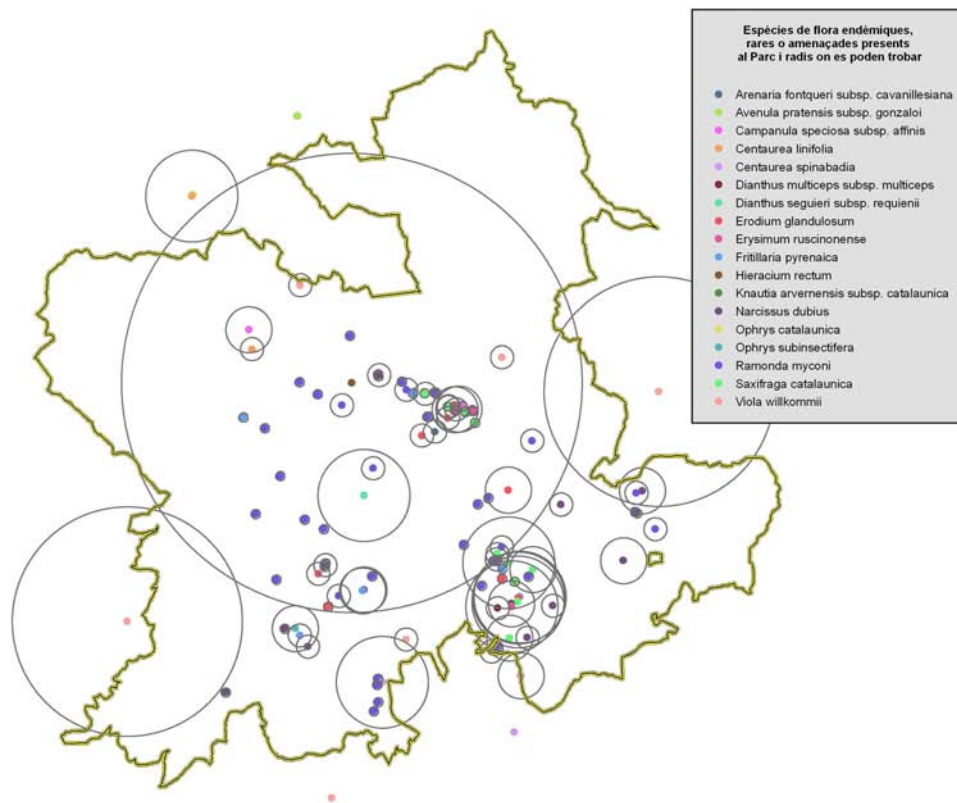
Mapa A1.1.14: Classificació dels EOA segons el seu valor d'impacte a partir de l'anàlisi de distàncies



### A1.1.2.3.- Atributs de flora i vegetació

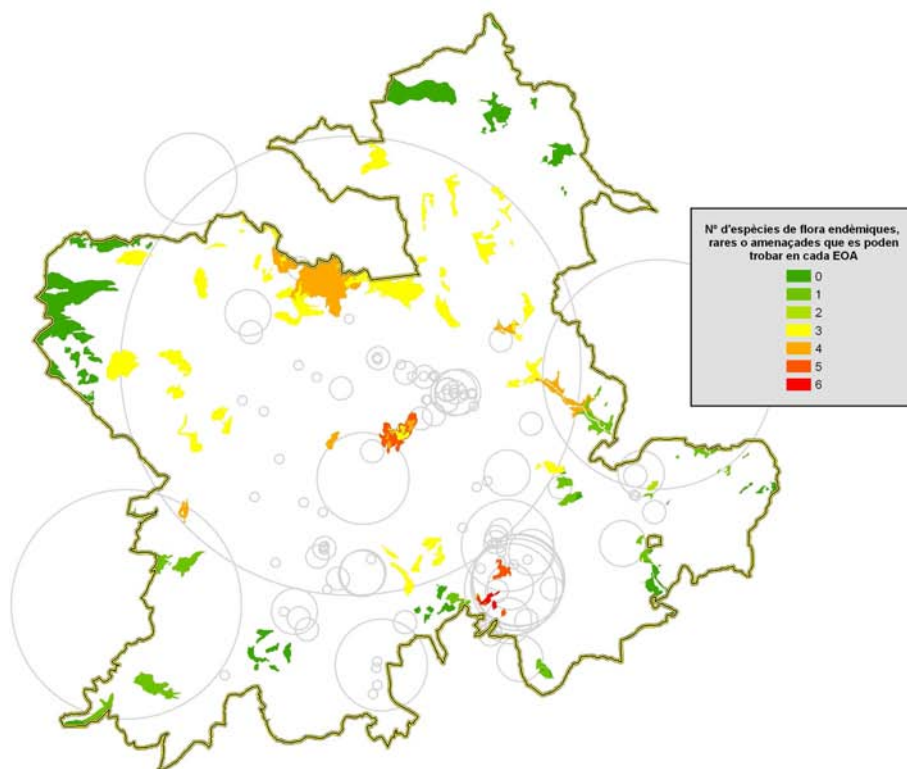
#### Espècies de flora endèmiques, rares o amenaçades

El vector original provinent del SITXELL consta d'una sèrie de punts corresponents als diferents tàxons vegetals rars, amenaçats o endèmics presents dins l'àmbit del Parc i dins un buffer de 1400m respecte els límits per tenir en compte la influència d'elements propers (mapa A1.1.15). Cada element inclou un atribut corresponent al radi del cercle en metres que indica l'espai on es podria trobar el tàxon, és a dir, la seva localitat (valors de 100, 250, 500, 1000, 2500 i 5000m segons precisió). S'ha generat un nou vector aplicant aquests valors de radi pels diferents punts (mapa A1.1.15) per després combinar-lo amb el vector d'EOA i incloure-hi les espècies que s'hi poden trobar. Finalment, a partir dels tàxons presents en cada EOA, s'ha creat un nou atribut corresponent al número d'espècies de flora endèmiques, rares o amenaçades que es podria trobar en cada EOA, és a dir, un índex de riquesa d'aquest tipus de flora (mapa A1.1.16).



Mapa A1.1.15: Espècies de flora endèmiques, rares o amenaçades presents al Parc i radis on es poden trobar.





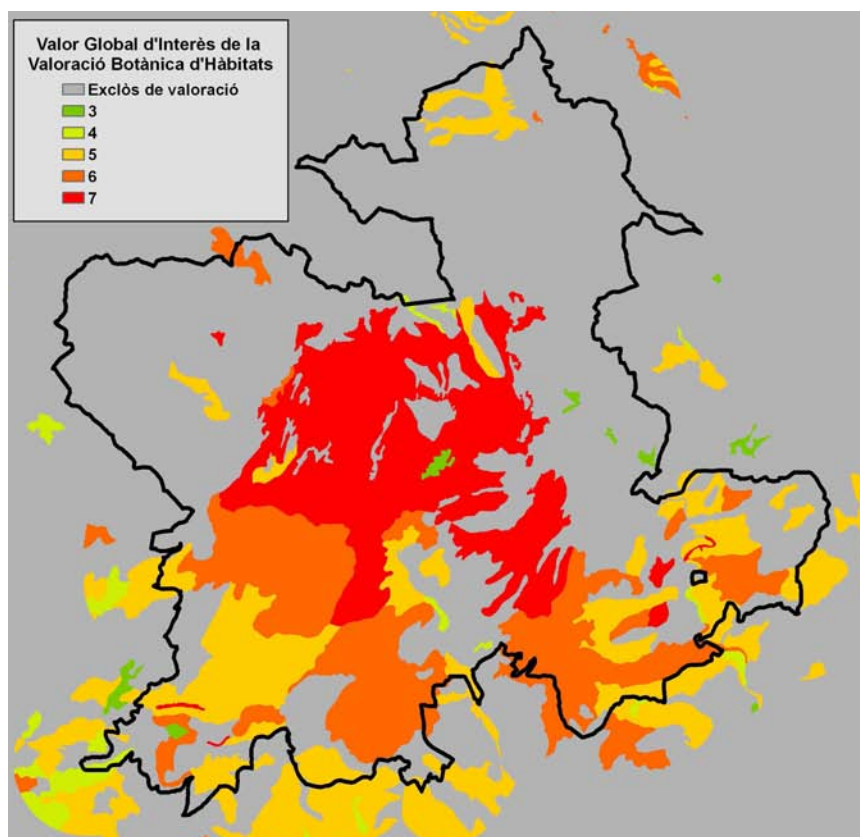
Mapa A1.1.16: Número d'espècies de flora endèmiques, rares o amenaçades que es poden trobar en cada EOA

