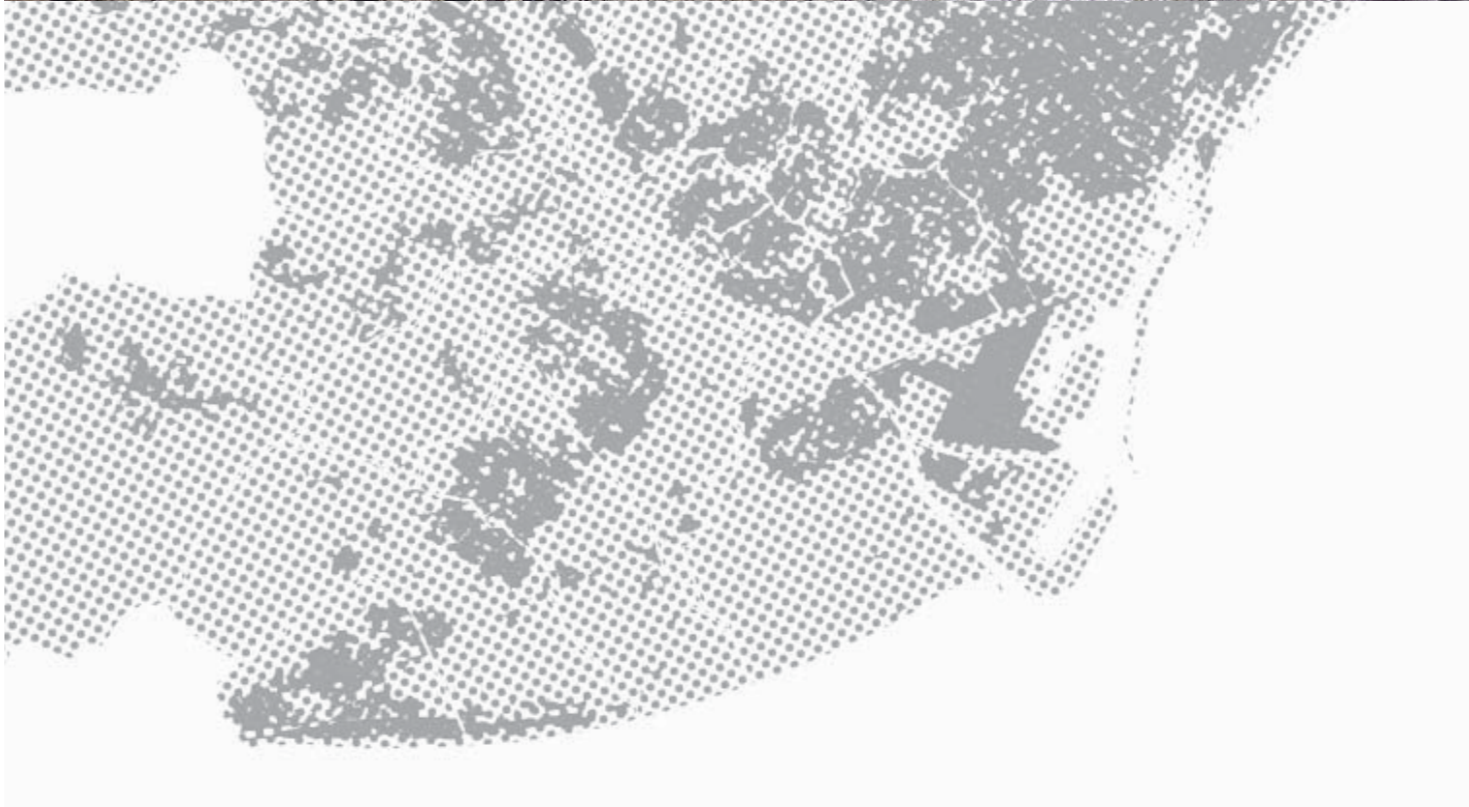


PSAMB 2014-2020

CARACTERITZACIÓ DELS SERVEIS ECOSISTÈMICS I VALORACIÓ SERVEIS PROVISIÓ D'ALIMENTS



BR

BARCELONA REGIONAL
AGÈNCIA
DESENVOLUPAMENT
URBÀ

 **AMB** : Àrea Metropolitana
de Barcelona

Treball elaborat:

Direcció de Serveis Ambientals de l'AMB

 **AMB** Medi Ambient

Direcció:

Direcció de Serveis Ambientals de l'AMB - Barcelona Regional

 **AMB** Medi Ambient



Redacció:

ENT Environment & Management





Caracterització dels serveis ecosistèmics de l'Àrea Metropolitana de Barcelona i valoració dels serveis de provisió d'aliments



INFORME FINAL

Aquest estudi és un encàrrec efectuat per
Barcelona Regional, Agència de Desenvolupament Urbà



BARCELONA
REGIONAL
AGÈNCIA
DESENVOLUPAMENT
URBÀ



Autors:

Dr. Jaume Freire González

Marta Jofra Sora

Dr. Ignasi Puig Ventosa (Coord.)

info@ent.cat

www.ent.cat

Empresa amb la certificació ISO 9001 i ISO 14001



ENT environment & management

És una marca registrada de:

Serveis de Suport a la Gestió, S.L.

CIF: B62795372

C/ Sant Joan, 39, primer pis

08800 Vilanova i la Geltrú



@ENTmediambient



ENTmediambient

1 INTRODUCCIÓ	1
2 IDENTIFICACIÓ I CARACTERITZACIÓ DELS SERVEIS ECOSISTÈMICS	3
2.1 SERVEIS DE SUBMINISTRAMENT	6
2.2 SERVEIS SOCIOCULTURALS.....	6
2.3 SERVEIS DE REGULACIÓ.....	8
2.4 SERVEIS DE SUPORT.....	12
3 IDENTIFICACIÓ I CARACTERITZACIÓ DE LES ÀREES QUE PROVEEIXEN SERVEIS	15
3.1 TIPOLOGIES DE ZONES MÉS RELLEVANTS EN LA PROVISIÓ DE SERVEIS AMBIENTALS	15
3.2 UBICACIÓ DELS ESPAIS.....	35
4 METODOLOGIA PER A LA VALORACIÓ DELS SERVEIS AMBIENTALS A L'AMB	36
4.1 METODOLOGIES DE VALORACIÓ AMBIENTAL.....	37
4.2 REVISIÓ DE LITERATURA EMPÍRICA SOBRE LA VALORACIÓ MONETÀRIA DELS SERVEIS AMBIENTALS.....	50
4.3 COM VALORAR ELS SERVEIS AMBIENTALS A L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA.....	57
5 VALORACIÓ QUALITATIVA DELS SERVEIS AMBIENTALS DE L'AMB	61
5.1 VALORACIÓ GLOBAL.....	61
5.2 VALORACIÓ PER ESPAIS	68
6 VALORACIÓ ECONÒMICA DEL SERVEI DE PROVISIÓ D'ALIMENTS DE L'AMB	82
6.1 COM VALORAR EL SERVEI DE PROVISIÓ D'ALIMENTS A L'AMB.....	83
6.2 VALORACIÓ MONETÀRIA DELS SERVEIS DE PROVISIÓ D'ALIMENTS QUE PASSEN PEL MERCAT A L'AMB.....	86
6.3 ALIMENTS FORESTALS I PESCA RECREATIVA	101
7 CONCLUSIONS	115
REFERÈNCIES	120

Taula 1. Classificació dels serveis ambientals segons l'informe d'Avaluació dels Ecosistemes del Mil·leni.....	5
Taula 2. Cobertes del sòl del Parc Natural de Collserola.....	16
Taula 3. Cobertes del sòl del Parc Natural del Garraf.....	19
Taula 4. Cobertes del sòl de les Muntanyes de l'Ordal.....	21
Taula 5. Cobertes del sòl al Parc Natural Serra de Marina.....	24
Taula 6. Cobertes del sòl al Delta del Llobregat.....	26
Taula 7. Cobertes del sòl al Parc Agrari del Baix Llobregat.....	28
Taula 8. Cobertes del sòl a les platges de Barcelona.....	31
Taula 9. Cobertes del sòl als altres espais naturals de l'AMB.....	32
Taula 10. Aplicacions més comunes dels mètodes de valoració als diferents serveis ambientals i transferibilitat dels valors entre espais.....	49
Taula 11. Estudis basats en mètodes de valoració contingent i valors de la disposició a pagar per a serveis ambientals culturals a Espanya.....	51
Taula 12. Alguns estudis basats en mètodes del cost del viatge i valors obtinguts per a serveis ambientals culturals.....	53
Taula 13. Alguns estudis sobre valoració dels serveis ambientals de regulació a Europa i EEUU.....	54
Taula 14. Aproximació als serveis ecosistèmics del conjunt de l'AMB i valoració de la rellevància de cada servei.....	66
Taula 15. Aproximació a la rellevància dels serveis ecosistèmics dels espais naturals de l'AMB, per espais.....	69
Taula 16. Superfície, producció estimada, preus i valoració total dels productes agrícoles a l'AMB, 2012.....	88
Taula 17. Productes ramaders càrnics, quantitats produïdes, preus percebuts pels ramaders i valoració total a l'AMB, 2012.....	92
Taula 18. Tipus de llet, quantitat, preu percebut pels agricultors i la valoració total a l'AMB, 2012.....	93
Taula 19. Producció d'ous, preu percebut pels agricultors i valoració total de la producció a l'AMB, 2012.....	94
Taula 20. Producció de mel, preu percebut pels agricultors i valoració total de la producció a l'AMB, 2012.....	95
Taula 21. Captures, valor total i preus dels peixos a la llotja de Barcelona, 2013.....	96
Taula 22. Captures, valor total i preus dels peixos a la llotja de Badalona, 2013.....	99
Taula 23. Producció de bolets i tòfones a Catalunya i a l'AMB pel període 1999-2012...103	
Taula 24. Producció de pinyons a Catalunya pel període 1999-2010.....	106
Taula 25. Captures a les àrees privades i àrees locals de caça i preus i valors estimats a l'AMB. Caça major, 2012.....	111
Taula 26. Captures a les àrees privades i àrees locals de caça a l'AMB. Caça menor, 2012.....	111
Taula 27. Taula resum del valors estimats del servei d'abastament d'aliments a l'AMB, 2012.....	118

Figura 1. Principals serveis ambientals de diferents tipus d'ecosistemes	4
Figura 2. Relacions entre els serveis ambientals i el benestar humà.....	13
Figura 3. Ubicació dels espais naturals de l'AMB.....	35
Figura 4. Esquema d'una taula Input-output simètrica.....	47
Figura 5. Piràmide de valoració dels serveis ambientals.....	58
Figura 6. Rellevància dels serveis ambientals de l'AMB en conjunt.....	68
Figura 7. Rellevància dels serveis ambientals de l'AMB, per espais.....	71
Figura 8. Importància dels espais naturals de l'AMB en la provisió de recursos.....	74
Figura 9. Importància dels espais naturals de l'AMB en el subministrament d'aigua.....	74
Figura 10. Importància dels espais naturals de l'AMB en la provisió de serveis d'ecoturisme i recreació.....	75
Figura 11. Importància dels espais naturals de l'AMB en la provisió de serveis culturals i inspiracionals.....	75
Figura 12. Importància dels espais naturals de l'AMB en la regulació del clima.....	76
Figura 13. Importància dels espais naturals de l'AMB en la regulació hídrica.....	76
Figura 14. Importància dels espais naturals de l'AMB en la purificació de l'aigua i la gestió de residus.....	77
Figura 15. Importància dels espais naturals de l'AMB en la regulació de la qualitat de l'aire.....	77
Figura 16. Importància dels espais naturals de l'AMB en la regulació de l'erosió.....	78
Figura 17. Importància dels espais naturals de l'AMB en el control de danys de tempestes.....	78
Figura 18. Importància dels espais naturals de l'AMB en la mitigació d'incendis.....	79
Figura 19. Importància dels espais naturals de l'AMB en el control biològic.....	79
Figura 20. Importància dels espais naturals de l'AMB en la pol·linització i dispersió de llavors.....	80
Figura 21. Importància dels espais naturals de l'AMB en la provisió de serveis per a la salut humana.....	80
Figura 22. Importància dels espais naturals de l'AMB en el manteniment de la diversitat genètica i de les espècies.....	81
Figura 23. Model F-02 per a la senyalització de zones on és prohibida la recol·lecció de pinyes.....	106
Figura 24. Mapa dels límits dels diferents terrenys cinegètics que es troben a l'AMB...	108
Figura 25. Evolució de les llicències de caça a la província de Barcelona, 1988-2012.....	110
Figura 26. Evolució de les llicències de pesca a la província de Barcelona, 2005- 2013.....	113
Figura 27. Rellevància dels serveis ambientals de l'AMB en conjunt.....	116



1 Introducció

Els ecosistemes i la biodiversitat que alberguen proveeixen un ampli ventall de serveis a la nostra societat i a l'economia.

La composició de l'atmosfera i del sòl, la circulació d'elements a través de l'aire i de l'aigua i molts altres processos ecosistèmics són resultat de processos vius i tots són mantinguts pels ecosistemes. L'espècia humana, tot i que es protegeix de les inclemències naturals mitjançant la tecnologia i la cultura, depèn en última instància del flux de serveis ecosistèmics.

Tanmateix, la concentració dels assentaments humans en zones urbanes dominades per la tecnologia i per les infraestructures artificials ha potenciat la concepció d'una societat urbana que s'ha anat desacoblant i independitzant dels ecosistemes (Ausubel 1996). Fins i tot a les zones rurals, la conservació dels espais naturals sovint es veu com un luxe que no manté massa relació amb el benestar de les persones. Aquesta visió ignora els nombrosos beneficis que la natura proveeix.

No obstant això, la demanda de capital natural i de serveis ecosistèmics és cada cop major (Ayres i van den Bergh 2005, Guo *et al.* 2010, Krausmann *et al.* 2009). Potser ens hem distanciat de la natura, però depenem completament dels serveis que ens proporciona (MEA 2005a). Així com qualsevol altre sistema socio-ecològic, les ciutats depenen dels ecosistemes i dels seus components per sostenir, a llarg termini, les condicions per a la vida (Odum 1989), la salut (Maas *et al.* 2006, Tzoulas *et al.* 2007), la seguretat (Costanza *et al.* 2006, Dixon *et al.* 2006), les bones relacions socials (EEA 2011) i altres aspectes importants del benestar humà (TEEB 2011).

Els serveis ecosistèmics (també anomenats serveis ambientals) són, doncs, els beneficis que els humans obtenen dels ecosistemes (de Groot *et al.* 2002, Reid

2005), i **que contribueixen directament o indirecta al benestar de les persones** (TEEB 2010).¹

Alguns d'aquests serveis són molt visibles perquè són objecte de transaccions econòmiques, altres serveis no passen pel mercat i per tant no es valoren en termes monetaris, però això no en disminueix el valor. Per exemple, la capacitat que tenen els ecosistemes de purificar l'aigua pot abaratir considerablement el cost de tractament a les companyies subministradores. La capacitat de retenció d'aigua dels ecosistemes pot evitar danys i costos associats a tempestes o inundacions, i els espais naturals actuen també com elements que segresten i emmagatzemen carboni atmosfèric i incideixen en la millora de la qualitat de l'aire.

A nivell global, cada vegada s'està prenent major consciència de la importància que té el manteniment i la conservació del capital natural que proveeix aquests serveis ecosistèmics (OECD 2010).

Un dels principals problemes que presenta la seva conservació, com succeeix amb altres béns ambientals, és que presenta característiques de bé públic, fet que –excepte casos molt concrets– no hi hagi incentius privats a la seva conservació, malgrat els múltiples beneficis socials que produeix.

El fet que gran part d'aquests serveis ambientals no passin pel mercat també en dificulta la seva valoració econòmica. Tal i com comenta Antle (2006), "si se'ls deixa funcionar amb els seus propis mecanismes, els mercats tendeixen a sobreproduir béns de mercat i a infraproduir serveis ecosistèmics". No obstant això, hi ha metodologies de valoració d'intangibles que intenten adreçar aquest aspecte, valorant els serveis ambientals econòmicament. Això permetria incorporar-los al mercat o prendre altres decisions de tipus econòmic.

Com a primer pas per a un correcte reconeixement i conservació d'aquests serveis, resulta indispensable identificar i caracteritzar tant els serveis ecosistèmics com el capital natural que els proveeix en un territori.

L'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) és una de les regions més densament poblades d'Europa, no obstant això conserva un gran nombre d'àrees naturals amb considerable valor i riquesa natural (Marull *et al.* 2010).

Els objectius d'aquest estudi són:

- > Fer una primera caracterització global dels serveis ecosistèmics dels espais naturals de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.
- > Exposar les principals metodologies per a la valoració de serveis ecosistèmics.
- > Valorar econòmicament i monetària els serveis de provisió d'aliments de la infraestructura verda de l'AMB.

¹ *El capital natural, en canvi, és "l'estoc de materials i informació continguts als ecosistemes" (Costanza et al. 1997), és a dir, els elements dels ecosistemes (plantes, minerals, animals, etc.) que proporcionen els serveis ambientals.*



2 Identificació i caracterització dels serveis ecosistèmics

En aquest apartat es realitza una descripció qualitativa dels principals serveis ambientals, basat en les principals referències bibliogràfiques en avaluació de serveis ecosistèmics.

Tal i com s'ha comentat en el capítol 0, els serveis ecosistèmics són els beneficis que els humans obtenen dels ecosistemes. S'hi inclouen serveis materials com la producció d'aliments i de combustible o la regulació del clima, però també serveis immaterials com ara beneficis espirituals o estètics.

Al nivell més bàsic hi trobem els serveis de subministrament, entre els quals la producció d'aliments. Aquest servei és més obvi quan es tracta d'aliments que obtenim mitjançant la captura d'animals o vegetals salvatges, com el peix, ja que el correcte funcionament de la cadena tròfica dels oceans i mars constitueix un bé de valor econòmic. Fins i tot els aliments que es cultiven en ambients aparentment artificials o molt humanitzats són producte de processos naturals, entre els quals el material genètic de les llavors, el sòl on es cultiven o l'aigua amb què es reguen. L'alimentació humana depèn de la infraestructura natural que hi ha darrera de les capacitats i de la tecnologia de l'agricultura, la ramaderia i la pesca d'arreu del món.

A part del seu paper cabdal en la producció d'aliments, l'aigua és un dels elements bàsics per a la vida. Tot i el gran nombre de tecnologies i infraestructures de què disposem per a la canalització i depuració de l'aigua, seguim dependent dels sistemes naturals per a la regulació d'aquest cicle.

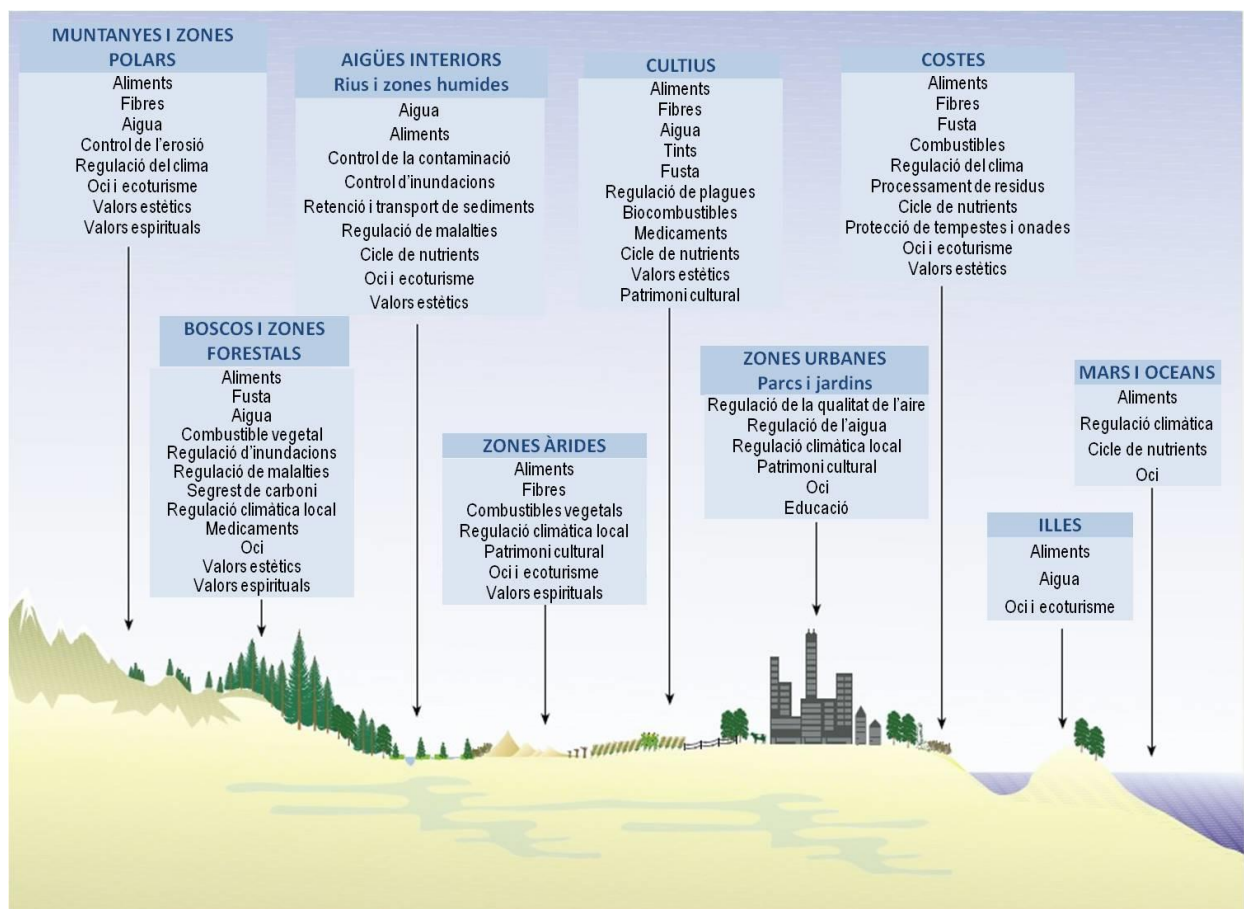
Altres serveis que la natura proporciona són els de producció de materials. Tot i haver inventat una gran varietat d'elements sintètics, hi ha molts productes de la natura que consumim en grans quantitats: arbres per a la producció de fusta i paper, fibres animals i vegetals per a la roba i el calçat, plantes per a la producció de medicaments, etc. (MEA 2005a).

Finalment, hi ha altres tipus de serveis ambientals que, tot i que no són tan aparents, són necessaris per a la vida, com la formació del sòl, el cicle de nutrients o la purificació de l'aire.

Cada ecosistema proporciona uns serveis diferents, en funció de la seva composició. En sistemes socioeconòmics com les àrees urbanes, es produeix una dependència recíproca entre les comunitats humanes i els processos ecològics, amb interaccions i realimentacions en els dos sentits al llarg del temps (McPhearson *et al.* 2013).

La Figura 1 representa, de forma sintètica, els principals serveis ambientals associats a cada tipus d'ecosistema.

Figura 1. Principals serveis ambientals de diferents tipus d'ecosistemes



Font: Adaptació de MEA 2005a.

El concepte de servei ecosistèmic és emprat cada cop més per científics, gestors i polítics (Casado-Arzuaga *et al.* 2013). Un dels estudis més rellevants en aquest àmbit és l'estudi d'avaluació dels ecosistemes del mil·lenni (MEA 2005b), que defineix 21 serveis ambientals i els classifica en quatre categories: serveis de subministrament, serveis socioculturals, serveis de regulació i serveis de suport.

Hi ha altres classificacions rellevants, com la *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES), que classifica els serveis ambientals en serveis de provisió, de regulació i manteniment, i culturals. En la metodologia CICES cada categoria de serveis està formada per diverses sub-categories, i en total consta de 19

serveis ambientals. En aquest treball s'empra la classificació de l'Avaluació dels Ecosistemes del Mil·lenni atès que és la que s'adapta a la metodologia aplicada (veure la descripció de les metodologies existents al capítol 0). La classificació CICES inclou serveis ambientals addicionals com per exemple l'aprovisionament d'energia.

Taula 1. Classificació dels serveis ambientals segons l'informe d'Avaluació dels Ecosistemes del Mil·lenni.

Categoria	Servei ambiental
Serveis de provisió	1. Provisió de recursos diversos (inclosos aliments)
	2. Subministrament d'aigua
	3. Productes bioquímics i farmacèutics
Serveis socioculturals	4. Ecoturisme i recreació
	5. Valors culturals, paisatge i equipament i serveis inspiracionals
Serveis de regulació	6. Regulació del clima
	7. Regulació de l'aigua (p.e. inundacions, recàrrega d'aqüífers)
	8. Purificació de l'aigua i gestió de residus
	9. Regulació de la qualitat de l'aire
	10. Regulació de l'erosió
	11. Control de danys de tempestes
	12. Mitigació d'incendis
	13. Control biològic
	14. Pol·linització i dispersió de llavors
	15. Salut humana
	16. Manteniment de la diversitat genètica i de les espècies
Serveis de suport	17. Formació del sòl
	18. Fotosíntesi
	19. Producció primària
	20. Cicle de nutrients
	21. Cicle de l'aigua

Font: MEA 2005c.

A continuació es detallen els serveis que s'inclouen dins de cada categoria:

2.1 SERVEIS DE SUBMINISTRAMENT

Els serveis de subministrament són els que ens proveeixen productes, entre ells: aliments, combustible, fibres, aigua i recursos genètics. S'hi inclouen els serveis següents:

> **Provisió de recursos biodiversos**

Els espais naturals representen una font de recursos imprescindibles per a la vida. Els agrosistemes són fonamentals per a la producció d'aliments, i en zones urbanes juguen un paper important en la seguretat alimentària i en la resiliència de les ciutats (Gómez-Baggethun i Barton 2013).

Els espais forestals proveeixen fusta, plantes medicinals i aromàtiques, plantes ornamentals, bolets, fruites del bosc, pastures, etc.

> **Subministrament d'aigua**

Els ecosistemes juguen un paper fonamental en la provisió d'aigua de boca i d'altres usos a les ciutats, i en assegurar l'emmagatzematge i l'alliberament controlat d'aquest recurs als cursos d'aigua (Gómez-Baggethun i Barton 2013). La cobertura vegetal i els boscos de l'àrea de captació determinen la quantitat d'aigua disponible (Bolund i Hunhammar 1999). La impermeabilització del sòl a les ciutats redueix la capacitat de percolació d'aigua als sòls i per tant l'emmagatzematge d'aigua (Villareal i Bengtsson 2005).

> **Productes bioquímics i farmacèutics**

Alguns espais naturals alberguen espècies d'interès bioquímic o farmacèutic, atès que són emprades per fabricar matèries o bé per a elaborar medicaments.

2.2 SERVEIS SOCIOCULTURALS

Els serveis socioculturals els serveis immaterials que obtenim dels ecosistemes, entre els quals l'enriquiment espiritual, el desenvolupament cognitiu, la reflexió, l'oci o les experiències estètiques.

S'hi inclouen els serveis següents:

> **Ecoturisme i recreació**

Els espais naturals ofereixen múltiples oportunitats per a l'exercici físic, la millora de la salut mental i el desenvolupament cognitiu.

Durant els últims decennis l'augment de la renda i del temps d'oci i les millores dels sistemes de comunicació que han facilitat l'accessibilitat han fet que l'oferta de serveis recreatius i culturals dels espais naturals hagi adquirit una importància creixent.

Les activitats d'ecoturisme i recreació, i d'estudi de la natura, constitueixen una oportunitat única per experimentar directament els beneficis dels ecosistemes.

Segons alguns autors (Bolund i Hunhammar 1999), a les ciutats el servei recreacional dels ecosistemes urbans és possiblement el més ben valorat. Fins i tot alguns parcs urbans poden ser un reclam turístic important, com pot ser el Central Park de Nova York (Gómez-Baggethun i Barton 2013).

> **Valors culturals, paisatge i equipament i serveis inspiracionals**

Els espais naturals són una part essencial del patrimoni de la humanitat. Han proporcionat l'oportunitat de viure experiències positives a generacions i generacions.

Tenen un important valor estètic i constitueixen un marc educatiu essencial per a una societat en què la població urbana augmenta dia a dia. Són el lloc de descoberta per excel·lència i una oportunitat d'aprenentatge. Els naturalistes amateurs i les associacions d'estudiosos en són una bona mostra.

No és gratuït afirmar que els espais naturals afecten l'estat anímic i espiritual dels visitants, són font d'inspiració i desenvolupament artístic, i possibiliten experiències positives de contacte i lligam amb la natura.

Durant segles, els humans han creat forts lligams amb la natura, els quals han tingut manifestacions ben diverses, segons els moments històrics o els costums locals. Els habitants de les ciutats estableixen lligams afectius amb els espais naturals del seu entorn, fet pel qual els ecosistemes urbans i periurbans juguen un paper molt important en el sentiment de pertinença a un lloc (Altman i Low 1992), que alhora genera cohesió social.

La natura ha estat un lloc d'arrelament de tradicions, llegendes i costums populars. En molts llocs, els ecosistemes i la biodiversitat estan íntimament lligats a valors espirituals (Stokols 1990).

Als espais naturals de l'AMB hi trobem aplecs i romeries de llarga tradició, com el de Sant Medir, a Collserola. També s'hi han creat llegendes, com la mateixa de Sant Medir o la del Gegant del Pi.

D'altra banda, al voltant dels espais naturals s'hi han creat nombroses associacions excursionistes, amb una llarga tradició de caminades populars.

Alhora, els espais naturals són el lloc idoni per al recolliment, per poder gaudir de la quietud o la soledat, tot escoltant els sons de la natura o buscant el silenci.

Segons alguns autors (Vejre *et al.* 2010), en zones densament poblades els serveis intangibles dels ecosistemes (entre els quals els serveis culturals i transcendents) poden arribar a tenir el mateix nivell d'importància que els tangibles.

En aquest sentit, Tobias i Müller Wahl (2013) afirmen que en zones periurbanes el paisatge esdevé un element important per a la qualitat de vida.

2.3 SERVEIS DE REGULACIÓ

Són els beneficis que obtenim de la regulació dels processos ecosistèmics, entre els quals el manteniment de la qualitat de l'aire, la regulació del clima, el control de l'erosió, la regulació de malalties o la purificació de l'aigua.

> Regulació del clima

Les formacions vegetals, i en especial els boscos, exerceixen una important funció de segrest i emmagatzematge de diòxid de carboni. Aquesta funció està associada sobretot a les formacions vegetals en creixement, i contribueix a mitigar el canvi climàtic. Els arbres, doncs, actuen com embornals de CO₂ mitjançant l'emmagatzematge de carboni en forma de biomassa durant la fotosíntesi (Birdsey 1992, Nowak 1994b, Jo i McPherson 1998, McPherson i Simpson 1998). Segons un estudi dut a terme pel CREAM (Banqué *et al.* 2013), la capacitat d'embornal mitjana dels boscos de Catalunya és d'1,04 tones de carboni per hectàrea i any.

D'altra banda, quan l'aigua transpirada pel bosc entra en contacte amb una massa d'aire fred, es condensa i forma boires i núvols. Aquestes boires poden donar lloc a precipitacions.

Als ecosistemes forestals mediterranis, fins el 90% de l'aigua de pluja pot retornar a l'atmosfera per evapotranspiració, particularment quan la humitat és baixa (Hardin i Jensen 2007). Un arbre evapora de mitjana 5,7 litres d'aigua l'hora.²

A les zones urbanes, els boscos i els espais aquàtics permeten mitigar l'efecte d'illa de calor que generen les ciutats (Chen *et al.* 2006, Kottmeier *et al.* 2007, Hardin i Jensen 2007). Els arbres regulen la temperatura mitjançant la creació d'ombra i l'evapotranspiració, a través de la qual alliberen aigua a l'atmosfera (McPhearson *et al.* 2013), i les zones aquàtiques absorbeixen calor durant l'estiu i l'alliberen durant l'hivern (Chaparro i Terradas 2009).

² Font: <http://www.parcnaturalcollserola.cat/pages/ecologica>.

> **Regulació de l'aigua (p.e. inundacions, recàrrega d'aqüífers)**

Les plantes retenen l'aigua de pluja i l'alliberen poc a poc, frenant així el risc d'inundacions. Els boscos, per tant, són uns reguladors dels recursos hídrics i, per extensió, del clima. També ho són les zones humides, que exerceixen funcions de retenció de l'aigua.

A les ciutats, la impermeabilització del sòl fa que augmenti el volum d'aigua superficial i per tant que hi hagi més risc d'inundacions (Villareal i Bengtsson 2005).

> **Purificació de l'aigua i gestió de residus**

Els boscos emmagatzemen i purifiquen l'aigua. La vegetació absorbeix els nutrients continguts als residus orgànics de l'aigua, que no són tòxics per a les plantes, els filtra, reté i descompon mitjançant la dil·lució, l'assimilació i la recomposició química (TEEB 2011).

Els estanys i les zones humides filtren els residus de les activitats humanes i redueixen el nivell de contaminació de l'aigua residual (Karathanasis *et al.* 2013), i els cursos d'aigua retenen i fixen nutrients dels residus orgànics (Gómez-Baggethun i Barton 2013). Les comunitats vegetals presents al sòl urbà també poden jugar un paper important a l'hora de descompondre compostos làbils i recalcitrants presents en certs abocaments (Vauramo i Setälä 2011).

D'aquesta manera els sistemes naturals contribueixen a reduir la contaminació i a millorar la qualitat de les aigües.

> **Regulació de la qualitat de l'aire**

La contaminació de l'aire causada pel transport, la indústria, els sistemes domèstics de calefacció i la incineració de residus, entre altres, és responsable de l'increment de les malalties respiratòries i cardiovasculars a les ciutats (Sunyer *et al.* 2002).

Les plantes exerceixen una important funció de segrest i emmagatzematge de carboni atmosfèric i de purificació de l'aire.

Absorbeixen els contaminants com l'ozó (O_3), el diòxid de sofre (SO_2), el diòxid de nitrogen (NO_2), el monòxid de carboni (CO) i les partícules inferiors a 10 micres (PM_{10}) (Nowak 1994a, Escobedo *et al.* 2008). Ho fan a través de la filtració de les partícules a través de les fulles (Nowak 1996) i a través de la deposició seca. La intensitat de captació de partícules varia al llarg de l'any i del dia: durant la nit els estomes de les fulles estan tancats i no absorbeixen contaminants; i a la tardor i hivern, els arbres caducifolis

perden les seves fulles, fet pel qual tampoc poden absorbir contaminants (Gómez-Baggethun i Barton 2013).

Això és especialment important en àrees densament poblades (on la concentració de partícules és molt elevada), com l'Àrea Metropolitana de Barcelona, que a més presenta alguns valors poc satisfactoris en relació amb la qualitat de l'aire, a nivell de partícules i òxids de nitrogen

> **Regulació de l'erosió**

Les formacions vegetals tenen un paper essencial en la protecció del sòl. Les arrels de les plantes protegeixen el sòl de l'acció erosiva de l'aigua i prevenen els esllavissaments de terres.

La coberta vegetal també és una pantalla contra l'erosió del vent i les caigudes de les roques, i protegeix les valls de les allaus de neu i fang.

> **Control de danys de tempestes**

Gràcies a la seva capacitat de retenció d'aigua (comentada en el punt anterior), les formacions vegetals eviten o redueixen els efectes negatius de les tempestes.

La vegetació fixa el sòl i redueix l'ocurrència d'esllavissaments (Gómez-Baggethun i Barton 2013).

> **Mitigació d'incendis**

Els focs constitueixen elements crítics al sistema terrestre. L'ocurrència d'incendis depèn de la interacció entre el clima, l'estructura de la vegetació i de l'ús del sòl. Els focs són resultat d'una combinació de factors climàtics, del combustible (vegetació) i d'agents d'ignició (Stolle *et al.* 2003).

Alhora, els focs poden causar danys dramàtics en l'estructura i funcionament dels ecosistemes (Lavorel *et al.* 2007).

Tot i que la majoria de focs són iniciats per activitats humanes, hi ha una relació entre l'ús del sòl i la freqüència d'incendis: els ecosistemes no ocupats cremen menys sovint; els sistemes on predomina l'agricultura en què es cremen rostolls o les zones de pastura afavoreixen els focs com a eina de gestió del sòl i en modifiquen la vegetació; i els sistemes d'agricultura intensiva o mecanitzats han eliminat els focs com a eina de gestió agrícola (Lavorel *et al.* 2007).

> **Control biològic**

El concepte de control biològic ha evolucionat al llarg del temps del control de plagues clàssic a la conservació i augment d'enemics naturals de les plagues (Gilioli *et al.* 2010).

Els ecosistemes naturals són l'hàbitat de moltes espècies que realitzen funcions de control biològic de plagues. Aquest servei és clau per als espais agrícoles.

> **Pol·linització i dispersió de llavors**

Els ecosistemes urbans allotgen poblacions importants d'ocells (Melles *et al.* 2003), d'abelles (Saure 1996, Tommasi *et al.* 2004) i d'altres pol·linitzadors que mantenen processos de pol·linització i dispersió de llavors. Serveis similars es donen en ecosistemes no urbans. Aquests processos són imprescindibles per a la reproducció vegetal.

> **Salut humana**

El trànsit, la construcció i altres activitats humanes fan del soroll un dels principals problemes de les ciutats, que té un efecte directe sobre la salut atès que provoca danys fisiològics i psicològics (Gómez-Baggethun i Barton 2013).

Els boscos funcionen com a pantalles acústiques que esmorteixen els sorolls. Atenuen la contaminació acústica mitjançant l'absorció, desviació, reflexió i refracció de les ones sonores (Aylor 1972, Kragh 1981, Ishii 1994, Fang i Ling 2003), i redueixen la percepció de soroll per part dels veïns. El seu efecte de reducció del soroll pot assolir els 20 o 30 decibels.³

> **Manteniment de la diversitat genètica i de les espècies**

Els espais naturals són l'hàbitat natural de la fauna salvatge i font de diversitat biològica. Aquests espais també són un refugi per a animals pol·linitzadors de cultius, per als controladors de plagues agrícoles i per als disseminadors de llavors.

La diversitat biològica no es limita únicament a les espècies catalogades en un espai. S'aplica també a les diferents poblacions d'una mateixa espècie que hi viuen, i als diferents individus de cada població. Aquestes tres fonts de variació són fonamentals perquè les espècies puguin sobreviure i evolucionar positivament davant dels possibles canvis ambientals. La biodiversitat, doncs, juga un paper fonamental en el manteniment de les funcions dels ecosistemes.

La preservació de la diversitat biològica és una condició necessària per garantir el futur dels sistemes naturals.

D'acord amb l'estudi d'avaluació dels ecosistemes del mil·lenni d'Espanya (Montes del Olmo *et al.* 2011), com a mínim un 54% de totes les espècies vegetals i animals conegudes a Europa es troba a Espanya, i prop del 50% de les espècies endèmiques hi són presents. Entre els vertebrats, els amfibis

³ Font: <http://www.parcnaturalcollserola.cat/pages/ecologica>.

són els que presenten un major grau d'endemicitat, atès que el 64% d'espècies endèmiques es troben a Espanya i Portugal.

Cal tenir en compte que les zones naturals protegides no només alberguen espècies per les quals se'ls atorga la protecció, sinó moltes més, algunes de les quals poden tenir valor econòmic, com ara els insectes pol·linitzants, els animals de caça o els peixos.

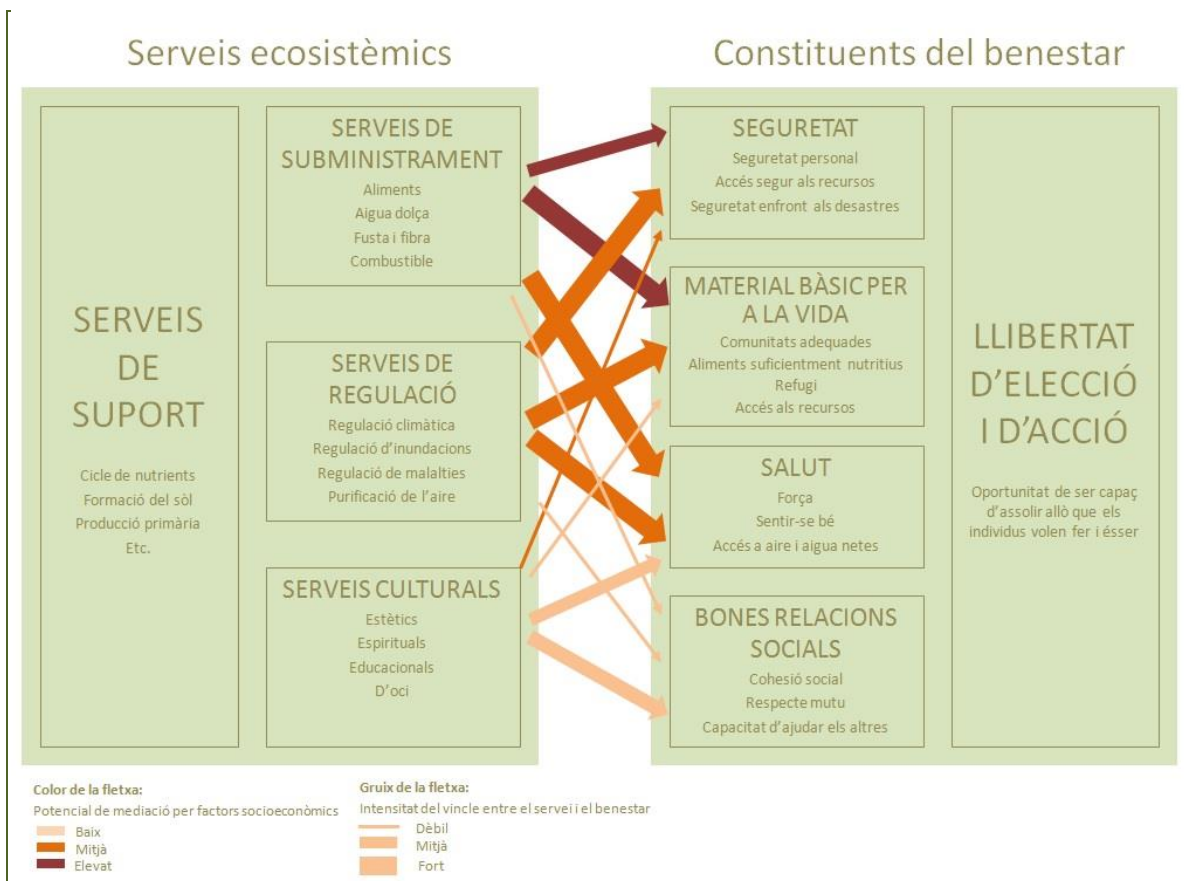
2.4 SERVEIS DE SUPORT

Els serveis de suport són els serveis ecosistèmics necessaris per a la provisió de tots els altres serveis ecosistèmics, entre els quals la producció primària, el cicle de nutrients i descomposició, el cicle de l'aigua, el desgast/erosió, les interaccions ecològiques i els processos evolutius. Aquests serveis formen la base per a tots els serveis mencionats. Permeten el funcionament òptim dels processos ecosistèmics i per tant, de retruc, augmenten la prestació de la resta de serveis.

Com a conseqüència de tots els serveis que presten els ecosistemes, es pot concloure que **la natura és fonamental per al benestar humà**, i que **juga un paper essencial de suport al funcionament de les nostres societats i de l'economia** (Kettunen *et al.* 2009).

Cadascun dels serveis ambientals es pot relacionar amb un aspecte particular del benestar humà (Figura 2).

Figura 2. Relacions entre els serveis ambientals i el benestar humà.



Font: Reid 2005.

Val a dir que els espais naturals no només produeixen serveis ambientals, sinó que també produeixen **antiserveis** (Gómez-Baggethun i Barton 2013). Els antiserveis ambientals s'han definit com "les funcions dels ecosistemes que són percebudes negativament per al benestar humà" (Lyytimäki i Sipilä 2009). Per exemple, alguns arbres emeten compostos orgànics volàtils que poden contribuir a la formació de l'smog i a problemes d'ozó mitjançant les emissions de monòxid de carboni i d'ozó (Geron *et al.* 1994, Chaparro i Terradas 2009). Un altre antiservei important dels ecosistemes naturals és l'afectació a les infraestructures, per exemple mitjançant l'activitat microbiana, que descompon la fusta o corrou edificis de pedra, o l'afectació d'escultures per part dels excrements d'aus; o l'afectació de paviments provocada per arrels d'arbres (de Stefano i Deblinger 2005, Lyytimäki i Sipilä 2009).

Altres antiserveis ambientals són els problemes de salut causats per les plantes pol·linitzades pel vent, que poden causar reaccions al·lèrgiques (D'Amato 2000), i les malalties transmeses per animals.

Cal tenir en compte que **el canvi en l'estat dels ecosistemes pot provocar un canvi en la provisió de serveis ecosistèmics i per tant pot afectar el benestar humà** de diferents maneres (MEA 2005a).

En aquest sentit, l'estudi d'avaluació dels ecosistemes del mil·lenni (MEA 2005a) assenyalava que **els canvis efectuats pels humans sobre els ecosistemes durant les últimes dècades**, que no tenen precedents a la història, **han debilitat la capacitat de**

la natura per proporcionar serveis ambientals bàsics com la purificació de l'aigua i de l'aire, la protecció front a desastres naturals o la provisió de medicaments. I que la degradació dels serveis ambientals dificulta notablement l'assoliment dels Objectius del Mil·lenni de reduir la pobresa, la fam i les malalties (MEA 2005a).

L'estudi d'avaluació dels ecosistemes d'Espanya (Montes del Olmo *et al.* 2011), que segueix la iniciativa de les Nacions Unides, assenyala que **com a conseqüència del fort creixement de la població espanyola i de la insostenibilitat del model de desenvolupament aplicat, entre el 40 i el 68% de les espècies del país es troben amenaçades i la petjada ecològica s'ha més que duplicat**. L'estudi també posa de relleu que el 45% dels serveis ecosistèmics avaluats s'han degradat o s'estan utilitzant insosteniblement, essent els serveis de regulació els més negativament afectats.



3 Identificació i caracterització de les àrees que proveeixen serveis

En aquest apartat es caracteritzen les tipologies de zones de l'AMB més rellevants en la provisió de serveis ambientals (p.e. platges, pastures, aiguamolls, etc.).

Es realitza una descripció d'aquestes tipologies d'àrees, destacant la seva estructura i aspectes físics, biològics, geològics i ambientals més rellevants pel que fa la provisió dels serveis ecosistèmics.

3.1 TIPOLOGIES DE ZONES MÉS RELLEVANTS EN LA PROVISIÓ DE SERVEIS AMBIENTALS

A l'AMB trobem diversos tipus d'espais naturals:

3.1.1 Parcs o reserves naturals

Es tracta d'espais protegits per una figura legal. A l'AMB hi trobem els següents:

> Parc Natural de Collserola

El Parc de Collserola és l'espai natural protegit més gran de l'AMB. Té una extensió de 8.460 hectàrees, de les quals 7.516 són forestals. Es troba al bell mig de l'Àrea Metropolitana de Barcelona. La serra, amb boscos extensos, prats, brolles i fondals de fisonomia clarament mediterrània i, una valuosa biodiversitat, també és espai d'esbarjo i de trobada, de descoberta i d'aprenentatge. La seva gestió, a càrrec del Consorci del Parc de Collserola⁴, cerca promoure'n l'ús respectuós i sostenible, bo i preservant els seus valors naturals.

⁴ El Consorci del Parc de Collserola està format per l'Àrea Metropolitana de Barcelona, la Generalitat de Catalunya, la Diputació de Barcelona i els municipis del Papiol, Molins de Rei, Sant Feliu de Llobregat, Sant

La màxima figura de protecció del Parc és el Pla especial d'ordenació i de protecció del medi natural del Parc de Collserola (PEPCo), aprovat el 1987. El PEPCo és un instrument de protecció de caràcter urbanístic que regula els usos permesos dins el Parc segons el valor paisatgístic i natural de la zona on es duen a terme, i té com a objectiu principal fer compatible el lleure al Parc amb la protecció i la conservació del medi natural. El PEPCo està gestionat pel Consorci del Parc de Collserola.

A partir del 1992 bona part del Parc de Collserola es va incloure en el Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN), amb l'objectiu que, de manera preventiva, als espais delimitats pel PEIN s'apliqués el règim de sòl no urbanitzable fixat per la legislació urbanística. Posteriorment, l'any 2006, Collserola va passar a formar part de la Xarxa Natura 2000 i s'integrà dins de la tipologia d'espais de muntanya litoral. Finalment, el Pla Territorial Metropolità de Barcelona (2010) atorgà a la serra de Collserola la categoria de protecció especial pel seu interès natural i agrari dins del sistema d'espais oberts de l'àmbit metropolità. El 19 d'octubre de 2010 es va declarar Parc Natural.

La taula següent mostra quina és la distribució de les cobertes del sòl al Parc de Collserola. Destaca la presència de pinedes de pi blanc, de matollars i d'alzinars.

Taula 2. Cobertes del sòl del Parc Natural de Collserola.

Coberta	Superfície (ha)	Superfície (%)
Pineda de pi blanc (>= 20%cc)	3.954,86	47,68%
Matollars	1.206,39	14,54%
Alzinar (>= 20%cc)	1.145,95	13,81%
Pineda de pi pinyer (>= 20%cc)	218,38	2,63%
Altres conreus herbacis	190,31	2,29%
Pineda de pi blanc (5-20%cc)	149,21	1,80%
Prats i herbassars	133,53	1,61%
Regeneració d'alzina	123,59	1,49%
Fruiters no cítrics	121,40	1,46%
Zones d'extracció minera	88,11	1,06%
Franja de protecció de pi blanc	82,18	0,99%
Pineda de pi pinyer (5-20%cc)	77,75	0,94%
Matollars en línies elèctriques	66,85	0,81%
Cases aïllades	52,15	0,63%
Carreteres	47,39	0,57%
Plantacions de pi pinyer	46,65	0,56%
Conreus abandonats - prats en zones forestals	37,84	0,46%
Cementiris	36,53	0,44%

Canyars	35,04	0,42%
Urbanitzacions	34,92	0,42%
Fruiters no cítrics en regadiu	34,76	0,42%
Altres conreus herbacis en regadiu	33,15	0,40%
Conreus abandonats - matollars	32,73	0,39%
Indústries aïllades	28,71	0,35%
Zones d'esport	23,14	0,28%
Bosc caducifolis de ribera (>= 20%cc)	21,54	0,26%
Regeneració de pi blanc	18,73	0,23%
Alzinar (5-20%cc)	18,21	0,22%
Parcs urbans	17,74	0,21%
Equipaments educatius	17,34	0,21%
Sòl nu per acció antròpica	16,97	0,20%
Plantacions de pi blanc	16,92	0,20%
Habitatges unifamiliars	14,95	0,18%
Horta familiar	12,52	0,15%
Autopistes i autopistes	11,34	0,14%
Matollars de formacions de ribera	11,11	0,13%
Granges	10,85	0,13%
Franja de protecció d'alzina	7,72	0,09%
Plantacions de pollancre	7,21	0,09%
Roureda de roure de fulla menuda (>= 20%cc)	6,95	0,08%
Vinyes	6,47	0,08%
Zones verdes viàries	6,44	0,08%
Plantacions de plàtans	5,59	0,07%
Oliverars	4,95	0,06%
Altres caducifolis (>= 20%cc)	4,59	0,06%
Sòl erosionat per agent natural	3,90	0,05%
Vies de ferrocarril	3,86	0,05%
Plantacions de coníferes no autòctones	3,77	0,05%
Franja de protecció de pi pinyer	3,36	0,04%
Regeneració de roure de fulla menuda	3,21	0,04%
Matollars procedents de tallades arreu	2,55	0,03%
Fruiters no cítrics abandonats - prats en zones agrícoles	2,35	0,03%
Prats i herbassars en línies elèctriques	2,16	0,03%
Complexos comercials i d'oficines	2,08	0,03%
Complexos hotelers	1,85	0,02%
Telecomunicacions	1,70	0,02%
Polígon industrial ordenat	1,65	0,02%
Centres culturals	1,57	0,02%
Vivers agrícoles	1,46	0,02%

Altres conreus herbacis abandonats - prats en zones agrícoles	1,39	0,02%
Conreus en transformació	1,32	0,02%
Àrees de servei en xarxa viària	1,27	0,02%
Altres construccions	1,24	0,01%
Prats i herbassars procedents de tallades arreu	1,19	0,01%
Altres conreus herbacis en bancals	1,18	0,01%
Roureda de roure martinenc (>= 20%cc)	1,15	0,01%
Eixample	0,96	0,01%
Conreus abandonats - boscos	0,89	0,01%
Fruïters no cítrics abandonats regadiu no regat - prats en zones agrícoles	0,88	0,01%
Rompudes agrícoles	0,71	0,01%
Altres conreus herbacis abandonats regadiu no regat - prats en zones agrícoles	0,60	0,01%
Altres caducifolis (5-20%cc)	0,58	0,01%
Embassaments	0,52	0,01%
Abocadors	0,51	0,01%
Zones d'aparcament	0,49	0,01%
Equipaments sanitaris	0,49	0,01%
Moviments de terres	0,45	0,01%
Colònies i nuclis aïllats	0,45	0,01%
Camps de golf	0,43	0,01%
Naus d'ús agrícola	0,42	0,01%
Infraestructures elèctriques	0,41	0,00%
Sòls nus urbans no edificats	0,40	0,00%
Plantes de tractament	0,38	0,00%
Polígon industrial sense ordenar	0,38	0,00%
Centres religiosos	0,25	0,00%
Basses agrícoles	0,24	0,00%
Llacs i llacunes continentals	0,16	0,00%
Hivernacles	0,16	0,00%
Estacions d'autobusos	0,13	0,00%
Sòl nu en línies elèctriques	0,13	0,00%
Lleres naturals	0,09	0,00%
Parcs recreatius	0,06	0,00%
Plantacions de pinastre	0,02	0,00%
Depuradores i potabilitzadores	0,02	0,00%

Nota: cc: cabuda de coberta.

Font: Mapa de cobertes del sòl de Catalunya 2009 (CREAF).

> Parc del Garraf

El Parc del Garraf es troba entre les comarques del Baix Llobregat, l'Alt Penedès i el Garraf, al sector sud-oest de la serralada litoral catalana. Els seus límits són la vall inferior del Llobregat, la mar Mediterrània i la depressió del Penedès. El Parc, que ocupa una extensió de 12.376 hectàrees, el formen dues grans unitats ben diferenciades geològicament: una de roques calcàries i dolomies, i una petita banda de gresos vermellosos a l'extrem oriental del parc.

La vegetació que caracteritza aquest paisatge és un matollar dens d'un a tres metres d'alçària on dominen el garric i el llentiscle i on creixen el margalló, el càrritx i altres espècies de procedència africana. Més a l'interior, el paisatge està integrat per fragments d'alzinar i pinedes de pi blanc. En els fondals o valls tancades es troba la vegetació típica de l'alzinar, com és la mateixa alzina, el boix, la roja, el lligabosc o el marfull. La original fauna que hi viu, està formada per una sèrie d'espècies adaptades a aquestes peculiars condicions. Com a ocells representatius podem esmentar: la merla roquera, la merla blava, el còlit negre i el còlit ros, l'hortolà, la cogullada fosca i el trobat.

El Pla Especial de Protecció del medi físic i del paisatge de l'espai natural del Garraf, aprovat el 1986, opera com a norma interpretativa general per a l'establiment d'un règim de protecció i conservació del medi físic, el paisatge, els sistemes naturals i la diversitat biològica d'aquest espai natural. Aquest és compatible amb l'aprofitament sostenible dels seus recursos i l'activitat dels seus habitants, així com amb l'ordenació de l'ús públic i el foment del coneixement i el respecte al medi, amb una atenció preferent a l'educació ambiental. L'Espai Natural Protegit dels Massís del Garraf va ser incorporat al PEIN el 1992, va ser declarat per primera vegada com a LIC el 1997, com a ZEPA el 2005 i, posteriorment, va ser ampliat com a espai Natura 2000 el 2006.

La taula següent mostra quina és la distribució de les cobertes del sòl al Parc del Garraf. Destaca la predominància dels matollars.

Taula 3. Cobertes del sòl del Parc del Garraf.

Coberta	Superfície (ha)	Superfície (%)
Matollars	3.176,30	77,71%
Pineda de pi blanc (>= 20%cc)	245,58	6,01%
Regeneració de pi blanc	157,30	3,85%
Arboçar (>= 20%cc)	115,27	2,82%
Abocadors	85,05	2,08%
Alzinar (>= 20%cc)	69,40	1,70%
Pineda de pi blanc (5-20%cc)	52,30	1,28%
Plantacions de pi blanc	35,46	0,87%
Roquissars	29,55	0,72%
Zones d'extracció minera	23,89	0,58%
Prats i herbassars	22,82	0,56%
Alzinar (5-20%cc)	12,94	0,32%

Pineda de pi pinyer (>= 20%cc)	11,51	0,28%
Altres conreus herbacis	11,16	0,27%
Franja de protecció de pi blanc	8,20	0,20%
Arboçar (5-20%cc)	4,33	0,11%
Vinyes	4,26	0,10%
Regeneració d'alzina	2,85	0,07%
Prats i herbassars en línies elèctriques	2,09	0,05%
Altres conreus herbacis en bancals	2,09	0,05%
Conreus abandonats - prats en zones forestals	2,08	0,05%
Sòl nu per acció antròpica	1,61	0,04%
Matollars en línies elèctriques	1,45	0,04%
Fruiters no cítrics	1,11	0,03%
Cases aïllades	0,96	0,02%
Telecomunicacions	0,93	0,02%
Infraestructures elèctriques	0,82	0,02%
Carreteres	0,79	0,02%
Matollars procedents de tallades arreu	0,76	0,02%
Bosc caducifolis de ribera (5-20%cc)	0,70	0,02%
Bosc caducifolis de ribera (>= 20%cc)	0,59	0,01%
Habitatges unifamiliars	0,49	0,01%
Pineda de pi pinyer (5-20%cc)	0,48	0,01%
Conreus en transformació	0,40	0,01%
Altres construccions	0,38	0,01%
Granges	0,38	0,01%
Urbanitzacions	0,28	0,01%
Altres caducifolis (>= 20%cc)	0,23	0,01%
Centres culturals	0,21	0,01%
Tarteres	0,15	0,00%
Centres religiosos	0,14	0,00%
Horta familiar	0,12	0,00%
Basses agrícoles	0,10	0,00%
Indústries aïllades	0,06	0,00%
Eixample	0,04	0,00%

Nota: cc: cabuda de coberta.

Font: Mapa de cobertes del sòl de Catalunya 2009 (CREAF)

> Muntanyes de l'Ordal

Espai natural que conserva moltes de les característiques del massís del Garraf i en constitueix la prolongació natural cap a l'interior, en contacte amb la depressió del Penedès. De manera general, aquest espai i el Parc del Garraf es podrien considerar com una sola unitat. L'existència, però, de trets diferencials prou notables entre l'un i

l'altre, com per exemple la presència de més masses boscoses a les muntanyes de l'Ordal, justifica de considerar-los com a espais naturals individualitzats.

Per la seva situació geogràfica, més interior que el Garraf, el paisatge presenta caràcters particulars amb algunes unitats no representades a les terres properes. Cal remarcar la diversitat de la vegetació rupícola, amb algunes espècies de notable singularitat, i també alguns fragments de vegetació humida de caràcter centreeuropeu, que contrasten manifestament amb la vegetació mediterrània dominant: màquies (amb margalló i llentiscle), brolles (de brucs i estepes o de romani) i garrigues. S'ha de remarcar l'interès de la fauna invertebrada i, en especial, de la cavernícola, amb nombrosos elements singulars. També destaca la diversitat de rèptils (p.e. escurçons, tortugues mediterrànies).

En aquest espai destaca la producció de fruita (principalment cireres i préssecs de vinya), tot i que s'han reduït molt els conreus en els últims anys i només en determinats rodals mantenen una certa importància. Tot i així, es segueixen mantenint festes associades a aquestes produccions (com la Fira del Préssec de l'Ordal), i s'hi associen activitats d'ecoturisme i recreació (p.e. visites als camps durant l'època de la florida). A nivell cultural, destaca la presència d'assentaments íbers i d'un conjunt notable de castells, tots ells declarats béns culturals d'interès nacional.

L'Espai Natural Protegit de les Muntanyes de l'Ordal va ser incorporat al PEIN el 1992, va ser declarat per primera vegada Lloc d'Interès Comunitari (LIC) el 1997, Zona d'Especial Protecció de les Aus (ZEPA) el 2005 i, posteriorment, va ser ampliat com a Espai Natura 2000 el 2006.

La taula següent mostra quina és la distribució de les cobertes del sòl a les Muntanyes de l'Ordal. Destaca la predominància de pinedes de pi blanc.

Taula 4. Cobertes del sòl de les Muntanyes de l'Ordal.

Coberta	Superfície (ha)	Superfície (%)
Pineda de pi blanc (>= 20%cc)	1.376,57	50,72%
Matollars	317,89	11,71%
Alzinar (>= 20%cc)	213,84	7,88%
Pineda de pi blanc (5-20%cc)	184,48	6,80%
Regeneració de pi blanc	159,32	5,87%
Fruiters no cítrics en bancals	76,68	2,83%
Zones d'extracció minera	53,36	1,97%
Altres conreus herbacis	50,66	1,87%
Matollars en línies elèctriques	27,83	1,03%
Alzinar (5-20%cc)	25,40	0,94%
Regeneració d'alzina	21,78	0,80%
Conreus abandonats - matollars	21,53	0,79%
Prats i herbassars	21,18	0,78%
Fruiters no cítrics	19,10	0,70%

Prats i herbassars en línies elèctriques	15,09	0,56%
Franja de protecció de pi blanc	12,84	0,47%
Conreus abandonats - prats en zones forestals	10,31	0,38%
Carreteres	7,66	0,28%
Pineda de pi pinyer (>= 20%cc)	7,56	0,28%
Roquissars	6,99	0,26%
Urbanitzacions	6,98	0,26%
Vinyes	6,70	0,25%
Matollars de formacions de ribera	5,66	0,21%
Bosc caducifolis de ribera (>= 20%cc)	5,47	0,20%
Cases aïllades	4,72	0,17%
Zones verdes viàries	4,31	0,16%
Fruiters no cítrics en regadiu	4,28	0,16%
Sòl nu per acció antròpica	3,72	0,14%
Altres conreus herbacis en bancals	3,42	0,13%
Arboçar (>= 20%cc)	3,08	0,11%
Oliverars en bancals	2,89	0,11%
Granges	2,88	0,11%
Canyars	2,64	0,10%
Altres conreus herbacis en regadiu	2,48	0,09%
Matollars procedents de tallades arreu	2,14	0,08%
Altres caducifolis (>= 20%cc)	1,98	0,07%
Franja de protecció de prats i herbassars	1,87	0,07%
Camps de golf	1,71	0,06%
Oliverars	1,57	0,06%
Altres conreus herbacis abandonats - prats en zones agrícoles	1,48	0,05%
Àrees de servei en xarxa viària	1,34	0,05%
Complexos hotelers	1,21	0,04%
Prats i herbassars procedents de tallades arreu	1,20	0,04%
Zones cremades	1,06	0,04%
Depuradores i potabilitzadores	1,06	0,04%
Bosc caducifolis de ribera (5-20%cc)	0,97	0,04%
Fruiters no cítrics abandonats - prats en zones agrícoles en bancals	0,89	0,03%
Sòl nu en línies elèctriques	0,87	0,03%
Sòl erosionat per agent natural	0,81	0,03%
Sòl nu en tallafocs	0,61	0,02%
Conreus abandonats - boscos	0,61	0,02%
Fruiters no cítrics abandonats - prats en zones agrícoles	0,43	0,02%
Franja de protecció d'alzina	0,40	0,01%
Horta familiar	0,35	0,01%

Basses agrícoles	0,32	0,01%
Plantacions de pi blanc	0,24	0,01%
Abocadors	0,22	0,01%
Centres religiosos	0,22	0,01%
Altres caducifolis (5-20%cc)	0,20	0,01%
Roureda de roure martinenc (>= 20%cc)	0,20	0,01%
Conreus en transformació	0,15	0,01%
Hivernacles	0,14	0,01%
Altres construccions	0,13	0,00%
Naus d'ús agrícola	0,05	0,00%
Cementiris	0,05	0,00%
Infraestructures elèctriques	0,02	0,00%
TOTAL	2.713,82	100,00%

Nota: cc: cabuda de coberta.

Font: Mapa de cobertes del sòl de Catalunya 2009 (CREAF).

> Parc de la Serralada de Marina

El Parc de la Serralada de Marina comprèn el sector sud de l'anomenada Serra de Marina, entre la zona de Sant Mateu-Céllecs i Santa Coloma de Gramenet. Comprèn una superfície de 4.000 ha, una part de les quals resta inclosa en l'Espai Natural de la Conreria-Sant Mateu-Céllecs, definit en el Pla Especial.

El Parc de la Serralada de Marina ocupa la franja sud-oest de la serralada litoral catalana, en la prolongació del Montseny i la Serra del Corredor. Es troba entre el riu Besòs i el coll de Can Bordoï, entre Alella i Santa Coloma de Gramenet. Uneix la serra de Collserola amb la serralada Marina-Montnegre.

Per la seva ubicació geogràfica, la serralada de Marina es troba situada de ple en la regió biogeogràfica mediterrània amb una notable riquesa d'espècies i diversitat de sistemes naturals. A grans trets, l'orientació obaga dels vessants vallesans de la serralada permet que s'hi donin les formacions pròpies de zones més humides, com ara els alzinars i les rouredes. A les carenes de solell destaca la garriga, però també es poden trobar elements d'alzinar esclarissat, de brolla d'estepes i de bruc boal, taques d'albada i, fins i tot, clapes de llistonar. Als vessants de solell domina la brolla d'albada, que es pot barrejar amb clapes de garriga, clapes d'estepes i prats d'albellatge, entre d'altres.

El Pla Especial de Protecció i Millora del Sector Sud de la Serralada de Marina, aprovat el 2002, s'emmarca en la tasca de protecció d'un espai natural de singular i especial valor paisatgístic i ambiental. El Pla especial conté un seguit de propostes, amb caràcter d'avanç de pla, que han de servir com a base d'una futura modificació puntual del Pla General Metropolità, i que tenen com a finalitat aconseguir una major coherència de les previsions del propi pla, en pretendre unificar al màxim les qualificacions existents en l'àmbit, de manera que les previsions jurídiques s'adeqüin a la realitat.

La taula següent mostra quina és la distribució de les cobertes del sòl al Parc Natural Serra de Marina. Destaca la predominància dels matollars.

Taula 5. Cobertes del sòl al Parc de la Serralada de Marina.

Coberta	Superfície (ha)	Superfície (%)
Matollars	1.168,22	56,06%
Alzinar (>= 20%cc)	174,08	8,35%
Pineda de pi blanc (>= 20%cc)	133,71	6,42%
Pineda de pi pinyer (>= 20%cc)	127,79	6,13%
Regeneració d'alzina	53,31	2,56%
Urbanitzacions	45,88	2,20%
Prats i herbassars	45,59	2,19%
Vinyes	35,43	1,70%
Zones d'extracció minera	25,98	1,25%
Cases aïllades	23,97	1,15%
Altres conreus herbacis en regadiu	20,44	0,98%
Pineda de pi pinyer (5-20%cc)	19,94	0,96%
Plantacions de pi blanc	19,11	0,92%
Horta familiar	17,83	0,86%
Vinyes en bancals	15,45	0,74%
Sòl nu per acció antròpica	13,61	0,65%
Altres conreus herbacis en bancals en regadiu	13,02	0,62%
Altres conreus herbacis	10,59	0,51%
Canyars	10,22	0,49%
Carreteres	9,93	0,48%
Alzinar (5-20%cc)	9,11	0,44%
Matollars de formacions de ribera	8,98	0,43%
Hivernacles	8,69	0,42%
Pineda de pi blanc (5-20%cc)	6,03	0,29%
Centres religiosos	5,32	0,26%
Plantacions de pi pinyer	4,98	0,24%
Equipaments sanitaris	4,92	0,24%
Plantacions de pollancre	4,71	0,23%
Zones d'esport	4,30	0,21%
Fruiters no cítrics en bancals	3,79	0,18%
Camps de golf	2,89	0,14%
Altres conreus herbacis en bancals	2,41	0,12%
Conreus abandonats - matollars	2,33	0,11%
Altres conreus herbacis abandonats regadiu no regat - prats en zones agrícoles en bancals	2,18	0,10%
Complexos comercials i d'oficines	2,07	0,10%
Fruiters no cítrics en regadiu	1,90	0,09%
Indústries aïllades	1,66	0,08%

Habitatges unifamiliars	1,54	0,07%
Cementiris	1,51	0,07%
Fruiters no cítrics	1,43	0,07%
Conreus en transformació	1,32	0,06%
Zones verdes viàries	1,22	0,06%
Roureda de roure de fulla menuda (>= 20%cc)	1,21	0,06%
Equipaments educatius	1,20	0,06%
Bosc caducifolis de ribera (>= 20%cc)	1,02	0,05%
Colònies i nuclis aïllats	1,01	0,05%
Roquissars	0,97	0,05%
Polígon industrial ordenat	0,96	0,05%
Infraestructures elèctriques	0,90	0,04%
Prats i herbassars procedents de tallades arreu	0,82	0,04%
Regeneració de roure de fulla menuda	0,82	0,04%
Centres culturals	0,79	0,04%
Conreus abandonats - prats en zones forestals	0,73	0,03%
Complexos hotelers	0,65	0,03%
Altres caducifolis (>= 20%cc)	0,61	0,03%
Altres construccions	0,57	0,03%
Naus d'ús agrícola	0,56	0,03%
Franja de protecció d'alzina	0,49	0,02%
Altres conreus herbacis abandonats regadiu no regat - prats en zones agrícoles	0,48	0,02%
Zones cremades	0,43	0,02%
Eixample	0,39	0,02%
Granges	0,38	0,02%
Autopistes i autovies	0,29	0,01%
Fruiters no cítrics en bancals en regadiu	0,25	0,01%
Parcs urbans	0,24	0,01%
Basses agrícoles	0,22	0,01%
Sòl erosionat per agent natural	0,14	0,01%
Prats i herbassars en línies elèctriques	0,12	0,01%
Depuradores i potabilitzadores	0,12	0,01%
Altres conreus herbacis abandonats - prats en zones agrícoles	0,00	0,00%

Nota: cc: cabuda de coberta.

Font: Mapa de cobertes del sòl de Catalunya 2009 (CREAF).

> Espais Naturals del Delta del Llobregat

Els Espais Naturals del Delta del Llobregat són una xarxa d'espais protegits que pertanyen als municipis del Prat de Llobregat, Viladecans, Gavà i Sant Boi de Llobregat. Estan situats al costat de camps de conreu, envoltats d'algunes de les

infraestructures més importants del país i molt a prop de les principals ciutats metropolitanes.

Al delta, que acull una gran diversitat biològica, s'hi poden trobar diferents ambients naturals, entre els quals: la part final del riu Llobregat, llacunes i aiguamolls, pinedes litorals sobre dunes i platges verges amb vegetació de rereduna, gairebé úniques a Catalunya. Es tracta d'un espai molt important per a la fauna, en especial per a les aus aquàtiques, pel fet de trobar-se enmig de la ruta migratòria dels ocells del nord d'Europa cap a l'Àfrica.

El delta compta amb la presència de 20 hàbitats naturals d'interès europeu, 3 d'ells d'interès prioritari per a la conservació. Per això, més de 900 hectàrees han estat protegides per la Xarxa Natura 2000.

La taula següent mostra quina és la distribució de les cobertes del sòl als Espais Naturals del Delta del Llobregat. Destaca la predominància de vegetació d'aiguamolls litorals i de conreus en regadiu.

Taula 6. Cobertes del sòl als Espais Naturals del Delta del Llobregat.

Coberta	Superfície (ha)	Superfície (%)
Vegetació d'aiguamolls litorals	212,48	29,43%
Altres conreus herbacis en regadiu	102,26	14,17%
Llacunes litorals	67,21	9,31%
Pineda de pi pinyer (>= 20%cc)	64,89	8,99%
Matollars de formacions de ribera	45,40	6,29%
Prats i herbassars	43,93	6,09%
Vegetació herbàcia de dunes i sorral	28,80	3,99%
Platges	28,69	3,97%
Aeroports	14,95	2,07%
Canals artificials	11,68	1,62%
Altres conreus herbacis abandonats regadiu no regat - prats en zones agrícoles	10,55	1,46%
Matollars	9,52	1,32%
Sòl nu per acció antròpica	9,17	1,27%
Càmpings	7,81	1,08%
Rius	7,74	1,07%
Pineda de pi blanc (>= 20%cc)	5,68	0,79%
Parcs urbans	4,82	0,67%
Autopistes i autovies	4,69	0,65%
Pineda de pi pinyer (5-20%cc)	4,44	0,61%
Horta familiar	3,18	0,44%
Complexos hotelers	2,96	0,41%
Zones verdes viàries	2,79	0,39%
Bosc caducifolis de ribera (>= 20%cc)	2,42	0,34%
Cases aïllades	2,06	0,28%

Sòl erosionat per agent natural	1,89	0,26%
Zones portuàries	1,81	0,25%
Zones d'esport	1,77	0,25%
Fruiters no cítrics en regadiu	1,72	0,24%
Altres caducifolis (>= 20%cc)	1,44	0,20%
Zones d'aparcament	1,43	0,20%
Vegetació arbustiva de dunes i sorral	1,40	0,19%
Altres construccions	1,39	0,19%
Carreteres	1,37	0,19%
Altres caducifolis (5-20%cc)	1,27	0,18%
Canyars	1,20	0,17%
Plantacions de pi pinyer	0,89	0,12%
Plantacions d'eucaliptus	0,88	0,12%
Granges	0,87	0,12%
Pineda de pi blanc (5-20%cc)	0,74	0,10%
Depuradores i potabilitzadores	0,70	0,10%
Camps de golf	0,68	0,09%
Llacs i llacunes continentals	0,66	0,09%
Habitatges unifamiliars	0,60	0,08%
Plantacions de pollancre	0,43	0,06%
Alzinar (>= 20%cc)	0,25	0,03%
Eixample	0,21	0,03%
Naus d'ús agrícola	0,14	0,02%
Conreus en transformació	0,03	0,00%
Indústries aïllades	0,00	0,00%
Conreus abandonats - matollars	0,00	0,00%

Nota: cc: cabuda de coberta.

Font: Mapa de cobertes del sòl de Catalunya 2009 (CREAF).

3.1.2 Parcs metropolitans

La Xarxa de parcs metropolitans està formada per 36 parcs, repartits en 25 municipis, i comprèn vora les 200 hectàrees. Es tracta de parcs integrats als nuclis urbans, amb una funció principalment recreativa i educativa.

L'AMB, en conveni amb els ajuntaments corresponents, en duu a terme la gestió integral: la vegetació, el mobiliari, les instal·lacions, els paviments i els elements construïts. També s'han dut a terme actuacions d'inventari, estudis tècnics i gestió diferenciada, promoció de declaracions de protecció i divulgació dels arbres i arbusts singulars que per les seves dimensions, història, raresa botànica o qualitats estètiques mereixen una protecció especial que n'asseguri la conservació.

3.1.3 Parc agrari del Baix Llobregat

El Parc Agrari del Baix Llobregat està situat a les planes al·luvials del delta i de la vall baixa del riu Llobregat, a la comarca del Baix Llobregat. El territori del parc, amb 3.332 hectàrees de tradicional riquesa agrícola, forma part de tretze municipis: Castelldefels, Cornellà de Llobregat, Gavà, Molins de Rei, Pallejà, el Papiol, el Prat de Llobregat, Sant Boi de Llobregat, Sant Feliu de Llobregat, Sant Joan Despí, Sant Vicenç dels Horts, Santa Coloma de Cervelló i Viladecans.

El territori del Parc Agrari del Baix Llobregat es pot agrupar en dos grans tipus: l'espai agrari i les comunitats associades a les zones inundables i a les llacunes litorals. Els cultius dominants de la vall baixa són els fruiters, principalment cirerers, i en menor mesura presseguers, pruneres, pomeres i pereres. Al delta, en les terres planes domina clarament el cultiu de l'horta però està condicionat per la salinitat de l'aigua de reg. El producte més característic és la carxofa, que ocupa bona part de les terres de conreu i, especialment en municipis com el Prat o Sant Boi. Altres conreus que s'aprofiten per les arrels (raves, pastanagues) o pels bulbs (cebes, porros) es troben afavorits pels sòls sorrencs. Les bledes, coliflors, mongetes, etc., són altres espècies cultivades en el delta, a la vall baixa i en les petites planes de regadiu de la vessant dels municipis que formen part de l'àmbit del parc.

Les llacunes constitueixen punts d'aigua superficials, les quals avui es mantenen com a testimonis del passat. Cal destacar com alguns clots d'antigues extraccions d'àrids i drenatges han esdevingut estanys artificials, gràcies a la proximitat dels nivells piezomètrics de l'aqüífer superior. L'emplaçament dels aqüífers i la seva importància són conseqüència de les característiques dels materials i de la seva disposició en l'espai, que els fa més o menys aptes per contenir i fer circular l'aigua infiltrada, fet que ha permès originar l'aqüífer més important de la conca del Llobregat i un dels més importants de Catalunya.

El Pla Especial de Protecció i Millora del Parc Agrari del Baix Llobregat, aprovat el 2004 i en procés de revisió actualment, és la figura cabdal de protecció del parc i la que determina els règims de protecció i gestió actuals, en aplicació de la legislació urbanística. També hi ha un Pla de Gestió i Desenvolupament, aprovat el 2002, que assenyalava els àmbits d'actuació i marca la pauta de les iniciatives per al desenvolupament de l'activitat agrària, la millora de les condicions ambientals i la potenciació dels valors d'aquest territori. El Parc està gestionat per un consorci format per la Diputació de Barcelona, el Consell Comarcal del Baix Llobregat, la Generalitat de Catalunya, Unió de Pagesos de Catalunya i els ajuntaments que en formen part.

La taula següent mostra quina és la distribució de les cobertes del sòl al Parc Agrari del Baix Llobregat. Destaca la predominància dels conreus herbacis en regadiu.

Taula 7. Cobertes del sòl al Parc Agrari del Baix Llobregat.

Coberta	Superfície (ha)	Superfície (%)
Altres conreus herbacis en regadiu	1.624,55	48,76%
Fruiters no cítrics en regadiu	297,25	8,92%
Prats i herbassars	247,56	7,43%

Horta familiar	104,41	3,13%
Altres conreus herbacis abandonats regadiu no regat - prats en zones agrícoles	94,03	2,82%
Matollars de formacions de ribera	77,69	2,33%
Zones verdes viàries	73,52	2,21%
Hivernacles	64,10	1,92%
Autopistes i autovies	61,18	1,84%
Rius	57,32	1,72%
Sòl nu per acció antròpica	55,55	1,67%
Vies de ferrocarril	50,47	1,51%
Indústries aïllades	48,26	1,45%
Moviments de terres	35,32	1,06%
Matollars	30,99	0,93%
Zones verdes ferroviàries	28,87	0,87%
Vegetació d'aiguamolls litorals	28,27	0,85%
Depuradores i potabilitzadores	26,90	0,81%
Lleres naturals	25,26	0,76%
Cases aïllades	24,76	0,74%
Canals artificials	22,89	0,69%
Plantes de tractament	19,12	0,57%
Granges	18,68	0,56%
Vivers agrícoles	17,24	0,52%
Oliverars en regadiu	15,61	0,47%
Canyars	15,59	0,47%
Zones d'extracció minera	15,12	0,45%
Carreteres	14,83	0,45%
Vivers	10,57	0,32%
Zones d'esport	10,41	0,31%
Naus d'ús agrícola	10,33	0,31%
Conreus en transformació	8,96	0,27%
Parcs urbans	8,75	0,26%
Altres conreus herbacis	8,19	0,25%
Abocadors	7,46	0,22%
Sòls nus urbans no edificats	6,34	0,19%
Complexos administratius	6,31	0,19%
Pineda de pi pinyer (>= 20%cc)	6,21	0,19%
Sòl erosionat per agent natural	5,93	0,18%
Plantacions de pollancre	5,30	0,16%
Llacunes litorals	5,03	0,15%
Polígon industrial sense ordenar	4,39	0,13%
Vegetació d'aiguamolls continentals	4,36	0,13%
Altres caducifolis (5-20%cc)	4,30	0,13%

Conreus abandonats - matollars	4,02	0,12%
Llacs i llacunes continentals	3,69	0,11%
Complexos comercials i d'oficines	1,97	0,06%
Parcs recreatius	1,73	0,05%
Àrees de servei en xarxa viària	1,72	0,05%
Eixample	1,31	0,04%
Fruiters no cítrics abandonats regadiu no regat - prats en zones agrícoles	1,09	0,03%
Pineda de pi blanc (>= 20%cc)	1,09	0,03%
Polígon industrial ordenat	0,80	0,02%
Oliverars	0,69	0,02%
Camps de golf	0,67	0,02%
Altres caducifolis (>= 20%cc)	0,61	0,02%
Prats i herbassars procedents de tallades arreu	0,61	0,02%
Zones urbanes en construcció	0,60	0,02%
Pineda de pi blanc (5-20%cc)	0,52	0,02%
Basses agrícoles	0,51	0,02%
Aeroports	0,40	0,01%
Altres construccions	0,40	0,01%
Pineda de pi pinyer (5-20%cc)	0,39	0,01%
Plantacions d'eucaliptus	0,36	0,01%
Habitatges unifamiliars	0,18	0,01%
Vinyes	0,15	0,00%
Preses	0,10	0,00%
Bosc caducifolis de ribera (>= 20%cc)	0,08	0,00%
Plantacions de pi pinyer	0,05	0,00%
Alzinar (>= 20%cc)	0,05	0,00%
Telecomunicacions	0,00	0,00%

Nota: cc: cabuda de coberta.

Font: Mapa de cobertes del sòl de Catalunya 2009 (CREAF).

3.1.4 Platges metropolitanes

Les platges metropolitanes són espais públics transmunicipals, d'ús compartit per la ciutadania i de gestió mancomunada a través de l'AMB, que s'encarrega de mantenir-les. De Castelldefels a Montgat, el litoral metropolità s'estén al llarg de 42 quilòmetres, dels quals 12 corresponen a ports i infraestructures i els 30 restants a les 39 platges dels 8 municipis costaners. Les platges metropolitanes tenen una superfície de més de 2 milions de metres quadrats de sorra, i són visitades cada any per més de 8 milions i mig de persones.

La taula següent mostra quina és la distribució de les cobertes del sòl a les platges metropolitanes.

Taula 8. Cobertes del sòl a les platges de Barcelona.

Coberta	Superfície (ha)	Superfície (%)
Platges	133,13	90,63%
Vegetació herbàcia de dunes i sorral	10,07	6,86%
Vegetació arbustiva de dunes i sorral	3,69	2,51%

Font: Mapa de cobertes del sòl de Catalunya 2009 (CREAF).

3.1.5 Altres espais (PTMB - PE)

El caràcter continu basat en gran àrees de protecció lligades amb connectors ecològics, permet completar els espais que ja disposen d'algun nivell de protecció de caràcter supramunicipal amb altres que els eixamplen, en racionalitzen la delimitació i en garanteixen la connexió. D'aquesta manera s'impedeix l'expansió incontrolada de les àrees urbanitzades i es preserven els valors paisatgístics existents, fet que permet el desplaçament de les espècies i el manteniment de la biodiversitat.