### Valor global d'interès botànic dels hàbitats (VGI)

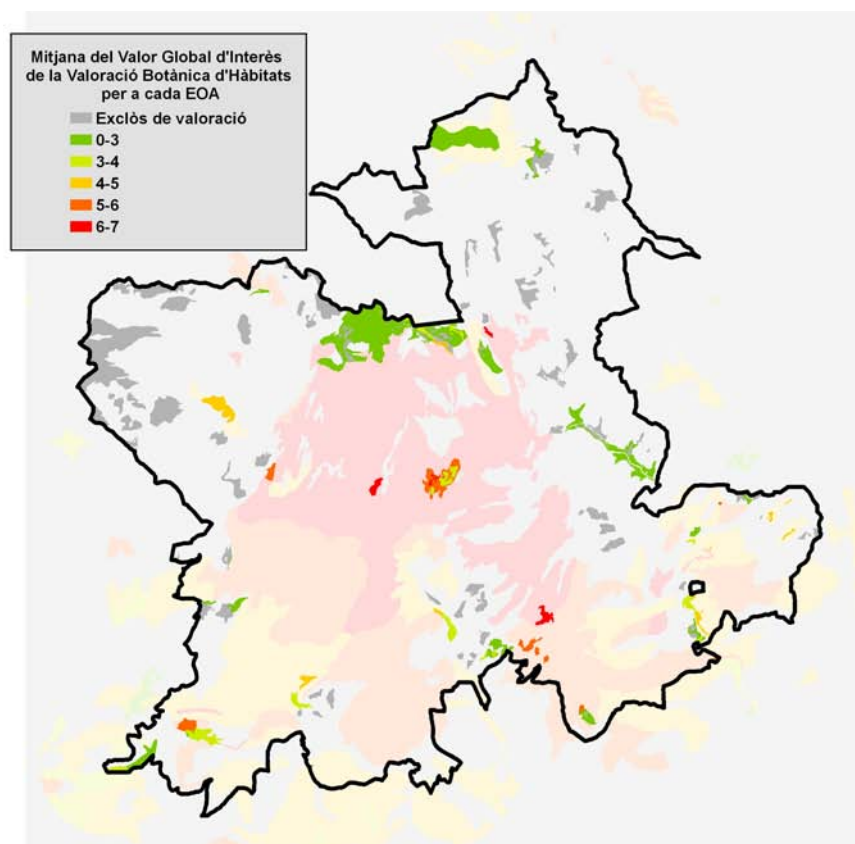
El valor global d'interès botànic dels hàbitats (VGI) forma part de la base cartogràfica digital "Valoració botànica dels hàbitats" del SITXELL. Es tracta d'un índex amb valors d'1 a 10 (valor 0 per als hàbitats exclosos de la valoració) que engloba una extensa sèrie de paràmetres referents als hàbitats (representativitat, estat successional, fragilitat ecològica, valor biogeogràfic, extensió territorial, diversitat topogràfica, etc.). Tanmateix, gran part del territori del Parc es troba exclòs de valoració, suposem que és degut a que la base prescindeix dels hàbitats seminaturals o més humanitzats i inclou només aquells considerats naturals (veure mapa A1.1.17)

Per incloure aquest valor com a atribut dels EOA s'ha rasteritzat a 10m de resolució el vector original pel valor VGI i després s'ha combinat amb el vector d'EOA per obtenir la mitjana del valor global d'interès per a cada EOA (mapa A1.1.18).





Mapa A1.1.17: Valor Global d'Interès (VGI) de la Valoració Botànica d'Hàbitats.



Mapa A1.1.18: Mitjana del Valor Global d'Interès de la Valoració Botànica d'Hàbitats per a cada EOA.



### **Risc bàsic d'incendi forestal**

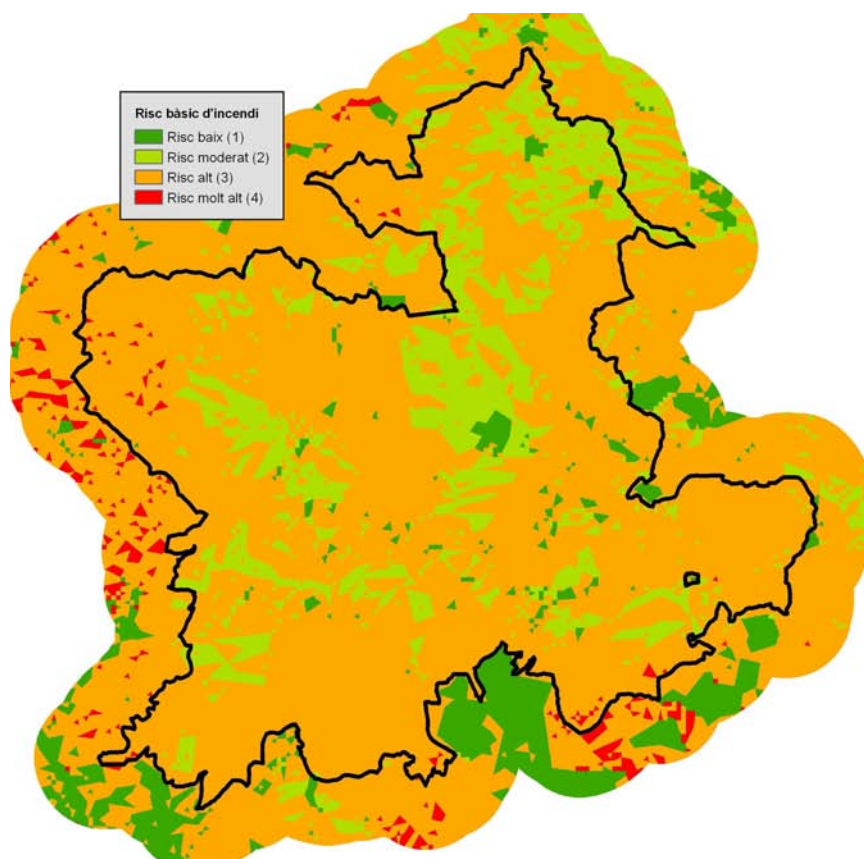
El risc bàsic d'incendi forestal és una base digital que proveeix el DMAH (Departament de Medi Ambient i Habitatge) per tot l'àmbit de Catalunya. Defineix un estat del territori estimatiu de la freqüència i la intensitat en que s'hi pot produir el perill d'incendi. És una integració dels mapes corresponents als factors que intervenen en el risc d'incendi forestal (mapa de models d'inflamabilitat i de combustible de Catalunya, model d'elevacions del terreny, mapa de dèficit hídric anual, sèries meteorològiques XMET i XAC etc.), tant a nivell de perill d'ignició com de perill de propagació.

La capa, que es proveeix en format ràster, defineix 4 categories segons el tipus de risc: valor 1 (risc baix), valor 2 (risc moderat), valor 3 (risc alt) i valor 4 (risc molt alt). El mapa A1.1.19 representa els valors de risc bàsic d'incendi per l'àmbit del Parc.

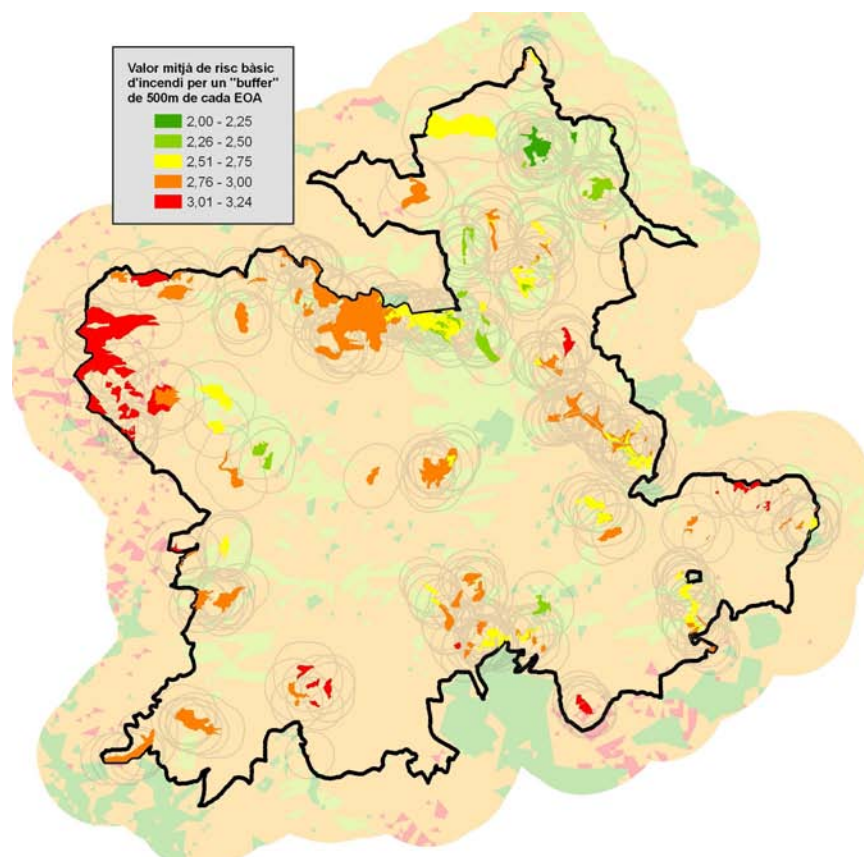
Per incorporar el valor de risc bàsic d'incendi com a atribut de cada EOA s'ha efectuat una combinació analítica de capes com en casos anteriors, però en aquest cas s'ha aplicat sobre un vector de "buffers" de 500m respecte el perímetre de cada EOA. El motiu rau en el fet que la resolució del ràster de risc bàsic d'incendi és de 100m, i per tant poc interpretable a escala del Parc. Calculant el valor mitjà de risc bàsic d'incendi per l'àrea de buffer de 500m de cada EOA i no per l'àrea real es redueix aquest problema d'escala i a la vegada permet tenir en compte els valors de risc de les zones circumdants a cada EOA. D'aquesta manera obtenim un valor de risc de l'EOA i sobretot del seu entorn immediat, cosa que té més sentit si el que es pretén és valorar l'efecte en el territori que tindria la recuperació o manteniment de cada EOA en termes de risc d'incendi.