El PTMB distingeix tres categories bàsiques d'espais, en funció del nivell de protecció. Els espais de protecció especial inclouen aquells espais en què concorren valors que justifiquen un grau de protecció altament restrictiu de les possibilitats de transformacions que els poguessin afectar. En formen part aquells espais d'interès natural, agrari o paisatgístic protegits per les legislacions sectorials i aquells que el Pla defineix per tal de completar el sistema d'espais oberts i que hauran de ser inclosos en el planejament urbanístic corresponent. Una altra categoria són els espais de protecció especial de la vinya que inclouen àrees d'alt valor agrícola amb conreu de vinya pertanyents a una denominació d'origen o a una indicació geogràfica protegida, i les produccions ecològiques. Finalment, hi ha els espais de protecció preventiva, que inclouen els espais classificats com a no urbanitzables en el planejament urbanístic que no hagin estat considerats de protecció especial.

Malgrat aquests espais són diversos, ja que es distribueixen per tota l'AMB, en forma de connectors o d'àrees de suport a espais ja protegits sectorialment, la vegetació existent en aquests espais és forestal mediterrània, amb predomini de matollars i de boscos (principalment pinedes de pi blanc i alzinars), acompanyats de vegetació de ribera en aquells espais que el PTMB ha protegit com a corredors fluvials.

De forma més localitzada, aquests espais contenen cobertes més singulars a l'AMB, com poden ser els conreus de cireres de Sant Climent i Torrelles, les Vinyes de Tiana, els conreus extensius de Secà de Cerdanyola i el Pla de Rocamora (Montcada i Reixac) o les hortes situades a la plana al·luvial del Riu Ripoll.

La taula següent mostra quina és la distribució de les cobertes del sòl en aquests espais naturals de l'AMB.

Taula 9. Cobertes del sòl als altres espais de protecció especial de l'AMB.

Coberta	Superfície (ha)	Superfície (%)
Pineda de pi blanc (>= 20%cc)	2.312,35	28,97%
Matollars	1.292,63	16,19%
Regeneració de pi blanc	546,41	6,85%
Alzinar (>= 20%cc)	322,40	4,04%
Prats i herbassars	280,76	3,52%
Altres conreus herbacis	260,97	3,27%
Pineda de pi blanc (5-20%cc)	260,00	3,26%
Fruiters no cítrics	226,31	2,84%
Fruiters no cítrics en bancals	202,68	2,54%
Rius	157,50	1,97%
Autopistes i autovies	147,23	1,84%
Zones verdes viàries	127,53	1,60%
Fruiters no cítrics en regadiu	103,51	1,30%
Altres conreus herbacis en regadiu	99,30	1,24%
Arboçar (>= 20%cc)	93,07	1,17%
Regeneració d'alzina	91,64	1,15%
Canyars	91,02	1,14%
Matollars de formacions de ribera	81,72	1,02%
Conreus abandonats - matollars	81,36	1,02%
Parcs urbans	63,65	0,80%
Carreteres	59,12	0,74%
Alzinar (5-20%cc)	58,11	0,73%
Sòl nu per acció antròpica	55,45	0,69%
Zones d'extracció minera	53,88	0,68%
Horta familiar	53,73	0,67%
Franja de protecció de pi blanc	53,60	0,67%
Vies de ferrocarril	52,72	0,66%
Matollars en línies elèctriques	52,05	0,65%
Prats i herbassars en línies elèctriques	44,34	0,56%
Cases aïllades	39,60	0,50%
Camps de golf	39,27	0,49%
Conreus abandonats - prats en zones forestals	35,73	0,45%
Zones verdes ferroviàries	33,33	0,42%
Lleres naturals	28,86	0,36%
Urbanitzacions	28,33	0,35%
Bosc caducifolis de ribera (>= 20%cc)	25,25	0,32%
Oliverars	25,02	0,31%
Vinyes	23,40	0,29%
Moviments de terres	22,55	0,28%

Granges	21,29	0,27%
Indústries aïllades	19,17	0,24%
Polígon industrial ordenat	19,02	0,24%
Roquissars	18,29	0,23%
Pineda de pi pinyer (>= 20%cc)	14,63	0,18%
Conreus en transformació	12,65	0,16%
Plantacions de pi blanc	11,90	0,15%
Zones d'esport	11,04	0,14%
Altres conreus herbacis abandonats - prats en zones agrícoles	10,68	0,13%
Platges	10,30	0,13%
Àrees de servei en xarxa viària	10,09	0,13%
Altres conreus herbacis en bancals en regadiu	9,82	0,12%
Habitatges unifamiliars	9,50	0,12%
Matollars procedents de tallades arreu	9,42	0,12%
Sòl erosionat per agent natural	8,15	0,10%
Fruiters no cítrics abandonats - prats en zones agrícoles	8,02	0,10%
Complexos comercials i d'oficines	7,17	0,09%
Altres conreus herbacis abandonats regadiu no regat - prats en zones agrícoles	7,17	0,09%
Parcs recreatius	7,03	0,09%
Oliverars en bancals	6,06	0,08%
Roureda de roure martinenc (>= 20%cc)	5,96	0,07%
Cementiris	5,95	0,07%
Arboçar (5-20%cc)	5,85	0,07%
Rompudes agrícoles	5,66	0,07%
Eixample	5,57	0,07%
Altres caducifolis (>= 20%cc)	5,51	0,07%
Franja de protecció de prats i herbassars	5,31	0,07%
Fruiters no cítrics abandonats - prats en zones agrícoles en bancals	4,50	0,06%
Polígon industrial sense ordenar	4,43	0,06%
Plantes de tractament	4,14	0,05%
Altres caducifolis (5-20%cc)	4,08	0,05%
Altres conreus herbacis en bancals	4,01	0,05%
Hivernacles	3,94	0,05%
Prats i herbassars procedents de tallades arreu	3,67	0,05%
Bosc caducifolis de ribera (5-20%cc)	3,14	0,04%
Naus d'ús agrícola	3,00	0,04%
Conreus abandonats - boscos	3,00	0,04%
Vivers forestals	2,98	0,04%
Colònies i nuclis aïllats	2,94	0,04%
Fruiters no cítrics en bancals en regadiu	2,89	0,04%

Zones cremades	2,27	0,03%
Pineda de pi pinyer (5-20%cc)	2,25	0,03%
Franja de protecció d'alzina	2,05	0,03%
Franja de protecció de matollars	2,05	0,03%
Vegetació herbàcia de dunes i sorral	2,03	0,03%
Vinyes en bancals	1,82	0,02%
Fruiters no cítrics abandonats regadiu no regat - prats en zones agrícoles	1,71	0,02%
Plantacions de plàtans	1,53	0,02%
Canals artificials	1,47	0,02%
Infraestructures elèctriques	1,40	0,02%
Sòl nu en línies elèctriques	1,38	0,02%
Sòls nus urbans no edificats	1,35	0,02%
Vivers agrícoles	1,32	0,02%
Garroferars en bancals	1,11	0,01%
Zones d'aparcament	1,10	0,01%
Altres construccions	1,00	0,01%
Vegetació d'aiguamolls continentals	0,96	0,01%
Garroferars abandonats - prats en zones agrícoles	0,93	0,01%
Càmpings	0,90	0,01%
Aeroports	0,87	0,01%
Centre urbà	0,80	0,01%
Equipaments educatius	0,78	0,01%
Vinyes abandonades - prats en zones agrícoles	0,62	0,01%
Desalinitzadores	0,60	0,01%
Zones portuàries	0,52	0,01%
Regeneració de roureda de roure martinenc	0,49	0,01%
Basses agrícoles	0,49	0,01%
Abocadors	0,41	0,01%
Telecomunicacions	0,38	0,00%
Sòl nu en tallafocs	0,32	0,00%
Vegetació d'aiguamolls litorals	0,30	0,00%
Basses urbanes	0,28	0,00%
Centres religiosos	0,25	0,00%
Llacs i llacunes continentals	0,25	0,00%
Vegetació arbustiva de dunes i sorral	0,25	0,00%
Penya-segats marins	0,25	0,00%
Vivers	0,24	0,00%
Conreus d'horta sota plàstic	0,21	0,00%
Assentament agrícola residencial	0,18	0,00%
Complexos hotelers	0,17	0,00%
Estacions d'autobusos	0,14	0,00%

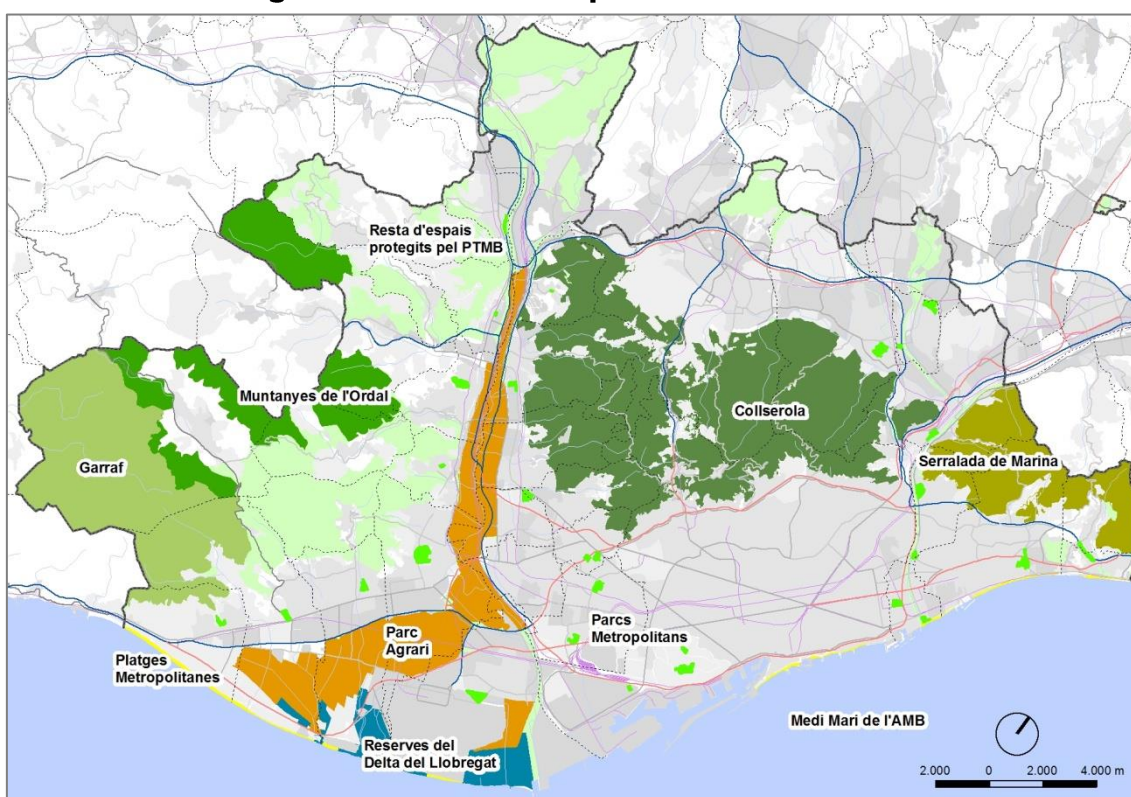
Depuradores i potabilitzadores	0,11	0,00%
Plantacions d'eucaliptus	0,04	0,00%
Centres culturals	0,03	0,00%
Equipaments sanitaris	0,03	0,00%
Grans vials	0,01	0,00%

Font: Mapa de cobertes del sòl de Catalunya 2009 (CREAF).

3.2 UBICACIÓ DELS ESPAIS

En el mapa següent es mostra la ubicació dels espais naturals de l'AMB.

Figura 3. Ubicació dels espais naturals de l'AMB.



Elaboració: Barcelona Regional.



4 Metodologia per a la valoració dels serveis ambientals a l'AMB

En aquest apartat es defineixen les metodologies per a la valoració econòmica dels diferents serveis ambientals definits en l'apartat O. Per a una correcta comprensió de les qüestions relacionades amb la valoració dels serveis ambientals, cal en primer terme entendre algunes qüestions i conceptes bàsics de l'economia ambiental com són els béns i serveis públics i les externalitats.

En general els béns i serveis ambientals presenten característiques de no rivalitat i la impossibilitat d'exclusió, és a dir, són béns i serveis públics en el sentit estrictament econòmic de la paraula, sense entrar en qüestions relacionades amb la propietat o la seva gestió. La no rivalitat suposa que el fet que algú el consumeixi no impedeix que altres ho facin sense veure afectada la satisfacció que n'obtenen. Així per exemple, un espectacle, una carretera o el clima tenen característiques de no rivalitat (fins que alguns d'ells es veuen congestionats, que passarien a ser rivals).⁵

La característica de no exclusió significa que no es pot excloure a determinats agents del consum del bé o servei. Això crea els denominats *free-riders*, que se n'apropien de manera gratuïta, i crea una tendència a la seva sobreexplotació, ja que els mercats no volen subministrar-los, en gran mesura perquè tal i com actualment estan concebuts no poden fer-ho de manera efectiva.

Gran part dels béns i els serveis ambientals tenen característiques de béns públics purs, donat que presenten les dues característiques de manera molt explícita. Aquest tipus de béns i serveis pateixen una de les conegudes fallides del mercat, que és la de les externalitats.

Les externalitats són aquells costos o beneficis que es deriven del consum o de la producció que uns agents econòmics imposen sobre altres tercers. Quan s'imposen

⁵ Els béns que romanen no rivals fins que es congestionen es coneixen com a béns públics locals.

costos es coneix com externalitats negatives, si són beneficis, les externalitats són positives. La contaminació o la degradació ambiental en general són exemples d'externalitats negatives, ja que uns agents (el que contaminen o degraden) imposen uns costos (salut, canvi climàtic, etc.) sobre uns altres (ciutadania, empreses, etc.), a causa de l'existència d'un bé públic (el medi ambient). L'educació d'un individu seria un exemple d'externalitat positiva que recau sobre la resta de la societat.

El fet que un bé o servei ambiental no tingui un preu de mercat no vol dir que no tingui un valor, de la mateixa manera que el valor no està correctament reflectit en els preus. Hi ha dificultats filosòfiques, teòriques i metodològiques a l'hora d'establir un valor per als béns i serveis ambientals. De totes maneres, algunes disciplines com l'economia ecològica i l'economia ambiental han desenvolupat, des de diferents perspectives, metodologies d'anàlisi i valoració en termes físics, econòmics i monetaris dels béns i serveis que no passen pel mercat.

4.1 METODOLOGIES DE VALORACIÓ AMBIENTAL

A continuació es presenten les principals metodologies existents de valoració monetària dels serveis ambientals, així com un desenvolupament més ampli de les metodologies que s'han considerat més adequades per a la valoració dels serveis ambientals a l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

La discussió de la valoració dels béns i serveis ambientals és llarga i presenta moltes controvèrsies a la literatura. Des de les postures que argumenten que no es pot valorar monetàriament la complexitat del que representen determinats processos ecològics, l'alteració dels quals sovint és irreversible, pel fet que estan en la base del sosteniment de la vida (enfocaments biofísics o determinades visions dins del que es denomina economia ecològica), fins a postures que afirmen que tot és monetitzable, en la mesura que tot té una oferta i una demanda, conformant un mercat implícit, dins els paràmetres de l'economia neoclàssica (enfocaments basats en preferències o visions més utilitaristes dins del que es coneix com economia neoclàssica). Entre aquests dos punts de vista, hi ha visions que estableixen el valor monetari de determinades qüestions parcials, en funció de la pregunta que es vulgui respondre (p.e. així com genera controvèrsia establir el valor monetari que tenen *per se* bona part dels serveis ambientals, resulta més acceptable avaluar el valor de mercat que té una producció agrícola, gràcies als serveis ambientals de provisió d'aliments).

Resulta interessant la classificació que fa la iniciativa TEEB (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity*)⁶ sobre els mètodes de càlcul per als valors de la natura en general i específicament per als serveis ambientals, en la que classifica els mètodes entre els enfocaments basats en preferències i enfocaments biofísics. Els primers, alhora, els classifica entre valor d'ús i valor de no ús. Dins de cadascuna d'aquestes categories es trobarien els mètodes que es descriuen en aquest capítol (TEEB, 2010).

Centrant-se en l'economia ambiental (basada principalment en l'economia neoclàssica), s'han desenvolupat diversos mètodes per a la valoració dels béns i

⁶ <http://www.teebweb.org/>

serveis pels quals no existeix un mercat, ni per tant, un preu indicatiu. Aquests mètodes es poden diferenciar entre aquells que mesuren la voluntat hipotètica, és a dir, que els resultats no sorgeixen d'observar decisions preses en la vida real per part dels consumidors (sinó d'obtenir preferències declarades o manifestades), i entre aquells que avaluen la voluntat real, és a dir, que els resultats es basen en observar el comportament real dels consumidors a pagar per algun bé o servei (preferències revelades).

Entre els mètodes de preferències declarades o manifestades destaca el mètode de la valoració contingent (apartat 4.1.1). Entre els de preferències revelades destaquen els mètodes del cost del viatge (apartat 4.1.2), el mètode dels preus hedònics (apartat 4.1.3) i el mètode dels costos evitats (apartat 4.1.4). Com s'ha indicat, els preus de mercat entrarien també dins d'aquesta última categoria de preferències revelades, tenint en compte que els mercats són imperfectes (Pearce i Turner, 1995; Romero, 1997 i Garrod i Willis, 1999).

Aquestes metodologies presenten determinats problemes com: no resoldre satisfactòriament l'assignació intertemporal i intergeneracional dels béns i serveis ambientals; incórrer en algunes hipòtesis força arbitràries (com es discutirà mètode a mètode); obtenir resultats més elevats entre la població més rica que entre la població més pobre; etc. A continuació s'aprofundeix en cadascuna d'elles.

4.1.1 Mètode de valoració contingent

Dins la família dels mètodes de valoració monetària basats en preferències declarades hi destaca el mètode de la valoració contingent. Aquest mètode es basa en la realització d'enquestes als consumidors potencials d'un bé o servei públic per tal de simular un mercat. Les preguntes giren en torn a la disponibilitat que tindrien a pagar per tal d'obtenir un determinat bé o gaudir un determinat servei, o bé per evitar-ne la seva pèrdua. A partir d'aquestes es dedueix el valor que té aquest bé o servei per a un consumidor mitjà.

El mètode presenta alguns avantatges i inconvenients. Entre els primers destaquen: (1) És l'únic mètode capaç d'estimar valors de no ús (opció i existència);⁷ (2) Obtenció directa de l'excedent del consumidor; (3) Gran flexibilitat per a valorar tot tipus de situacions i béns públics; (4) A més de la disposició a pagar, també permet obtenir la disposició a ser compensat com a contraprestació a un deteriorament ambiental.

Entre les principals crítiques a aquest mètode cal destacar: és un mètode hipotètic, pel que no es basa en la realitat sinó en una situació hipotètica; biaix del punt de partida: el comportament dependrà en part del punt de partida en que se situï l'entrevistador; comportament estratègic: sovint no es revelaran les preferències reals per tal de comportar-se estratègicament si l'entrevistat pensa que se li voldrà posar un preu al bé o servei que es valora; confusió del tot amb la part: l'entrevistat pot estar revelant preferències sobre més d'un bé o servei ambiental i no, de manera aïllada sobre el que és preguntat; compra de satisfacció moral: l'entrevistat pot estar

⁷ Aquest és el valor que es dona al fet de tenir una opció d'ús o la mera existència d'un bé o servei.

decidint en base a un biaix moral, de mode que en la realitat no reaccionaria de la mateixa manera com respon, biaix de l'entrevistador: l'entrevistador pot estar preguntant de mode que potencia determinat tipus de resposta; biaix del promotor: el promotor de les enquestes pot incórrer també en aquest tipus de biaix; complaença: l'entrevistat tracta de complaure l'entrevistador més que respondre com reaccionaria, etc.

Un exercici de valoració contingent presenta les següents fases (Riera, 1994):

1. Definir amb precisió que és el que es desitja valorar en unitats monetàries.
2. Definir la població rellevant (els demandants del servei ambiental).
3. Concretar els elements de simulació del mercat (provisió del servei, oferents del servei ambiental, vehicle de pagament, període temporal).
4. Decidir la modalitat d'entrevista (personal, telefònica o per correu).
5. Seleccionar la mostra (ha de ser prou representativa de la població objecte d'estudi).
6. Redactar el qüestionari (preguntes obertes, tancades o dicotòmiques, mixtes).
7. Realitzar les entrevistes (enquestadors professionals).
8. Explotar estadísticament les respostes (obtenció de la valoració mitjana del servei, obtenció d'una funció de valoració, agregació de valoracions individuals).
9. Presentar i interpretar els resultats.

Ciriacy-Wantrup (1947) va ser el primer en assenyalar la possibilitat d'obtenir informació sobre les preferències personals a partir d'enquestes. Va ser, però, Davis (1963) qui va portar a la pràctica aquest mètode, precisament per a la valoració dels serveis de recreació de Maine Woods als Estats Units. Ha estat, des de llavors, un mètode molt utilitzat per a la valoració dels béns i serveis ambientals, entre d'altres, principalment per a la valoració de serveis recreatius d'espais naturals, valors d'existència d'espais naturals, de paisatges urbans i rurals, i d'espècies animals i vegetals, de valors d'ús de parcs urbans, valors d'existència de béns culturals, etc.

Algunes aplicacions d'aquest mètode per a la valoració de serveis ambientals a Catalunya i a Espanya es mostren a l'apartat 4.2.

4.1.2 Mètode del cost del viatge

El mètode del cost de viatge s'ha aplicat tradicionalment a la valoració econòmica d'àrees naturals que compleixen una funció recreativa (com per exemple els parcs naturals). Aquest mètode es basa en el següent raonament: encara que el preu d'entrada a un espai d'interès natural sigui zero, el cost d'accés és generalment superior a aquesta quantitat, ja que el visitant incorre en unes despeses ocasionades pel mateix desplaçament. Per tant, cada visita comporta una transacció implícita en la què s'intercanvia el cost d'accés a aquest lloc pels serveis recreatius que ofereix al visitant. D'altra banda, caldria esperar que com més a prop es resideixi de l'espai

natural que es vol valorar major serà el nombre de visites realitzades al mateix atès que menors seran les despeses en què incorren.

Per tant, diferents individus s'enfronten a diferents costos de viatge, i la resposta d'aquests (el seu major o menor nombre de visites) a les variacions d'aquests preus implícits són la base per poder estimar la corba de demanda. El valor dels serveis recreatius que proporcionaria l'espai seria l'àrea que queda per sota d'aquesta corba de demanda agregada pel nombre d'individus que accedeixen a aquest, és a dir, el que es coneix com l'excedent del consumidor.

En aquest mètode s'assumeix que hi ha una relació de complementarietat feble (Mäler, 1974) entre el bé ambiental i els béns privats necessaris per accedir-hi.⁸ Per això, a diferència del mètode directe de la Valoració Contingent, tan sols es pot estimar el valor d'ús, és a dir, s'assumeix que el bé ambiental no té valors de no ús (Smith, 1993).

El cost total de la visita es descompon en quatre components (Freeman, 1993): (1) el preu de l'entrada; (2) el cost monetari del viatge; (3) el cost del temps de viatge a l'espai; (4) el cost del temps d'estància a l'espai. L'aproximació zonal (MCVZ) (Willis y Garrod, 1991) al mètode del cost de viatge tracta d'obtenir les valoracions en termes del nombre de viatges per càpita realitzats des de diferents zones:

$$\frac{V_{zj}}{N_z} = f(C_{zj}, S_z, E_{jk}, e_{zj}) \quad (1)$$

On V_{zj} és el nombre de visites de la zona z a l'espai j ; N_z és la població de la zona z ; C_{zj} és el cost de visita de la zona z a l'espai j ; S_z és el conjunt de variables socioeconòmiques característiques de la zona z ; E_{jk} són les característiques de l'espai j en comparació amb emplaçaments alternatius k i e_{zj} és el terme d'error.

L'aproximació individual al mètode del cost de viatge (MCVI) (Layman *et al.*, 1996) intenta esbrinar la demanda dels serveis recreatius d'un determinat lloc per a cada persona en particular:

$$V_{ij} = f(C_{ij}, Y_i, D_i, S_{ij}, e_{ij}) \quad (2)$$

On V_{ij} és el nombre de visites de la persona i a l'espai j ; C_{ij} és el cost que suposa a la persona i visitar l'espai j (inclòs el cost del temps); Y_i és la renda de la persona i ; D_i són les característiques sociodemogràfiques de l'individu i ; Q_i són les característiques de qualitat específiques de l'espai visitat; S_{ij} és el cost per a l'individu i de visitar espais substitutius de j i e_{ij} el terme d'error.

Aquesta funció inclou algunes de les variables que es poden tenir en compte. No obstant això, es poden incloure totes aquelles que es consideri oportú per a la situació concreta que s'està analitzant.

⁸ Hi ha complementarietat feble entre un bé privat (x) i un bé ambiental (i), si la utilitat marginal que proporciona el bé ambiental es fa zero, quan la quantitat demandada del bé privat és nul·la. Per exemple, si viatjar a un parc natural es fes tan car que ningú el visités, llavors el cost marginal social d'una disminució en la qualitat del parc és també zero. En aquest cas, si no es visités el parc la demanda dels béns privats (benzina, peatges, aliments, allotjament, etc.) seria zero.

Com indica McConnell (1985), el mètode del cost del viatge és el mètode de valoració monetària de béns i serveis que no tenen mercat més antic de tots. El seu origen es troba en una petició realitzada pel Servei de Parcs Naturals dels Estats Units a deu economistes suggerint que ideessin mètodes per poder mesurar els beneficis econòmics de l'existència d'aquests parcs i comparar-los amb els beneficis que es derivarien si aquestes àrees s'utilitzessin per a altres propòsits alternatius. Harold Hotelling va respondre a aquesta petició el 1947 amb una carta en què es trobava l'"essència" del que posteriorment vindria a anomenar-se el mètode del cost de viatge. Aquest mètode també es coneix com a mètode de Clawson-Knetsch (Clawson, 1959; Knetsch, 1964; Clawson y Knetsch, 1966).

4.1.3 Mètode dels preus hedònics

Aquest mètode es basa en els treballs originals de Lancaster (1966), Griliches (1971) i Rosen (1974). La idea és que les persones adquireixen en el mercat determinats béns en el mercat que són multiatribut. Aquestes característiques o atributs (entre els quals es trobaria la qualitat ambiental) no poden ser venuts o comprats per separat, a causa de la inexistència de mercats formals i de preus explícits. Per tant, el que es fa és estimar els preus implícits de cadascuna de les característiques que marquen les diferències entre varietats d'un mateix bé. Així, per exemple, se sap que un dels factors que afecta el preu dels habitatges és la proximitat a parcs urbans, de manera que a partir d'una anàlisi de com els preus dels habitatges es veuen afectats per aquest factor permetria inferir quina és la valoració econòmica que se'n fa.

En principi, hauria de ser possible l'estimació d'una funció de preus hedònics que expressi el preu del bé en qüestió en funció de la combinació que tingui de les diferents característiques. D'aquí que el preu implícit de cada característica vingui donat per la derivada parcial d'aquesta funció en relació a aquesta característica.

Aquest mètode ha estat àmpliament utilitzat per a valorar determinades infraestructures, espais urbans, etc. a partir del mercat de la vivenda, de la següent manera (Freeman, 1995):

$$P_i = P(S_i, N_i, Q_i) \quad (3)$$

On P_i és el preu de l'habitatge i ; que depèn de S_i , que són les seves característiques estructurals, N_i que són les característiques del veïnat i d'un conjunt de variables representatives de la qualitat ambiental, del servei ambiental o de l'espai que es pugui identificar Q_i .

Un cop especificada l'equació anterior (funció de preus hedònics) la seva derivada parcial respecte a qualsevol característica, com podria ser la qualitat de l'aire (Q_j), ens donarà el preu marginal implícit d'aquesta característica ($\partial P_i / \partial Q_j$), és a dir, la quantitat addicional que un individu estaria disposat a pagar per a mudar-se a un altre habitatge amb una major qualitat de l'aire.

El segon pas consisteix a estimar la corba de demanda de la qualitat ambiental a partir de la informació obtinguda en la primera etapa a partir de mètodes econòmics.

Ara, els preus implícits obtinguts en estimar la funció de preus hedònics són la variable dependent i les variables independents són les característiques socioeconòmiques de l'individu (renda, edat, nivell educatiu, etc.) i del veïnat. Aquesta funció mostra la màxima disposició a pagar per un increment en Q_j mantenint la utilitat constant i donats els nivells òptims de la resta de característiques. Per tant, la funció de disposició al pagament és:

$$b_j = b_j(q_{ji}, Q_i^*, S_i, N_i, u_i) \quad (4)$$

on Q_i^* són les característiques ambientals de l'habitatge, excepte q_j i u_i és el nivell de referència d'utilitat.

Un cop identificada aquesta funció es poden estimar variacions en el benestar individual associats a variacions en la qualitat ambiental de l'aire (q_j).

Finalment, cal indicar que, com tots els anteriors, aquest mètode també presenta una sèrie de limitacions, com per exemple, biaixos derivats de l'omissió de variables rellevants (Atkinson i Crocker, 1992), la possible presència de multicolinealitat, problemes derivats de l'elecció de la forma funcional més adequada (Garrod i Allanson, 1991), la segmentació de mercats, canvis esperats en les variables ambientals, el paper de la renda per càpita i la no consideració dels valors de no ús. No obstant això, el primer i més important, és que té un camp d'aplicació força limitat, bàsicament pel fet que no hi ha gaires béns al mercat (amb bones dades) el preu dels quals depengui tan directament de característiques ambientals.

4.1.4 Mètode dels costos evitats, induïts i altres mètodes de substitució de costos

Malgrat no disposar d'un mercat, certs béns i serveis ambientals estan relacionats amb altres béns i serveis que sí que en disposen. Observant el comportament d'aquests darrers béns es poden determinar valoracions per als primers.

A diferència dels mètodes basats en la disposició al pagament aquests mètodes suposen que els costos d'evitar certs danys sobre el medi ambient o reemplaçar els serveis que proveeixen els ecosistemes constitueixen estimacions útils del seu valor. Aquest supòsit descansa en el fet que si les persones estan disposades a incórrer en aquest costos per evitar els perjudicis causats per la pèrdua d'algun servei ambiental o per reemplaçar-lo, aleshores, aquests serveis han de valer, almenys, el que es paga per això.⁹

⁹ <http://www.ecosystemvaluation.org>

En aquest context s'admeten dues possibilitats:

1. El servei ambiental és un input més dins de la funció de producció ordinària d'un bé o servei privat.
2. El servei ambiental forma part de la funció de producció d'utilitat d'un individu o una família conjuntament amb altres béns i serveis.

Efectes sobre la funció de producció d'un bé privat

Amb la construcció de **funcions dosi-resposta** es pot valorar com afecta un servei ambiental en la productivitat de determinades activitats. S'estableix una relació matemàtica que determina com cada nivell de contaminació i/o degradació repercuteix en la producció, el capital, els ecosistemes, la salut humana, etc. L'estimador resultant pot després utilitzar-se per a predir la millora (o el deteriorament) ambiental corresponent a una reducció (increment) de la pressió exercida per una pràctica particular sobre el medi ambient (SEEA, 2003).

Una primera fase d'aquesta metodologia consisteix en construir funcions dosi-resposta a partir de la modelització de les respostes directes dels individus, llars, empreses, etc. davant de canvis en determinades variables ambientals. Amb aquestes funcions es pot inferir en el seu comportament i realitzar prediccions de com reaccionaran si les condicions inicials canvien. Aquestes són proporcionades per inferència estadística. Conegudes les funcions dosi-resposta es pot analitzar l'impacte que tindria un empitjorament del medi ambient sobre l'agent afectat en termes de costos (costos induïts) o bé, de manera inversa, valorar els estalvis de costos que significaria una millora del medi ambient (costos evitats).

Una via consisteix en observar el desemborsament directament destinat a controlar o mitigar diferents nivells de degradació mediambiental. Aquest inclou despeses de capital i despeses d'operació i manteniment, les quals no es produïrien (si més no en el mateix grau) si no existís tal degradació.

Aquesta tècnica ha estat utilitzada per a estimar funcions de costos de diferents elements a les llars en funció de la qualitat de l'aigua d'abastament i posteriorment quantificar aquests efectes (Puig Ventosa i Freire-González, 2011). Aquests models s'alimenten d'indicadors de degradació dels diferents elements de les llars, com per exemple la despesa necessària en reparacions o la freqüència de reposicions i de dades de qualitat de l'aigua d'abastament, segons paràmetres de salinitat i duresa a través de diversos indicadors, com ara el TDS (*Total dissolved solids*). Un altre exemple seria la valoració del servei ambiental del control de l'erosió. Es pot avaluar econòmicament l'efecte que té l'erosió del sòl en la productivitat agrícola a partir de funcions dosi-resposta. La gran majoria d'exemples de funcions dosi-resposta estan associats als impactes de canvis en la qualitat ambiental sobre: la salut, els materials i els cultius agrícoles.

Una altra possibilitat consisteix en valorar els canvis ambientals considerant el **cost de les accions defensives (o costos preventius)**, atès que les mateixes no serien necessàries en cas d'haver evitat la degradació d'un servei ambiental concret. Un exemple són els costos d'aïllar acústicament una llar. Així mateix, és probable que no

sempre s'obtinguin resultats correctes ja que en moltes ocasions és difícil retornar a la situació prèvia.

Addicionalment, la tècnica del **cost de reposició** descansa en el supòsit que de és possible substituir els actius ambientals danyats a causa del desenvolupament d'una activitat humana. Els costos de la inversió en la que s'incorre seria una proxy del valor de l'actiu ambiental. En alguns casos, però, no hi ha substituïts possibles per a determinats actius (aigua, sòl, etc.), o bé aquests substituïts no són capaços de proveir el conjunt de serveis ambientals que proveïa l'actiu ambiental substituït, ja sigui en la mateixa quantitat o qualitat.

Els **costos de relocalització** constitueixen una variant de la tècnica dels costos de reposició, a través de la qual s'estimen els costos de relocalitzar una instal·lació física per evitar una potencial disminució de la qualitat ambiental, considerant els costos i els beneficis d'evitar tal dany.

Per altra banda, l'enfocament del **cost d'oportunitat** calcula el cost de destinar recursos per a la conservació del medi ambient, comptabilitzant tots els ingressos perduts per no assignar aquests recursos a altres funcions. És a dir, es mesura el benefici que es deixa de percebre per dedicar-se a activitats de conservació. D'alguna manera, aquest enfocament pot interpretar-se com una forma d'estimar el cost de preservació.

Efectes sobre la funció de producció d'utilitat

En la teoria microeconòmica hi ha un enfocament que considera que les famílies (o les llars) es comporten com productors a les llars, que combinen determinats béns i serveis per obtenir un determinat nivell d'utilitat (Becker, 1965).

El fet que una família es traslladi en vehicle a un espai verd implica la combinació de béns i serveis que tenen un preu explícit (combustible, menjar i beguda, l'amortització del cotxe, etc.) i altres que no en tenen (per exemple, el paisatge) per tal de poder obtenir un servei final: el gaudi d'un dia a l'aire lliure. Entre aquests béns i serveis que es combinen per a obtenir un determinat servei final poden definir-se relacions de complementarietat o substitució.

Una forma de valorar l'alteració d'aquests serveis ambientals consisteix en analitzar la relació entre béns privats i ambientals que formen part d'una mateixa funció de producció d'utilitat i que són substituïts entre si. Aquest enfocament del mètode de costos evitats o induïts que contempla els canvis que es produeixen en la funció de producció d'utilitat de les persones, és generalment aplicat a qüestions que afecten la salut de les mateixes (Cristeche i Penna, 2008). Per exemple, es pot plantejar un cas en el qual es porten a terme accions que disminueixin els nivells de contaminació de l'aire. Els beneficis econòmics que percebin les persones en termes d'una menor incidència d'episodis d'al·lèrgies i problemes respiratoris es poden estimar considerant les reduccions en les despeses de tractament (visites al metge, compra de medicaments, etc.), a més de la reducció de despeses preventives de diversa índole (compra d'aparells purificadors d'aire, etc.). En altres paraules, en el marc de la

funció de producció de salut dels ciutadans, aquests béns i serveis privats es comporten com a substituïts de la qualitat de l'aire.

4.1.5 Mètode de transferència de valor

De manera transversal als mètodes de valoració esmentats, el mètode de transferència de beneficis o de valors (*benefit transfer* o *value transfer*), permet, de manera indirecta, trobar el valor d'un bé o servei en base a un valor conegut en un altre context, ja sigui d'un altre bé o servei, ja sigui en una altra ubicació geogràfica o temporal. Aquesta metodologia permet aprofitar tot el potencial que ofereixen els estudis de valoració monetària realitzats per transferir els seus resultats als serveis d'interès.

Splash i Carter (2001) classifiquen els mètodes de transferència de valors en dues grans categories:

a) Transferència del valor unitari

- > Transferència unitària simple: és un enfocament molt bàsic que transfereix les estimacions de valors d'un àmbit a un altre. Aquest enfocament assumeix que el benestar experimentat per un individu mitjà en l'àrea de l'estudi originària és el mateix que el que experimenta l'individu mitjà en l'àmbit de transferència. Per tant, els valors monetaris mitjans són transferits directament als serveis ambientals objecte d'estudi.

La simplicitat d'aquest mètode genera diversos problemes, per exemple, que els individus en l'àmbit d'estudi valorin de manera diferent els serveis ambientals que l'individu mitjà. Bàsicament per dues raons principals: en primer lloc, hi pot haver diferències en termes de renda, educació, religió o altres característiques socioeconòmiques que afecten la demanda de serveis ambientals; en segon lloc, fins i tot en el cas que les preferències siguin les mateixes, les seves oportunitats de gaudir dels serveis poden diferir.

- > Transferència unitària amb ajustaments de renda: L'enfocament de transferència unitària simple no és apte per a la transferència entre països amb diferents nivells de renda. Per corregir això es poden aplicar correccions de renda, per exemple, mitjançant la utilització d'índexs de Paritat de Poder de Compra (PPP). No obstant això, aquests ajustaments segueixen sense tenir en compte diferències en les preferències individuals i col·lectives, condicions ambientals i condicions culturals i institucionals entre els països i al llarg del temps.

b) Transferència de funcions

- > Transferència de la funció de beneficis: en lloc de transferir les estimacions puntuals de beneficis, es pot transferir tota la funció de beneficis que ha portat a les estimacions puntuals en un àmbit concret. Aquest enfocament és conceptualment més atractiu pel fet que es transfereix més informació. Quan l'estimació es basa en observacions d'un sol estudi, la manca de

variabilitat en algunes de les variables independents rellevants generalment impossibilita la seva inclusió en la funció de beneficis. En cas d'usar la transferència de funcions, aquesta exclusió produeix errors metodològics en l'estimació dels paràmetres. Aquest problema s'aborda escollint un àmbit el més similar possible a l'àmbit objecte d'anàlisi.

- > **Metanàlisi:** en lloc de transferir la funció de benefici d'un estudi de valoració, els resultats de diversos estudis de valoració es poden combinar en una metanàlisi per estimar una funció de benefici comú. En aquest cas, els resultats de cada estudi es tracten com una observació en una nova anàlisi combinada del conjunt de dades. Això permet l'avaluació de la influència de les característiques del servei ambiental, de les característiques de les mostres utilitzades en cada anàlisi (incloent les característiques de la població de la mostra) i de les hipòtesis del model. Les regressions resultants, que expliquen les variacions en els valors unitaris, i les dades de les variables independents del model que descriuen l'àmbit d'anàlisi es poden combinar per construir un valor unitari ajustat.

Cal tenir en compte però, que aquests mètodes tenen punts crítics i fonts d'error que poden limitar la precisió de la transferència de beneficis (Bergstrom i Taylor, 2006; Rosenberger i Stanley, 2006). Una crítica general a aquests mètodes és que la transferència de valors a través dels llocs, del temps i entre generacions és difícil, i sovint s'obvien especificitats. Per això que molts analistes són escèptics sobre la seva aplicabilitat.

4.1.6 Altres avaluacions monetàries associades: avaluació d'impacte econòmic i multiplicadors

Adicionalment als mètodes de valoració monetària desenvolupats en aquest capítol, es pot considerar l'impacte macroeconòmic de determinats serveis ambientals en una zona concreta o la despesa associada als mateixos, ja sigui per la visita a un espai i la contractació d'activitats recreatives, etc.

L'impacte macroeconòmic, en termes de producció (PIB i valor afegit), generació d'ocupació directa i indirecta, variació de les exportacions i les importacions en una zona determinada, dels impostos i d'altres indicadors macroeconòmics es pot avaluar a partir del desenvolupament i simulació en models d'equilibri general computable. Aquests es poden concebre de manera més simple a partir dels denominats models Input-output (IO) o més complexa, a partir dels models dinàmics estocàstics d'equilibri general computable (DECGE) (Leontief, 1941; Leontief *et al.*, 1953; Jorgenson i Fraumeni, 1981).

En ambdós casos, els models simulen les condicions d'una economia, a partir de les seves relacions intersectorials, i entre els diferents agents econòmics, permetent la simulació d'una modificació en les condicions inicials, o d'un xoc extern (com un increment de la despesa final) sobre els indicadors macroeconòmics d'interès.