El mapa A1.1.20 representa la classificació dels EOA segons el valor mitjà de risc d'incendi de l'àrea de buffer de 500m (també representada en el mapa).





Mapa A1.1.19: Categoria de risc bàsic d'incendi forestal per l'àmbit del Parc.



Mapa A1.1.20: Valor mitjà de risc bàsic d'incendi forestal per l'àrea de "buffer" de 500m de cada EOA.



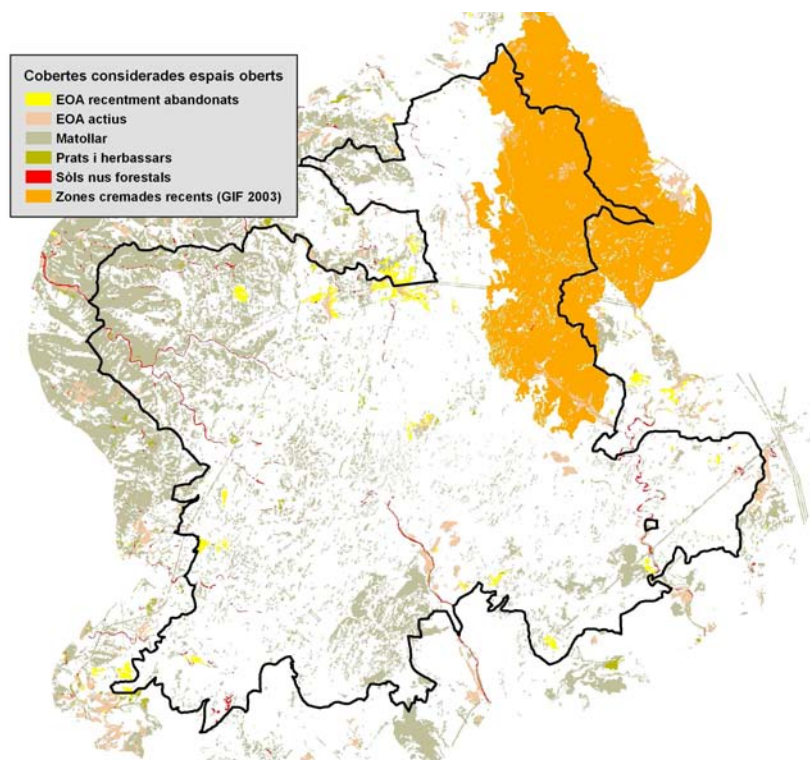
### **Àrea dels espais oberts circumdants a cada EOA**

Aquest atribut s'ha calculat per obtenir una mesura de l'entorn de cada EOA pel què fa a espais oberts, incloent els no agraris. Tot i que no existeix un consens general que classifiqui els hàbitats o cobertes vegetals com a oberts, en aquest cas s'han assumit com a tals (per l'àmbit del Parc) les cobertes del MCSC 2<sup>a</sup> edició corresponents a matollar, prats i herbassars, sòls nus forestals i zones cremades recents (bàsicament el GIF, gran incendi forestal, de 2003), apart dels ja considerats com a EOA (mapa A1.1.21). Si bé és cert que moltes de les zones de matollar o cremades es podrien considerar hàbitats densos i per tant no oberts, també ho és que aquest tipus de cobertes suposen un canvi menor a nivell de paisatge respecte els EOA que no pas la coberta predominant de bosc dens.

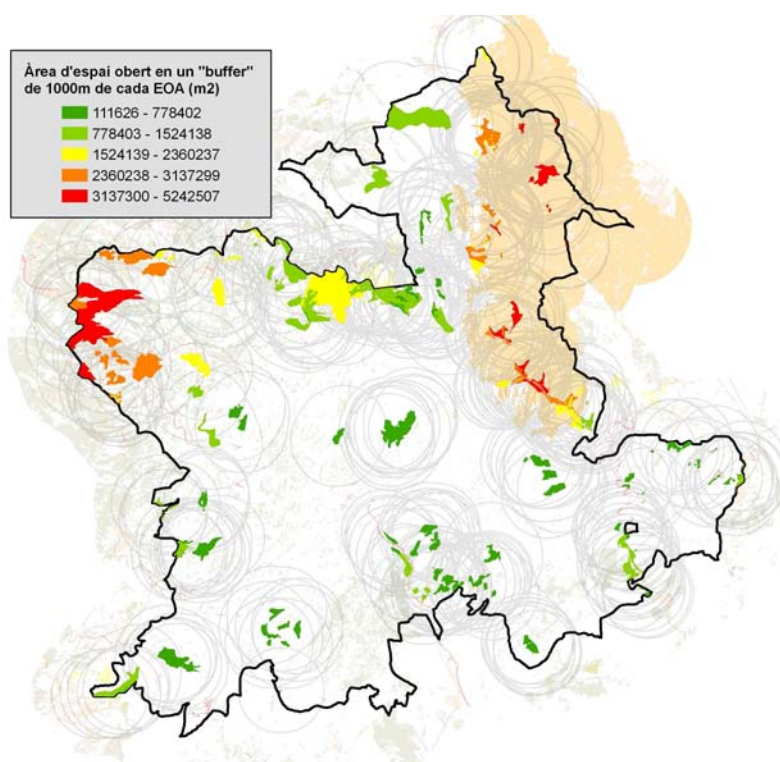
En aquest sentit, si el que es pretén es configurar un mosaic agroforestal equilibrat per tot l'àmbit del Parc, sembla coherent tenir en compte aquests espais "oberts" no agraris a l'hora de valorar la importància de conservació o recuperació dels diferents EOA, afavorint aquells que es troben en un context territorial menys "obert".

A aquest efecte, s'ha aplicat un buffer de 1000m sobre el perímetre de cada EOA i el vector resultant s'ha combinat analíticament amb el vector del MCSC 2<sup>a</sup> edició (modificat en els termes descrits en el capítol anterior). A partir d'aquest encreuament vectorial s'han seleccionat els polígons considerats com a espais oberts dins el buffer de 1000 de cada EOA i s'ha calculat l'àrea total (mapa A1.1.22). Aquest valor d'àrea dels espais oberts circumdants a cada EOA és el que s'ha incorporat com a atribut a la taula de dades.





Mapa A1.1.21: Categories de cobertes considerades espais oberts en l'àmbit del Parc.



Mapa A1.1.22: Àrea d'espai considerat obert en un "buffer" de 1000m de cada EOA (en m<sup>2</sup>).





#### **A1.1.2.4.- Atributs de fauna**

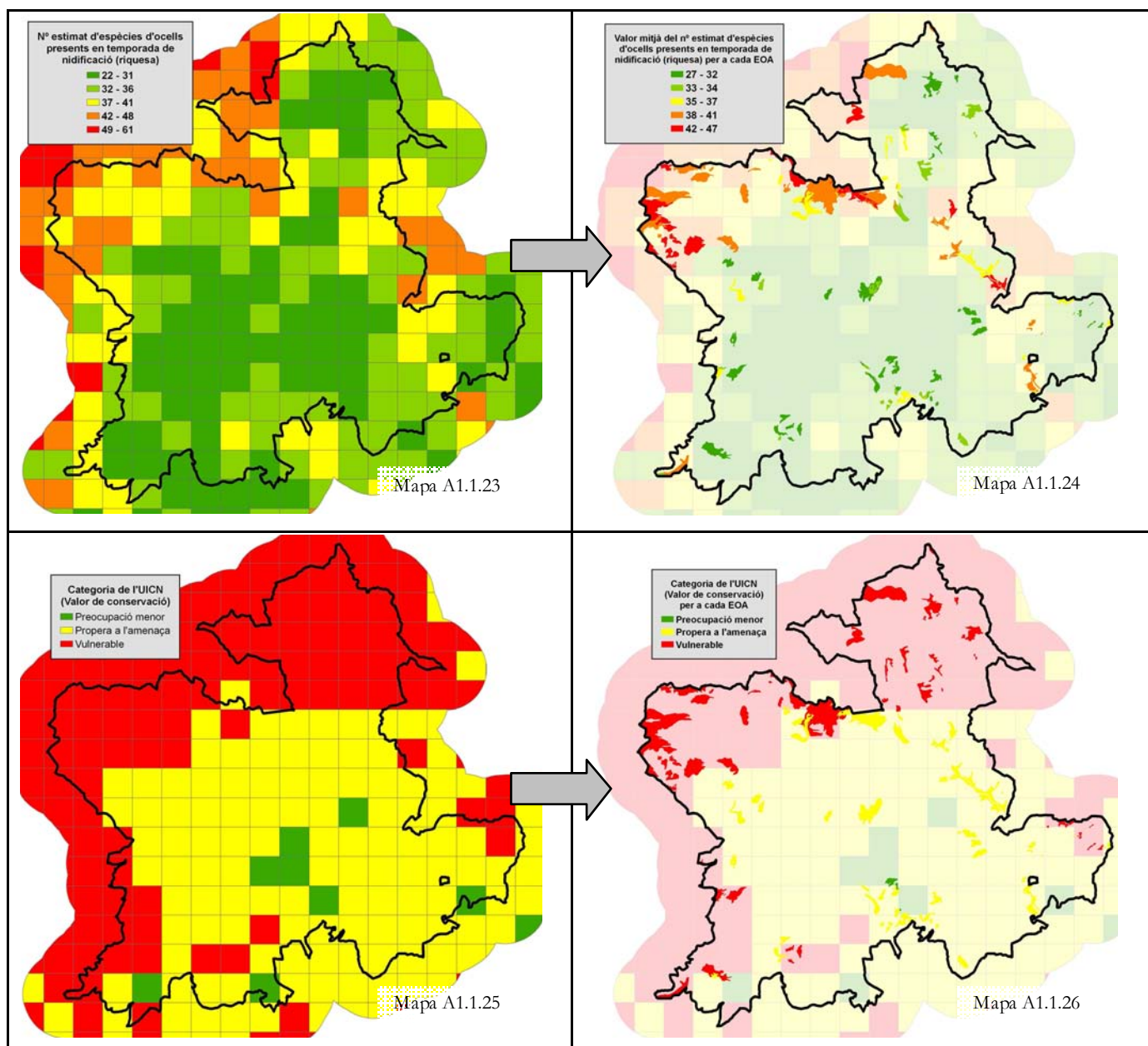
##### **Valoració dels ocells nidificants**