Aquests models es basen en les Taules Input-output de l'economia, un element clau en els Sistemes de Comptabilitat Nacional (SCN), i desenvolupades pels instituts

nacionals o regionals d'estadística. Les taules són una matriu de doble entrada de les relacions econòmiques d'una regió econòmica durant un període de temps determinat, generalment un any. Aquestes permeten aproximar les principals macromagnituds que defineixen una economia, com el Producte Interior Brut (PIB), el Valor Afegit Brut (VAB), les rendes generades (salaris i excedent brut d'explotació) i els diversos conceptes que constitueixen la demanda agregada de l'economia: consum privat, consum públic, inversió i demanda exterior. En les taules s'estimen totes aquestes magnituds establint un equilibri entre els recursos totals dels quals disposa l'economia i els usos que en fa dels mateixos.

A Catalunya hi ha les Taules Input-output de Catalunya (TIOC), ideades i construïdes per l'Institut Nacional d'Estadística (IDESCAT).¹⁰ Per la complexitat estadística que impliquen, actualment s'estan desenvolupant les taules de 2011.

Figura 4. Esquema d'una taula Input-output simètrica

	Productes (o sectors productius)	Resta del món	Despesa en consum final	Formació Bruta de Capital	TOTAL
Productes (o sectors productius)	Consums intermedis	Exportacions	Despesa en consum final	Formació Bruta de Capital	Usos totals per producte
Components del Valor Afegit	Valor Afegit Brut				
Producció	Producció				
Resta del món	Importacions				
TOTAL	Oferta total per producte				

Font: Elaboració pròpia.

Malgrat la seva utilitat pràctica i el seu ampli ús en moltes àrees de l'economia aplicada, aquestes metodologies presenten alguns problemes, principalment derivats de limitants estadístics i de les hipòtesis que es porten a terme en la representació de l'economia per a dur a terme les simulacions.

Hi ha multitud d'estudis que han utilitzat mètodes d'equilibri general per a veure l'impacte econòmic de determinades polítiques públiques, com ara inversions en infraestructures o modificacions fiscals. Alguns estudis han avaluat la despesa associada a la conservació de determinats espais (Fernández *et al.*, 2008; BIO Intelligence Service, 2011; Moreno *et al.*, 2013; etc.), i d'altres han valorat (ni que sigui de manera indirecta) la importància i impacte econòmic de determinats serveis ambientals. A l'àrea Metropolitana de Barcelona trobem un estudi que va avaluar l'impacte econòmic de portar a terme restriccions en diferents sectors econòmics en l'abastament d'aigua, a partir d'un model Input-output (Freire-González, 2011). L'estudi mostra, des d'una visió alternativa, la importància del servei d'abastament d'aigua a l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

¹⁰ Les taules es poden trobar a: <http://www.idescat.cat/cat/economia/tioc/>

4.1.7 Mètodes de valoració no monetària

Els mètodes que s'han descrit fins ara en aquest capítol són bàsicament derivats de l'economia ambiental i estan basats principalment en les preferències dels consumidors, tractant d'obtenir, en tots els casos, una valoració monetària dels béns i serveis avaluats. L'economia ambiental és una disciplina derivada de l'economia neoclàssica, centrada en l'assignació òptima dels recursos. Una de les principals crítiques que es fa a aquests mètodes des de l'economia ecològica és que ignoren qüestions com el funcionament dels ecosistemes, la complexitat i la irreversibilitat dels processos ecològics i la distribució dels beneficis i càrregues ambientals entre la societat.

Els mètodes mencionats són un reflex de les preferències individuals, basats en el que la gent està disposada a pagar. Així, pot succeir que hi hagi nombrosos efectes negatius (com ara la desaparició d'espais naturals) que afectarien seriosament el benestar individual i social, i que per desconeixement o complexitat, els individus tinguin una baixa disposició a pagar per la seva conservació. A més, el que els individus estan disposats a pagar depèn de la seva renda (pel que hi ha diferències importants entre zones, regions i països).

Cal destacar un conjunt de mètodes de valoració que no obtenen valors monetaris, sinó que valoren els béns i serveis en altres unitats. Els més rellevants són els enfocaments biofísics, derivats de determinades corrents dins l'economia ecològica (l'ecologia industrial o l'economia termodinàmica).

Els més destacables són els mètodes que avaluen els béns i serveis en funció del seu cost energètic (energia incorporada, anàlisi exergètica, síntesi de l'emergia, anàlisi del metabolisme energètic, etc.) i els que els avaluen en funció del seu cost en termes de materials o d'ocupació del sòl (anàlisi de fluxes de materials, anàlisi input-output ambiental, petjada ecològica, flux d'ocupació del sòl, etc.).

Aquests mètodes obtenen valoracions dels béns i serveis, o de determinades actuacions en temes físics, tractant d'allunyar-se de les subjectivitats i arbitrietats que poden incorporar els mètodes basats en preferències que pretenen obtenir valors de mercat.

4.1.8 Serveis ambientals a l'AMB i mètodes per a valorar-los

Malgrat la diversitat de mètodes de valoració que s'han assenyalat al llarg d'aquest apartat, difícilment es poden establir correspondències unívocues entre mètodes i els diferents serveis ambientals proveïts. Això passa en general i també a l'AMB. De la mateixa manera, no tots els serveis ambientals poden ser valorats aïlladament i de manera satisfactòria amb els mètodes indicats.

La majoria d'aplicacions dels mètodes obtenen valoracions de més d'un servei ambiental, agregant les valoracions de grups de serveis ambientals. Per exemple, la utilització del mètode de la valoració contingent o del cost del viatge a un espai natural, aproxima la valoració global que fan els individus al conjunt de serveis

ambientals oferts per l'espai objecte d'anàlisi. No només això, sinó que, a més, els individus estaran valorant altres béns i serveis (no ambientals, per exemple, culturals) que incorpora l'espai.

Tot i que aquests aspectes podrien adreçar-se parcialment en el disseny de l'experiment, orientant les enquestes a la identificació aïllada dels valors dels serveis ambientals, els enquestats, en la majoria de casos, no sabran proporcionar un valor a determinats serveis dels quals en alguns casos ni tan sols n'ha sentit a parlar.

Els mètodes basats en la substitució de costos són els que més permeten la valoració de determinats serveis de manera aïllada, sempre que s'identifiqui clarament una alternativa tècnicament viable que proporcioni el mateix servei objecte de valoració.

A continuació, la Taula 10 mostra les aplicacions més comunes dels diferents mètodes de valoració. D'altra banda, la Taula 10 mostra els mètodes més adequats de valoració per a cada servei ambiental.

Taula 10. Aplicacions més comunes dels mètodes de valoració als diferents serveis ambientals i transferibilitat dels valors entre espais.

Tipus de servei ambiental	Servei ambiental	Facilitat per a la valoració econòmica	Mètode de valoració més adequat*	Transferibilitat entre espais
Serveis d'abastament	Recursos de la biodiversitat	Alta	CE, P	Alta
	Subministrament d'aigua	Alta	P, CE, SC, CV, H	Mitjana
	Bioquímics i farmacèutics	Alta	P, CE, SC	
Serveis culturals	Ecoturisme i recreació	Alta	P, CV, VC	Baixa
	Valors culturals, paisatge i equipament i serveis inspiracionals	Baixa	CV, VC, H	Baixa
Serveis de regulació	Regulació del clima	Baixa	P, CE, VC	Alta
	Regulació de l'aigua (p.e. inundacions, recàrrega d'aqüífers)	Alta	P, CE, SC, CV, VC, H	Mitjana
	Purificació de l'aigua i gestió de residus	Alta	P, CE, SC, VC, H	Mitjana/alta
	Regulació de la qualitat de l'aire	Mitjana	CE, SC, VC	Alta
	Regulació de l'erosió	Mitjana	P, CE, SC, H	Mitjana
	Control de danys de tempestes	Alta	CE, SC, VC,	Mitjana
	Mitigació d'incendis	Mitjana	CE, SC, VC	Mitjana

Control biològic	Mitjana	P, CE, SC, VC	Alta
Pol·linització i dispersió de llavors	Alta	P, CE, SC, VC	Alta
Salut humana	Mitjana	CE, SC, VC	Mitjana
Manteniment de la diversitat genètica i de les espècies	Baixa	P, CE, SC, VC	Baixa
Serveis de suport**	Baixa	P, CE, SC, VC	Baixa

* P: preus de mercat; CE: costos evitats; SC: substitució de costos; CV: cost del viatge; VC: valoració contingent, H: preus hedònics.

** Donada la seva transversalitat, aquests serveis estan implícits en tota la resta, pel que en la seva valoració es incórrer en una doble comptabilització de valors, si ja s'han estimat la resta

Font: Elaboració pròpia a partir de Brenner-Guillermo (2007), Farber et al. (2006) i IEEP (2009).

4.2 REVISIÓ DE LITERATURA EMPÍRICA SOBRE LA VALORACIÓ MONETÀRIA DELS SERVEIS AMBIENTALS

Mentre que hi ha molts estudis que valoren qualitativament els serveis ambientals, n'hi ha menys que realitzen estimacions quantitatives i monetàries. A continuació es fa un repàs dels principals estudis i projectes, així com de la situació de la valoració econòmica i monetària dels serveis ambientals.

L'any 2007, els ministres de medi ambient dels governs dels països del G8+5 van acordar a Potsdam, Alemanya per a "iniciar el procés d'anàlisi del benefici econòmic mundial que aporta la diversitat biològica, els costos derivats de la pèrdua de la biodiversitat i l'absència de mesures de protecció front als costos d'una conservació efectiva". Això es va concretar en la iniciativa TEEB (Economia dels ecosistemes i la biodiversitat) que ha generat un conjunt d'estudis sobre la valoració dels ecosistemes i els serveis ambientals.¹¹

A nivell Europeu destaca una guia per a la valoració dels beneficis proveïts per la Xarxa Natura 2000 (Kettunen *et al.*, 2009), la qual va ser encarregada per la Comissió Europea. Aquesta guia pràctica proporciona els elements per a la identificació i valoració dels diferents serveis ambientals que proporciona la xarxa, però és extensible a la valoració de serveis proveïts per altres espais.

Una important iniciativa a nivell de l'estat espanyol és la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en España (EME, 2011), impulsada pel Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y la Fundación Biodiversidad.¹² Aquesta va realitzar estudis sobre la caracterització dels serveis ambientals a Espanya, i actualment està realitzant un treball per a la valoració econòmica dels serveis ambientals subministrats pels ecosistemes d'Espanya (projecte EMEC). Per a fer-ho utilitzen metanàlisis d'estudis, tècniques de preferències declarades (valoració contingent) i valors de mercat. Aquest estudi és la replicació espanyola del

¹¹ Per a més detalls sobre la iniciativa: <http://www.teebweb.org/>.

¹² Per a més detalls sobre la iniciativa: <http://www.ecomilenio.es/>.

Millennium Ecosystem Assessment (Avaluació dels Ecosistemes del Mil·lenni) (ONU, 2005), portat a terme per Nacions Unides.

4.2.1 Literatura empírica de valoració dels serveis culturals

En la literatura empírica sobre valoració monetària dels serveis ambientals es troben principalment estudis que han valorat serveis ambientals concrets relacionats amb la bellesa escènica i l'activitat recreativa. Per a la valoració dels serveis que s'han denominat culturals en general, hi ha gran quantitat d'estudis que valoren la disponibilitat al pagament per accedir a una àrea concreta. Voces *et al.* (2010) van dur a terme una metanàlisi, prenent els resultats de 41 treballs realitzats a Espanya, i van construir un model per estimar la disposició a pagar per l'activitat recreativa a la totalitat dels sistemes forestals de la província de Segòvia. Els serveis recreatius també han estat valorats en molts altres estudis com ara León *et al.* (1997), Riera *et al.* (1998), Júdez *et al.* (2003), Merlo i Croitoru (2005), Martín-López *et al.* (2009), Farré i Duro (2010), ten Brink *et al.* (2011). BIO Intelligence Service (2011) i European Commission (2013) van estimar el valor econòmic en termes de disponibilitat al pagament de diferents àrees de la Xarxa Natura 2000 a Espanya i en altres països. Tots aquests estudis han utilitzat principalment mètodes de valoració contingent, mètodes de *value o benefit transfer* o mètodes del cost del viatge per estimar els valors.

A continuació, la Taula 11 i la Taula 12 mostren alguns estudis de valoració d'espais naturals basats en els mètodes de la valoració contingent i del cost del viatge, així com els valors obtinguts.

Taula 11. Estudis basats en mètodes de valoració contingent i valors de la disposició a pagar per a serveis ambientals culturals a Espanya.

Espai	Any	Àrea (ha)*	Figura de protecció	Disponibilitat al pagament (€/persona 2005 per accés)	Font
Tamadaba	1993	7.479	Parc natural	13,88	León (1995)
Monfragüe	1993	18.403	Parc nacional	10,33	Campos <i>et al.</i> (1996)
Dehesa del Moncayo	1994	9.907	Parc natural	5,20	Rebolledo y Pérez Pérez (1994)
Alt Pirineu	1994	69.870	Parc natural	8,14	Riera <i>et al.</i> (1994)
Monte Aloia	1994	789	Parc natural	2,87	González (1997)
Señorío de Bertiz	1995	2.054	Parc natural	5,98	Pérez Pérez <i>et al.</i> (1996)
Ordesa y Monte Perdido	1995	15.665	Parc nacional	6,74	Barreiro y Pérez y Pérez (1997)

L'Albufera	1995	20.998	Parc natural	5,60	Del Saz y Suárez (1998)
Posets-Maladeta	1996	34.176	Parc natural	6,07	Pérez y Pérez <i>et al.</i> (1998)
Teide	1997	18.984	Parc nacional	13,66	León <i>et al.</i> (1997)
Caldera de Taburiente	1997	4.354	Parc nacional	11,98	León <i>et al.</i> (1997)
Aigüestortes i Estany de Sant Maurici	1997	13.935	Parc nacional	10,72	Riera <i>et al.</i> (1998)
Aigüestortes i Estany de Sant Maurici	1997	13.935	Parc nacional	7,48	Farré (2003)
Islas Atlánticas Gallegas	1998	1.176	Parc nacional	15,55	González <i>et al.</i> (2001)
Peñalara	1999	738	Parc natural	5,15	Caparrós (2000)
Hornachuelos	1999	60.047	Parc natural	1,45	Arriaza <i>et al.</i> (2002)
Sierra Mágina	1999	19.978	Parc natural	1,68	Arriaza <i>et al.</i> (2002)
Andújar	1999	74.903	Parc natural	3,10	Arriaza <i>et al.</i> (2002)
Cazorla-Segura	1999	210.123	Parc natural	2,70	Arriaza <i>et al.</i> (2002)
Doñana	2001	54.999	Parc nacional	7,77	Júdez <i>et al.</i> (2003)
Sierra Espuña	2002	17.702	Parc regional	3,32	Vidal <i>et al.</i> (2004)
Sierra de Espadán	2002	31.182	Parc natural	3,16	Plá i Vidal (2004)
Los Alcornocales	2002	167.755	Parc natural	12,11	Oviedo <i>et al.</i> (2005)
Desert de les Palmes	2003	3.042	Parc natural	0,80	Bengoechea (2003)
Somiedo	2003	29.164	Parc natural	6,66	García i Colina (2004)
El Montgó	2005	2.083	Parc natural	5,67	Riera (2005)
Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila	2007	2.453	Parc regional	4,19	Martínez <i>et al.</i> (2008)

* L'àrea considerada és l'àrea protegida (en alguns estudis de l'enquesta ha cobert més superfície).

Font: Voces *et al.* (2010).

Taula 12. Alguns estudis basats en mètodes del cost del viatge i valors obtinguts per a serveis ambientals culturals.

Espai	Any	Àrea (ha)*	Figura de protecció	Disponibilitat al pagament (€/persona 2005 per accés)	Font
Mondragó	1997	750	Parc natural	0,13	Riera Font (2000)
Garrotxa	2002	13.942	Parc natural	6,14	Creel i Farell (2008)
Aiguamolls	2002	4.760	Parc natural	3,23	Creel i Farell (2008)
Montserrat	2002	3.513	Parc natural	9,64	Creel i Farell (2008)
Montseny	2002	29.493	Parc natural	8,43	Creel i Farell (2008)
Cadí-Moixeró	2002	41.060	Parc natural	2,54	Creel i Farell (2008)
Cap de Creus	2002	13.844	Parc natural	3,78	Creel i Farell (2008)
Ports de Beseit	2002	35.050	Parc natural	1,42	Creel i Farell (2008)
Sant Llorenç del Munt i l'Obac	2002	9.638	Parc natural	1,57	Creel i Farell (2008)
Garraf	2002	12.425	Pla de protecció especial	4,83	Creel i Farell (2008)
Collserola	2002	8.500	Pla de protecció especial	14,84	Creel i Farell (2008)
Montnegre	2002	14.796	Pla de protecció especial	1,60	Creel i Farell (2008)
Sierra de María-Los Vélez	2004	22.561	Parc natural	20,00	Castillo <i>et al.</i> (2007)
Doñana	2004	54.999	Parc nacional	21,15	Martín-López <i>et al.</i> (2009)

* L'àrea considerada és l'àrea protegida (en alguns estudis de l'enquesta ha cobert més superfície).

Font: Voces *et al.* (2010).

4.2.2 Literatura empírica de valoració dels serveis de regulació

D'altra banda, en menor nombre, es troben també un conjunt d'estudis que tracten de valorar els serveis de regulació i manteniment. Aquests han dedicat els esforços

bàsicament a la valoració dels serveis de regulació del clima, de la qualitat de l'aire, i de purificació de l'aigua, regulació de la temperatura, etc. tot i que també es poden trobar estudis de valoració d'altres serveis.

Priess *et al.* (2007) van valorar els serveis de pol·linització que proporcionen els boscos de Sulawesi a Indonèsia en 46 euros per hectàrea. Es preveu que durant els propers vint anys la contínua conversió forestal reduirà els serveis de pol·linització i, per tant, les collites de cafè fins a un 18% i els ingressos nets per hectàrea fins a un 14%.

Pel que fa els serveis de regulació de l'aigua, Yaron (2001) va valorar la protecció davant inundacions que ofereixen els boscos tropicals de Camerun a 17,28 euros/ha/any. Van Beukering *et al.* (2003) van calcular el valor actual net (VAN) del subministrament d'aigua de l'ecosistema de Leuser a Indonèsia (que inclou aproximadament 25.000 km² de boscos tropicals) en 1.742 milions d'euros. Costanza *et al.* (1997) van estimar en 2,44 € per hectàrea el servei de regulació de l'aigua als Estats Units.

D'altra banda, la Taula 13 mostra altres estudis realitzats a Europa i a Estats Units sobre valoració de serveis ambientals de regulació i el seu valor econòmic.

Taula 13. Alguns estudis sobre valoració dels serveis ambientals de regulació a Europa i EEUU.

Servei ambiental	Àrea geogràfica	Valors biofísics	Valors econòmics estimats	Mètode de valoració (model utilitzat)	Referència
Purificació de l'aire	Barcelona	305,6 t/any	1,1 milions €	Costos evitats (UFORE)	Chaparro i Terradas (2009)
	Chicago (EEUU)	5.575 t/any	9,2 milions US\$	Costos evitats (C-BAT)	McPherson <i>et al.</i> (1997)
	Modesto (EEUU)	154 t/any, 1,67 Kg/arbre	1,48 milions US\$ 16 US\$/arbre	Valoració contingent	McPherson <i>et al.</i> (1999)
	Sacramento, (EEUU)	1.457 tones/any	28,7 milions de dòlars 1.500 US\$/ha	Costos evitats	Scott <i>et al.</i> (1998)
	Philadelphia (EEUU)	802 tones/any	3,9 milions US\$	Costos evitats	Nowak <i>et al.</i> (2007)
Refrigeració/ Calefacció urbana	Chicago (EEUU)	138,9 kWh/arbre 583,33 kWh/arbre	15 US\$ /arbre 10 US\$/arbre	Costos evitats (C-BAT)	McPherson <i>et al.</i> (1997)
	Modesto (EEUU)	32.276 kWh/any; 122 kWh/arbre	870.000 US\$ 10 US\$/arbre	Costos evitats	McPherson <i>et al.</i> (1999)

	Sacramento (EEUU)	157 GWh (refrigeració) 40,27 GWh (calefacció)	185,5 milions de dòlars/any 1,3 milions de dòlars/any	Costos evitats	Simpson (1988)
Regulació del clima	Barcelona	Emmagatzematge: 113.437 t Segrest: 6.187 tones/any	No avaluat	Costos evitats (UFORE)	Chaparro i terradas (2009)
	Modesto (EEUU)	13.900 t 152,4 Kg/arbre	460.000 US\$ 5 US\$/arbre	Costos evitats	MCPerson <i>et al.</i> (1997)
	Philadelphia (EEUU)	Emmagatzematge: 530.000 tones Segrest: 16.100 tones/any	milions de US\$ 297.000 US\$	Costos evitats (UFORE)	Nowak <i>et al.</i> (2007)
	Washington	572 tones/any 1 tona/ha/any	13.156 dòlars	Costos evitats (UFORE)	Nowak i Crane (2002)
	Chicago (EEUU)	Emmagatzematge: 5,6 milions de t (14-18 t/ha)	No avaluat	Costos evitats (C-BAT)	McPherson <i>et al.</i> (1997)
Regulació de l'aigua	EEUU		2,44 €/ha		Costanza <i>et al.</i> (1997)
	Malàisia		35,92 €/ha		Costanza <i>et al.</i> (1997)
	Mèxic		0,17 €/ha		Costanza <i>et al.</i> (1997)
	Global		619,22 €/ha		Schuyt i Brander (2004)
Control inundacions	Lao PDR, Província de Sekong		980,37 €/ha		Rosales <i>et al.</i> (2005)
	Río Bravo, Belize		79,61 €/ha		Eade i Moran (1996)
	Global		474,83 €/ha		Woodward i Wui (2001)

Notes: UFORE: Urban Forest Effects model; C-BAT: Cost-Benefit analysis of Trees. Quan els contaminants no estan especificats s'inclou NO₂, SO₂, PM₁₀, O₃ i CO. Els valors monetaris no s'han transformat en valors constants pel que són només indicatius.

Font: Elaboració pròpia a partir de Gómez-Baggethun i Barton (2013) i IEEP (2009).

Un estudi recent fet per l'ICTA i el CREAF (Baró *et al.*, 2014) valora els serveis de regulació del clima i de la qualitat de l'aire que ocasionen els espais verds urbans de Barcelona (tot i que també valora altres serveis com ara la regulació de la temperatura urbana, els usos recreatius o la mitigació d'inundacions). En aquest

s'analitzen i es valoren biofísicament i monetàriament, a partir del model *i-Tree Eco*,¹³ els serveis ecosistèmics de “purificació de l'aire”, “regulació del clima global” i l'impacte “contaminació de l'aire” associat a emissions biogèniques de cinc contaminants atmosfèrics: L'estudi conclou que els espais verds de la ciutat de Barcelona van reduir 305,6 tones de contaminants atmosfèrics (monòxid de carboni (CO), diòxid de nitrogen (NO₂), partícules en suspensió de menys de 10 micres (PM₁₀), Ozó (O₃) i diòxid de sofre (SO₂), així com l'efecte sobre el diòxid de carboni (CO₂)) i van capturar 19.036 tones de CO₂ a l'any (2008), que suposarien 1,73 milions d'euros i 300.000 euros anuals, respectivament. Tot i que el valor capturat de CO₂ només suposa un 0,47% de les emissions totals anuals de gasos d'efecte hivernacle de la ciutat, suposa el 22,5% de les emissions que contempla l'Ajuntament de Barcelona en el seu compromís amb la Unió Europea de reduir un 23% les emissions de gasos d'efecte hivernacle de la ciutat entre el 2011 i el 2020.

Un estudi anterior (Chaparro i Terradas, 2009) van estimar el valor dels serveis de purificació de l'aire realitzats per les àrees verdes de la ciutat de Barcelona en 1,11 milions d'euros a partir de metodologies de costos evitats, utilitzant el mateix model *i-Tree Eco* (anteriorment conegut com UFORE).

Pel que fa la valoració dels serveis de la qualitat de l'aigua, hi ha un estudi de valoració de la qualitat de l'aigua a l'Àrea Metropolitana de Barcelona a partir de l'ús de la metodologia de costos evitats (Puig Ventosa i Freire-González, 2011). En aquest estudi es valora el servei ambiental de millora de la qualitat de l'aigua a partir de mercats reals, quantificant el cost que s'eviten les llars en disposar d'aigua d'abastament de major qualitat. Tot i que l'estudi valora la millora de la qualitat de l'aigua per la construcció de determinades infraestructures, els resultats suggereixen el valor que tindrien els serveis de qualitat de l'aigua que proporcionen els ecosistemes de les conques del Llobregat i el Besòs a les llars de l'AMB.¹⁴

4.2.3 Literatura empírica dels serveis d'abastament

Juntament amb els serveis culturals i de regulació, un dels serveis ambientals més valorats són els d'abastament. Tota l'activitat del sector primari de l'economia deriva, en alguna mesura, dels serveis ambientals d'abastament. Això fa que la majoria de productes passin pel mercat i, per tant, tinguin una valoració de mercat, de la qual es pot extrapolar un valor per als serveis ambientals associats, més fàcilment (o amb menor controvèrsies) que per als serveis culturals o de regulació.

De totes maneres, cal tenir present que el valor de mercat dels productes agrícoles, ramaders i de la silvicultura el compon diversos elements, i que resulta difícil establir una correspondència entre preu final de mercat i el seu valor. D'altra banda, per a obtenir els productes cal, a més dels serveis d'abastament dels ecosistemes, la força de treball i altres factors i condicionants que es discutiran amb major profunditat en el proper capítol, dedicat a la valoració dels serveis d'abastament d'aliments a l'AMB.

¹³ <http://www.itreetools.org/eco/>

¹⁴ Per una anàlisi dels serveis ecosistèmics relacionats amb l'aigua a la conca del Llobregat veure Honey-Rosés et al. (2013).

Per a la valoració dels serveis d'abastament de recursos s'han utilitzat diverses estratègies com les mencionades a continuació:

El valor de les pastures que donen suport a la producció de bestiar a Ayacucho, Perú es va estimar en uns 56 euros/ha/any. Es va fer mitjançant l'estimació de la contribució de l'herba com a matèria primera en els beneficis anuals de bestiar, és a dir, valor de l'herba = beneficis anuals del bestiar x proporció d'herba en el consum total de matèria primera pel bestiar (Rodríguez *et al.* 2006).

En relació als serveis relacionats amb l'abastament d'aigua, Kaiser i Roumasset (2002) valoren els beneficis indirectes de les 40.000 hectàrees de la conca del Ko'olau a Hawaii entre 1.022 i 1.893 milions d'euros.

El valor de la producció pesquera dependent de l'àrea forestal del Parc Nacional de Leuser, a Sumatra, Indonèsia es va estimar en 23 milions d'euros/any (per l'any 2000). S'esperava que la desforestació reduís aquest valor en una taxa anual de l'1%, en conseqüència els preus del peix augmentarien un 0,5% anual (Van Beukering *et al.* 2003).

El valor del temps emprat en la recollida productes alimentaris silvestres de no mercat per les comunitats del Santuari de Vida Silvestre de Thung Yai Naresuan a l'oest de Tailàndia es va estimar en 7.005 min/llar/any. Això equival a un cost d'oportunitat de 26,27 euros/any (en base a 0,22 euros/hora de salari) (Delang 2006). Pel que fa els horts urbans, Altieri *et al.* (1999) va estimar que l'any 1996, la producció d'aliments en horts urbans de l'Havana va ser de 8.500 tones de productes agrícoles, 7,5 milions d'ous i 3.650 tones de carn.

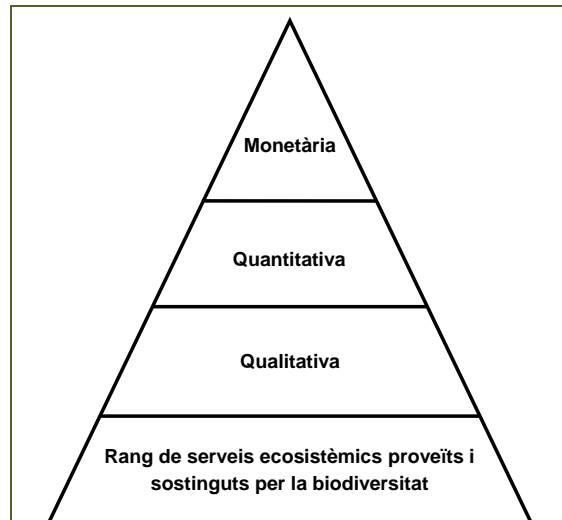
A Israel, el valor de substituir biomassa natural per una font d'alimentació alternativa del bestiar es va estimar en 84 euros/ha/any per al bestiar oví i 60 euros/ha/any per al bestiar boví (Fleischer i Sternberg, 2006).

Lescuyer (2007) va valorar els serveis d'aprovisionament dels boscos de Camerun en 403 euros/ha/any per a la fusta, 44 euros/ha/any per a la fusta com a combustible, i entre 30 i 50 euros/ha/any per als productes forestals no fusters.

4.3 COM VALORAR ELS SERVEIS AMBIENTALS A L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Un cop identificades les àrees d'interès d'anàlisi i els serveis ambientals més rellevants que proveeix cada àrea, resulta interessant procedir a la valoració d'aquests serveis ambientals. En relació a l'aspecte de la valoració, cal tenir present la piràmide que mostra la Figura 5. En essència, aquesta piràmide estableix un ordre de prioritats que s'ha de tenir en compte a l'hora de valorar els serveis ecosistèmics.

Figura 5. Piràmide de valoració dels serveis ambientals.



Font: Adaptació a partir de ten Brink (2008).

Quan es planteja una valoració dels serveis ambientals en un àmbit, en primer lloc el que cal fer, i es pot fer amb major precisió és la caracterització biofísica dels serveis ecosistèmics. En segon terme es pot fer una descripció de caire més qualitatiu, identificant els beneficis proveïts pels ecosistemes. En tercer lloc es pot realitzar una descripció quantitativa (p.e. metres cúbics purificats, tones de carboni emmagatzemades, població afectada per la pèrdua de provisió d'aliments, etc.) i finalment es procediria a realitzar una valoració monetària (p.e. costos evitats de la purificació d'aigua, valor de la provisió d'aliments, valor de l'emmagatzematge de carboni, etc.). La piràmide reflecteix com augmenta la dificultat en l'estimació dels valors a mesura que es va cap a dalt.

Malgrat la valoració en termes monetaris és la tipologia de valoració que sovint resulta més atractiva per als analistes i decisors polítics, com s'ha indicat, també és amb la que s'ha de tenir més cura a l'hora de presentar resultats, per les repercussions que pot tenir.

En un últim esgraó de la piràmide, i posteriorment a la valoració monetària dels serveis ambientals, hi podria anar una fase de captació del valor (TEEB, 2010). Aquest consistiria en la introducció de mecanismes que incorporin els valors dels ecosistemes en la presa de decisions mitjançant incentius i indicacions de preus. Aquí s'inclourien mecanismes econòmics com els pagaments per serveis ambientals, l'eliminació de subvencions perjudicials per al medi ambient, la introducció de fiscalitat ambiental (ja siguin impostos i taxes sobre activitats perjudicials o beneficis fiscals per a la conservació), la creació de nous mercats, etc.

En primer terme, el mètode de valoració monetària a escollir dependrà principalment de les característiques del servei ambiental, així com de la qüestió que es plantegi l'analista. Tot i que a la pràctica hi ha limitants com ara la disponibilitat de dades, pressupostaris, etc.

En general, com més específica i menys dimensió pretengui abastar la pregunta formulada, més fiables seran els resultats de la valoració. D'altra banda, com més genèrica sigui i més globals pretenguin ser els resultats que es volen obtenir, menys

fiables seran aquests, i s'entrarà en majors incerteses i controvèrsies. Exemples del primer tipus de preguntes serien:

- > Quin és el valor monetari de les millores en la qualitat de l'aigua necessàries a les capçaleres d'un riu per portar a pràctica determinades pràctiques de gestió agrícola?
- > Quin valor de mercat en relació als serveis ambientals culturals i turístics (en termes de despesa en hotels, restaurants, empreses de recreació, agències de viatge) aporta un espai natural d'interès?
- > Quin és el valor de mercat dels serveis de producció d'aliments en una àrea concreta i limitada?
- > Etc.

Per contra, exemples del segon tipus de preguntes serien:

- > Quin és el valor monetari dels serveis ambientals de regulació que es donen en un espai natural?
- > Quin és el valor dels serveis ambientals proporcionats per tots els ecosistemes a Catalunya?
- > Quin és el valor monetari del Parc Natural de la Serra de Collserola?
- > Etc.

Cal tenir en compte, com indica TEEB (2010), que la millor aplicació de la valoració és en l'avaluació de les conseqüències de canvis derivats d'opcions de gestió alternatives, en lloc d'intentar tractar de calcular el valor total dels ecosistemes. En la pràctica, la majoria d'estudis de valoració no avaluen la gamma completa de serveis ecosistèmics, sinó que es concentren en uns pocs. A més, no tots els valors de la biodiversitat (o serveis ecosistèmics) poden calcular-se d'una manera fiable amb els mètodes actuals.

La guia desenvolupada per a la Comissió Europea per a valorar els beneficis de la Xarxa Natura 2000 a Europa (Kettunen *et al.*, 2009) proporciona alguns elements útils a l'hora de valorar els diferents serveis ambientals que proporciona el capital natural de l'Àrea Metropolitana de Barcelona. Tot i que aquesta està principalment centrada en Xarxa Natura 2000, es proposa, com a punt de partida, seguir els passos que s'identifiquen a la guia, adaptant-los a les necessitats específiques de l'AMB.

Pas 1: Avaluació ràpida general dels possibles beneficis

Aquest pas consistiria en la identificació dels diferents serveis ambientals proveïts per l'àrea delimitada àmbit d'estudi, així com identificar els beneficiaris dels serveis i la importància que tenen aquests en l'àrea d'estudi.

Per a determinar la importància es pot establir una puntuació de la importància relativa que té cadascun d'ells (0 = servei no és rellevant en el lloc, 1 = servei té una importància molt limitada, 2 = servei és d'importància limitada, 3 = servei té una importància moderada, 4 = servei és d'alta importància i 5 = servei és de molt alta importància).

Aquesta avaluació es pot resumir en un diagrama d'aranya o en una taula, tal i com es mostra a l'apartat 5.1.

Pas 2: Guia per la valoració dels diferents serveis ambientals identificats

Aquest pas entra en l'estimació de cadascun dels beneficis que poden proporcionar les àrees d'anàlisi. La guia desenvolupa i estableix com valorar, un a un, els següents serveis ambientals, que són aquells serveis o agrupacions de serveis pels quals s'ha realitzat valoracions econòmiques o es coneixen possibles vies i mètodes per a fer-ho:

- > Recursos de la biodiversitat
- > Provisió d'aigua
- > Bioquímics i farmacèutics
- > Ecoturisme i recreació
- > Valors culturals, paisatgístics i recreatius
- > Regulació del clima
- > Regulació de l'aigua (per exemple, inundacions, recàrrega d'aqüífers)
- > Purificació de l'aigua i gestió de residus
- > Regulació de la qualitat de l'aire
- > Regulació de l'erosió
- > Regulació d'allaus
- > Control de danys de tempestes
- > Mitigació d'incendis
- > Control biològic
- > Pol·linització i dispersió de llavors
- > Salut humana
- > Manteniment genètic i diversitat d'espècies
- > Serveis de suport
- > Altres beneficis socioeconòmics més amplis



5 Valoració qualitativa dels serveis ambientals de l'AMB

En aquest capítol s'aplica la metodologia exposada a l'apartat 4.3, primerament per al conjunt dels espais naturals de l'AMB, i després desagregadament per tipus d'espais.

5.1 VALORACIÓ GLOBAL

Pel que fa a la provisió d'aliments, les zones agrícoles ocupen un 9% del territori metropolità (5.724,3 hectàrees), i produeixen vora 30.260 tones d'aliments (dades de 2012). Alguns d'aquests productes són venuts als mercats locals, altres al mercat regional/global i altres no passen pel mercat (horts particulars, bolets, animals de caça, etc.).

Altres recursos com l'explotació forestal, actualment a l'AMB no s'exploten de forma generalitzada. Les actuacions que es duen a terme a les masses forestals són primordialment per al manteniment i neteja, sobretot amb la finalitat de reduir els riscos d'incendi.

Pel que fa al subministrament d'aigua, l'AMB s'abasteix principalment de l'aigua dels rius Llobregat i Besòs, tant per a ús domèstic com industrial i agrícola. També s'aprofiten algunes fonts subterrànies procedents dels aqüífers de la Vall Baixa i del Delta del Llobregat, la Cubeta de Sant Andreu i el Pla de Barcelona, així com l'aqüífer del Besòs. Per últim, una petita part de l'aigua es capta al mar i es potabilitza a la dessalinitzadora. El percentatge d'utilització d'aquests recursos anualment, és variable, si bé la mitjana dels últims anys mostra un repartiment de 85% d'aigua superficial del Ter i del Llobregat (inclosa la dessalinitzada) i un 15% d'aigua de fonts subterrànies.

L'aigua procedent del costat Llobregat, que pot incloure aigua dessalinitzada o superficial, va representar un 45% del total al 2012. Així doncs, podem considerar que els recursos propis de l'AMB (els que no venen del Ter i el Llobregat) aporten un percentatge relativament baix al total de l'AMB, però significatiu. D'altra banda, l'AMB té una dependència forta d'aquests recursos, ja que el Ter i el Llobregat no poden oferir més recurs i el cost de nou recurs a partir d'aigua dessalada és molt major.

En els entorns metropolitans són habituals les activitats de turisme, oci i recreació, com una necessitat de la persona que viu en un entorn urbà de desplaçar-se periòdicament cap a espais oberts agroforestals. En aquest sentit, els espais agroforestals de l'AMB tenen un elevat valor degut a la quantitat de població que els rodeja, ja que qualsevol persona, de forma immediata, es pot desplaçar a una platja, un parc metropolità o un espai natural de l'AMB mitjançant una extensa xarxa de camins. D'altra banda, la gran diversitat d'espais existents en un territori de superfície reduïda com l'AMB és d'importància estratègica per a l'oci i l'esbarjo a l'aire lliure, ja que permet augmentar la qualitat de vida dels habitants de l'AMB i fer-la més habitable. D'altra banda, alguns d'aquests espais naturals també són atractors de turisme d'habitants de fora de l'AMB. Alguns espais s'especialitzen en certs tipus de turisme, com les muntanyes de l'Ordal o el Garraf, que atrauen turisme espeleològic, o el Delta del Llobregat, que atrau turisme ornitològic.

Alguns espais naturals de l'AMB (en especial el Delta del Llobregat i Collserola) s'utilitzen també amb finalitats educatives i de recerca, tot i que aquest ús no genera ingressos directes. Es compta amb equipaments d'observació de fauna, estacions biològiques i centres d'interpretació en molts espais. Força espais inclouen també elements patrimonials d'interès cultural i/o històric (ruïnes, edificis, castells, etc.) i s'hi realitzen nombroses activitats (festes, aplecs, fires, etc.).

Els paisatges de la Regió Metropolitana, així com de l'AMB, tenen un gran reconeixement dins del territori català per l'elevat valor social i productiu, però també per la singularitat de determinats escenaris, la rica tradició artística, els fenòmens de l'estiu i de l'excursionisme, i la dimensió identitària que tenen per als seus habitants. Una de les singularitats més rellevants respecte altres territoris de Catalunya és el paisatge urbà amb grans valors estètics, històrics, socials, productius i identitàris forjats al llarg d'un dilatat procés d'humanització i d'esdeveniments històrics rellevants. El Catàleg del paisatge de la Regió Metropolitana de Barcelona identifica els 10 trets que caracteritzen el paisatge d'aquest àmbit: el fet urbà amb una extensa xarxa de ciutats; la urbanització de baixa densitat; la densitat d'infraestructures viàries, logístiques, industrials i de serveis; els patrons d'assentaments i nuclis de població singulars; la xarxa d'espais naturals; el patrimoni arquitectònic; la singularitat del paisatge de vinyes i la pedra seca; les valls al·luvials i deltes de tradició agrària; el mosaic agroforestal i els fons escènics configurats per les carenes més emblemàtiques.

Pel que fa als serveis de regulació, alguns espais (en particular el Parc de Collserola i la Serralada de Marina, on hi predominen els boscos) tenen una capacitat de segrest de carboni alta en estar formats per masses boscoses en creixement. Per exemple, a la ciutat de Barcelona, durant l'any 2008, l'arbrat va emmagatzemar 113.437 t i el

carboni net segrestat (després d'extreure el carboni alliberat per descomposició) va ser de 5.422 t/any.

També alteren la climatologia local degut a la reducció de les temperatures causades per l'evapotranspiració, i al canvi dels patrons del vent. Tenen, doncs, un efecte positiu de mitigació de l'illa de calor que generen les ciutats metropolitanes i tenen una forta incidència en la regulació climàtica de l'AMB.

Els espais naturals de l'AMB, en particular els parcs i reserves naturals, contribueixen també a regular els fluxos d'aigua i a prevenir inundacions i riudes. Els hàbitats forestals poden augmentar la capacitat de retenció de l'aigua i redueixen el flux superficial de la pluja, disminuint l'escorriment provocat sobretot per les tempestes, i així disminueixen el risc d'inundacions i d'aigües contaminades. D'altra banda, la bona conservació dels espais fluvials també contribueix a aquest servei.

La precipitació sobre el territori metropolità és d'uns 400 hm³/any i gran part d'aquesta aigua és evapotranspirada i evaporada, de forma diferent segons l'ús del sòl: en àrees forestals la majoria d'aigua s'evapotranspira, mentre que en zones urbanes, la majoria de l'aigua percola fins al clavegueram. Fent una aproximació del recurs disponible en les principals cobertes del sòl, obtenim que aproximadament 150 hm³/any d'aigües pluvials circulen per sòls urbans i, per tant, la majoria acaben a clavegueram, i uns 50 hm³/any d'aigües pluvials cauen en sòls agroforestals, que drenarien cap a les rieres i rius, o s'infiltrarien als aqüífers.