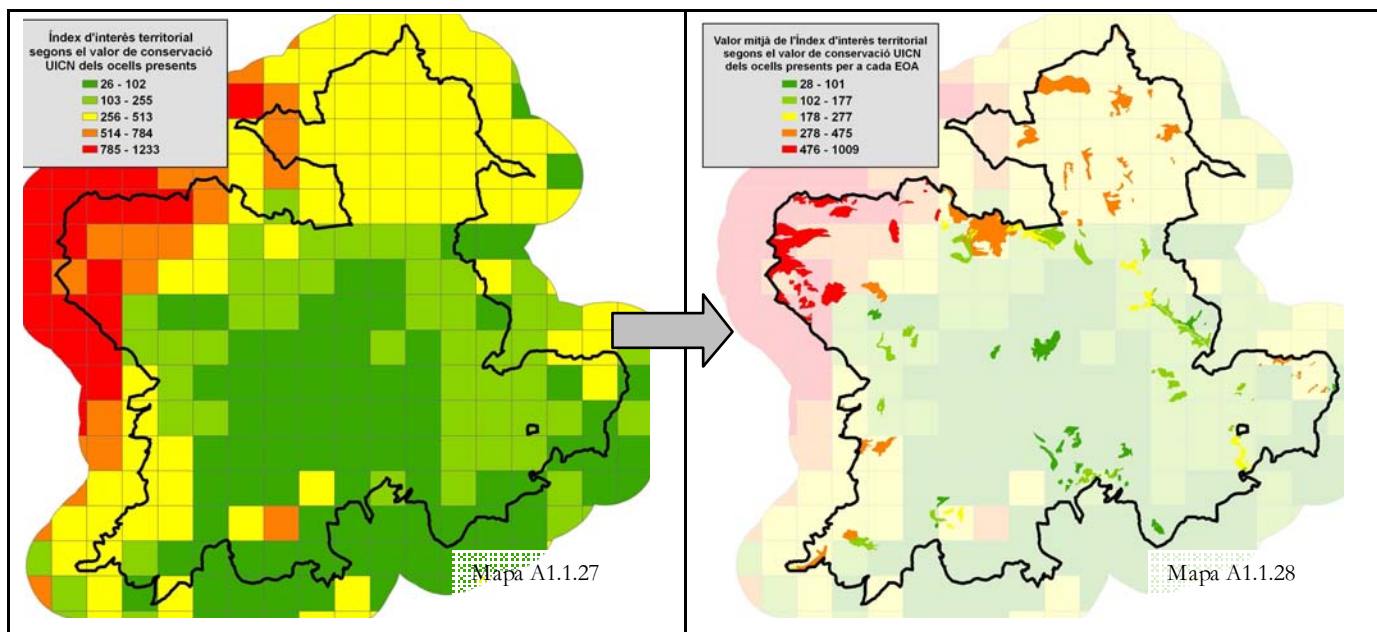
A partir dels mapes d'índex d'abundància de l'*Atlas dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002* (Estrada *et al.*,2002) es va crear la base cartogràfica digital "Valoració dels ocells nidificants" integrada al SIXTELL. Aquesta capa vectorial inclou, en quadrícules UTM d'1x1Km, el número estimat d'espècies d'ocells presents en temporada de nidificació. També proporciona el seu valor de conservació segons els criteris de la UICN (Unió Internacional per a la Conservació de la Natura), tant a nivell descriptiu (categories: preocupació menor, proper a l'amenaça, vulnerable, en perill, en perill crític o extingit) com numèric, a través de l'índex conegut com a ICONS. Mentre el valor descriptiu de conservació s'obté a partir de la màxima categoria de vulnerabilitat que és present a la quadrícula, l'índex ICONS es calcula a partir del sumatori dels valors de conservació numèrics (des de 1 per "preocupació menor" fins a 5 per "en perill crític") elevats a 5, de manera que, segons aquesta aproximació empírica, farien falta quatre espècies de categoria "Vulnerable" perquè un quadrat 1x1 tingués el mateix valor que un quadrat amb una espècie "en perill".

Els mapes A1.1.23, A1.1.25 i A1.1.27 mostren el número estimat d'espècies d'ocells en temporada de nidificació, la descripció de la categoria de l'UICN i el valor de l'índex ICONS respectivament per l'àmbit del Parc Natural de Sant Llorenç.

Per incloure el valor descriptiu de conservació de l'UICN com a atribut de cada EOA, s'han combinat ambdues capes i en aquells casos que un EOA es trobés entre dos o més quadrats de valors diferents s'ha optat per incloure el valor d'aquell que tingués un àrea major coincident amb l'EOA (mapa A1.1.26). Pel cas dels valors numèrics (número estimat d'espècies presents i índex ICONS) s'ha pres com a atribut el valor mitjà ponderat per l'àrea, és a dir, la mitjana dels valors dels quadrats 1x1 (en cas que siguin més d'un) que es superposen amb un EOA tenint en compte l'àrea d'encreuament de cadascun. Per això ha estat necessari rasteritzar el vector de valoració d'ocells nidificants per a cada atribut a 10m de resolució i fer-ne la combinació analítica amb el vector d'EOA (mapa A1.1.24 per el número estimat d'espècies presents i mapa A1.1.28 per l'índex ICONS).







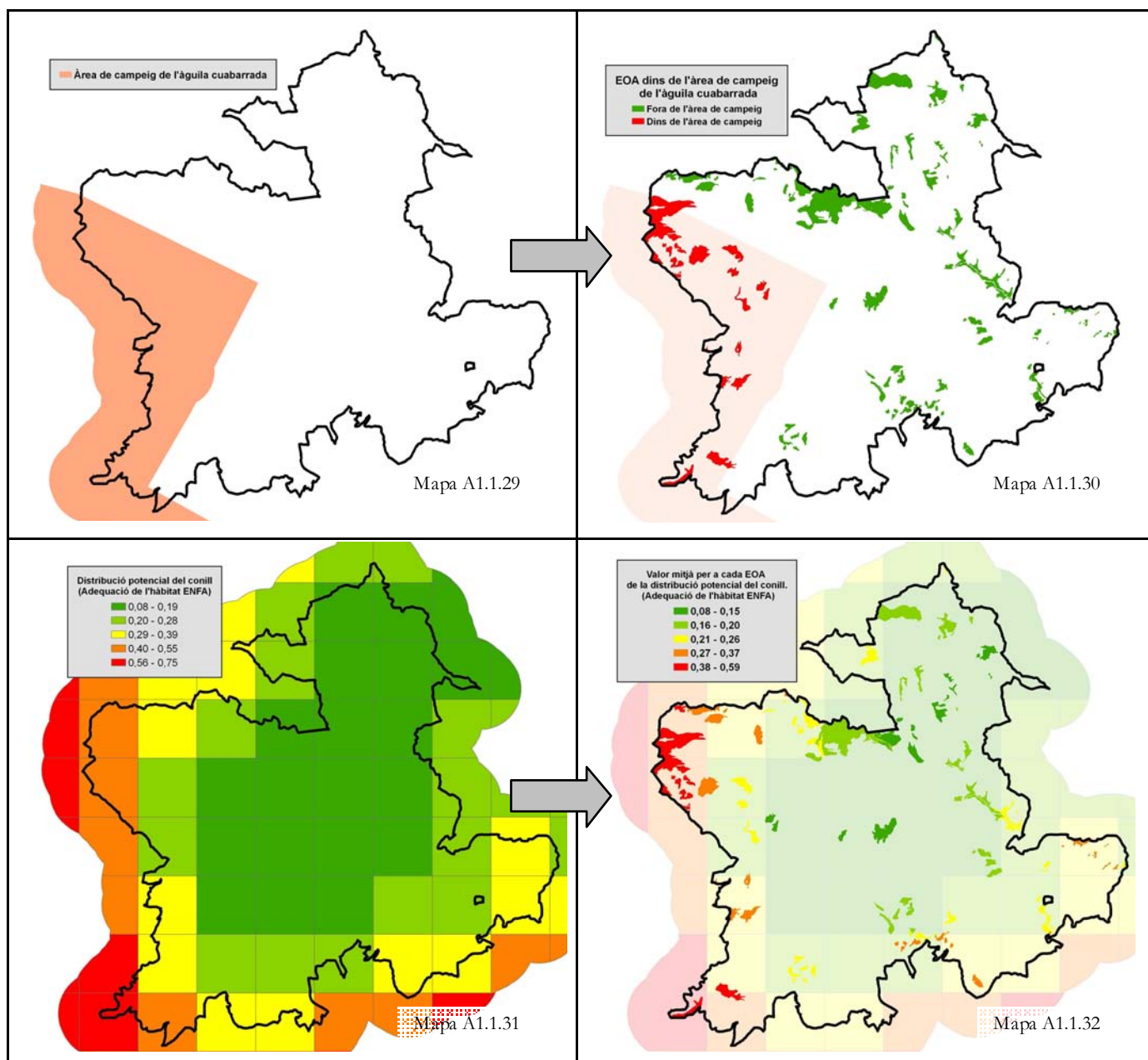
### **Àrea de cacera de l'àguila cuabarrada i distribució potencial de conill**

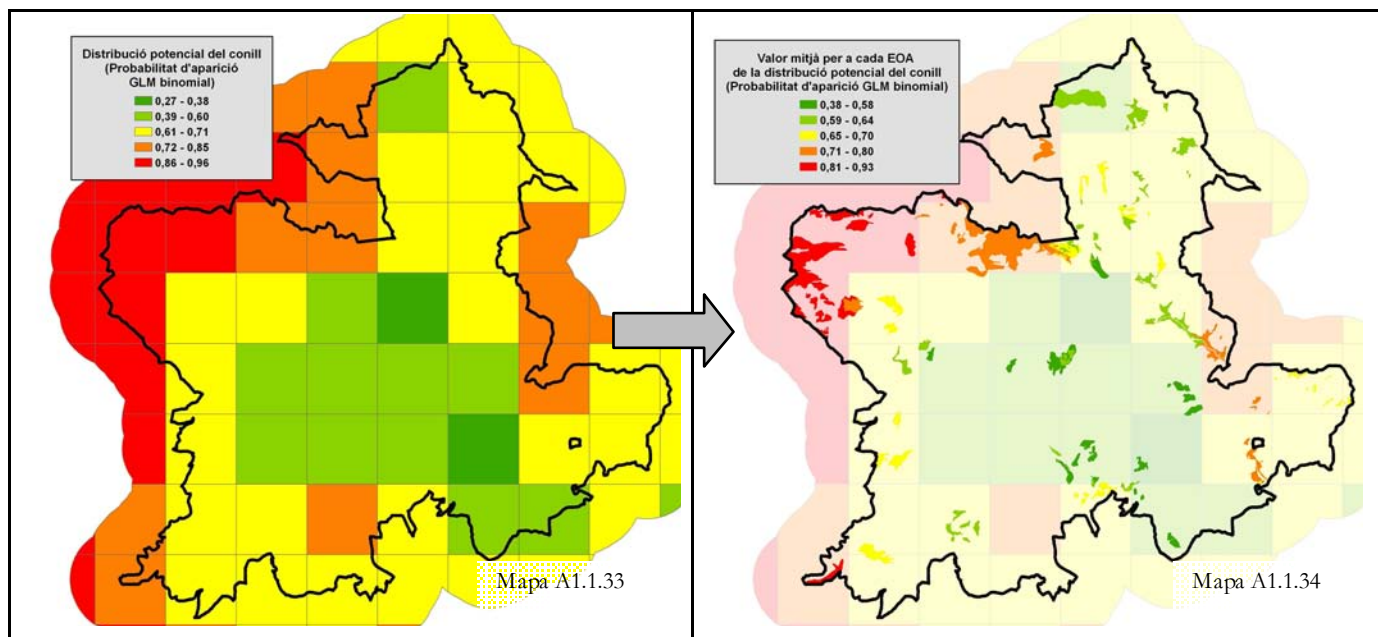
La representació cartogràfica de les àrees de cacera o campeig més actives de l'àguila cuabarrada o perdiguera (*Hieraetus fasciatus*) forma part també del catàleg del SITXELL i es basa en observacions empíriques. Per l'àmbit del Parc aquesta àrea actualment es restringeix a la seva part més occidental (mapa A1.1.29) dividint els EOA entre aquells que s'hi troben inclosos i aquells que s'hi troben exclosos (mapa A1.1.30)

La distribució potencial del conill (*Oryctolagus cuniculus*), principal presa de l'àguila cuabarrada, també es troba representada cartogràficament al SITXELL. En aquest cas s'integra en un base vectorial que inclou la distribució potencial de diferents espècies de mamífers mediterranis en una quadrícula 2x2Km. La distribució potencial del conill és mesurada segons el model de l'adequació de l'hàbitat ENFA (mapa A1.1.31) o segons el model de la probabilitat d'aparició GLM binomial (mapa A1.1.33).

Com en el cas de la valoració d'ocells nidificants, el procés d'incorporació d'aquests valors com a atributs dels EOA s'ha dut a terme mitjançant una combinació analítica de capes entre el vector d'EOA i la capa rasteritzada de distribució potencial per a cada model. Així, s'obtenen els valors mitjans ponderats per l'àrea de cada EOA (mapa A1.1.32 pel model d'adequació a l'hàbitat EMFA i mapa A1.1.34 pel model de la probabilitat d'aparició GLM binomial).