D'altra banda, el Delta del Llobregat i les àrees forestals de Collserola actuen com a grans purificadors de l'aigua. Els rius també ho fan, en menor mesura a causa de l'elevada càrrega de contaminants que reben. I així també els boscos.

El Parc de Collserola constitueix un important element de purificació de l'aire de l'Àrea Metropolitana, per la seva ubicació i la seva grandària, i per la predominància d'espècies boscoses. En un segon nivell trobem els altres parcs i reserves naturals (Muntanyes de l'Ordal i Serra de Marina), i els parcs metropolitans. El bosc mediterrani és capaç d'absorbir entre 30 i 80 tones per hectàrea i any de pols ambiental (Font: DARPAM).

Els espais naturals de l'AMB (en especial els parcs i reserves naturals) contribueixen també a controlar l'erosió gràcies a la fixació del sòl que realitzen les espècies vegetals. Això redueix els costos de tractament de l'aigua en no haver d'eliminar tants sediments. Pel que fa al Parc Agrari, el manteniment continu de l'agricultura i les bones pràctiques incloses al Pla d'Usos permeten evitar l'erosió del sòl i augmentar el rendiment de les collites (menys ús de fertilitzants, etc.). Pel que fa a les platges, actuen com a protectores de l'erosió del mar.

Els boscos de l'AMB també tenen un paper important en la reducció dels danys de les tempestes, en particular de reducció del perill d'alguns tipus d'esllavissades, ja que fixen el sòl a través de les seves arrels. A l'AMB la susceptibilitat del terreny per generar esllavissades és baixa, no obstant això l'ocupació del territori va augmentant i, per tant, també augmenta el nombre d'elements exposats al risc i la probabilitat de causar danys.

Pel que fa al control biològic, pel fet que alberguen espècies necessàries per al control de les plagues, els espais naturals de l'AMB contribueixen també a aquest servei, del qual se'n beneficien les explotacions agràries properes. Hem de tenir en compte que els camps de cultiu són ambients naturals simplificats, on sovint només hi ha espai per a una sola espècie vegetal, i aquest desequilibri es tradueix clarament en el potencial que tenen uns pocs insectes molt adaptats per esdevenir una plaga. La complexitat dels ecosistemes de l'AMB afavoreix la presència de molts altres insectes que sovint són difícils de detectar, bé sigui pel fet que el seu comportament no està directament relacionat amb la presència d'un determinat cultiu, o per la utilització de productes fitosanitaris d'elevat impacte ambiental, que els manté en poblacions molt baixes. Entre aquests insectes trobem un grup que anomenem fauna útil o insectes beneficiosos, nom que correspon a la funció positiva que tenen sobre el control de determinades plagues.

Els espais naturals de l'AMB, i en particular els parcs naturals, alberguen una diversitat no menyspreable d'espècies animals i vegetals. La pràctica totalitat dels hàbitats forestals existents a l'AMB tenen una forta component mediterrània, segons la Cartografia dels Hàbitats a Catalunya. No obstant això, s'identifiquen un total de 30 hàbitats d'interès comunitari, que ocupen un total 13.746 ha i que representen un 21,5% de la superfície de l'AMB. Algunes d'aquestes espècies són endèmiques d'aquests espais o els necessiten per al seu cycle vital (p.e. aus migratòries). D'altra banda, l'AMB se situa en un "hot spot" de biodiversitat a nivell planetari: la conca mediterrània. Els espais naturals de l'AMB, doncs, contribueixen de manera rellevant al manteniment de la diversitat genètica, necessària per a la supervivència de les espècies.

Algunes d'aquestes espècies són, a més, pol·linitzadores i dispersores de llavors i, per tant, garanteixen l'intercanvi genètic entre poblacions i el manteniment de la complexitat i la funcionalitat dels ecosistemes metropolitans. La pol·linització, esdevé també un element fonamental per garantir la producció de moltes àrees agrícoles de l'AMB. Aquest procés és molts cops dut a terme per animals vertebrats i insectes que estableixen relacions ecològiques amb diferents tipologies d'espècies vegetals. En aquest sentit, la presència d'ecosistemes complexos, amb diversitat d'espècies i de possibilitats de nidificació per als animals pol·linitzadors afavoreix la millora de la funcionalitat ecològica dels espais agroforestals i la millora de la producció d'àrees agrícoles com les del Parc Agrari.

Menció a part mereixen els serveis que els espais naturals de l'AMB proveeixen a la salut dels seus habitants. Cada vegada més estudis científics demostren els beneficis del contacte entre les persones i la natura, i evidencien efectes sobre la nostra salut física. Els espais naturals també són guaridors de malalties mentals molt pròpies de la nostra societat (com ara l'estrès o l'ansietat), així com de malalties cardiovasculars, al·lèrgies, càncer o diabetis. En aquest sentit, i degut al volum de població que es beneficia d'aquest servei a l'àrea metropolitana, és considera que la contribució a la salut humana dels ecosistemes metropolitans té un paper destacat.

A continuació es fa una aproximació genèrica dels serveis ecosistèmics per al conjunt de l'AMB d'acord amb la metodologia exposada a l'apartat 4.3. Per a cada servei es valora la rellevància en una escala d'1 a 5, en què 5 és la rellevància més elevada i 1 la menor.

En aquesta avaluació s'han considerat els aspectes següents:

- > el volum del servei,
- > el nombre de beneficiaris del servei, i
- > el nivell de dependència dels beneficiaris respecte del servei en qüestió.

Taula 14. Aproximació als serveis ecosistèmics del conjunt de l'AMB i valoració de la rellevància de cada servei.

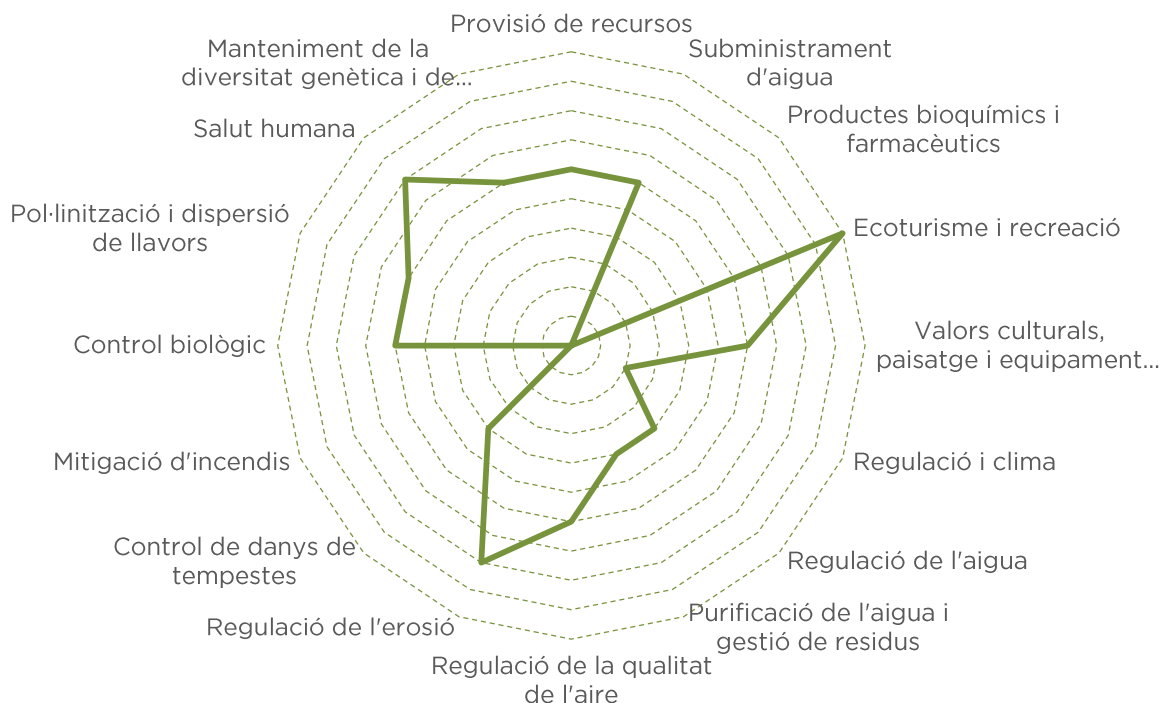
	Servei ambiental	L'AMB proveeix aquest servei?	Espais que proveeixen aquest servei	Qui se'n beneficia? (Local/Regional/Global)	Rellevància del servei
Serveis de provisió	1. Provisió de recursos diversos (inclosos aliments)	Sí	Parc agrari i espais agraris periurbans Muntanyes d'Ordal Serralada de Marina Parc del Garraf Collserola Plataforma continental	Principalment local. En menor mesura regional.	3
	2. Subministrament d'aigua	Sí	Espais fluvials Aqüífers	Principalment local	3
	3. Productes bioquímics i farmacèutics	No	-	-	-
Serveis socioculturals	4. Ecoturisme i recreació	Sí	Parcs/reserves naturals Parcs metropolitans Platges metropolitans	Principalment local	5
	5. Valors culturals, paisatge i equipament i serveis inspiracionals	Sí	Parcs/reserves naturals	Local/Regional	3
Serveis de regulació	6. Regulació del clima	Sí	Parcs/reserves naturals	Global	1
	7. Regulació de l'aigua (p.e. inundacions, recàrrega d'aqüífers)	Sí	Parcs/reserves naturals. Espais fluvials. Aqüífers i zones de recàrrega del Delta, de la Vall Baixa, de Barcelona i de la Cubeta de Sant Andreu Ecosistemes de ribera per sobre depuradora Sant Joan	Local/Regional	2

Servei ambiental	L'AMB proveeix aquest servei?	Espais que proveeixen aquest servei	Qui se'n beneficia? (Local/Regional/Global)	Rellevància del servei
8. Purificació de l'aigua i gestió de residus	Sí	Parcs/reserves naturals Sòl del parc agrari, bases de recàrrega Vegetació helofítica per sobre de les potabilitzadores de Sant Joan Despí	Local/Regional	2
9. Regulació de la qualitat de l'aire	Sí	Parcs/reserves naturals Parcs metropolitans	Local/Regional	3
10. Regulació de l'erosió	Sí	Parcs/reserves naturals Parc agrari Platges metropolitanes	Local	4
11. Control de danys de tempestes	Sí	Parc Natural de Collserola Parc de la Serralada de Marina Zones litorals i fluvials inundables, llacunes i zones humides en zones inundables	Local	2
12. Mitigació d'incendis	No	-	-	-
13. Control biològic	Sí	Tots els espais naturals	Local	3
14. Pol·linització i dispersió de llavors	Sí	Tots els espais naturals.	Local	3
15. Salut humana	Sí	Tots els espais naturals	Local	4
16. Manteniment de la diversitat genètica i de les espècies	Sí	Parcs naturals	Global	3

Font: Elaboració pròpia.

El gràfic següent mostra de forma sintètica la rellevància de cada servei ambiental proporcionat pels espais naturals de l'Àrea Metropolitana de Barcelona:

Figura 6. Rellevància dels serveis ambientals de l'AMB en conjunt.



Font: Elaboració pròpia.

5.2 VALORACIÓ PER ESPAIS

La taula següent mostra la valoració dels serveis ambientals dels espais descrits a l'apartat 3.1.

En aquest cas s'han valorat els espais aïlladament. Per aquesta raó, i degut també a la diferència de mides dels espais, les mitjanes de valors de la taula següent no coincideixen necessàriament amb el valor per al conjunt de l'AMB que figura a la Taula 14.

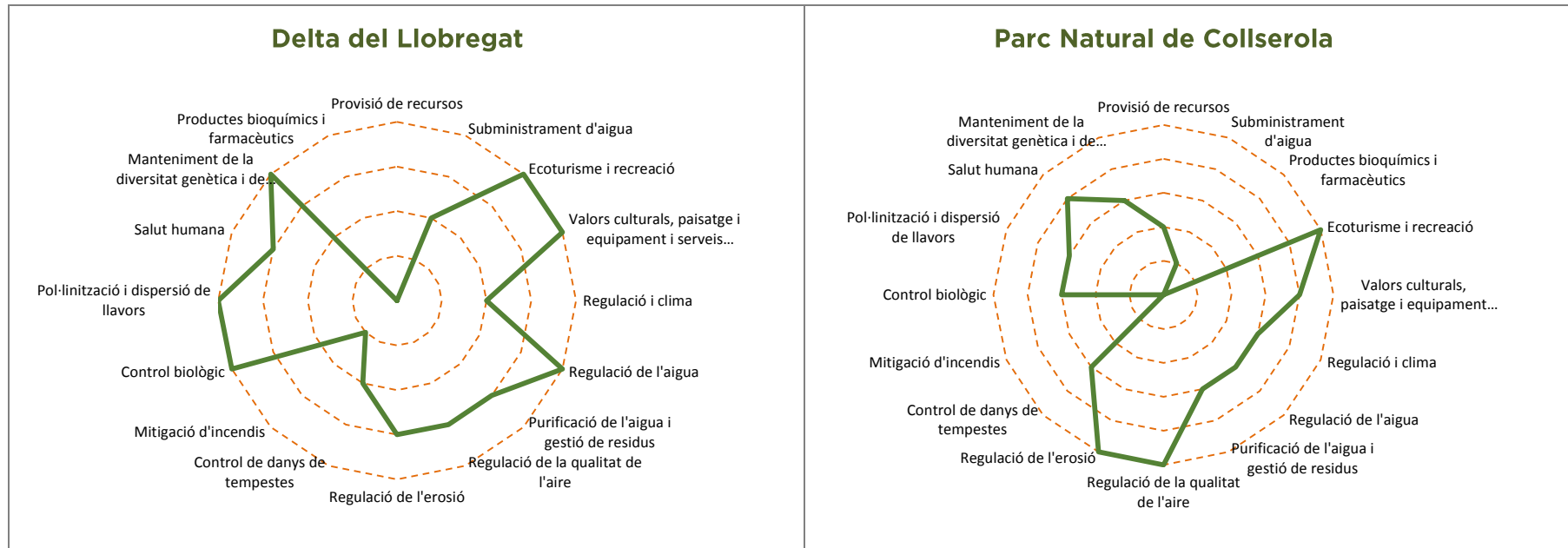
Taula 15. Aproximació a la rellevància dels serveis ecosistèmics dels espais naturals de l'AMB, per espais

	Servei ambiental	Rellevància del servei									
		Reserves Naturals del Delta del Llobregat	Parc Natural de Collserola	Parc Natural Serra de Marina	Parc Natural del Garraf	Muntanyes d'Ordal	Parcs metropolitans	Parc agrari del Baix Llobregat i espais agraris periurbans	Platges metropolitanas	Altres espais PTMB-PE	Plataforma continental
Serveis de provisió	1. Provisió de recursos diversos (inclosos aliments)	0	2	2	3	1	0	5	0	3	3
	2. Subministrament d'aigua	2	1	1	1	1	0	3	0	1	1
	3. Productes bioquímics i farmacèutics	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serveis socioculturals	4. Ecoturisme i recreació	4	5	4	4	4	5	3	5	3	2
	5. Valors culturals, paisatge i equipament i serveis inspiracionals	4	4	3	3	2	3	3	1	2	2
Serveis de regulació	6. Regulació del clima	2	3	2	2	2	2	1	0	2	4
	7. Regulació de l'aigua (p.e. inundacions, recàrrega d'aqüífers)	4	3	3	3	3	1	2	3	3	1

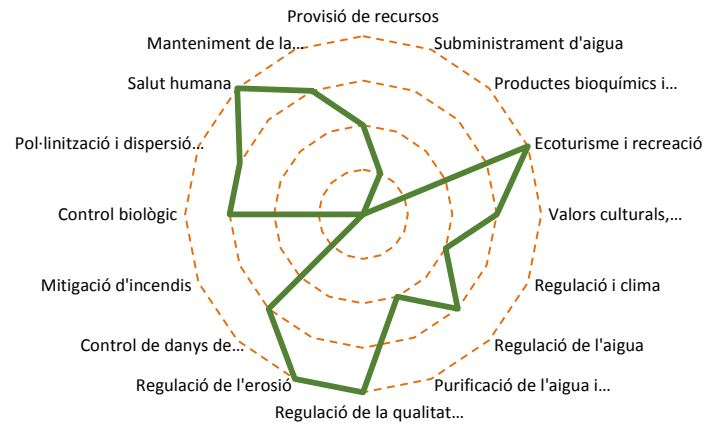
Servei ambiental	Rellevància del servei									
	Reserves Naturals del Delta del Llobregat	Parc Natural de Collserola	Parc Natural Serra de Marina	Parc Natural del Garraf	Muntanyes d'Ordal	Parcs metropolitans	Parc agrari del Baix Llobregat i espais agraris periurbans	Platges metropolitanas	Altres espais PTMB-PE	Plataforma continental
8. Purificació de l'aigua i gestió de residus	3	3	2	2	2	1	1	1	2	2
9. Regulació de la qualitat de l'aire	3	5	4	3	4	3	2	1	3	1
10. Regulació de l'erosió	3	5	4	3	4	2	4	3	3	0
11. Control de danys de tempestes	2	3	3	2	2	1	1	2	2	1
12. Mitigació d'incendis	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
13. Control biològic	4	3	3	2	3	2	1	1	1	0
14. Pol·linització i dispersió de llavors	4	3	3	2	3	2	1	1	3	0
15. Salut humana	3	4	4	4	4	5	3	4	3	2
16. Manteniment de la diversitat genètica i de les espècies	4	3	3	3	3	1	2	2	2	2

Els gràfics següents mostren la rellevància dels diferents serveis ambientals en cadascun dels espais naturals de l'AMB:

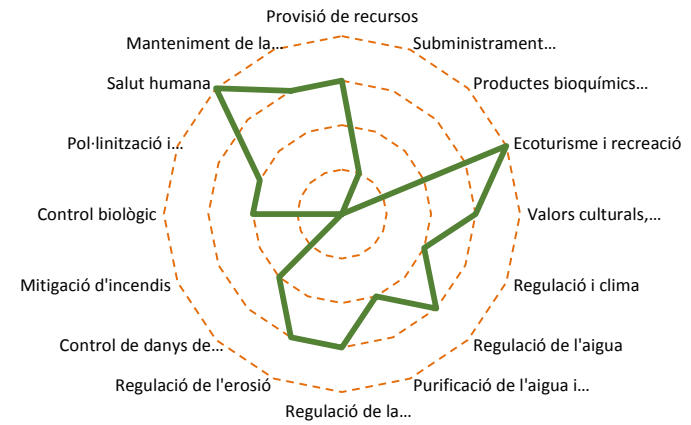
Figura 7. Rellevància dels serveis ambientals de l'AMB, per espais



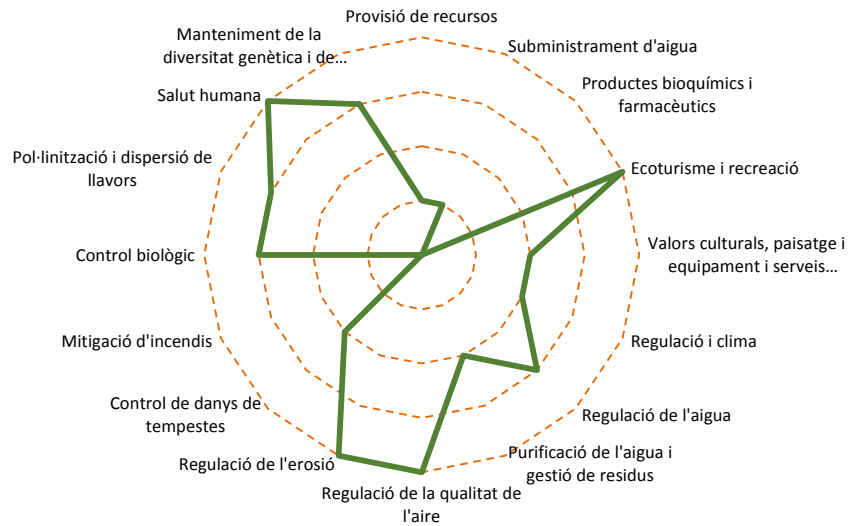
Parc Natural de Serra de Marina



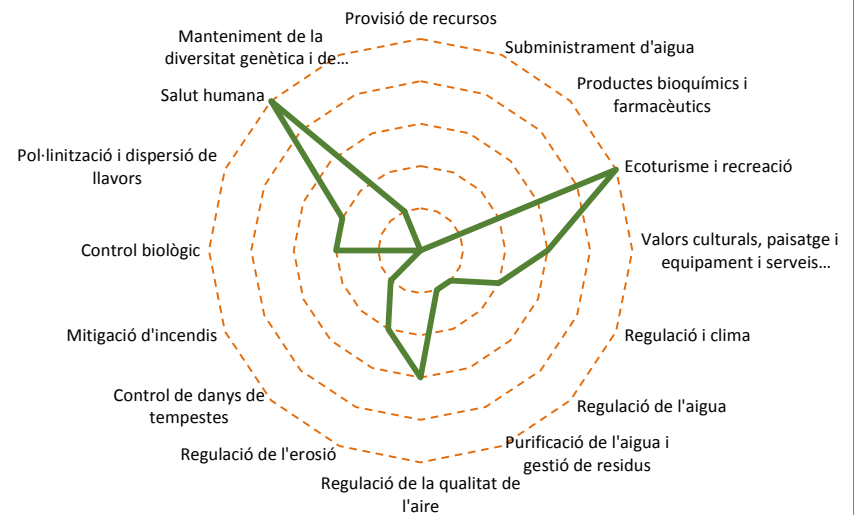
Parc Natural del Garraf



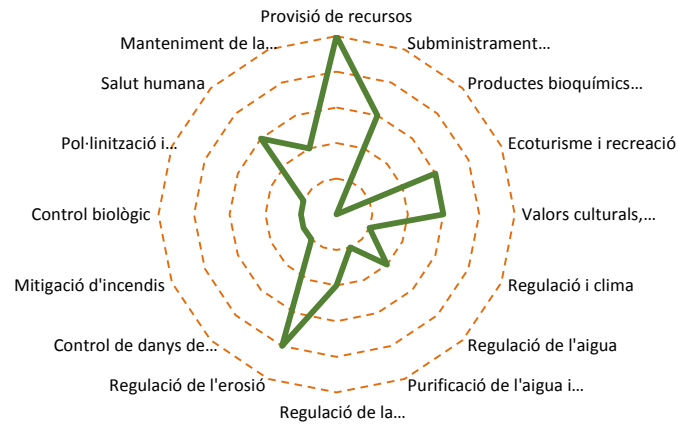
Muntanyes d'Ordal



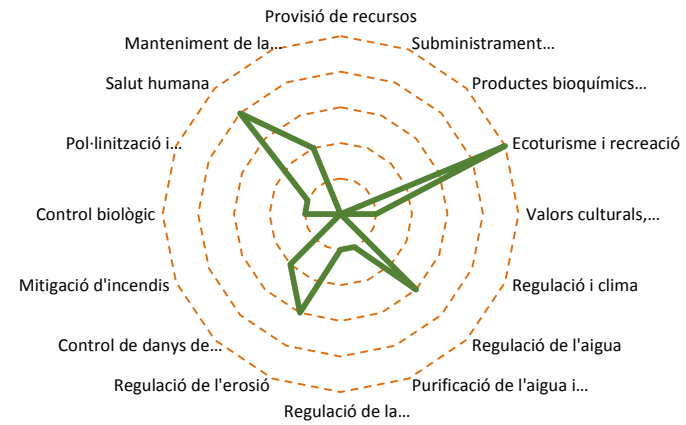
Parcs Metropolitans



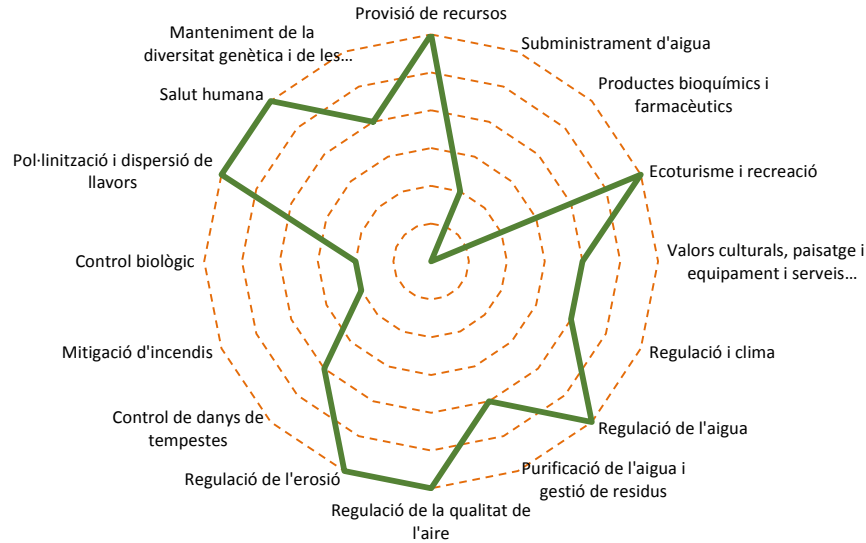
Parc Agrari del Baix Llobregat



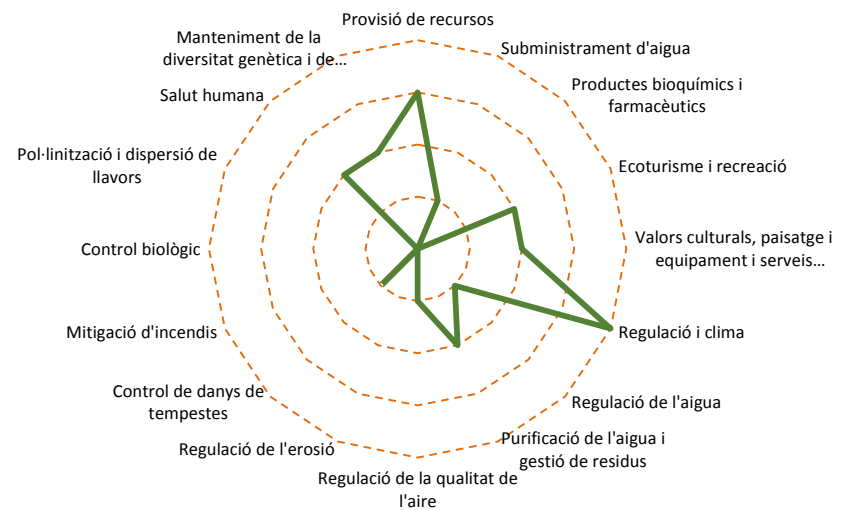
Platges metropolitanas



Altres espais PTMB-PE

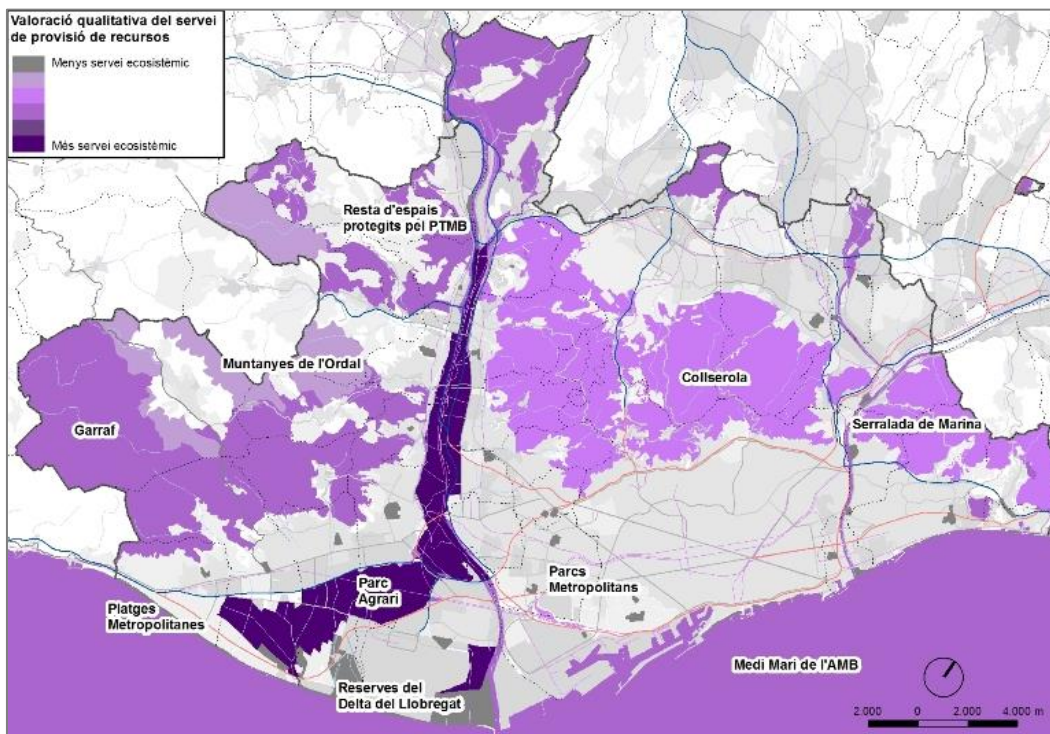


Plataforma continental



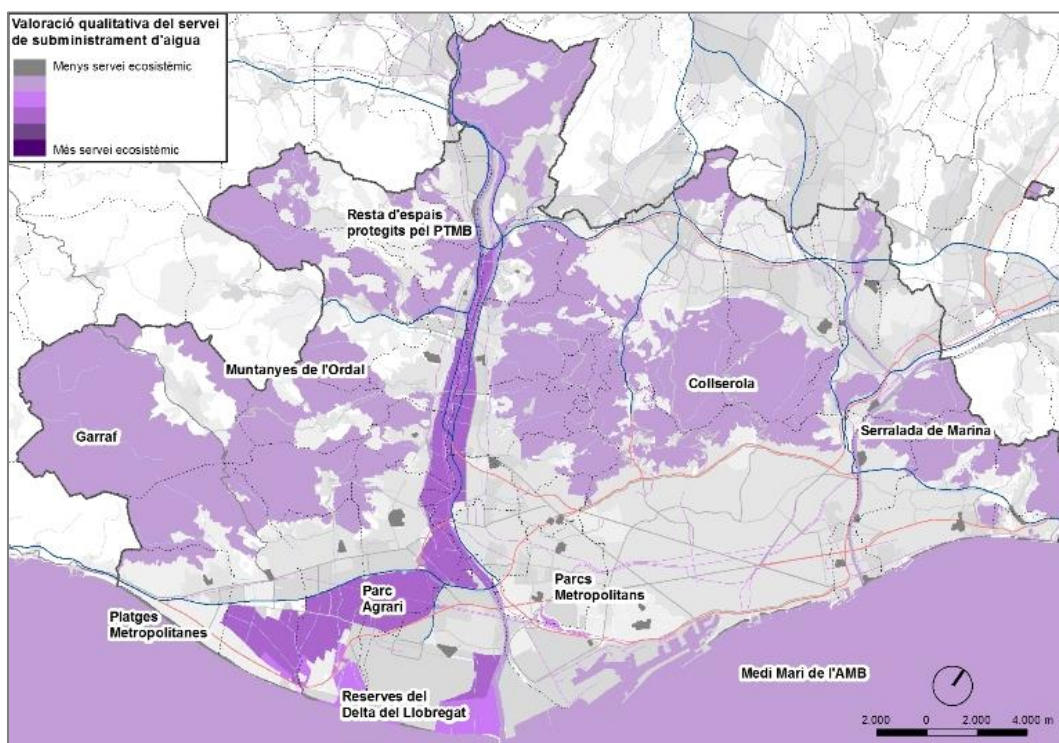
A continuació es mostra la valoració per a cadascun dels serveis, assenyalant quina és la importància de cada espai en la provisió de cada servei.

Figura 8. Importància dels espais naturals de l'AMB en la provisió de recursos.



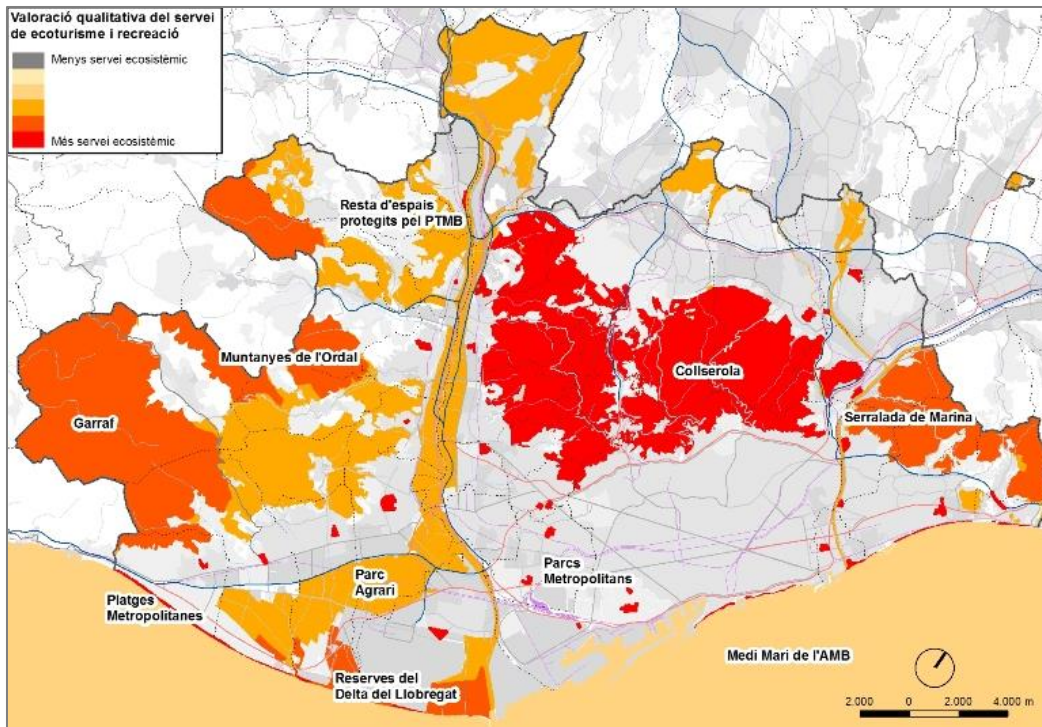
Elaboració: Barcelona Regional a partir de la valoració d'ENT.

Figura 9. Importància dels espais naturals de l'AMB en el subministrament d'aigua.



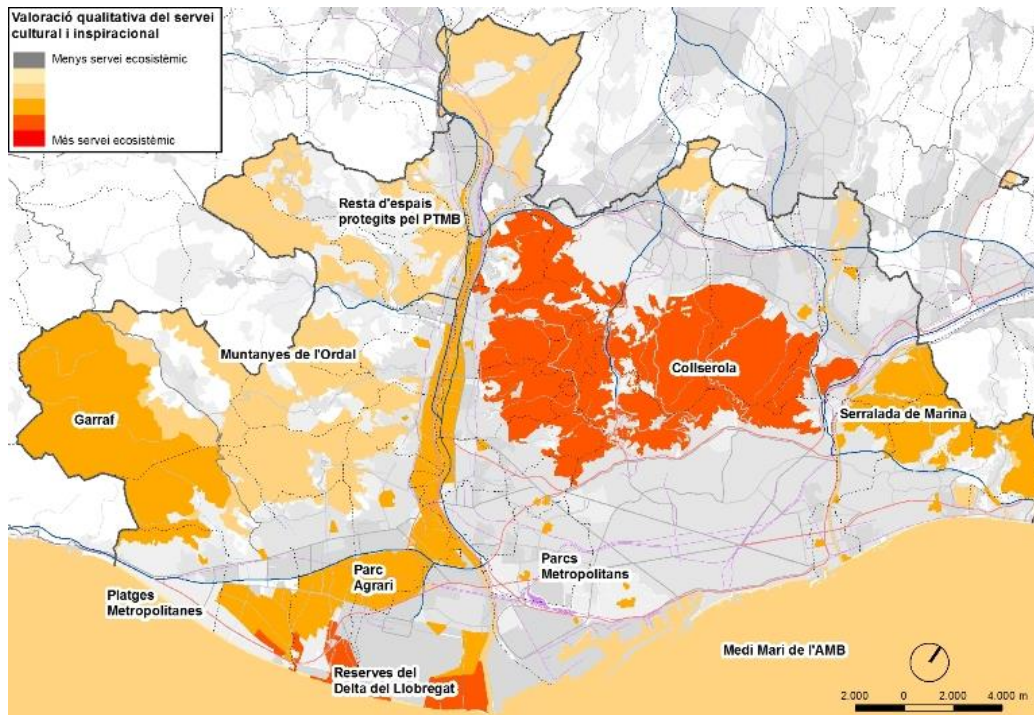
Elaboració: Barcelona Regional a partir de la valoració d'ENT.

Figura 10. Importància dels espais naturals de l'AMB en la provisió de serveis d'ecoturisme i recreació.



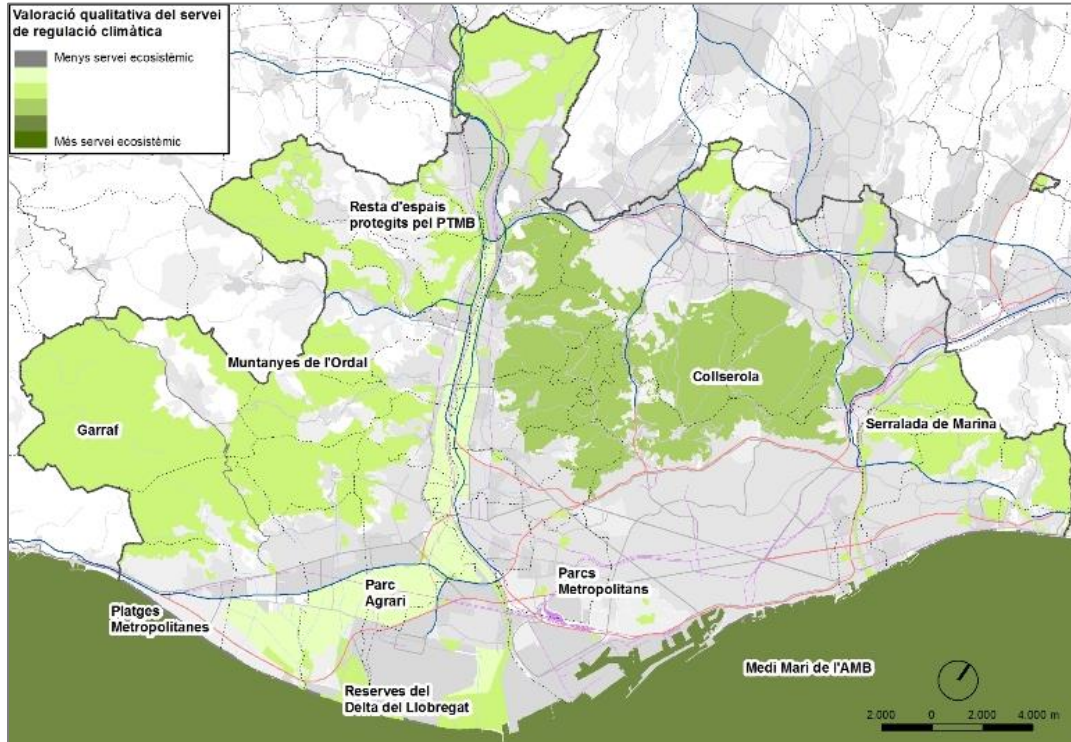
Elaboració: Barcelona Regional a partir de la valoració d'ENT.

Figura 11. Importància dels espais naturals de l'AMB en la provisió de serveis culturals i inspiracionals.



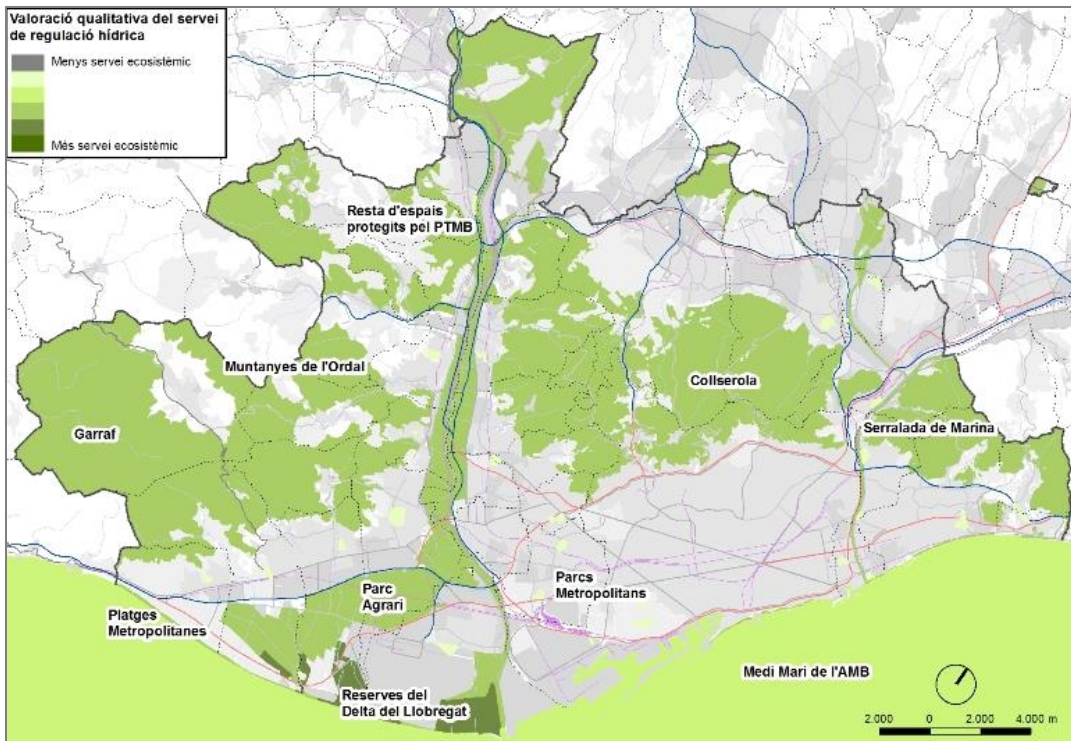
Elaboració: Barcelona Regional a partir de la valoració d'ENT.