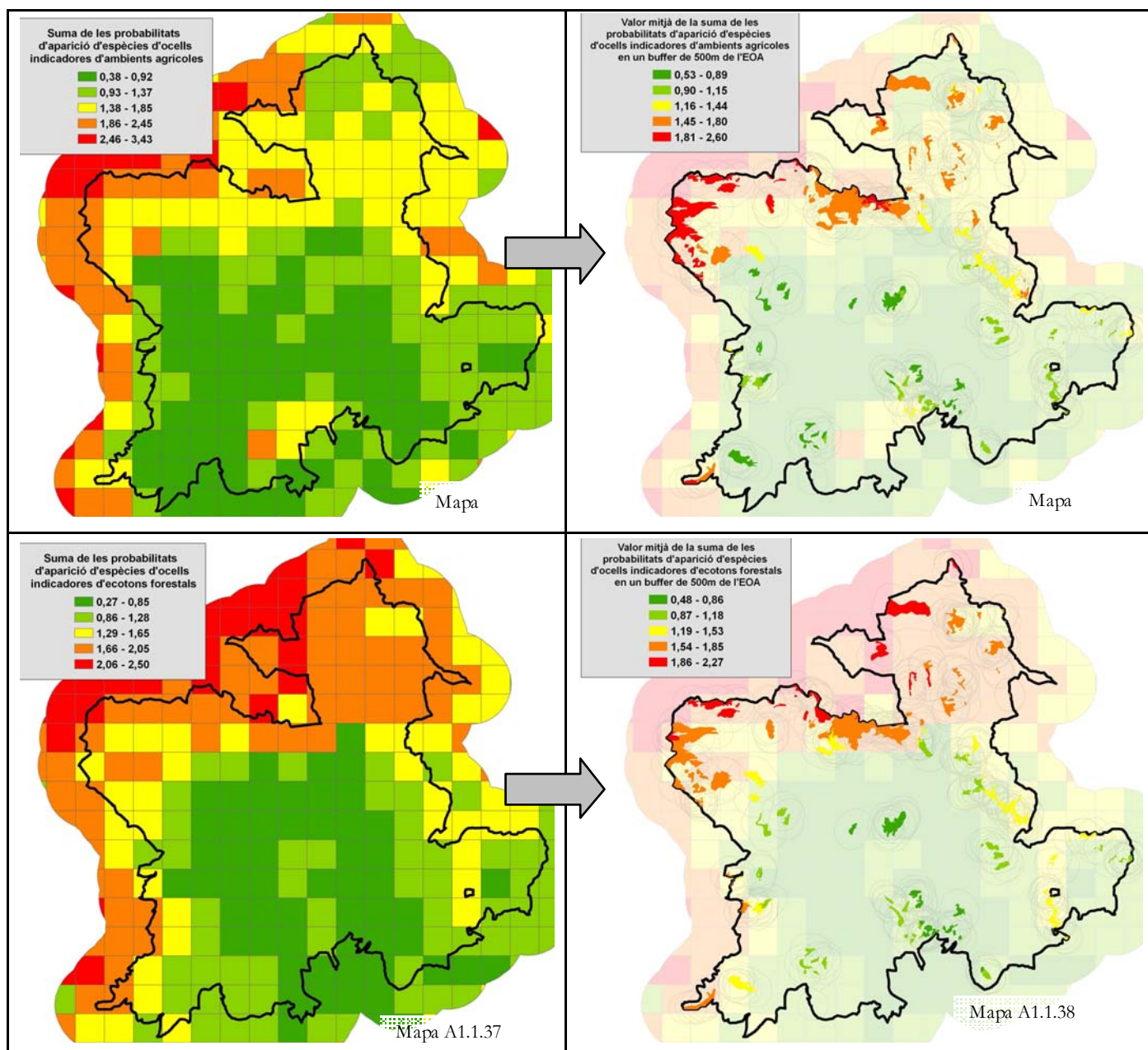


## Ocells bioindicadors

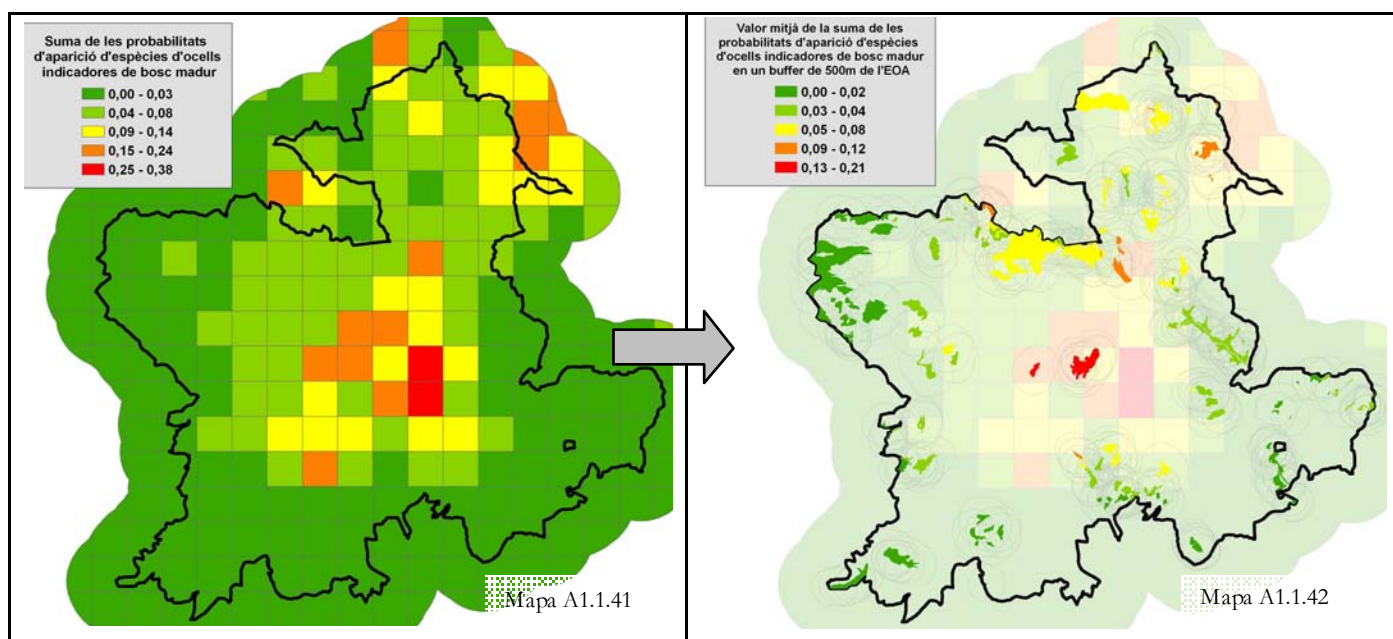
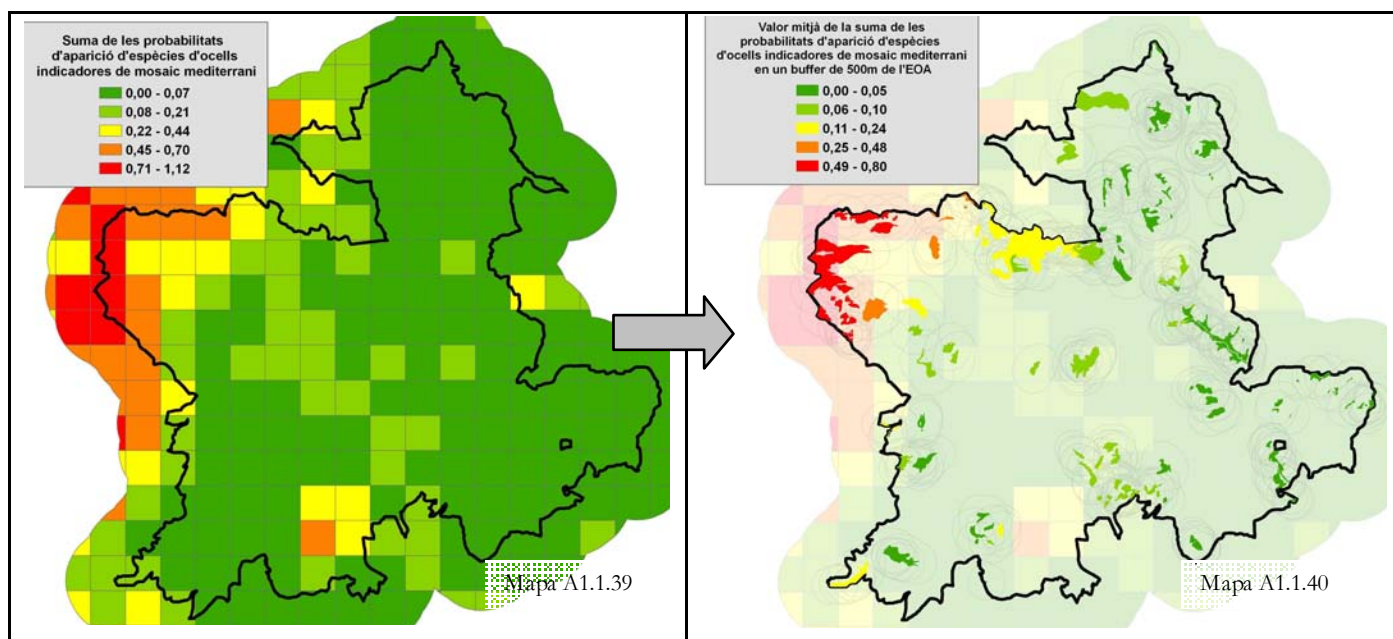
El vector d'ocells bioindicadors forma part també del SIXTELL i representa la suma de probabilitats d'aparició d'espècies d'ocells indicadores de diferents ambients o hàbitats presents a Catalunya per quadrícula UTM 1x1Km. La informació de base prové dels mapes d'índex d'abundància de l'*Atlas dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002* (Estrada *et al.*, 2002). Com s'ha comentat en el capítol 2, els ocells són coneguts indicadors ambientals, que han estat tradicionalment emprats en l'avaluació de la resposta dels organismes enfront les modificacions de l'entorn. És per aquest motiu que aquests indicadors fan referència a l'impacte de l'activitat humana sobre diversos sistemes naturals de Catalunya. Pel cas de Sant Llorenç hem seleccionat els indicadors que mostren l'alteració del medi per abandonament de les activitats tradicionals d'ús del territori en ambients mediterranis. Aquests són: l'indicador de maduresa forestal (mapa A1.1.41), l'indicador d'ecotons forestals (mapa A1.1.37) i l'indicador de mosaics de prats i bosquines mediterranis (mapa A1.1.39). També hem seleccionat l'indicador d'ambients agrícoles (mapa A1.1.35) perquè tot i que pretén avaluar la intensificació agrícola i no l'abandonament creiem que també pot tenir importància pel cas de Sant Llorenç, ja que no deixa de ser una mesura de la pèrdua d'usos agrícoles tradicionals. En tots els casos, la interpretació del mapa és similar, ja que sempre representa aquelles zones que mantenen comunitats poc (o relativament poc) afectades per cada una de les alteracions antròpiques. Es tracta, doncs, d'indicadors d'estat.

La incorporació d'aquests valors com a atributs dels EOA, s'ha realitzat com en casos anteriors, a partir de la combinació analítica de capes. S'han generat els ràsters de 10m de resolució corresponents a cada indicador seleccionat i s'han combinat amb el vector de buffer de 500m d'EOA de manera que s'obtingués el valor mitjà ponderat per l'àrea de buffer de 500m de cada EOA de la suma de les probabilitats d'aparició d'espècies d'ocells indicadores d'ambients agrícoles (mapa A1.1.36), d'ecotons forestal (mapa A1.1.38), de mosaic de prats i bosquines mediterranis (mapa A1.1.40) i de bosc madur (mapa A1.1.42). L'ús del buffer de 500 s'ha emprat com en casos anteriors per salvar en certa manera el problema d'escala entre capes, i sobretot per tenir en compte l'àrea circumdant a cada EOA en l'anàlisi, ja que el que es valorarà és l'efecte de manteniment o recuperació de cada espai sobre el territori en el qual s'insereix.









Taula A1.1.2: Valors estadístics bàsics pels diferents atributs numèrics calculats.