Figura 12. Importància dels espais naturals de l'AMB en la regulació del clima.



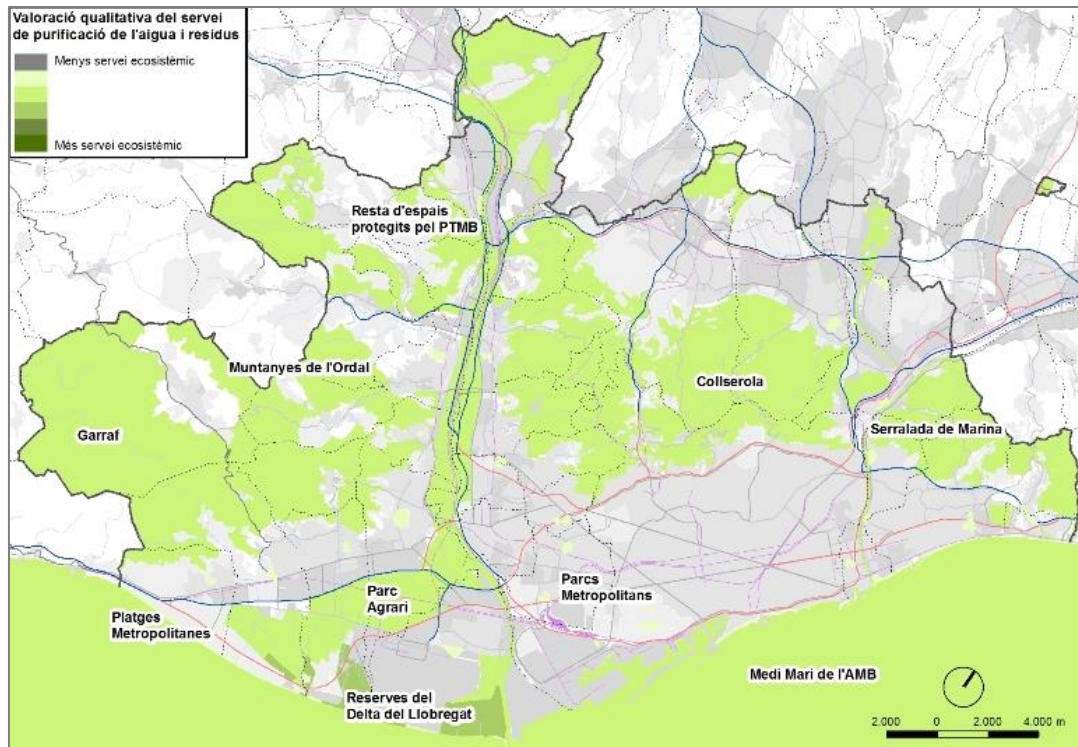
Elaboració: Barcelona Regional a partir de la valoració d'ENT.

Figura 13. Importància dels espais naturals de l'AMB en la regulació hídrica.



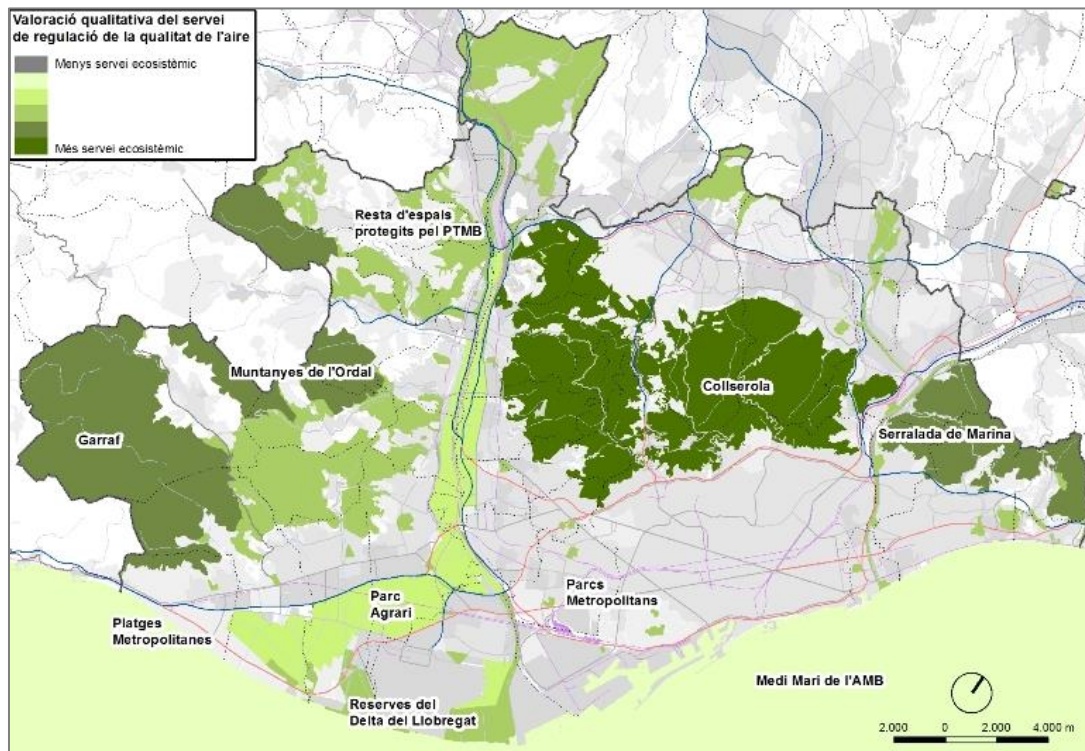
Elaboració: Barcelona Regional a partir de la valoració d'ENT.

Figura 14. Importància dels espais naturals de l'AMB en la purificació de l'aigua i la gestió de residus.



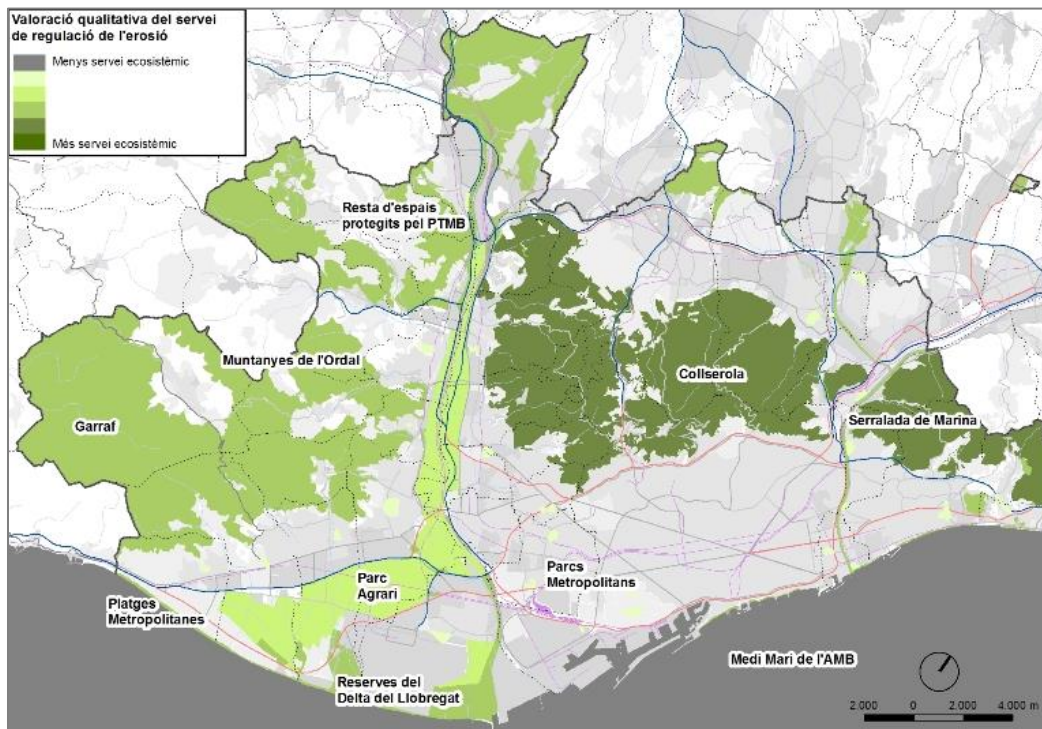
Elaboració: Barcelona Regional a partir de la valoració d'ENT.

Figura 15. Importància dels espais naturals de l'AMB en la regulació de la qualitat de l'aire.



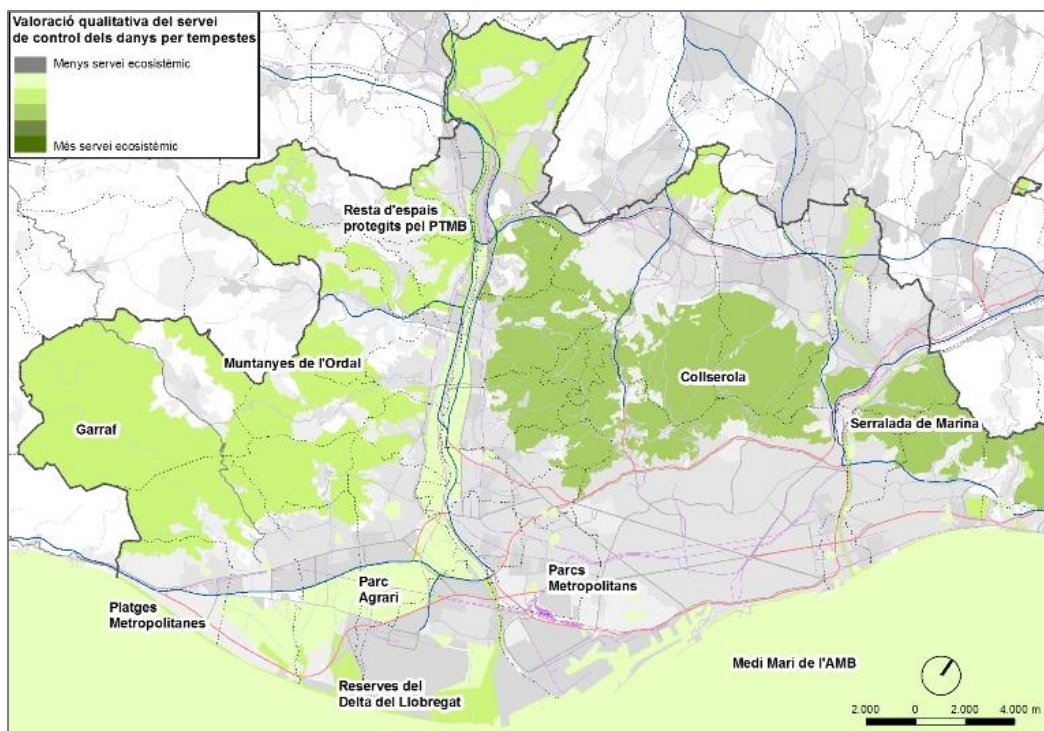
Elaboració: Barcelona Regional a partir de la valoració d'ENT.

Figura 16. Importància dels espais naturals de l'AMB en la regulació de l'erosió.



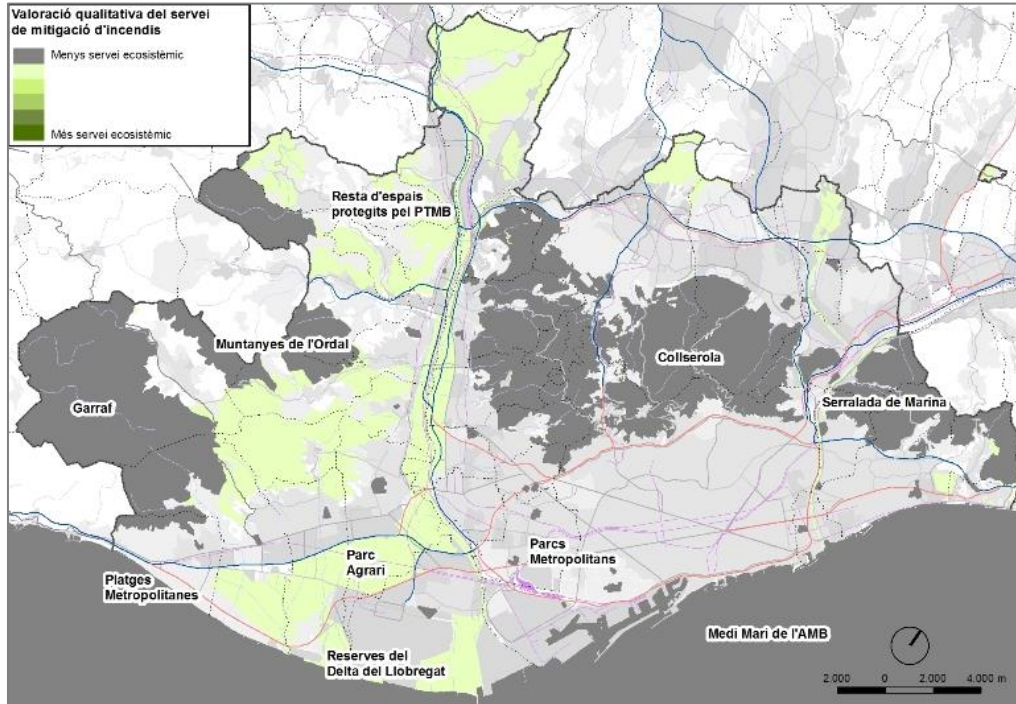
Elaboració: Barcelona Regional a partir de la valoració d'ENT.

Figura 17. Importància dels espais naturals de l'AMB en el control de danys de tempestes.



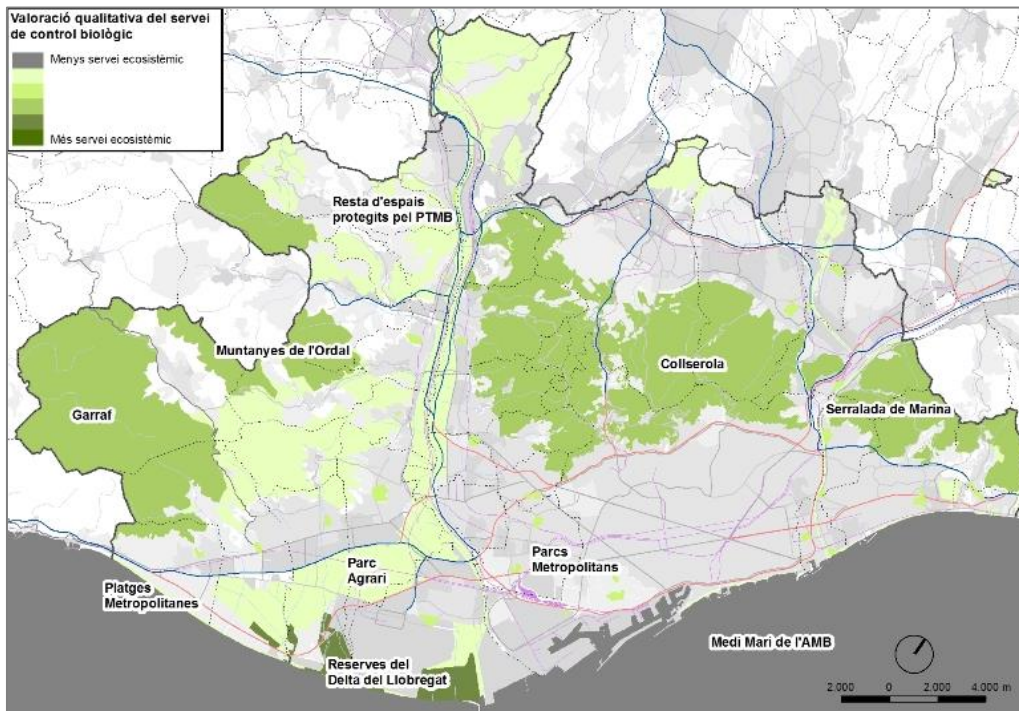
Elaboració: Barcelona Regional a partir de la valoració d'ENT.

Figura 18. Importància dels espais naturals de l'AMB en la mitigació d'incendis.



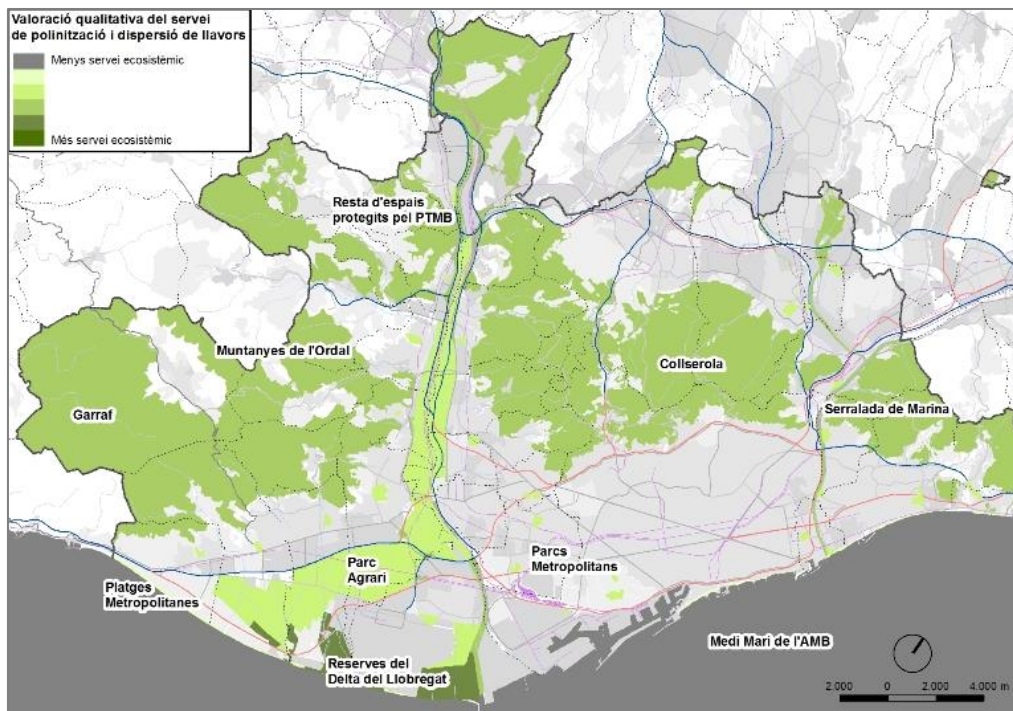
Elaboració: Barcelona Regional a partir de la valoració d'ENT.

Figura 19. Importància dels espais naturals de l'AMB en el control biològic.



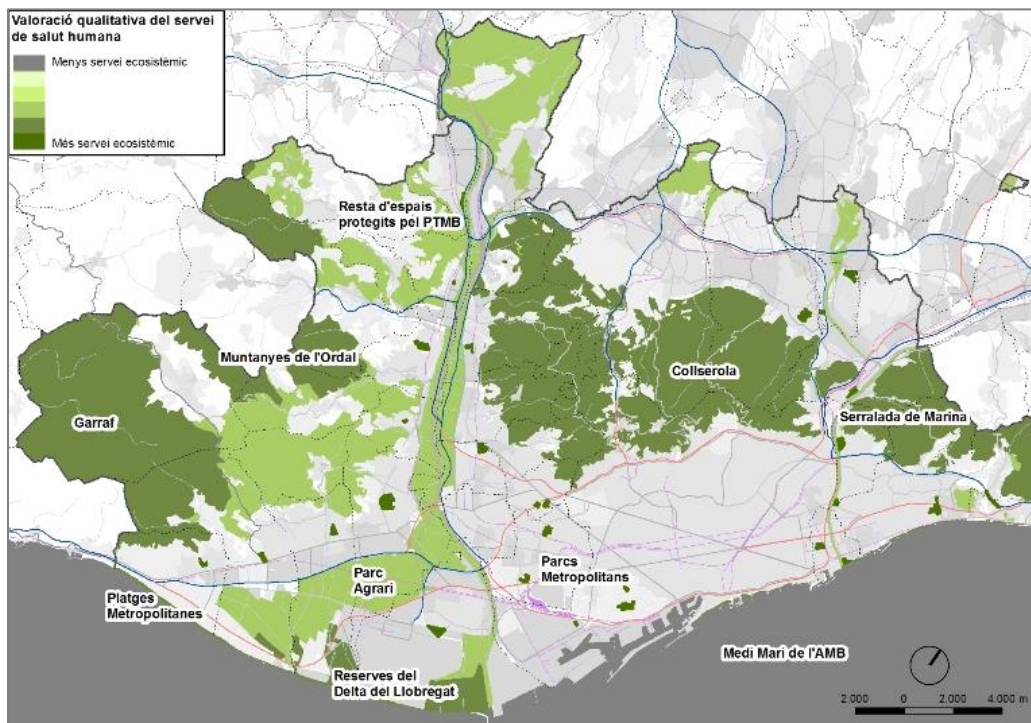
Elaboració: Barcelona Regional a partir de la valoració d'ENT.

Figura 20. Importància dels espais naturals de l'AMB en la pol·linització i dispersió de llavors.



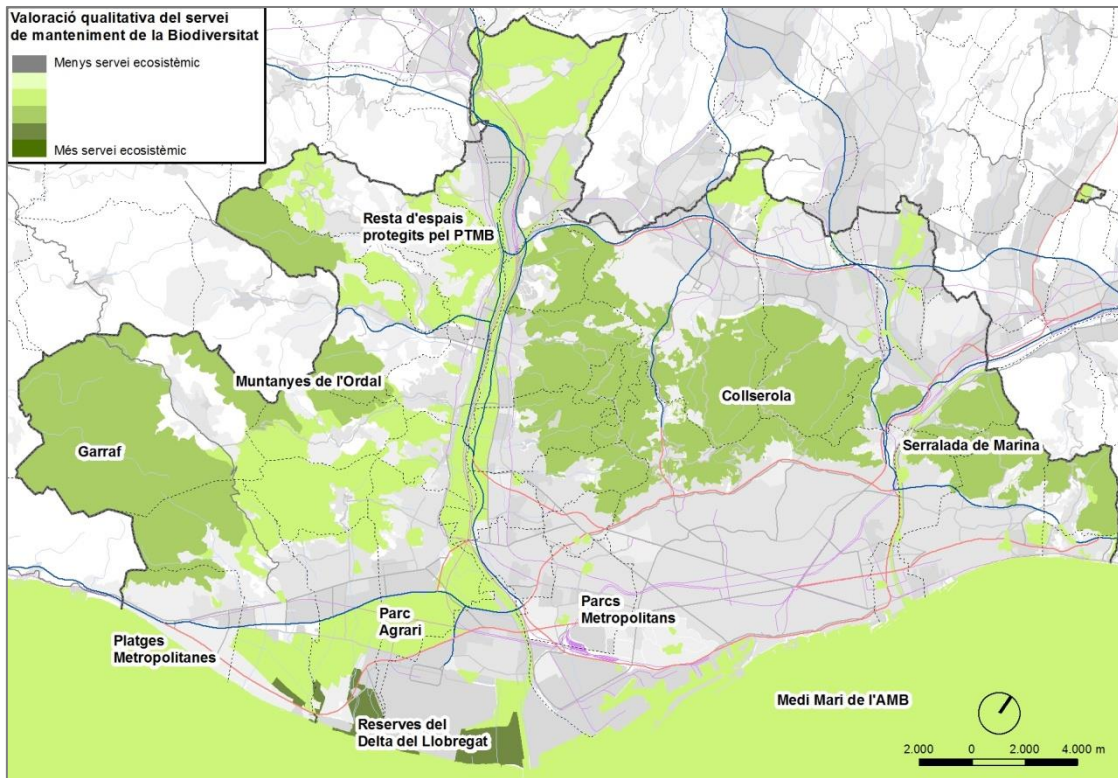
Elaboració: Barcelona Regional a partir de la valoració d'ENT.

Figura 21. Importància dels espais naturals de l'AMB en la provisió de serveis per a la salut humana.



Elaboració: Barcelona Regional a partir de la valoració d'ENT.

Figura 22. Importància dels espais naturals de l'AMB en el manteniment de la diversitat genètica i de les espècies.



Elaboració: Barcelona Regional a partir de la valoració d'ENT.



6 Valoració econòmica del servei de provisió d'aliments de l'AMB

Com indica TEEB (2010), pocs serveis ecosistèmics tenen preus explícits o es comercialitzen en un mercat obert. Els serveis ecosistèmics que tenen una major possibilitat de cotitzar amb preus de mercat són els valors d'ús directe consumible derivats de la provisió de serveis, és a dir, productes derivats de la natura que es consumeixen directament, com p.e. productes agrícoles, de la ramaderia, de la pesca, de la silvicultura, l'aigua, etc. Els valors d'ús no consumibles, com les activitats recreatives, o els valors de no ús, on es pot incloure la importància espiritual o cultural d'un paisatge o d'una espècie, sovint han tingut influència en la presa de decisions, però aquests beneficis rara vegada s'han valorat en termes monetaris.

És per això que la valoració dels serveis ambientals de provisió d'aliments o altres recursos genera menys controvèrsies, pel que fa a la manera com es valora i monetitza. També genera menys problemes a l'hora de la seva quantificació monetària, pel fet que la majoria passen per mercat explícit i per tant tenen un preu.

Com s'ha vist a la revisió de la literatura el valor del servei ecosistèmic d'abastament d'aliments no acostuma a ser molt elevat, sent de major importància altres serveis ecosistèmics relacionats amb els mateixos o amb les activitats que els envolten, com ara els serveis culturals o recreacionals o de regulació. Això és particularment evident en el cas dels serveis ecosistèmics d'abastament d'aliments silvestres. En aquest sentit, com indiquen Schulp *et al.* (2014): "Si bé hi ha beneficis nutricionals i econòmics dels aliments silvestres, els seus actius culturals poden ser més significatius –i més difícil de substituir–. Per aquesta raó, els investigadors suggereixen que els aliments silvestres és millor que siguin classificats com a bé d'interès cultural, enlloc de servei d'aprovisionament". Aquest fet s'accentua pel fet que les activitats relacionades amb l'aprovisionament d'aliments (sectors primaris) resulten ser menys importants en termes econòmics que altres activitats com els serveis o la indústria. **Per això, cal entendre les valoracions obtingudes en aquest**

apartat en relació exclusiva amb l'abastament de l'aliment avaluat i no en relació a la importància ecosistèmica global que té.

Aquest capítol té com a objectiu la valoració monetària dels serveis ambientals de provisió d'aliments a les diferents zones analitzades de l'Àrea Metropolitana de Barcelona. Concretament es farà una valoració quantitativa dels diferents aliments (procedents de l'agricultura, la ramaderia, la caça, la pesca i la recol·lecció d'aliments) a l'AMB per a consum humà, classificats per tipus. Posteriorment es procedirà a fer una valoració monetària dels mateixos en base a valors de mercat dels diferents aliments, sempre que sigui possible o utilitzant tècniques de valoració provinents d'altres estudis (*value transfer*).

6.1 COM VALORAR EL SERVEI DE PROVISIÓ D'ALIMENTS A L'AMB

El servei d'abastament d'aliments és un dels serveis dels ecosistemes més directament utilitzats pels humans i més fàcilment identificables. A part de formar part de la base de subsistència són una de les bases de les economies pel fet que tenen molts vincles amb altres sectors com ara la indústria (especialment l'agroalimentària) i els serveis. Poden ser consumits o venuts directament o formar part d'altres productes manufacturats. En aquest apartat s'estableix la metodologia específica que serà utilitzada posteriorment per a la valoració del servei de provisió d'aliments a l'AMB.

La guia en la qual es basarà la valoració que es portarà a terme (Kettunen *et al.*, 2009) estableix, de manera més àmplia, el servei de provisió de recursos de la biodiversitat, com el conjunt de serveis i activitats següents:

- > Agricultura i ramaderia (produïdes de manera extensiva).¹⁵
- > Pesqueries marines i continentals (p.e. aqüicultura, pesca recreativa, pesqueries marines).
- > Productes d'animals salvatges.
- > Fibres vegetals (p.e. fusta, suro, herbes pel bestiar, etc.).
- > Combustibles vegetals i animals (p.e. fusta, cultius energètics, etc.).
- > Plantes ornamentals i productes animals (p.e. plantes de jardí i llavors, flors, etc.).
- > Plantes medicinals.

En aquest capítol ens centrarem en la valoració econòmica dels serveis de provisió d'aliments de l'agricultura i la ramaderia, així com d'altres aliments forestals que passen o no pel mercat, com l'autoconsum, la caça i la recol·lecció de bolets, de fruits silvestres, etc. En tot cas, aquest apartat estableix les bases per a la possible valoració econòmica de la resta de recursos.

En l'actualitat, la provisió de recursos de la biodiversitat està molt influenciada per l'activitat humana, especialment pel que fa a l'agricultura i la ramaderia, a través de manipulacions "no naturals" dels ecosistemes. Això inclouria des de les tècniques

¹⁵ L'agricultura i ramaderia extensiva, a diferència de la intensiva, no utilitzen o utilitzen un limitat nombre de fertilitzants.

específiques per a produir cultius o caps de bestiar, el propi treball humà, fins a la utilització d'eines, maquinària, fertilitzants, sistemes d'irrigació, etc. Per tant, quan es parla dels serveis ecosistèmics de provisió d'aliments, cal tenir en compte que hi ha uns serveis addicionals que també contribueixen a la provisió dels aliments que s'estan avaluant. Per tant, els serveis de provisió d'aliments s'haurien de centrar en la contribució neta de la natura i dels ecosistemes naturals en l'abastament dels béns en qüestió. Per exemple, els fruits o animals silvestres, les captures pesqueres marines i continentals, la fusta obtinguda de manera salvatge, les flors i les llavors naturals, l'herba de pastures naturals (per al pasturatge), són beneficis directament proporcionats pels serveis dels ecosistemes naturals. De totes maneres, fins i tot en sistemes agrícoles i ramaders altament modificats per l'home hi intervenen determinats processos naturals (pol·linització, control biològic, regulació de l'erosió i manteniment del sòl, etc.) per a la seva reproducció. La valoració d'aquests serveis de regulació i suport s'abordaria de diferent manera, com s'ha indicat al capítol 36.

Els beneficis econòmics obtinguts actualment d'aquests recursos sovint no reflecteixen patrons de producció o extracció sostenibles (p.e. sobreexplotació pesquera o forestal, degradació del sòl per ús de mètodes agrícoles agressius, etc.). Aquests beneficis obtinguts a través dels mercats no reflecteixen correctament els costos i beneficis socials, essent una de les fallides clàssiques dels mercats.

A continuació es detalla el mètode que se seguirà per a valorar els serveis ambientals de provisió d'aliments i que està principalment basat en Kettunen *et al.* (2009).

6.1.1 Estimacions qualitatives i quantitatives no monetàries

Com s'ha indicat, hi ha diverses vies de valoració dels serveis de provisió d'aliments que no passen per una quantificació monetària –la qual sempre està subjecta a controvèrsies–. En aquest sentit, hi ha determinada informació qualitativa i quantitativa que pot establir un primer estadi de valoració econòmica (com s'ha discutit a l'apartat 4.1), demostrar i promoure els valors socioeconòmics de l'AMB i establir les bases per a una subsegüent valoració monetària. Aquesta pot incloure¹⁶:

- > Revisió de literatura de la importància i valoració de l'aliment en qüestió en altres àmbits (per al servei de provisió d'aliments veure apartat 4.2).
- > Volum de producció / d'aliment extret o recollit.
- > Nombre de llocs de treball directament creats per la producció / recol·lecció o extracció de l'aliment. Nombre de persones / nombre de llars involucrades / nombre de recol·lectors o extractors de l'aliment.
- > Nombre de llocs de treball (indirectes) dependents d'aquestes activitats.
- > Demanda agregada d'aliments.
- > Quantitat d'aliment usat per indústries / llars.
- > Recaptació impositiva associada a la producció i comercialització d'aliments.
- > Temps utilitzat per a produir / recol·lectar o extreure l'aliment.
- > Nombre de llicències atorgades per a accedir a l'aliment (p.e. caça, pesca, etc.).

¹⁶ Elaboració pròpia a partir de Kettunen *et al.* (2009).

- > Nombre de visites per a recol·lectar o extreure l'aliment.
- > Nombre de llars / plantes de producció dependents de l'aliment.
- > Etc.

6.1.2 Estimacions monetàries

En aquest apartat es desenvolupa la metodologia concreta que s'utilitzarà per a valorar els serveis ambientals de provisió d'aliments a l'AMB.

Preus de mercat

Molts dels aliments proveïts pels serveis ambientals de l'AMB són béns tangibles que es comercialitzen en el mercat, pel que tenen un preu de mercat fàcilment identificable a diferència d'altres serveis ambientals. De totes maneres, com s'ha indicat, el preu de mercat no indica el valor del bé sota condicions de producció / extracció sostenible.

Utilitzant els preus de mercat, el valor monetari del servei de provisió d'aliments es pot estimar de la següent manera (Kettunen *et al.*, 2009):

- Identificar el preu de mercat i la quantitat produïda / recol·lectada / extreta de l'aliment.
- Avaluar els costos de producció dels aliments venuts, per tal d'obtenir una valoració monetària més ajustada de l'aliment en qüestió. Aleshores es pot derivar el valor a partir de la següent igualtat:

$$P_M = V + C_P$$

On P_M es el preu de mercat, V és el valor del servei ambiental i C_P són els costos de producció.

El valor del servei ambiental, per tant, es pot obtenir com:

$$V = P_M - C_P$$

- D'altra banda, hi ha altres aspectes que fan que els preus de mercat no siguin bons indicadors del valor. Aquests són aspectes relacionats amb l'estructura dels mercats, que no es conformen en competència perfecta (p.e. competència monopolística, oligopolis, monopolis, etc.), fallides del mercat (p.e. externalitats, informació asimètrica, etc.) i intervencions públiques (p.e. regulacions, impostos, subvencions, etc.) que distorsionarien els preus. Aquestes haurien de ser corregides en la mesura del possible. Malgrat fossin totes corregides o els preus es conformessin en un mercat idíl·lic, es produirien els problemes dels mètodes basats en la disponibilitat al pagament (analitzats en el capítol 0: confusió del tot amb la part, compra de satisfacció moral, biaix de l'entrevistador, biaix del promotor, etc.).

Aquest mètode només es pot utilitzar per a aquells aliments que passen per mercats reals, és a dir, que tenen un preu de mercat. Hi ha però molts altres

aliments que no passen pel mercat, pels quals caldria utilitzar altres mètodes de valoració basats en la disponibilitat al pagament o substitució de costos, per a obtenir valors equivalents (veure apartat 4.1).

Mètodes basats en costos

En el cas dels serveis de provisió, els mètodes basats en costos són sovint usats quan no es disposa de preus de mercat dels recursos que es vol valorar. En el cas dels aliments seria el cas de la recol·lecció de determinats fruits silvestres o altres aliments per a autoconsum a les llars.

Els mètodes que basats en costos que es poden usar a l'AMB per a valorar els serveis de provisió d'aliments són els següents:

- > **Costos d'oportunitat:** calcular el temps dedicat a la recol·lecció o explotació dels aliments a valorar i estimar el valor monetari d'aquell temps en el mercat de treball (p.e. a partir dels salaris mitjans de l'àrea). L'aplicació d'aquest mètode requereix dades sobre el temps dedicat a la recol·lecció o explotació (a través d'estimacions, d'enquestes, etc.).
- > **Cost de reemplaçament:** estimar el cost de reemplaçar els aliments per importacions o reemplaçar-lo per una alternativa diferent. L'aplicació d'aquest mètode requereix dades sobre l'alternativa disponible.
- > **Costos de la pèrdua:** costos de perdre l'aliment objecte d'anàlisi. A partir de, per exemple, els costos per als sectors econòmics que depenen del mateix. Addicionalment, la pèrdua d'ingressos per la pèrdua del servei també pot ser utilitzada com a un indicador del valor del servei.

Value transfer

Una opció addicional és estimar el valor del servei d'abastament d'aliments a l'AMB a partir d'estimacions del mateix fetes en altres zones geogràfiques, i traslladant-los a l'AMB a partir de tècniques basades en el mètode *value transfer* (veure apartat 4.1.5). Aquest és el mètode de valoració que es pot escollir per a alguns aliments pels quals no es disposa de dades per a utilitzar preus de mercat.

6.2 VALORACIÓ MONETÀRIA DELS SERVEIS DE PROVISIÓ D'ALIMENTS QUE PASSEN PEL MERCAT A L'AMB

En aquest apartat es procedirà a la valoració monetària dels serveis ambientals de provisió d'aliments que passen pel mercat a l'AMB. Per a fer-ho se seguirà la metodologia desenvolupada en l'apartat anterior, és a dir, es farà una descripció qualitativa i quantitativa no monetària en primer lloc per a passar a fer valoracions monetàries a partir de preus de mercat.

Els àmbits que s'han avaluat i realitzar valoracions monetàries són: agricultura, ramaderia, pesca, caça i silvicultura. Aquests s'han considerat com els principals àmbits quant a importància en la provisió d'aliments que passen pel mercat a l'AMB.

6.2.1 Agricultura

La valoració monetària dels serveis d'abastament d'aliments agrícoles presenta diverses dificultats. Per una banda cal identificar tots aquells aliments de l'agricultura que es cultiven dins l'àmbit geogràfic de l'AMB. Per altra cal establir el preu de mercat d'aquests aliments.

En primer lloc, s'ha obtingut la superfície agrícola a l'AMB a partir de dades del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (DAAM). Les més recents són de 2012. Aquestes dades són municipals, pel que s'han seleccionat i agregat els 36 municipis que pertanyen a l'AMB. Els conreus es troben dividits en herbacis i llenyosos. Els herbacis a la vegada estan dividits en secà i regadiu, i cadascun d'ells en ocupació primera, posterior i associada. L'ocupació primera es tracta de la superfície en que s'ha realitzat inicialment un conreu. La posterior o successiva és el conreu (sigui el mateix o un altre de diferent) que es realitza posteriorment a la mateixa superfície, per exemple en la rotació de conreus. En l'associada, diferents conreus estan uns al costat dels altres amb la teoria que s'ajudaran entre ells en l'obtenció de nutrients, en el control de plagues, etc. Els llenyosos també es troben dividits en secà i regadiu, i cadascun a la vegada entre superfície no productiva i en producció.

La producció agrícola de l'AMB s'ha fet a partir de la producció comarcal, ja que a nivell municipal no hi ha dades. En aquest cas, no es diferencia el tipus d'ocupació. En els herbacis els conreus de regadiu es troben dividits en lliure i protegit, i en els llenyosos s'inclouen els arbres disseminats. Per estimar la producció corresponent a l'AMB a partir de les dades comarcals, una opció és obtenir la producció mitjançant el rendiment de secà i regadiu de cada conreu i de la comarca en qüestió (4 comarques per l'AMB) per la respectiva superfície dels municipis de l'AMB que hi pertanyen, però es desconeix la superfície municipal de regadiu protegit o hivernacle. Així doncs, s'ha calculat la part proporcional de la superfície dels municipis en relació al total de la comarca i la seva producció. Per als llenyosos s'ha fet el mateix procediment.

D'altra banda, s'han obtingut preus de mercat dels diferents productes agrícoles que es produeixen a l'AMB a partir de dues fonts. Per una banda, la secció d'Estudis i Prospectiva Agrària i Alimentària del DAAM elabora una enquesta per a obtenir els preus percebuts pels pagesos dels diferents productes que produeixen. Es disposa d'aquestes dades des del 2005 fins 2013.¹⁷ Aquests preus abasten la major part dels productes agrícoles, però no tots. En la resta de casos s'ha recorregut a les estadístiques de productes de Mercabarna,¹⁸ que fan referència als preus dels productes que es comercialitzen als principals mercats. Cal tenir en compte però que en aquest cas els preus inclouen els marges dels distribuïdors, que en alguns casos poden suposar un percentatge considerable respecte del preu al que el productor ven el producte. Això provocaria una sobreestimació de la valoració dels serveis ambientals d'abastament d'aquests productes agrícoles.

¹⁷ Tot i que el 2008 hi va haver un canvi en la metodologia que no afecta la validesa de la sèrie.

¹⁸ <http://www.mercabarna.es/estadistiques/>.

A continuació, la Taula 16. mostra la producció, els preus de mercat i el valor total de la producció a l'AMB per producte agrícola.

Taula 16. Superfície, producció estimada, preus i valoració total dels productes agrícoles a l'AMB, 2012.

Conreu	Superfície (ha)	Producció (t)	Preu (€/kg)	Valor total (€)
Albergínia	20,4	538,9	0,71*	382.622
All	39,5	471,4	1,64	773.152
Altres Hortalisses	25,0	250,0	0,7	175.000
Api	59,3	893,3	0,6*	536.004
Bleda	94,1	1.423,7	0,65*	925.387
Carbassa i carbassó	16,2	697,8	0,36	251.211
Carxofa	164,6	1.164,0	0,52	605.274
Ceba	109,6	3.655,5	0,57	2.083.652
Cogombre	12,1	640,2	0,38	243.277
Col de cabdell	102,0	1.866,0	0,32	597.127
Coliflor	40,4	530,1	0,53	280.945
Enciam	76,5	1.729,4	0,4	691.760
Escarola	34,3	482,9	0,66	318.721
Espàrrec	2,0	12,6	2,41	30.438
Espinac	40,3	283,9	0,77	218.630
Fava verda	48,5	727,4	0,68	494.655
Meló	16,0	320,0	0,33	105.600
Mongeta verda	44,6	642,6	1,69	1.086.030
Pastanaga	8,0	151,8	0,41	62.225
Pebrot	17,5	490,2	0,5	245.079
Pèsol verd	3,5	28,5	1,64	46.763
Porro	18,0	436,4	0,63	274.948
Rave	17,0	204,0	0,5*	102.000
Síndria	9,0	297,3	0,25	74.327
Tomàquet	109,8	4.067,4	0,58	2.359.102
Xicòria verda, endívia i altres	2,0	24,0	0,59*	14.160
Altres cereals de primavera	1,3	3,5	0,25	878
Blat	61,6	277,9	0,25	69.475
Blat de moro	2,0	17,3	0,24	4.141
Civada	53,8	96,2	0,21	20.203
Mill i melca	35,1	42,0	0,25	10.497

Ordi	215,3	943,4	0,23	216.975
Triticale	39,6	131,1		0
Alfals	38,1	1.269,4	0,17	215.800
Blat de moro farratger	0,3	16,5	0,24	3.960
Cereals d'hivern per a farratge	73,3	792,3	0,2**	158.456
Rai-gras	26,7	381,0	0,2**	76.200
Sorgo farratger	0,1	1,5	0,25	380
Gira-sol	0,9	0,9	0,53	477
Cigró	0,7	0,4	1,69***	710
Fava seca	24,5	26,9	0,68	18.279
Mongeta seca	11,0	18,5	1,69	31.337
Pèsol sec	26,2	40,0	1,64	65.612
Patata d'estació mitjana	34,4	688,0	0,23	158.240
Patata primerenca	11,4	228,0	0,31	70.680
Patata tardana	3,0	60,0	0,28	16.800
Mandarina	2,1	32,9	0,18	5.929
Albercoquer	7,8	110,6	0,91	100.682
Ametller	4,6	2,5	0,88	2.166
Caqui, gerd, groseller i altres	8,0	73,1	6,25*	457.050
Cirerer i guinder	122,5	406,2	1,83	743.259
Codony	2,4	24,5	0,83*	20.360
Figuera	3,4	31,7	1,68*	53.294
Figuera de moro	3,0	18,8	0,76*	14.275
Nectariner	0,8	8,8	0,43	3.797
Nesprer	3,4	31,5	1,22	38.447
Perera	7,7	108,4	0,43	46.601
Pomera	10,4	249,9	0,41	102.465
Presseguer	74,8	850,0	0,45	382.501
Pruner	43,8	418,1	0,74	309.379
Vinya de raïm per a vi	106,9	703,2	0,34	239.084
Olivera per a oliva d'oli	65,1	96,6	0,26	25.107
Canya vulgar	2,0	21,3	1,3*	27.664
Garrofer	3,9	8,6	0,2**	1.716
TOTAL	2.262,1	30.261	-	16.690.965

* Preus de l'estadística de productes de Mercabarna.

** No s'ha trobat el preu de mercat i s'ha suposat un preu similar al d'altres cereals.

*** S'ha utilitzat el preu de la mongeta seca.

Font: ENT i Barcelona Regional a partir de dades del DAAM i estadística de productes de Mercabarna.

Per tant, **la producció agrícola total a l'AMB va ascendir a unes 30.261 tones per al 2012, amb una valoració total d'uns 16,7 milions d'euros.** Donat que la producció agrícola total a Catalunya el 2012 va ser de 1.638 milions d'euros,¹⁹ aquest import suposa l'1% de la producció agrícola de Catalunya.

Per una banda, malgrat les dificultats teòriques, metodològiques i operatives d'extreure quantitativament el valor específic del servei ambiental, cal considerar que aquest import (el valor total de la producció) no s'hauria pogut generar sense el servei ambiental d'abastament d'aliments i suposa una aportació de valor important a l'economia de l'àrea metropolitana, generant activitat econòmica al voltant del mateix, llocs de treball i recursos públics. Pel que aquest valor total de la producció té importància per sí mateix quan es tracta de posar en valor els serveis ambientals d'abastament de productes a l'AMB.

Per altra banda, a partir d'aquest valor de la producció i de la formulació de Kettunen *et al.* (2009) a continuació s'obté el valor del servei ambiental d'abastament de productes agrícoles a l'AMB:

$$P_A = V_A + C_{PA}$$

On P_A és el preu de mercat dels productes agrícoles, V_A és el valor del servei ambiental de provisió d'aliments de l'agricultura i C_{PA} són els costos de producció de l'agricultura.

De manera simplificada, i en els termes macroeconòmics que planteja la comptabilitat nacional, els costos de producció d'un sector es poden dividir en els consums intermedis i en el valor afegit brut:

$$C_p = C_I + VAB$$

On C_I són els consums intermedis i VAB és el valor afegit brut. Alhora, aquest darrer es pot dividir en remuneració dels assalariats, impostos nets i excedent brut d'explotació (o beneficis):

$$VAB = S + Im + EBE$$

On S és la remuneració dels assalariats, Im són els impostos i EBE és l'excedent brut d'explotació. Suposant que els costos de producció reals són els consums intermedis i la remuneració dels assalariats (els quals aporten valor a través del treball que realitzen), i suposant que la remuneració dels assalariats equival a l'aportació que realment fan en la gestació del valor del producte, l'aportació de la natura al valor del bé agrícola estaria inclosa dins els impostos nets i l'excedent brut d'explotació:

¹⁹ Segons dades de renda agrària del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural:

<http://www20.gencat.cat/portal/site/DAR/menuitem.7d5a409f8e273a69cc497c10d8c0e1a0/?vgnnextoid=b014361d78b24110VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=b014361d78b24110VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=detall&contentid=5c3f4eeb0bb4f110VgnVCM10000008d0c1e0aRCRD>

$$VAB = V_S + V_A$$

$$C_{pr} = C_I + S$$

$$S = V_S$$

$$V_A = Im + EBE$$

On C_{pr} és el cost de producció real (o assumit pel productor), V_S és el valor aportat pel treball al producte. Per tant l'obtenció de l'agregat V_A pot suposar una bona aproximació al valor que efectivament aporta la natura al preu del bé, és a dir, al servei ambiental de provisió del bé.

A partir de dades de les taules input-output 2001 (les darreres disponibles amb prou nivell de desagregació sectorial - 122 sectors) s'ha obtingut la proporció que van suposar els impostos nets i l'excedent brut d'explotació sobre la producció del sector agrícola d'aquell any a tot Catalunya. Aquesta va ser del 44,28%. Utilitzant el mateix percentatge per a la producció obtinguda a l'AMB **s'obté un valor del servei ambiental d'abastament d'aliments agrícoles de 7.391.326 euros/any a l'AMB.**

Finalment, cal fer dues consideracions sobre aquest valor. Per una banda, és possible que estigui sobreestimat, ja que part de l'excedent brut d'explotació i dels impostos poden provenir d'apropiació del treball assalariat, és a dir, que la remuneració del mateix no es correspongui amb el que aporta al valor del bé. En segon lloc, cal també tenir en compte que per tal d'obtenir una correcta valoració del servei ambiental caldria extreure les externalitats, així com altres distorsions de mercat que afecten la configuració dels preus de mercat.

6.2.2 Ramaderia

A continuació es valora el servei d'abastament d'aliments per a la ramaderia. De la ramaderia s'han considerat com els principals serveis d'abastament d'aliments: la carn, la llet, els ous i la mel.

6.2.2.1 Carn

Per a l'obtenció del valor del servei d'abastament de carn, en primer lloc s'ha obtingut el nombre de caps de bestiar que hi ha actualment a l'AMB. El Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural proporciona dades del nombre d'explotacions, amb les seves places a nivell municipal (les més recents, de 2012), pel que s'han escollit els 36 municipis que pertanyen a l'AMB. En alguns casos no es coneix el nombre d'explotacions i de places, ja que hi ha secret estadístic en el nombre d'explotacions en els municipis que tenen 3 caps o menys de cada espècie de bestiar. En aquests casos s'ha considerat que només hi ha una explotació en el municipi, ja que d'aquesta manera les estimacions no estaran sobredimensionades. Per tal d'estimar el nombre de places de les explotacions que romanen en secret estadístic s'ha calculat la mitjana de places per explotació a nivell comarcal i s'ha aplicat aquesta mitjana al municipi.

La producció s'ha obtingut a partir de dades sobre els sacrificis dels escorxadors a nivell provincial. Aquestes mostren el nombre de caps sacrificats i el seu pes. Donat que no hi ha dades a nivell municipal ni comarcal, s'han obtingut els caps sacrificats

i el seu pes a partir del nombre de places de l'AMB en relació a les places de la província de Barcelona.

D'altra banda, s'han obtingut els preus de mercat dels diferents productes ramaders de l'AMB a partir de l'enquesta que elabora la secció d'Estudis i Prospectiva Agrària i Alimentària del DAAM per a obtenir els preus percebuts pels ramaders pels productes càrnics. Actualment es disposa de dades des del 2005 fins al 2013.²⁰

A continuació, la Taula 17 mostra els diferents productes ramaders càrnics, les tones produïdes a l'AMB durant el 2012, el preu per kilogram de producte i la valoració total a preus de mercat.

Taula 17. Productes ramaders càrnics, quantitats produïdes, preus percebuts pels ramaders i valoració total a l'AMB, 2012.

Producte càrnic	Producció (t)	Preu (€/kg)	Valor total (€)
Vedella	626,98	2,16	1.354.278
Pollastre	1.512,27	1,15	1.739.110
Cabra	56,19	5,45	306.218
Cavall	187,09	2,00	374.172
Porc	1.043,97	1,33	1.388.483
Conill	88,35	1,91	168.748
Ovella	545,35	0,43	234.501
TOTAL	4.060,20	-	5.565.510

Font: ENT i Barcelona Regional a partir de dades del DAAM.

La producció total de carn a l'AMB l'any 2012 va ser d'unes 4.060 tones, que a preus de venda dels ramaders va ascendir a una valoració total aproximada de 5,6 milions d'euros.

De la mateixa manera que amb els productes agrícoles, per tal d'obtenir la valoració del servei ambiental d'abastament de productes ramaders s'haurien d'extreure els costos de producció segons la formulació de Kettunen *et al.* (2009):

$$P_R = V_R + C_{PR}$$

Com s'ha argumentat en l'apartat corresponent als productes agrícoles (veure apartat 6.2.1), s'ha considerat que els costos de producció en aquest context són els consums intermedis i la remuneració dels assalariats del sector ramader, (els quals aporten valor a través del treball que realitzen), pel que l'aportació de la natura al valor del bé agrícola estaria inclosa dins els impostos nets i l'excedent brut d'explotació d'aquest sector.

A partir de dades de les taules input-output 2001 s'ha obtingut la proporció que van suposar el impostos nets i l'excedent brut d'explotació sobre la producció del

²⁰ Tot i que el 2008 hi va haver un canvi en la metodologia.

sector ramader d'aquell any a tot Catalunya, obtenint un percentatge del 46,70%. Utilitzant el mateix percentatge per a la producció obtinguda a l'AMB **s'obté un valor del servei ambiental d'abastament d'aliments càrnics de 2.599.067 euros/any a l'AMB.**

En aquest cas també cal tenir en compte les dues consideracions fetes als productes agrícoles sobre aquest valor obtingut. És a dir, que possiblement estigui sobreestimat, ja que part de l'excedent brut d'explotació i dels impostos poden provenir d'apropiació del treball assalariat i que caldria extreure les externalitats, i altres distorsions del mercat que estan implícits en els preus de mercat.

6.2.2.2 Llet

Pel que fa a la valoració de l'abastament de llet, el DAAM proporciona dades sobre el nombre de vaques amb aptitud lletera a nivell provincial. Mitjançant el nombre de places, com en el cas anterior, es pot obtenir el nombre mitjà de vaques d'aptitud lletera a l'AMB. Cal tenir en compte que per a la producció, el DAAM només té en compte les vaques munyides, per tant, es pot realitzar el mateix procés per saber les vaques munyides de l'AMB. De la mateixa manera que en el cas anterior, els preus als que els pagesos venen la llet es pot obtenir de l'enquesta sobre els preus percebuts pel pagès del DAAM, menys pel cas de la llet d'ovella que corresponen a dades del Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient i són els preus mitjans a Espanya, ja que no hi ha dades per a Catalunya.

A continuació, la Taula 18 mostra la valoració de la llet produïda a l'AMB.

Taula 18. Tipus de llet, quantitat, preu percebut pels agricultors i la valoració total a l'AMB, 2012.

Producte làctic	Producció (litres)	Preu (€/l)	Valor total (€)
Llet de vaca	1.750.030	0,32	560.011
Llet de cabra	182.650	0,74	135.160
Llet d'ovella	246.470	0,83	205.553
TOTAL	2.179.150	-	900.724

Font: ENT i Barcelona Regional a partir de dades del DAAM i del Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient (pel que fa el preu de la llet d'ovella).

La producció total de llet a l'AMB l'any 2012 va ser de 2.179.150 litres, valorats en uns 900.724 euros a preus que perceben els ramaders.

Com que a nivell macroeconòmic, dins les taules Input-output de Catalunya, aquests productes estan inclosos dins el sector ramader, per tal d'obtenir el valor de l'aportació de la natura a d'abastament de llet s'ha aplicat el mateix percentatge utilitzat amb els productes ramaders (per a extreure els costos de producció del valor total de la producció obtingut), és a dir, el 46,70%, obtenint un **valor del servei ambiental d'abastament de llet a l'AMB d'uns 420.633 euros/any a l'AMB.**

Aquest valor cal prendre'l orientativament pel fet que, com s'ha comentat en apartats anteriors, estaria afectat per la hipòtesi de que la remuneració dels assalariats es correspon amb el valor que aporten als productes i que caldria deduir les diferents distorsions de mercat dels preus de mercat utilitzats en les anàlisis.

6.2.2.3 Ous

Per a la valoració de l'abastament d'ous, el DAAM proporciona dades de la producció d'ous i del nombre de gallines ponedores a nivell provincial. Considerant les places de l'AMB en relació a les de la província de Barcelona es pot obtenir els caps de gallines ponedores i també la producció d'ous a l'AMB. El preus s'han obtingut de l'enquesta sobre els preus percebuts pel pagès del DAAM. Donat que aquests preus es proporcionen en euros per dotzena d'ous, s'ha establert el pes mitjà d'un ou en 63 grams (valor mitjà establert segons l'organització de consumidors i usuaris de Catalunya)²¹.

A continuació, la Taula 19 mostra la producció total a l'AMB, el preu mitjà i el valor de la producció d'ous.

Taula 19. Producció d'ous, preu percebut pels agricultors i valoració total de la producció a l'AMB, 2012.

Producte	Producció (t)	Preu (€/Kg)	Valor total (€)
Ous	154,86	1,45	224.817

Font: ENT i Barcelona Regional a partir de dades del DAAM.

La producció total d'ous a l'AMB l'any 2012 va ser de 154,86 tones, valorades en uns 224.817 euros a preus de mercat que perceben els ramaders.

De la mateixa manera, aquests productes estan inclosos dins el sector ramader, pel que s'ha utilitzat el mateix percentatge (per a extreure els costos de producció del valor total de la producció obtingut), és a dir, el 46,70%, Obtenint un **valor del servei ambiental d'abastament d'ous a l'AMB de 104.988 euros/any a l'AMB**.

6.2.2.4 Mel

Per l'obtenció de la valoració del servei ambiental d'abastament de mel, el DAAM proporciona dades de producció a nivell provincial. S'ha calculat la producció de mel de l'AMB a partir de dades comarcals de producció. Per una banda, es disposa de dades comarcals d'explotacions i nombre de ruscus i per altra dades de rendiment mitjà (Kg/rusc) i de preus mitjans anuals pel 2012 de la província de Barcelona, obtinguts de les estadístiques del DAAM. A partir de la proporció de superfície que suposen els municipis de l'AMB sobre les comarques de les quals es disposa de dades, s'ha obtingut la producció estimada a l'AMB. Per la comarca del Barcelonès, de la qual no es disposa de dades per secret estadístic (menys de 3

²¹ <http://www.ocuc.cat/etiquetatgealimentari/productes04.php>

explotacions) s'ha suposat que n'hi ha 3 i que tenen el mateix rusc que una explotació mitjana a la resta de comarques.

A continuació, la Taula 20 mostra la producció estimada de mel a l'AMB, el preu mitjà i el valor de la producció total.

Taula 20. Producció de mel, preu percebut pels agricultors i valoració total de la producció a l'AMB, 2012.

Producte	Producció (Kg)	Preu (€/Kg)	Valor total (€)
Mel	40.747,58	3,22	131.166,47

Font: elaboració pròpia a partir de dades del DAAM.

La producció total de mel a l'AMB l'any 2012 va ser de 40.747,58 Kg, valorats en 131.166,47 euros a preus de mercat que perceben els apicultors.

La mel també s'ha considerat com inclosa en el sector ramader. En aquest sentit s'ha usat el mateix percentatge sobre el valor de la producció que la resta de productes ramaders per tal d'extreure els costos de producció, és a dir, el 46,70%, Obtenint un **valor del servei ambiental d'abastament de la mel a l'AMB de 61.254,74 euros/any a l'AMB.**

Agregant tots els aliments provinents de la ramaderia, s'obté que **la producció ramadera total a l'AMB va ser de 6.825.335,88 € l'any 2012, mentre que el valor del servei ambiental d'abastament de productes ramaders és de 3.187.399,59 €/any.** Donat que la producció ramadera total a Catalunya el 2012 va ser de 2.808 milions d'euros,²² la producció a l'AMB suposa el 0,24% de la producció ramadera total de Catalunya.

6.2.3 Pesca

A continuació es valoren monetàriament els serveis d'abastament d'aliments en relació a la pesca. Cal tenir en compte que resulta difícil establir exactament els límits geogràfics en els que els ecosistemes marins abasten els peixos. Donat que l'abast geogràfic d'aquest estudi és l'AMB, s'ha considerat que les aigües més properes als municipis de l'AMB en les quals es pesca són les que abasten aliments a l'AMB. Donat que l'abast geogràfic d'aquest estudi és l'AMB, s'ha assimilat que correspon a captures metropolitanas aquelles que es comercialitzen a les llotges existents dins de l'àmbit metropolità.

S'han obtingut dades sobre les captures i preus mitjans, realitzades l'any 2013 a les llotges de Barcelona i Badalona. A continuació, la Taula 21 i la Taula 22 mostren les captures en quantitat i en preus mitjans de llotja.

²² Segons dades de renda agrària del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural:

<http://www20.gencat.cat/portal/site/DAR/menuitem.7d5a409f8e273a69cc497c10d8c0e1a0/?vgnnextoid=b014361d78b24110VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=b014361d78b24110VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=detall&contentid=5c3f4eeb0bb4f110VgnVCM10000008d0c1e0aRCRD>

Taula 21. Captures, valor total i preus dels peixos a la llotja de Barcelona, 2013.

Nom	Quantitat (kg)	Valor total (€)	Preu mitjà (€/Kg)
Bacora	78,75	213,33	2,71
Círvia	2.288,15	16.983,05	7,42
Seitó	832.632,70	1.486.588,62	1,79
Rap vermell	21.365,11	168.717,92	7,90
Esparrall	1.142,60	3.861,61	3,38
Gamba rosada	81.245,86	1.995.921,41	24,57
Rom	161,15	3.274,65	20,32
Melva	17.947,45	13.673,71	0,76
Tallahams	873,95	2.014,52	2,31
Boga	4.063,45	3.107,57	0,76
Bonítol	17.878,60	62.089,60	3,47
Càntera	583,35	2.774,41	4,76
Penegal	1.722,00	4.509,86	2,62
Llobarro	1.139,10	20.503,19	18,00
Diversos cartilaginosos	10,60	23,85	2,25
Veta	5.722,32	11.887,90	2,08
Corball de roca	187,20	1.796,21	9,60
Serrà	2.812,59	6.129,23	2,18
Palaia	3.632,56	22.364,15	6,16
Congre	6.570,65	12.378,34	1,88
Variada	1.810,90	2.845,05	1,57
Sípia	10.264,20	91.443,20	8,91
Sepions	134,60	2.156,43	16,02
Déntol	705,00	12.075,55	17,13
Diversos osteïctis	3.825,15	7.146,01	1,87
Llampuga	69,75	233,35	3,35
Gamba blanca	4.249,75	42.702,11	10,05
Pop mesquer	212,09	167,31	0,79
Castanyó	823,55	11.723,76	14,24
Pop blanc	35.851,85	69.107,96	1,93
Llengüeta rossa	1.043,50	26.382,80	25,28
Bròtola de roca	9.406,74	24.117,33	2,56
Mussola caralló	326,85	1.034,99	3,17
Agulla prima	30,00	28,20	0,94

Bròtola de fang	21.469,21	49.038,68	2,28
Mero	25,45	745,31	29,29
Lluerna rossa	4.494,61	16.301,16	3,63
Claus	1.087,00	2.020,31	1,86
Lluç	83.972,04	615.291,61	7,33
Cranc de sopa	59,15	218,21	3,69
Morrallet	215,60	213,06	0,99
Sorell fumat	73.181,15	122.861,33	1,68
Sorells	24.349,65	19.667,91	0,81
Gall	1.380,80	25.406,88	18,40
Llamàntol	67,55	1.710,78	25,33
Palomida	2.087,05	4.879,23	2,34
Bruixes	841,30	4.602,29	5,47
Cranc vermell	1.826,90	4.067,28	2,23
Gamba panxuda	1.334,55	17.947,54	13,45
Verat	6.078,40	17.123,64	2,82
Bis	107.142,35	93.487,60	0,87
Galta-roig	23.329,95	14.626,74	0,63
Cap-pla	2.046,15	1.904,86	0,93
Morena	21,00	42,61	2,03
Rap	10.706,79	72.005,57	6,73
Galera	1.121,37	8.095,48	7,22
Llissa llobarrera	530,70	587,68	1,11
Moll de roca	9.740,86	61.055,02	6,27
Moll de fang	45.214,28	235.023,18	5,20
Milana	32,30	26,82	0,83
Escamarlà	32.026,90	559.743,44	17,48
Llenguado nassut	489,55	3.399,38	6,94
Pop roquer	24.999,05	60.315,84	2,41
Polpa	60,52	40,20	0,66
Cabrot	24,50	59,64	2,43
Tacó	26,90	72,95	2,71
Pagell	42.246,50	126.098,88	2,98
Gambetes	6.867,60	29.883,66	4,35
Sardina	807.753,30	1.543.348,67	1,91
Castanyola	1.070,75	6.088,94	5,69
Capellà	15.260,70	27.815,72	1,82

Pagre	145,00	1.107,67	7,64
Cap-roig	118,85	2.331,55	19,62
Alatxa	117.260,35	44.802,23	0,38
Besuc	36.725,42	39.918,18	1,09
Orada	20.149,39	170.483,51	8,46
Besuc de la piga	107,35	1.357,81	12,65
Oblada	1.236,20	3.485,91	2,82
Escòrpores /captinyós/ rufins	1.415,70	6.314,67	4,46
Sabre	101,60	105,22	1,04
Moixina	288,55	1.697,93	5,88
Morruda	8,90	38,12	4,28
Rajades nep	1.186,85	5.481,57	4,62
Salpa	8.523,35	8.227,59	0,97
Llagosta	156,45	5.744,67	36,72
Llenguado	518,50	12.750,77	24,59
Canana	1.930,87	4.145,63	2,15
Canana Vera	14.900,90	31.996,66	2,15
Calamar	22.095,30	264.728,70	11,98
Mabre	648,95	2.920,70	4,50
Sarg	8.172,00	19.335,31	2,37
Emperador	5.606,35	21.312,10	3,80
Gat	971,85	4.284,91	4,41
Llagostí	1.138,20	26.001,06	22,84
Rèmol empetxinat	38,30	964,90	25,19
Rata	3.062,86	13.282,39	4,34
Aranya blanca	4.447,56	14.774,06	3,32
Aranya de cap negre	2.029,77	7.423,08	3,66
Maire	38.884,30	92.496,91	2,38
Dot	177,50	550,73	3,10
Llenguado portuguès	21,65	257,67	11,90
Espet	1.709,55	2.000,94	1,17
TOTAL	2.717.772,87	8.686.118,35	3,20

Font: Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural.

Taula 22. Captures, valor total i preus dels peixos a la llotja de Badalona, 2013.

Nom	Quantitat (kg)	Valor total (€)	Preu mitjà (€/Kg)
Melva	26,22	87,16	3,32
Bonítol	857,80	4.915,69	5,73
Penegal	2,58	16,65	6,45
Llobarro	168,92	2.762,44	16,35
Palaia	519,30	4.400,17	8,47
Congre	197,16	538,66	2,73
Sípia	1.481,75	13.878,27	9,37
Diversos osteïctis	1.740,64	7.837,68	4,50
Bròtola de fang	147,04	896,41	6,10
Lluerna rossa	63,66	761,75	11,97
Lluç	3.095,31	22.780,51	7,36
Sorells	667,65	1.242,21	1,86
Gall	7,04	117,17	16,64
Llamàntol	118,43	3.698,04	31,23
Verat	177,17	388,70	2,19
Bis	342,96	333,26	0,97
Raps nep	1.889,01	17.934,54	9,49
Galera	86,87	544,23	6,26
Moll de fang	1.281,24	9.537,02	7,44
Pop roquer	383,25	2.203,73	5,75
Calamarsets	1,12	20,06	17,91
Pagell	1.033,41	4.184,50	4,05
Castanyola	2,31	46,20	20,00
Capellà	63,04	149,69	2,37
Peluda pigallada	112,32	983,02	8,75
Pagre	43,07	398,96	9,26
Orada	360,24	4.559,03	12,66
Besuc de la piga	1.030,22	1.449,65	1,41
Escòrpora allargada	135,78	1.750,68	12,89
Rajades nep	188,70	543,84	2,88
Llagosta	66,59	2.352,59	35,33
Llenguado	593,89	11.118,79	18,72
Canana Vera	11,52	51,46	4,47
Calamar	43,08	725,85	16,85

Mabre	264,32	1.388,74	5,25
Sarg	175,12	718,97	4,11
Llagostí	188,23	5.445,91	28,93
Rèmol empexinat	50,41	1.118,36	22,19
Corball fosc	51,06	338,96	6,64
Rata	46,40	197,23	4,25
Aranya blanca	1,99	5,97	3,00
Maire	8,53	74,22	8,70
TOTAL	17.725,35	132.496,95	7,47

Font: Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural.

Per tant, **la producció pesquera total a l'AMB l'any 2013 és d'unes 2.735 tones, el que suposa un total estimat en 8.818.615 euros.** Això suposaria 3,22 euros/kilogram.

Les dades de captura total a Catalunya del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural pel 2012, assenyalen que aquesta va ser de 29,14 milions de Kg i 109,47 milions d'euros, el que suposa que la pesca a l'AMB suposa el 9,38% de la pesca en producció (captures totals en pes) i el 8,06% en valor. Per tant, el preu mitjà a l'AMB (de 3,22 €/Kg) és inferior al de Catalunya (de 3,76 €/kg).

El valor de la producció és rellevant per a posar en valor el servei d'abastament de peixos a l'AMB però no correspon exactament amb el seu valor. De la mateixa manera que amb els productes agrícoles i ramaders, per tal d'obtenir la valoració d'aquest servei s'ha procedit a extreure els costos de producció en base a la formulació de Kettunen *et al.* (2009):

$$P_P = V_P + C_{PP}$$

En aquest cas també s'ha considerat que els costos de producció en aquest context són els consums intermedis i la remuneració dels assalariats del sector ramader (veure apartat 6.2.1), pel que l'aportació de la natura al valor dels peixos estaria inclosa dins els impostos nets i l'excedent brut d'explotació del sector pesquer.

S'ha obtingut de les taules input-output 2001 de Catalunya la proporció dels impostos nets i l'excedent brut d'explotació sobre la producció del sector pesquer d'aquell any, obtenint un percentatge del 23,65%. Utilitzant-lo en la producció obtinguda a l'AMB **s'obté un valor del servei ambiental d'abastament de peixos de 2.085.911 euros/any a l'AMB.** Donat que la producció pesquera total a Catalunya el 2012 va ser de 110 milions d'euros,²³ la producció a l'AMB suposa el 8% de la producció pesquera total de Catalunya.

En aquest cas també cal tenir en compte les dues consideracions fetes als productes agrícoles sobre aquest valor obtingut. És a dir, que possiblement estigui

²³ Segons dades de renda agrària del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural.

sobreestimat, ja que part de l'excedent brut d'explotació i dels impostos poden provenir d'apropiació del treball assalariat i que caldria extreure les externalitats, i altres distorsions del mercat que estan implícits en els preus de mercat.

Un cop més, en la consideració del valor obtingut per al servei ambiental de provisió de peixos també cal tenir en compte les consideracions fetes en els casos anteriors, és a dir, la hipòtesi feta sobre el treball assalariat i les externalitats i altres distorsions de mercat.

6.3 ALIMENTS FORESTALS I PESCA RECREATIVA

En aquest apartat es fa una valoració dels serveis ambientals de provisió dels aliments forestals i provinents de la pesca recreativa a l'AMB. Molts d'aquests no passen pel mercat (en el sentit més ampli de la paraula). Per a fer-ho se seguirà la metodologia desenvolupada en l'apartat 6.1, és a dir, es farà una descripció qualitativa i quantitativa no monetària en primer lloc per a passar a fer algunes valoracions monetàries. El fet que determinats aliments no passin pel mercat o passin per circuits de distribució minoritaris fa que, per una banda fa que no hi hagi gaires dades disponibles per a la possible estimació dels valors, i per altra, crea majors problemes metodològics i controvèrsies a l'hora d'estimar valors monetaris concrets.

Cal aclarir que alguns dels aliments que es tracten a continuació sí que passen pel mercat, però en aquest apartat s'han considerat aquells en que principalment es fa recol·lecció. En molts casos serà per autoconsum, i en d'altres hi haurà part de la recol·lecció que acabarà al mercat. En tot cas, al no haver-hi un cultiu controlat i uns mercats consolidats, fa que no hi hagi disponibilitat de dades, ni es conegui la capacitat dels ecosistemes de l'AMB de produir aquest tipus d'aliments.

En determinats casos, malgrat no haver-hi valoracions explícites, existeix normativa específica per a cadascun d'aquests aliments (que pot incloure la obligació de llicències), que fa que implícitament s'estigui establint un valor social a l'aliment o al servei ambiental que l'abasteix.

6.3.1 Bolets, pinyons, plantes medicinals i altres fruits

A Catalunya hi ha en vigor la Llei 6/1988, de 30 de març, forestal de Catalunya. Aquesta estableix en el seu article 46 que:

- "1. Els aprofitaments dels productes forestals s'han de fer segons els principis de persistència, conservació i millora de les masses forestals.*
- 2. Poden ésser objecte d'aprofitament forestal les fustes, les llenyes, les escorces, les pastures, els fruits, les resines, les plantes aromàtiques, les plantes medicinals, els bolets (incloses les tòfones), els productes apícoles i, en general, els altres productes propis dels terrenys forestals."*

D'altra banda, l'article 49 de la llei estableix que:

- "1. El departament competent en matèria forestal pot regular l'aprofitament d'escorces, fruits, resines, plantes aromàtiques, plantes medicinals, bolets (incloses les tòfones), productes apícoles i, en general, el d'altres productes propis dels terrenys forestals.*
- 2. Els aprofitaments dels productes forestals a què fa referència l'apartat 1 que constin en projectes d'ordenació o en plans tècnics aprovats s'han de comunicar prèviament a l'Administració forestal.*
- 3. El règim de control dels aprofitaments dels productes forestals a què fa referència l'apartat 1 que no constin en projectes d'ordenació o en plans tècnics aprovats és el de comunicació prèvia acompanyada de declaració responsable, en els termes que s'estableixin reglamentàriament. No obstant això, se subjecten a autorització els aprofitaments que puguin malmetre l'equilibri de l'ecosistema del bosc o la persistència de les espècies."*

D'altra banda, el Pla General de Política Forestal de Catalunya té la finalitat d'establir l'ordenament dels terrenys forestals de Catalunya per assegurar-ne la conservació i garantir la producció de primeres matèries, potenciar l'aprofitament sostenible dels recursos naturals renovables i mantenir les condicions que permeten un ús recreatiu i cultural d'aquests terrenys. Una de les qüestions que han abordat anteriors plans forestals és la intenció d'aportar un marc normatiu que reguli la recollida de bolets amb finalitat comercial mitjançant una llicència, així com dissenyar fórmules que permetin adreçar els ingressos a la propietat forestal que fa possible l'aprofitament d'aquests fruits.

6.3.1.1 Bolets

La recol·lecció de bolets és un fenomen força estès a Catalunya, on hi ha molta tradició, especialment per una qüestió associada a l'oci. Un 23% dels catalans (1,2 milions) practica la recol·lecció de bolets, segons dades del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Part de la recol·lecció va destinada a autoconsum o a circuits de distribució petits, pel que resulta difícil estimar la quantitat total recol·lectada i establir una valoració monetària de la mateixa. Tot i així, es pot diferenciar entre la recol·lecció de bolets silvestres i la producció de bolets en cultiu. Segons la Guia del sector forestal 2013 (Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, 2013), a l'AMB hi ha dues empreses dedicades a la producció i comercialització de bolets i tòfones.²⁴

Hi ha però normativa específica i algunes dades que posen en valor el servei d'abastament d'aquest aliment a l'AMB. El *Real Decreto 30/2009 por el que se establecen las condiciones sanitarias para la comercialización de setas para uso alimentario* regula quins són els bolets que es poden comercialitzar a Espanya, a través d'una llista tancada que diu quines són les espècies que es poden comercialitzar.

²⁴ *Conservas Coll, S.L.* (<http://conservascoll.com>) i *TEB Verd, S.C.C.L.* (<http://www.boletbenfet.com>).

Actualment, a Catalunya la recol·lecció de bolets regulada només s'està portant a terme al Paratge Natural d'Interès Nacional de Poblet i a les forests públiques contigües de la seva zona d'influència, en un pla pilot que es va iniciar el 2012-2013. En aquest pla pilot, el carnet de boletaire per tota la temporada (que es paga mitjançant una taxa) costa 10 euros, mentre que anar-hi un dia val 3 euros per als forans i un euro per als veïns. La recaptació ha estat d'entre 5.000 i 6.000 euros per temporada, que s'han de destinar a actuacions de millora de l'espai, com l'arranjament de camins o la senyalització, tot i que la Junta Rectora del Paratge Natural de Poblet va acordar destinar els ingressos recaptats durant la primera temporada d'implementació del pla pilot a la promoció, difusió i recerca micològica dins la mateixa zona regulada. El desembre de 2013 s'havien expedit 2.158 autoritzacions. Està previst que la regulació s'estengui i a partir de la temporada 2015-2016 sigui obligatori pagar per collir bolets al Ripollès, l'Alt Pirineu i els Ports amb tarifes similars a les de Poblet. De moment no hi ha una intenció de regular la recol·lecció a l'àmbit de l'AMB però en un futur proper podria estendre's el model a tot Catalunya. Segons una enquesta del Centre d'Estudis d'Opinió (CEO) feta el 2014, un 77,1% dels catalans acceptarien pagar per collir bolets si els diners recaptats s'inverteixen en els mateixos boscos.

Donat que el DAAM només disposa de dades estimatives de la recol·lecció de bolets i tòfones a nivell de Catalunya, s'ha agafat les dades de Catalunya i s'han extrapolat a l'AMB a partir de les dades de superfície forestal pel cas dels bolets i pel cas de la tòfona a partir de dades de superfície de vegetació amb potencial pel creixement d'aquesta espècie. És a dir, s'ha calculat el que suposa la superfície forestal a l'AMB en relació al que suposa a Catalunya, d'un 1,34%, i el que suposa la vegetació amb potencial associatiu pel creixement de la tòfona de l'AMB en relació a la de Catalunya, del 0,69%, i a partir d'aquest percentatge s'ha estimat la recol·lecció que podria suposar a l'àmbit de l'AMB.

La Taula 23 mostra com ha evolucionat la producció de bolets i tòfones a Catalunya i l'estimació del que podria suposar a l'AMB.

Taula 23. Producció de bolets i tòfones a Catalunya i a l'AMB pel període 1999-2012.

Any	Altres bolets comestibles (t)		Tòfones (kg)	
	Catalunya	AMB	Catalunya	AMB
1999	4.362,36	58,51	1.250	8,63
2000	3.005,49	40,31	1.250	8,63
2001	1.409,88	18,91	1.000	6,90
2002	338,16	4,54	8.200	56,58
2003	6.641,93	89,09	5.300	36,57
2004	222,03	2,98	6.360	43,88
2005	2.573,00	34,51	6.027	41,59
2006	4.577,36	61,40	6.440	44,44
2007	1.044,62	14,01	3.005	20,74

2008	5.517,28	74,00	5.250	36,23
2009	5.027,57	67,43	4.987	34,41
2010	4.964,47	66,59	4.000	27,60
2011	3.667,88	49,20	-	-
2012	6.086,67	81,64	-	-

Font: Elaboració pròpia a partir del Pla General de Política Forestal de Catalunya i del DAAM.

La producció de bolets comestibles fluctua anualment en funció de les condicions meteorològiques de cada campanya, ja que els bolets són espècies especialment sensibles als canvis de temperatura i precipitació.

Per a estimar el valor econòmic de la producció de bolets s'ha partit dels preus de productes forestals la tardor de 2012 de la Diputació de Barcelona (2013),²⁵ que estableix el preu del rovelló entre 4 i 19 €/Kg i el d'altres bolets entre 12 i 16 €/Kg a Catalunya. Agafant el valor mitjà això suposaria un **valor d'uns 1.142.964 € per l'any 2012** a l'AMB.

D'altra banda, s'ha agafat el valor de la cotització de la tòfona que marca la Llotja de Vic, que és el mercat més important de tòfona a Catalunya i aproximaria el preu de mercat també a l'AMB. Segons aquest, a febrer de 2013 la tòfona va assolir un valor de 525 €/Kg. Tot i així, segons la Diputació de Barcelona (2013), el preu de la tòfona va estar entre 150 i 300 €/Kg, pel que s'ha agafat 300 €/Kg com a valor de referència. Això suposaria un **valor econòmic de la producció a l'AMB de 8.280 € per al 2010**.

De les taules input-output 2001 de Catalunya s'ha obtingut la proporció dels impostos nets i l'excedent brut d'explotació sobre la producció del sector "silvicultura, explotació forestal i serveis relacionats" d'aquell any, obtenint un percentatge del 64,93%. Aplicant aquest percentatge en la producció obtinguda a l'AMB **s'obté un valor del servei ambiental d'abastament de bolets de 742.126 euros/any i de tòfones de 5.376 euros/any a l'AMB**.

Cal tenir en compte que, com s'ha indicat en apartats anteriors, aquests valors de producció no representen el valor del servei ambiental d'abastament dels bolets i tòfones, ja que caldria extreure les externalitats i altres distorsions de mercat que apliquessin en aquest cas.

6.3.1.2 Pinyons

El pi pinyer floreix de març a maig, i la pinya necessita tres anys per madurar. Un cop passa aquest període els pinyons cauen a la tardor del tercer any o a la primavera de l'any següent. La closca dels pinyons els permet mantenir la fertilitat per germinar durant uns quants anys. Com indica la Fundació del Món Rural (2009), la producció de pinya per arbre no és constant en diferents anys consecutius, i tampoc no ho és el rendiment en pinyó de la pinya, que sol ser força variable. Els

²⁵ <http://goo.gl/PZIF75>.

valors mitjans a Catalunya se situen sobre el 4% en pes de pinyons sense closca per pinya. Les pinyes buides es poden utilitzar com a combustible. Segons la Guia del sector forestal 2013 (Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, 2013), a l'AMB hi ha tres empreses dedicades a la producció i comercialització de pinyes i pinyons.²⁶

A part de la llei forestal de Catalunya, la recollida de pinyes i pinyons està regulada a Catalunya per l'Ordre de 18 de juliol de 1991, modificada per l'Ordre de 5 de juliol de 1995. L'article 2 de l'Ordre mencionada estableix, en relació a la llicència del recol·lector, que:

“2.1 Per a la recollida i el comerç de la pinya del pi pinyer serà indispensable la possessió de llicència, d'un any de validesa, que s'expedirà als serveis territorials i oficines comarcals del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca.

2.2 La possessió d'aquesta llicència no exclou de l'obligació de demanar l'autorització escrita al titular del terreny en el qual es realitza la recollida; a l'autorització s'hi farà constar nom, cognoms, DNI, domicili, finca a la qual es refereix l'autorització i termini de vigència.

2.3 És obligatori portar la llicència i autorització durant les activitats realitzades al bosc. Tant aquesta llicència com l'autorització esmentada en l'apartat anterior hauran de ser exhibides a requeriment de qualsevol agent de l'autoritat o funcionari del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca que acrediti la seva condició.

2.4 Modalitats de llicència:

a) Llicència individual, que s'estendrà a petició de qualsevol persona física i que únicament empararà el seu titular.

b) Llicència col·lectiva, que s'estendrà a petició de qualsevol persona física o jurídica i que empararà el seu titular i les persones que treballin per a ell i de l'actuació dels quals ell se'n fa responsable.”

L'article 3 estableix la regulació de la temporada en que és permesa la recol·lecció:

“3.1 La recol·lecció de pinyes es podrà realitzar exclusivament entre l'1 de novembre i el 15 de maig. Fora d'aquest període, queda prohibit recollir-ne.

3.2 El Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca podrà, per cada temporada i en funció de la climatologia, avançar o retardar el període hàbil de recol·lecció un màxim de 15 dies.”

L'article 5 estableix que el titular del terreny pot reservar la recollida de pinyes senyalitzant les zones amb un rètol (model F-02, veure Figura 23). L'expedició de la llicència es farà als Serveis Territorials del Departament de Medi Ambient i Habitatge, o a les oficines comarcals.

²⁶ Frutos Secos Puig, S.A (<http://www.fspuig.com>); Nogueras Planas, Agustí; i Pinyons “El Montseny”, S.L. (<http://www.pinyonsemontseny.com>).