	Mitjana	Mínim	Màxim	Desviació	Mediana
Àrea (ha)	2,65	0,08	87,23	6,60	0,76
Perímetre (m)	1034	116	11084	1229	618
Altitud (m)	548	300	1070	116	543
Pendent (%)	29,8	6,0	73,2	12,5	27,9
Orientació (°)	176,6	13,8	334,2	73,3	183,1
Irradiància (Kwh/m <sup>2</sup> )	1605	1046	1930	158	1630
Índex flora endèmica	1,8	0,0	6,0	1,6	3,0
Valor VGI	1,1	0,0	7,0	1,9	0,0
Índex ICONS (ocells)	285	28	1009	230	224
Riquesa (ocells)	36	27	47	5	36
Conill (ENFA)	0,22	0,08	0,59	0,09	0,18
Conill (GLM)	0,68	0,38	0,93	0,10	0,65
Valor risc incendi	2,73	2,00	3,24	0,25	2,77
Valor impacte (distàncies, m)	2944108	57	26811854	4809724	1049418
Àrea oberta circumdant (m <sup>2</sup> )	1487403	111626	5242507	1091270	1042002
Indicador ocells agrícoles	1,37	0,53	2,60	0,40	1,39
Indicador ocells bosc	0,04	0,00	0,21	0,04	0,04
Indicador ocells ecotons	1,42	0,48	2,27	0,40	1,42
Indicador ocells mosaic	0,10	0,00	0,80	0,16	0,05
Factor LS	10,3	0,8	38,0	5,2	9,1
Perímetre –AGREGAT-(m)	1422	144	17769	1853	1039
Àrea-AGREGAT-(ha)	7,58	0,11	181,96	19,23	3,07



## A1.1.3.- FITXES DEL CATÀLEG D'EOA ACTUALS I POTENCIALS


Els diferents atributs calculats per a cada EOA també s'exposen en forma de fitxes incloses en un informe integrat a la mateixa GDB, constituint el catàleg d'espais oberts agraris per a cada Parc. A continuació se'n presenten dos exemples: l'antic camp de la Coma d'en Vila (figura A1.1.5) i el conreu, encara actiu, del Dalmau (figura A1.1.6).

ATRIBUTS D'IDENTIFICACIÓ I SITUACIÓ		ATRIBUTS DE PAISATGE I TERRENY	
Codi identificatiu únic:	327	Àrea (ha):	5.488
Estat:	EOA actiu 1956	Perímetre (m):	1134
Codi de parcel·la:	0	Altitud (m)*:	889
Nom de la finca:	Coma d'en Vila	Pendent (%)*:	27
Nom del propietari:	Diputació BCN	Orientació (graus)*:	173
Telèfon del propietari:	934022222	Irradiància (kWh/m2)*:	1761
Coordenada UTM X:	414600,1	Factor LS*:	8,9
Coordenada UTM Y:	4613374,9	Valor d'impacte sobre la distribució de distàncies (m):	17749361
Municipi:	Mura		
Comarca:	Bages		

ATRIBUTS DE FLORA I VEGETACIÓ		ATRIBUTS DE FAUNA					
Espècies presents de flora endèmica, rara o amenaçada:	<table border="1"> <tr><td>Avenula pratensis subsp. gonzaloi</td></tr> <tr><td>Dianthus seguieri subsp. requienii</td></tr> <tr><td>Hieracium rectum</td></tr> <tr><td>Knautia arvernensis subsp. catalaunica</td></tr> </table>	Avenula pratensis subsp. gonzaloi	Dianthus seguieri subsp. requienii	Hieracium rectum	Knautia arvernensis subsp. catalaunica	Nº d'espècies d'ocells en temp. de nidificació*:	29
Avenula pratensis subsp. gonzaloi							
Dianthus seguieri subsp. requienii							
Hieracium rectum							
Knautia arvernensis subsp. catalaunica							
Índex d'abundància (flora endèmica):	4	Descripció de la categoria UICN:	Propera a l'amenaça				
Valoració Global d'Interès de l'hàbitat*:	7,00	Índex d'interès territorial segons valor UICN*:	60				
Àrea d'espais oberts circumdants (m2):	430050	Dins (1) o fora (0) d'àrea de campeig de l'Àliga cuabarrada:	0				
Risc bàsic d'incendi forestal*:	2,96	Distribució potencial del conill:					
		Probabilitat d'aparició GLM binomial*:	0,56				
		Adequació de l'hàbitat ENFA*:	0,08				
		Suma de probabilitats d'aparició d'espècies d'ocells indicadores de:					
		Ambients agrícoles*:	0,84				
		Bosc madur*:	0,15				
		Ecotons forestals*:	0,69				
		Mosaic mediterrani*:	0,08				

REPRESENTACIÓ CARTOGRÀFICA


\* Valor mitjà segons àrea o buffer.

Figura A1.1.5: Fitxa d'atributs de l'EOA "Coma d'en Vila"



**CATÀLEG D'ATRIBUTS DELS EOA ACTUALS I POTENCIALS DEL  
PARC NATURAL DE SANT LLORENÇ DEL MUNT I L'OBAC**


ATRIBUTS D'IDENTIFICACIÓ I SITUACIÓ	ATRIBUTS DE PAISATGE I TERRENY
Codi identificatiu únic: <input type="text" value="196"/> Estat: <input type="text" value="EOA actiu"/> Codi de parcel·la: <input type="text" value="210"/> Nom de la finca: <input type="text" value="El Dalmau"/> Nom del propietari: <input type="text" value="Joan Dalmau"/> Telèfon del propietari: <input type="text" value="937260512"/> Coordenada UTM X: <input type="text" value="419627,8"/> Coordenada UTM Y: <input type="text" value="4612463,6"/> Municipi: <input type="text" value="Sant Llorenç Savall"/> Comarca: <input type="text" value="Vallès Occidental"/>	Àrea (ha): <input type="text" value="5,636"/> Perímetre (m): <input type="text" value="1205"/> Altitud (m)*: <input type="text" value="530"/> Pendent (%)*: <input type="text" value="18"/> Orientació (graus)*: <input type="text" value="111"/> Irradiància (kWh/m2)*: <input type="text" value="1307"/> Factor LS*: <input type="text" value="4,7"/> Valor d'impacte sobre la distribució de distàncies (m): <input type="text" value="11586102"/>
<b>ATRIBUTS DE FLORA I VEGETACIÓ</b> Espècies presents de flora endèmica, rara o amenaçada: <input type="text" value="Narcissus dubius"/> Índex d'abundància (flora endèmica): <input type="text" value="1"/> Valoració Global d'Interès de l'hàbitat*: <input type="text" value="0,00"/> Àrea d'espais oberts circumdants (m2): <input type="text" value="385034"/> Risc bàsic d'incendi forestal*: <input type="text" value="2,73"/>	<b>ATRIBUTS DE FAUNA</b> N° d'espècies d'ocells en temp. de nidificació*: <input type="text" value="31"/> Descripció de la categoria UICN: <input type="text" value="Propera a l'amenaça"/> Índex d'interès territorial segons valor UICN*: <input type="text" value="124"/> Dins (1) o fora (0) d'àrea de campeig de l'Àliga cuabarrada: <input type="text" value="0"/> Distribució potencial del conill: Probabilitat d'aparició GLM binomial*: <input type="text" value="0,49"/> Adequació de l'hàbitat ENFA*: <input type="text" value="0,18"/> Suma de probabilitats d'aparició d'espècies d'ocells indicadores de: Ambients agrícoles*: <input type="text" value="0,99"/> Bosc madur*: <input type="text" value="0,03"/> Ecotons forestals*: <input type="text" value="1,04"/> Mosaic mediterrani*: <input type="text" value="0,02"/>
<b>REPRESENTACIÓ CARTOGRÀFICA</b> 	* Valor mitjà segons àrea o buffer.

Figura A1.1.6: Fitxa d'atributs de l'EOA "El Dalmau".



## **A. I. 2. D'Atributs a Criteris: Normalització dels valors dels atributs a una escala de criteris**

El propòsit de les normalitzacions és dur el rang de cada variable observada a una escala comuna de criteri, es a dir, una escala entre -1 i 1 en la que els valors negatius impliquen que el valor és desfavorable, el 0 que és indiferent i els positius que el valor és favorable per a l'actuació. Tant importants com el rang final [-1, 1] del criteri són el rang de partida i el tipus de transformació. Respecte dels rangs de partida, en principi, es pot prendre tot simplement els rang dels valors observats de cada variable, però això pot implicar, en certs casos, fer exageracions. Per exemple, si en àrea d'estudi tenim un terreny de relleu suau, normalitzar el factor d'erosió LS des del mínim i màxim observats al rang [-1, 0] suposaria donar un èmfasi molt negatiu a valors, que, de fet, són moderats. Per tant, és millor, en casos com aquest, normalitzar des de valors mínim i màxim observats a escales regionals que incloguin una varietat suficient.

### **Impacte al mosaic**

Aquest criteri es considera sempre positiu, es a dir, obrir un nou espai d'entre els candidats sempre contribueix a millorar el mosaic, i per tant, la normalització dona resultats entre 0 i 1. Aquesta millora és tant més important quan més alt és l'impacte en la distribució de distàncies des de l'espai candidat a l'espai obert més proper (calculades conforme a la descripció a la secció 4) i la considerem lineal amb aquest impacte. Ja que l'impacte es calcula de forma independent a cada parc, la normalització s'efectua des dels valors mínim al màxim de cada parc.

### **Valor mig del risc d'incendi**

Aquest criteri també és sempre positiu (obrir un espai mai no implica incrementar el risc d'incendi) i per tant la normalització resulta en valors entre 0 i 1. Per a poder posar el valor de cada espai en el seu context, la normalització s'efectua des del mínim al màxim observats per la variable Perill Bàsic d'Incendi Forestal (Direcció General de Medi Ambient i Habitatge).

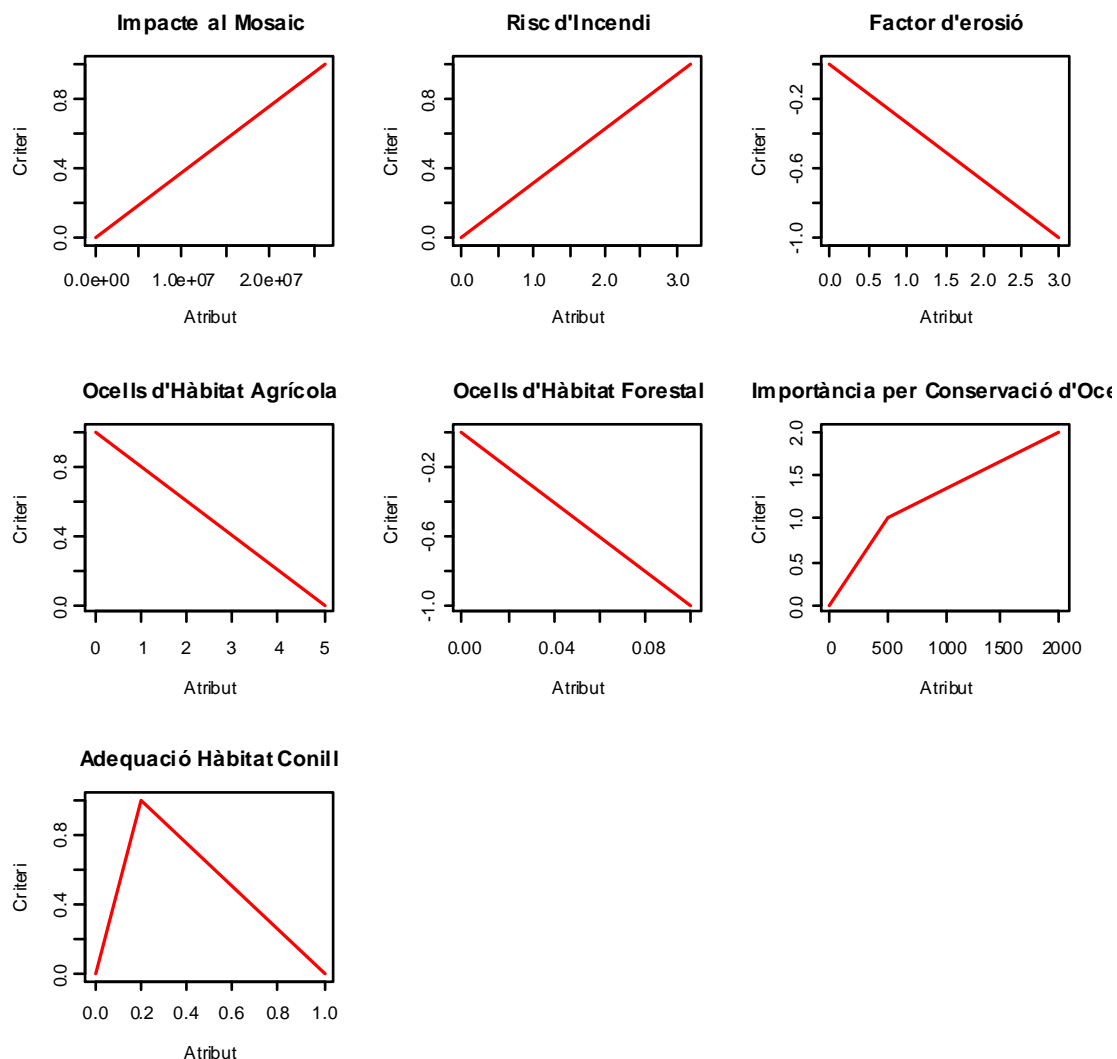
### **Factor LS d'erosionabilitat**

Hem considerat aquest criteri sempre negatiu i, per tant, ha estat normalitzat a valors entre 0 i -1. Hem efectuat una normalització lineal i com a valors mínim i màxim hem pres els observats al conjunt de total de la zona d'estudi. D'aquesta manera posem els valors observats en un context més regional. De fet, hauria estat més adient utilitzar els del conjunt d'un regió més àmplia.(p.e. tota la Província de Barcelona), però el factor LS només es va calcular per als parcs en estudi a partir dels Models Digitals del Terreny de l'ICC.



### Valor com a hàbitat d'ocells indicadors d'ambients agrícoles.

Aquest criteri es la normalització de la variable “valor mig de la suma de probabilitats d'aparició d'espècies indicadores d'ambients agrícoles en un *buffer* de 500m de l'EOA” integrada al SITXEL (Taula 5, secció 5 de la Memòria i secció A1.1.2.4 d'aquest Apèndix). La transformació és lineal però inversa, de forma que la variable es transformada des dels valors mínim i màxim observats a la Província de Barcelona (0 i 5, Herrando 2005) als valors 1 i 0. Això implica que les zones amb molta abundància d'ocells propis d'ambients agrícoles no serien considerades prioritàries per a una actuació de recuperació d'EOA.



**Figura A1.2.1.** Representació gràfica de les transformacions d'atributs a criteris

### Valor com a hàbitat d'ocells indicadors d'ambients forestals.

De forma anàloga a l'anterior, aquest criteri es la normalització de la variable la variable “valor mig de la suma de probabilitats d'aparició d'espècies indicadores d'ambients forestals en un *buffer* de 500m de l'EOA” integrada al SITXEL. En aquest cas, el valor del criteri



s'obté per transformació lineal inversa del rang 0, 0.1 als valors 0, -1. Per tant, en aquest cas, quan més elevat és el valor de l'espai candidat com a hàbitat pels ocells forestals, menys adequat és recuperar un EOA. Aquest criteri té en compte, doncs, que determinats espais abandonats s'han pogut reforestar fins al punt d'haver esdevingut importants com a hàbitats forestals. El valor 0.1 és el màxim observat al conjunt dels parcs estudiats. Cal assenyalar que el valor d'aquest criteri és 0 en tota la zona ocupada pel conjunt Garraf-Olèrdola-Foix.

### **Valor global per la conservació d'ocells**

Aquest criteri es calcula a partir del valor mig de l'indicador de l'interès de cada espai candidat en funció del valor de conservació dels ocells que hi són presents (ICONS), tal i com és integrat al SITXEL (Herrando, 2005). El valor de conservació de cada espècie quantifica el seu risc d'extinció a Catalunya (criteris Unió Internacional per a la Conservació de la Natura amb correccions regionals específiques, vegeu documentació de metadades al SITXEL). La transformació de la variable ICONS en criteris es lineal en dos trams. Entre els valors ICONS 0 i 500, el criteri s'escala linealment entre 0 i 0.5. Entre els valors 500.1 i 2000, l'escalat es lineal entre 1.1 i 2. Aquest criteri és, doncs, particular respecte de la resta de criteris en dos sentits:

- L'escalat aproxima una funció de rendiments decreixents per dos trams lineal.
- El rang del criteri és [0 2]

La raó d'aquestes particularitats és que aquest criteri actua com a multiplicador dels dos criteris anteriors i no com a criteri independent. Així, si un espai candidat ocupa una regió que és important pels ocells propis d'hàbitats agrícoles, i el valor del criteri de conservació es més gran que 1, el valor del criteri "importància pels ocells d'hàbitat agrícola" augmenta, i si el valor del criteri de conservació es menor que 1, disminueix. El punt d'inflexió s'ha situat en el valor 500 de l'ICONS perquè aquest és el valor del primer quartil de la distribució de l'ICONS al conjunt dels parcs estudiats. Tenim, doncs, que els valors de l'ICONS per sobre de la mitjana reforcen el valor dels altres dos criteris de conservació d'ocells, mentre que els valors per sota de la mitjana el fan disminuir.

### **Adequació de l'hàbitat per conill.**

El criteri "adequació de l'hàbitat per conill" s'obté a partir de la variable "Adequació de l'hàbitat ENFA" integrada al SITXEL (Campeny et al. 2004). Els mapes d'aquesta variable s'obtenen a través d'un model multivariant que estima l'hàbitat d'una espècie a partir de dades de presència (Hirzel et al. 2002). La transformació de l'atribut a criteri s'ha fet en dos trams lineals. El primer tram, des del valor mínim al valor corresponent al primer 5% observat al conjunt dels parcs, s'ha transformat a l'interval [0, 1]; el segon tram, des del valor corresponent al primer 5% fins al màxim observats al conjunt dels parcs, s'ha transformat a l'interval [1, 0]. D'aquesta manera, el valor del criteri es molt baix tant si l'hàbitat és molt dolent (l'actuació tindrà poca repercussió) com si ja és molt bo (l'actuació és innecessària).