Figura 23. Model F-02 per a la senyalització de zones on és prohibida la recollida de pinyes.



No recolliu pinyes en les zones senyalitzades amb aquest rètol!

Donat que el DAAM només disposa de dades estimatives de la recollida de pinyons a nivell de Catalunya, de la mateixa manera que amb els bolets i les tòfones, s'ha calculat el que suposa la superfície de pi pinyer (*pinus pinea*) a l'AMB en relació al que suposa a Catalunya, és a dir un 2,33%. A partir d'aquest percentatge s'ha estimat la recollida de pinyons a l'àmbit de l'AMB. A continuació, la Taula 24 mostra una evolució de la producció de pinyons a Catalunya i una extrapolació a l'AMB.

Taula 24. Producció de pinyons a Catalunya pel període 1999-2010.

Any	Pinyó (kg)	
	Catalunya	AMB
1999	289	6,73
2000	245	5,71
2001	231	5,38
2002	351,9	8,20
2003	211,2	4,92
2004	256,2	5,97
2005	174,6	4,07
2006	138,5	3,23
2007	216,3	5,04
2008	615,2	14,33
2009	775	18,06
2010	421,4	9,82

Font: elaboració pròpia a partir del Pla General de Política Forestal de Catalunya a partir del DAAM.

Partint dels preus dels productes forestals a Catalunya, elaborats per la Diputació de Barcelona (2013), s'ha pres un preu de llotja a l'engròs d'entre 30,5 i 36,5€/kg de

pinjons per l'any 2012. Agafant el valor mitjà, això suposaria un **valor de 328,92 € per l'any 2010** a l'AMB.

De la mateixa manera que en altres apartats, de les taules input-output 2001 de Catalunya s'ha obtingut la proporció dels impostos nets i l'excedent brut d'explotació sobre la producció del sector "silvicultura, explotació forestal i serveis relacionats" d'aquell any, obtenint un percentatge del 64,93%. Aplicant aquest percentatge en la producció obtinguda a l'AMB **s'obté un valor del servei ambiental d'abastament de pinjons de 213,57 euros/any a l'AMB.**

Cal tenir en compte un cop més, que d'aquests valors caldria considerar les externalitats i altres distorsions de mercat.

D'altra banda, bona part de la recol·lecció de pinjons és informal i esporàdica, no com a activitat econòmica formal i, per tant, no apareix a les estadístiques, fet que podria fer incrementar els valors anteriorment obtinguts.

6.3.1.3 Plantes medicinals

Com indica la Fundació del Món Rural (2009), les plantes aromàtiques i medicinals són un ampli grup de plantes que presenten com a característica comuna un elevat contingut en substàncies o principis actius específics que permeten el seu ús amb finalitats terapèutiques, aromàtiques o gastronòmiques. El seu ús a Catalunya té una llarga tradició i ha evolucionat des de la recol·lecció al medi natural fins a l'actualitat en què algunes espècies s'han introduït com a cultiu agrari. Durant els últims anys hi ha hagut un augment de la seva demanda degut a la major sensibilització vers el productes emmarcats dins l'anomenada alimentació "sana i natural".

Es poden distingir dos grups de productors: els que fan venda majorista de les plantes i els que les utilitzen per a elaborar productes. Segons la Guia del sector forestal 2013 (Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, 2013), a l'AMB hi ha tres empreses dedicades a la producció i comercialització de plantes aromàtiques i medicinals.²⁷ L'any 2009 hi havia 10 explotacions a tota la província de Barcelona que suposaven 31,5 hectàrees, 7 de les quals tenien la certificació d'agricultura ecològica.

A partir de Fundació del Món Rural (2009) s'ha establert la producció de les plantes medicinals, obtenint un valor econòmic aproximat de 230.400 €/any per tot Catalunya. D'altra banda, aquesta publicació estableix un preu mitjà 3 €/Kg de planta aromàtica o medicinal.

Malgrat en aquest cas per fer l'extrapolació a l'AMB tindria sentit fer-ho en fase a volums de producció o, si no fos possible, en base a nombre d'explotacions, la manca de dades ho ha impossibilitat. Per aquest motiu l'extrapolació s'ha fet aplicant la relació entre la superfície forestal a l'AMB i a Catalunya (1,34%), de

²⁷ Lotus Blanc (<http://www.lotusblanc.net>); PLAMECA, S.A. (<http://www.plameca.com/>); Riera-Villagrasa, S.L. (www.rieravillagrasa.com).

manera que s'obté un **valor econòmic de producció aproximat de 3.090 euros/any per l'AMB**. Si a aquest valor s'aplica el percentatge de 44,28% establert per a les activitats relacionades amb l'agricultura (on hi ha inclòs el cultiu d'aquest tipus de plantes), per a extreure el **valor del servei ambiental, s'obté un valor de 1.368 €/any a l'AMB**. Com en tots els casos considerats, caldria considerar les distorsions de mercat.

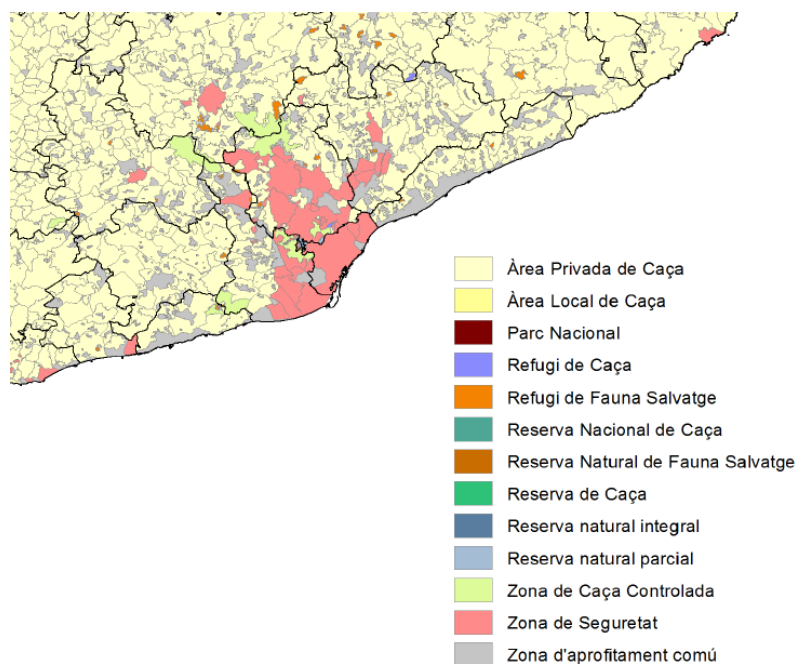
6.3.2 Caça i pesca recreativa

Hi ha activitats com la caça o la pesca d'oci, que tot i que estan relacionats amb els serveis ambientals culturals, també estan relacionats amb els serveis d'abastament d'aliments. Per una banda es pot valorar l'oci que aporta l'activitat i per altra es poden valorar els aliments, que és el que abordem en aquest apartat.

6.3.2.1 Caça

Pel que fa als aprofitaments cinegètics (els relacionats amb la caça), la Figura 24 mostra la classificació dels terrenys de l'AMB a aquests efectes.

Figura 24. Mapa dels límits dels diferents terrenys cinegètics que es troben a l'AMB



Font: Memòria Anual de Caça, temporada 2012-2013, a partir del DAAM

La caça a Catalunya es regula per la *Ley 1/1970, de 4 de abril, de Caza*. Des de 1985, amb la creació del Consell de Caça a Catalunya i dels Consells territorials de caça de Barcelona, Girona, Lleida i Tarragona, es va començar a legislar sobre diferents aspectes relacionats amb la mateixa. Fonamentalment hi ha alguns decrets, ordres i resolucions relacionades. La normativa principal, relacionada amb els aprofitaments cinegètics a l'AMB és la següent:

- > Decret 506/1971, de 25 de març, pel qual s'aprova el Reglament per a l'execució de la Llei de Caça de 4 d'abril de 1970.
- > Resolució MAB/2308/2003, de 22 de juliol, per la qual s'aproven les directrius i les instruccions tècniques en matèria de caça.
- > Resolució AAM/1723/2014, d'11 de juliol, per la qual es modifica la Resolució AAM/669/2014, de 21 de març, per la qual es fixen les espècies objecte d'aprofitament cinegètic, els períodes hàbils de caça i les vedes especials per a la temporada 2014-2015 en tot el territori de Catalunya.
- > Resolució AAM/669/2014, de 21 de març, per la qual es fixen les espècies objecte d'aprofitament cinegètic, els períodes hàbils de caça i les vedes especials per a la temporada 2014-2015 en tot el territori de Catalunya.
- > Resolució AAM/1105/2014, de 9 de maig, per la qual es modifica la Resolució AAM/669/2014, de 21 de març, per la qual es fixen les espècies objecte d'aprofitament cinegètic, els períodes hàbils de caça i les vedes especials per a la temporada 2014-2015 en tot el territori de Catalunya.

Resulta difícil establir un valor per a cada espècie cinegètica per a trobar la valoració agregada d'aquest servei d'abastament d'aliments, però es poden considerar les taxes de les llicències (a Catalunya i a d'altres Comunitats Autònomes) com a *proxis* de la disponibilitat al pagament per aquest servei ambiental.

La llicència de caça és un document nominal i intransferible obligatori per poder caçar dins del territori de Catalunya. Per obtenir-la cal pagar una taxa que posteriorment es reinverteix en la gestió, la conservació, la repoblació i la vigilància de la caça i dels hàbitats.

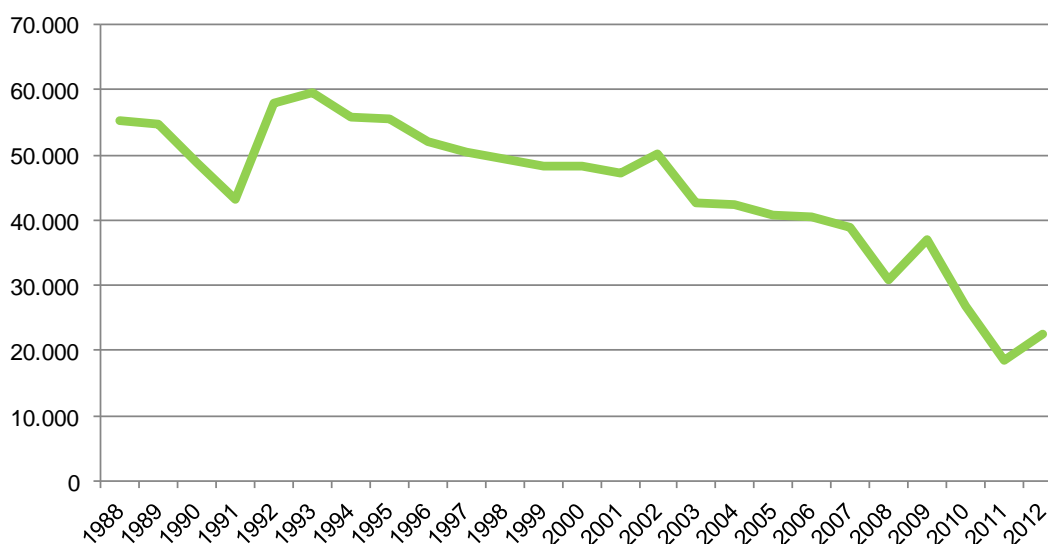
Per caçar, a més de la llicència, cal tenir el permís del titular del terreny en el cas de practicar la caça a les Àrees privades de caça, i un permís específic per a caçar a les Reserves nacionals de caça o a les Zones de caça controlada. Hi ha diferents tipus de llicències de caça (amb els imports corresponents per al 2014):

- > Llicència tipus A: Caça amb armes de foc i assimilables: 25,80 €.
- > Llicència tipus B: Caça amb altres procediments autoritzats: 12,95 €.
- > Llicència tipus C: Per tenir canilles: 47,90 €.
- > Llicència tipus F: Captura en viu ocells fringílids a Catalunya: 12,60 €
- > Llicència tipus JA: Caça amb armes de foc per a majors de 65 anys: gratuïta
- > Llicència tipus JB: Caça sense armes de foc per a majors de 65 anys: gratuïta.
- > Llicència tipus AT: Caça amb armes de foc i assimilables durant 15 dies seguits. 12,00 €
- > Llicència tipus A3: Caça amb armes de foc i assimilables durant 3 anys seguits: 70,00 €
- > Llicència tipus A5: Caça amb armes de foc i assimilables durant 5 anys seguits: 116,50 €.
- > Llicència tipus JF: Captura en viu ocells fringílids a Catalunya per a majors de 65 anys: gratuïta.

L'organisme responsable d'expedir les llicències a Catalunya és el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural.

A continuació, la Figura 25 mostra l'evolució de les llicències de caça a la província de Barcelona.

Figura 25. Evolució de les llicències de caça a la província de Barcelona, 1988-2012.



Font: Memòria Anual de Caça, temporada 2012-2013, a partir del DAAM.

El nombre de llicències expedides a la província de Barcelona el 2012 va ser de 22.585 el que suposa un 32,68% de les llicències totals de Catalunya, segons dades proporcionades pel DAAM. Cal tenir en compte també que el mateix any es van fer també 13.486 a través d'internet, pel que no estan associades a cap província. No es disposa de dades sobre les llicències expedides a l'AMB. En tot cas, cal tenir en compte que aquest indicador només mostra les persones de la província que tenen llicència i és independent de la caça que es realitza en aquest territori.

D'altra banda, hi ha alguns indrets on hi ha un impost sobre la caça, independentment de la possible taxa per la llicència que apliqui. La justificació principal és que els aprofitaments cinegètics generen impactes ambientals en termes d'equilibri ecosistèmic, biodiversitat i resten possibilitat de gaudi dels espais afectats a altres usuaris. D'altra banda, aquest tipus d'activitats es beneficia d'un medi ambient amb bona qualitat de conservació i és just que contribueixi al finançament de les polítiques en aquest àmbit. Un impost d'aquest tipus tractaria de considerar, doncs, les externalitats. Aquest és el cas, per exemple de l'impost sobre la caça d'Extremadura, regulat en el *Decreto Legislativo 2/2006, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de las disposiciones legales de la Comunidad Autónoma de Extremadura en materia de Tributos Propios, en el que se regula el impuesto sobre Impuesto sobre Aprovechamientos Cinegéticos*.

Aquest impost pot resultar un exemple interessant, ja que el pagament del mateix podria estar mostrant disposició al pagament per a realitzar aquesta activitat,

reflectint d'alguna manera el valor implícit del servei ambiental d'abastament d'aquest aliment i de l'activitat d'oci.

A continuació, la Taula 25 mostra les captures de senglar a la província de Barcelona per l'any 2012 i les estimacions de captures a l'AMB aplicant la proporció de superfície forestal a l'AMB en relació a la de la província de Barcelona, és a dir 5,32%. D'acord amb Barcelona Regional s'ha considerat que aquesta és l'única espècie de caça major que es caça a l'AMB. També es mostra el valor que pot suposar.

Taula 25. Captures a les àrees privades i àrees locals de caça i preus i valors estimats a l'AMB. Caça major, 2012.

Espècie	Captures (nombre)		Pes mitjà captura (Kg/peça)*	Preu (€/Kg)*	Valor AMB (€)
	Prov. Barcelona	AMB			
Porc senglar	8.775	467	44	1,20-1,30	25.676

*Obtinguts de Garrido (2012), d'altres indrets d'Espanya.

Font: DAAM.

La Taula 26 mostra les captures de caça menor a la província de Barcelona per l'any 2012 i una estimació del que pot suposar a l'AMB aplicant la proporció de superfície forestal de l'AMB respecte la de la província, és a dir el 5,32%. Només es presenten les espècies que es cacen a l'AMB, identificades per part de Barcelona Regional.

Taula 26. Captures a les àrees privades i àrees locals de caça a l'AMB. Caça menor, 2012.

Espècie	Captures (nombre)	
	Província de Barcelona	AMB
Perdiu roja	20.607	1.096
Faisà	10.240	545
Tudó	45.290	2.409
Colom roquer	5.495	292
Tórtora	4.940	263
Garsa	6.825	363
Becada	3.466	184
Conill	21.319	1.134
Guineu	1.493	79
Total	119.675	6.367

Font: DAAM; Selecció d'espècies efectuada per Barcelona Regional.

Donat que no s'ha obtingut valors de preus per a totes les espècies de caça menor s'ha realitzar una aproximació a partir d'utilitzar el preu mitjà aproximat del conill

(una de les espècies més nombroses) de 2,05 €/Kg de la Llotja de Bellpuig i de 2 Kg/espècie. Aplicant aquests valors a la resta d'espècies s'obté un valor de 26.103,51 euros.

El valor de mercat de la caça a l'AMB seria per tant d'uns 51.779 euros. Donat que la caça està inclosa dins les activitats ramaderes dins la classificació que fan les taules Input-output, s'ha utilitzat el percentatge de les mateixes del 46,70% per extreure els costos de producció, obtenint un **valor del servei d'abastament d'aliments procedents de la caça de 24.180 euros.**

6.3.2.2 Pesca recreativa

La normativa que afecta principalment la pesca recreativa a l'AMB és la que es mostra a continuació:

- > Decret 100/2000, de 6 de març, pel qual s'unifiquen les llicències de pesca recreativa.
- > Llei 22/2009, del 23 de desembre, d'ordenació sostenible de la pesca en aigües continentals.
- > Resolució AAM/413/2014, de 13 de febrer, per la qual es fixen les espècies pescables, els períodes hàbils de pesca i les aigües en què es pot dur a terme l'activitat de la pesca a les aigües continentals de Catalunya durant la temporada 2014.
- > Resolució AAM/1131/2014, de 9 de maig, per la qual es modifica la Resolució AAM/413/2014, de 13 de febrer, per la qual es fixen les espècies pescables, els períodes hàbils de pesca i les aigües en què es pot dur a terme l'activitat de la pesca a les aigües continentals de Catalunya durant la temporada 2014.

Per a realitzar l'activitat de pesca recreativa en superfície cal una llicència per la qual cal pagar una taxa. És una autorització per a la pràctica de la pesca recreativa (no professional) en aigües continentals i marítimes superficials des de terra o des d'una embarcació amb qualsevol estri autoritzat per a aquest tipus de pesca.

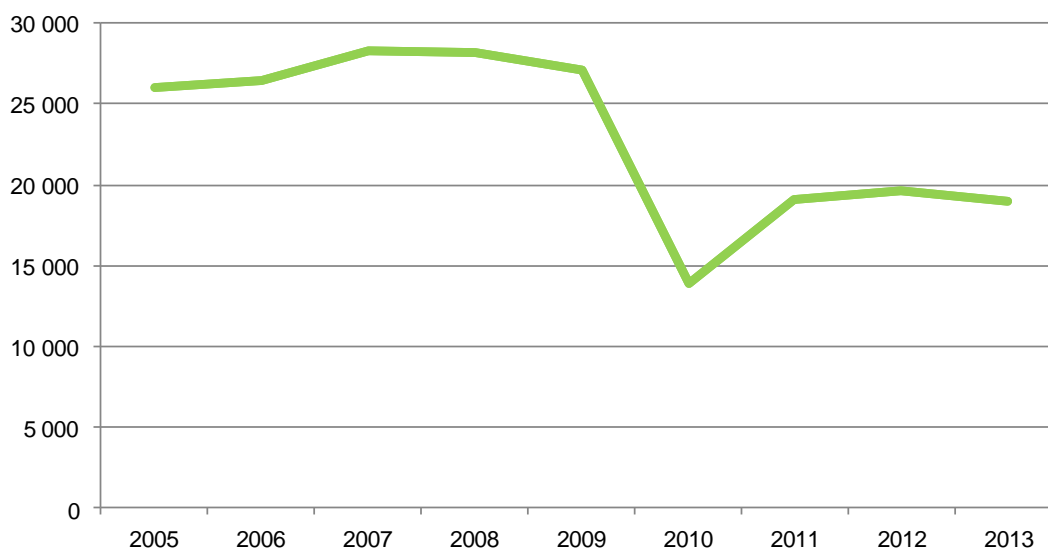
Hi ha diferents tipus de llicència recreativa de superfície:

- > R0: llicència recreativa turística de quinze dies de durada.
- > R1: llicència recreativa d'un any de durada.
- > R2: llicència recreativa de dos anys de durada.
- > R3: llicència recreativa de tres anys de durada.
- > R4: llicència recreativa de quatre anys de durada.
- > RM: llicència recreativa de menors. Gratuïta per a les persones menors de 18 anys. Té una vigència de quatre anys.
- > RJ: llicència recreativa per a persones majors de 65 anys. És gratuïta i té una vigència de quatre anys.
- > RD: llicència recreativa per a discapacitats. Gratuïta per a persones que acreditin estar en situació d'invalidesa permanent total o absoluta. Té una vigència de quatre anys.

El preu de la llicència d'un any (R1, la més representativa) és de 17,70 € per al 2014. Per a la pesca recreativa subaquàtica i col·lectiva cal una altra llicència.²⁸

El nombre de llicències de pesca, en el seu conjunt, es mantenen estables, encara que amb certes fluctuacions d'un any a l'altre. L'evolució de les llicències es pot apreciar a la Figura 26.

Figura 26. Evolució de les llicències de pesca a la província de Barcelona, 2005-2013



Font: DAAM.

Segons dades del DAAM, el nombre de llicències de pesca expedides presencialment el 2012 a la província de Barcelona va ser de 21.962. Aquestes són vàlides per a riu i per a mar. Cal destacar que també es van expedir 32.180 llicències per internet que no s'associen a cap província. Segons converses amb tècnics de la direcció de pesca del DAAM, les llicències expedides a l'AMB podrien estar al voltant del 30%.

Pel que fa a la pesca continental, en general es pot pescar en totes les aigües on no estigui específicament prohibit. No obstant això, a grans trets, es diferencia entre aigües lliures, aigües lliures sense mort, zones de pesca controlada (ZPC) i trams de règim especial (TRE). La longitud total de les zones de pesca controlada l'any 2011 era de 2.147,74 km. L'any 2012 s'han expedit un total de 84.963 permisos de pesca. La conca que ha tingut més sol·licituds ha estat el Segre, seguida de la conca del Llobregat i les de les Noguera Pallaresa i Ribagorçana.

No es disposa de dades sobre el nombre de captures ja que és una dada que els pescadors no faciliten a la Generalitat, i no es disposa d'estudis estimatius. Per descomptat, tampoc es disposa de dades de pesca que es pugui fer a nivell informal en platges, espigons, etc.

²⁸ <http://goo.gl/Wxj9jY>.

6.3.3 Altres aliments

D'altra banda, hi ha altres aliments que produeixen els boscos gràcies com ara els cargols, els espàrrecs o altres fruits silvestres (mores, gerds, etc.). De la mateixa manera que els anteriors, també es pot fer un cultiu d'aquests, tot i que al ser més minoritaris resulta difícil trobar dades i estudis.

Segons la Fundació Món Rural (2009), l'única espècie de cargol que es cria actualment a Catalunya és el bover. Aquesta és també l'espècie més consumida. L'any 2008 hi havia 14 explotacions registrades a la província de Barcelona (de les 45 que hi ha a tot Catalunya). Aquest estudi fixa el valor econòmic del sector del cargol a Catalunya entre 644.760 i 2.025.000 €/any. Donat que a la província de Barcelona hi havia el 33% de les explotacions l'any 2008, es pot establir un valor d'entre 214.920 i 675.000 euros/any per tota la província de Barcelona. A banda de les explotacions, també hi ha recol·lecció informal de cargols, de la qual no es disposa de dades. Aplicant la hipòtesi de superfície forestal de l'AMB respecte la de la província de Barcelona del 5,32% es pot estimar un valor de la producció a l'AMB d'entre 11.434 i 35.910 euros/any.

Finalment, aplicant el percentatge de les taules input-output 2001 de Catalunya corresponent als impostos nets i l'excedent brut d'explotació sobre la producció del sector ramader (classificació dins la que estan incloses aquestes dins les taules Input-output 46,70%) a la producció obtinguda a l'AMB **s'obté un valor del servei ambiental d'abastament de cargols d'entre 5.340 i 16.770 euros/any a l'AMB.**

Pel que fa als espàrrecs, no s'han trobat dades sobre la seva recol·lecció, però cal destacar que a la ciutat de Barcelona està estipulat a les ordenances que està prohibida la seva recol·lecció a la ciutat. Això és degut a que s'utilitza aquesta planta amb finalitats ornamentals a les jardineres de la ciutat. Tampoc s'han trobat dades sobre la recol·lecció de fruits silvestres a l'AMB, com són les móres o el saüc.

Altres aliments minoritaris pels quals tampoc s'han trobat dades, però que també cal mencionar en una avaluació dels serveis d'abastament d'aliments a l'AMB són: la recol·lecció de marisc, o aquells produïts en horts privats orientats a l'autoconsum o en horts urbans, que és una pràctica que alguns Ajuntaments estan afavorint. Respecte aquests últims cal tenir en compte el mapa de projectes d'hortos municipals de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat.²⁹

²⁹ <http://www.diba.cat/web/xarxasost/comissiohorts>.



7 Conclusions

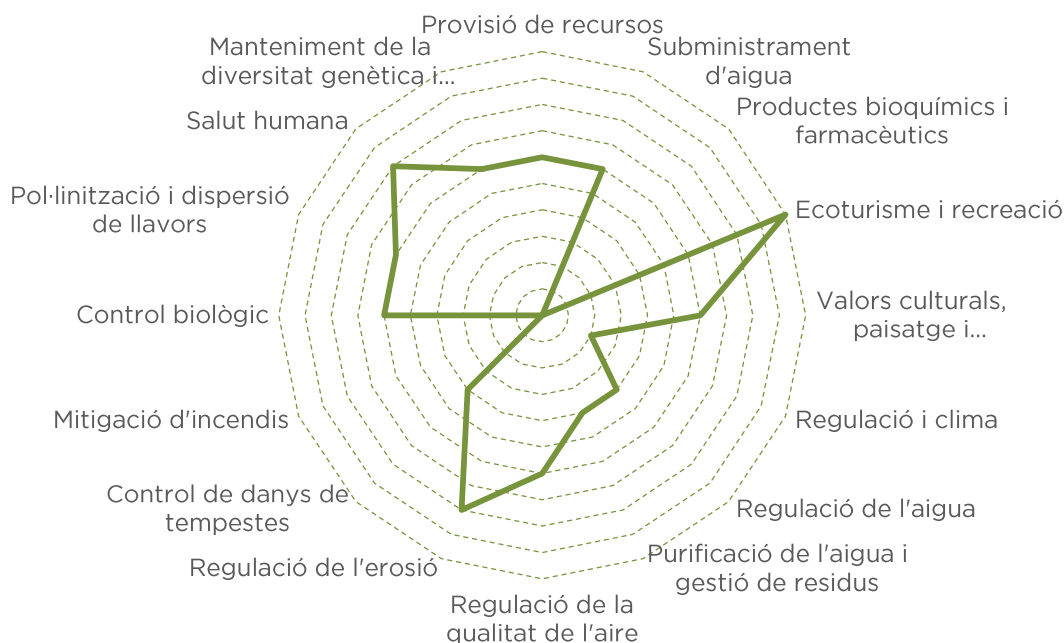
En aquest estudi s'ha realitzat una primera avaluació qualitativa dels serveis ecosistèmics dels espais naturals de l'AMB i una valoració econòmica dels serveis ecosistèmics d'abastament d'aliments, com a primer pas per a una quantificació del valor dels serveis ecosistèmics en conjunt.

Com mostren els inventaris de l'Agència Europea del Medi Ambient i altres organismes i institucions de recerca, hi ha multitud de serveis ecosistèmics. Aquests, però, es poden classificar en grans categories. Hi ha cert consens que les principals macrocategories que englobarien tots els serveis serien: serveis de subministrament, serveis de regulació, serveis culturals i serveis de suport.

Els principals serveis ecosistèmics que presten els espais naturals de l'AMB són, entre d'altres, els relacionats amb l'ecoturisme i la recreació, amb la regulació de l'erosió i amb la salut humana. A aquests serveis hi contribueixen no només els parcs naturals, sinó també els parcs metropolitans, pel fet que estan més integrats a les zones urbanes, i les platges metropolitanes. Els principals beneficiaris d'aquests serveis són els residents a l'AMB, tot i que en menor mesura també tenen una repercussió regional o global (és el cas, per exemple, dels serveis de manteniment de la diversitat genètica i de les espècies).

El gràfic següent mostra la rellevància relativa dels diversos serveis ecosistèmics analitzats per al conjunt dels espais naturals de l'AMB d'acord amb la metodologia desenvolupada per l'IEEP (Kettunen *et al.* 2009). Cal tenir en compte que hi ha altres metodologies de valoració i aproximacions ecològiques que podrien complementar aquesta valoració.

Figura 27. Rellevància dels serveis ambientals de l'AMB en conjunt.



Font: Elaboració pròpia.

En particular, l'existència d'espais agroforestals de l'AMB té un elevat valor degut a la gran densitat de població d'aquest territori. La possibilitat d'accedir a aquests espais contribueix sens dubte a la salut i a la qualitat de vida dels ciutadans de l'AMB. També constitueixen un important patrimoni cultural i element d'identitat.

Altres serveis ecosistèmics, com el subministrament d'aigua, tenen una rellevància considerable ja que, si bé es cert que les fonts d'aigua de l'AMB no subministren tot el volum consumit, hi ha una dependència molt forta d'aquests recursos.

En aquest sentit, el fet que malgrat la majoria de serveis ambientals que proporcionen els espais naturals de l'AMB no generen un ingrés directe, la seva importància és cabdal. D'altra banda, en alguns casos tenen una repercussió directa en l'economia de l'AMB, tot i que aquesta repercussió no hagi estat quantificada fins al moment. És el cas, per exemple, dels serveis de purificació de l'aigua, que eviten costos de tractament; o dels serveis de prevenció de danys de tempestes, que prevenen els costos de reparació d'aquests danys.

Per a casar l'avaluació biològica dels serveis ecosistèmics amb l'avaluació econòmica, és a dir, poder realitzar una valoració econòmica dels mateixos amb els mètodes existents cal disposar d'una classificació específica, que no pot ser ni tan detallada com la que ofereixen els inventaris coneguts, ni tan general com la de les quatre macrocategories. Això és degut a que la majoria de mètodes de valoració econòmica que monetitzen (obtenen valors en unitats monetàries) estan basats en la disponibilitat al pagament o en la substitució de costos. Cal per tant que els individus d'una societat coneguin i siguin capaços d'entendre la complexitat del

que aporten els serveis ambientals a valorar, o bé, que hi hagi alternatives tecnològiques capaces de substituir el servei ecosistèmic en qüestió.

Els principals mètodes de valoració econòmica dels serveis ecosistèmics són el mètode de valoració contingent, el mètode del cost del viatge, el mètode dels preus hedònics, el mètode dels costos evitats/induïts i altres mètodes de substitució de costos, el mètode de transferència de valor i el mètode dels preus de mercat. Cadascun d'aquests mètodes es podrà utilitzar en funció de les característiques del servei ecosistèmic, de les característiques de l'àmbit i de les restriccions pressupostàries, no havent-hi mai un mètode que sigui clarament més adequat que un altre per a cada servei.

Aquests mètodes es basen en el mercat, concretament en la disponibilitat al pagament dels individus, pel que ofereixen una visió antropocèntrica, conjuntural i limitada de la valoració econòmica. Principalment es basen en preguntar als individus a través d'enquestes o en observar eleccions que realitzen i mostren eleccions indirectes. Això suposa importants limitacions, com el fet que els nivells de renda dels individus afectin a les valoracions resultants o que no hi hagi un coneixement de la importància real dels serveis pels quals s'està proporcionant valoracions, entre d'altres.

Alternativament, hi ha un conjunt de mètodes de valoració, provinents majoritàriament de l'economia ecològica, que no proporcionen resultats en termes de valoració monetària, sinó que ho fan en termes físics o de manera qualitativa. Això fa que superin moltes de les limitacions dels mètodes basats en la disponibilitat al pagament, però que, per contra, no concloguin les valoracions en una xifra monetària que sintetitzi l'avaluació i que tendeix a ser, per tant, més atractiva en termes de política econòmica o gestió ambiental.

Finalment, s'ha fet una valoració econòmica monetària del servei d'abastament d'aliments a l'AMB (un subgrup dins els serveis d'abastament). Com s'ha vist a la revisió de la literatura i en aquest mateix treball, el valor d'aquest servei ecosistèmic no acostuma a ser molt elevat, sent de major importància altres serveis ecosistèmics relacionats amb els aliments o amb les activitats que els envolten. Una valoració completa dels serveis culturals, recreacionals o de regulació proporcionaria una valoració econòmica molt més elevada per a un espai tan urbanitzat i amb tanta població com l'AMB. És important, per tant, realitzar una avaluació completa dels diferents serveis ambientals a l'AMB per a fer-se una idea de la importància que aquests tenen en termes econòmics.

A continuació, la Taula 27 mostra un resum dels diferents valors obtinguts en l'estimació dels serveis ambientals d'abastament d'aliments a l'AMB.

Taula 27. Taula resum del valors estimats del servei d'abastament d'aliments a l'AMB, 2012.

Aliment	Valor de la producció (€/any)	Valor del servei ambiental d'abastament (€/any)
<i>Aliments agrícoles</i>	16.690.965	7.391.326
<i>Aliments ramaders</i>	6.822.217	3.185.942
Carn	5.565.510	2.599.067
Llet	900.724	420.633
Ous	224.817	104.988
Mel	131.166	61.254
<i>Aliments pesquers</i>	8.651.061	2.046.279
<i>Aliments forestals</i>	1.180.930	761.410
Bolets	1.142.964	742.098
Tòfones	8.793	5.709
Pinyons	329	214
Plantes medicinals	3.331	1.475
Altres aliments forestals**	25.514	11.915
<i>Caça</i>	51.779	24.180
<i>Pesca recreativa</i>	-	-
Total	33.396.953	13.409.137

Nota: els valors dels aliments pesquers, les tòfones, les plantes medicinals i els altres aliments forestals s'han passat a euros de 2012, a partir de l'IPC de la província de Barcelona.

** Dades de l'any 2013.*

*** Mitjana del valor obtingut per la cria i recol·lecció de cargols.*

Font: elaboració pròpia.

S'estima un valor total de la producció d'aliments a l'AMB d'uns 33,4 milions €/any i d'uns 13,4 milions €/any per al servei d'abastament d'aliments, a preus de 2012. La producció suposa un 0,03% del PIB de l'AMB i el valor del servei un 0,013% del mateix PIB. Cal tenir en compte però, que una avaluació econòmica que analitzés l'impuls de l'activitat econòmica que suposen els sectors agrícoles, ramaders i silvícoles a tota l'economia de l'AMB mostraria la importància que tenen aquests serveis ecosistèmics en termes de generació de producció, ocupació i PIB, tant de manera directa com indirecta, en sectors com la indústria agroalimentària, la distribució, la intermediació, etc. Una anàlisi exhaustiva de la cadena de valor a través d'una anàlisi dels multiplicadors de Leontief (a través d'una anàlisi Input-output, per exemple) permetria afegir elements a l'aportació econòmica real dels aliments a l'economia de l'AMB.

Adicionalment, a l'AMB les activitats relacionades amb l'aprovisionament d'aliments resulten ser menys importants en termes econòmics que altres activitats com els serveis o la indústria. I això fa pensar que la valoració d'altres serveis

ecosistèmics que s'han detectat com a rellevants podria donar valors sensiblement majors que els que s'han obtingut per al servei d'abastament d'aliments.

No obstant això, el valor del servei ecosistèmic únicament assignat al provisionament d'aliments no és menyspreable, i té alhora un valor afegit a nivell de l'autosuficiència de l'AMB i la seva resiliència. A part d'evitar externalitats com poden ser les emissions de carboni derivades de consums d'aliments de terres o països llunyans.

Cal pensar que l'AMB des de l'any 1956 ha perdut la major part de la superfície agrícola. Així doncs, cal tenir en compte el valor del servei ecosistèmic que aquestes àrees aporten, sumats a la totalitat de resta de serveis ecosistèmics, abans de prendre decisions que provoquin una transformació del sòl que, en molts casos, pot ser pràcticament irreversible.



Referències

Altieri, M.A., Companioni, N., Cañizares, K., Murphy, C., Rosset, P., Bourque, M., Nicholls, C. I. (1999). Greening of the 'barrios: urban agriculture for food security in Cuba. *Agriculture and Human Values* 16, 131-140.

Altman, I., Low, S.M. (Eds.), *Human behavior and environment* 12, Plenum, New York.

Antle, J.M. (2006), Payments for ecosystem services and U.S. farm policy. Working draft prepared for the American Enterprise Institute's 2007 Farm Bill Workshop, December 6, 2006.

Arriaza, M., González, J., Ruiz, P., Cañas, J.A. (2002). Determinación del valor de uso de cinco espacios naturales protegidos de Córdoba y Jaén. *Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros* 196, 153-172.

Asociación Hispano-Portuguesa de Economía de los Recursos Naturales y Ambientales (AERNA), Palma de Mallorca, 4-6 de Junio de 2008.

Atkinson, S., Crocker, T. (1992). Econometric health production functions: relative bias from omitted variables and measurement error. *Journal of Environmental Economics and Management* 22 (1), 12-24.

Ausubel, J.H. (1996), Can technology spare the Earth?, *American Scientist* 84, 166-178.

Aylor, D. (1972), Noise reduction by vegetation and ground, *Journal of the Acoustical Society of America* 51, 197-205.

Ayres, R.U., van den Bergh, J. (2005), A theory of economic growth with material/energy resources and dematerialization: interaction of three growth mechanisms, *Ecological Economics* 55, 96-118.

Banqué Casanovas, M., Grau Ripoll, A., Martínez-Vilalta, J., Vayreda Duran, J. (2013), CanviBosc: Vulnerabilitat de les espècies forestals al canvi climàtic, Octubre de 2013.

Baró, F., Chaparro, L., Gómez-Baggethun, E., Langemeyer, J., Nowak, D.J., Terradas, J. (2014). Contribution of Ecosystem Services to Air Quality and Climate Change Mitigation Policies: The Case of Urban Forests in Barcelona, Spain. *Ambio* 43: 466-479.

Barreiro, J., Pérez y Pérez, L. (1997). El valor de uso recreativo del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. Documento de Trabajo. Servicio de Investigación Agroalimentaria. Diputación General de Aragón. Zaragoza.

Becker, G. (1965) A Theory of the Allocation of Time. *The Economic Journal*, Vol. 75, No. 299 (Sep., 1965), pp. 493-517.

Bengoechea, A. (2003). Valoración del uso recreativo de un espacio natural. *Estudios de Economía Aplicada* 21(2), 321-338.

Bergstrom, J.C., Taylor, L.O. (2006). Using metaanalysis for benefits transfer: theory and practice. *Ecological Economics* 60, 351-360.

BIO Intelligence Service (2011). Estimating the economic value of the benefits provided by the tourism/recreation and employment supported by Natura 2000. Final report prepared for European Commission. DG Environment.

Birdsey, R. (1992), Carbon storage and accumulation in United States forest ecosystems, Gen. Tech. Rep., WO-GTR-59, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, Radnor PA.

Bolund, P., Hunhammar, S. (1999), Ecosystem services in urban areas, *Ecological Economics* 29, 293-301.

Brenner-Guillermo, J. (2007). Valuation of ecosystem services in the Catalan coastal zone. Tesi Doctoral. Universitat Politècnica de Barcelona.

ten Brink, P. (2008). Workshop on the Economics of the Global Loss of Biological Diversity, 5-6 March 2008, Brussels.

ten Brink, P., Badura, T., Bassi, S., Daly, E., Dickie, I., Ding, H., Gantioler, S., Gerdes, H., Kettunen, M., Lago, M., Lang, S., Markandya, A., Nunes, P.A.L.D., Pieterse, M., Rayment, M., Tinch, R. (2011). Estimating the Overall Economic Value of the Benefits provided by the Natura 2000 Network. Final Report to the European Commission, DG Environment.

Campbell, E. T., Tilley, D. R. (2014), Valuing ecosystem services from Maryland forests using environmental accounting, *Ecosystem services* 7 (2014), 141-151.

Campos, P., Urzainqui, E., Riera, P., de Andrés, R. (1996). Valor económico total de un espacio de interés natural: La dehesa del área de Monfragüe, 193-215. En: *Gestión*

de espacios naturales. La demanda de servicios recreativos (Azqueta D., Pérez y Pérez L., eds). McGraw-Hill, Madrid, España.

Caparrós, A. (2000). Valoración económica del uso múltiple de un espacio natural. Análisis aplicado en los pinares de la Sierra de Guadarrama. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

Casado-Arzuaga, I., Madariaga, I., Onaindia, M. (2013), Perception, demand and user contribution to ecosystem services in the Bilbao Metropolitan Greenbelt, *Journal of Environmental Management* 129, 33-43.

Castillo, M.E., Sayadi S., Ceña, F. (2007). El valor de uso recreativo del parque natural Sierra de María-Los Vélez (Almería). VI Congreso de Economía Rural y Agroalimentaria, Albacete, 19-21 de septiembre de 2007.

Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (2013). Guia del sector forestal 2013. Direcció General del Medi Natural i Biodiversitat, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural.

Chaparro, L. Terradas, J. (2009). Ecological Services of Urban Forest in Barcelona. Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF). Bellaterra, Barcelona.

Chen, X.-L., Zhao, H.-M., Li, P.-X., Yin, Z.-Y. (2006), Remote sensing image-based analysis of the relationship between urban heat island and land use/cover changes. *Remote Sens. Environ.* 104, 133-146.

Ciriacy-Wantrup, S. V. (1947). Capital Returns from Soil-Conservation Practices. *Journal of Farm Economics* 29, 1181-1196.

Clawson, M. (1959). Methods of Measuring the Demand for the Value of Outdoor Recreation. Reprint, n.º 10, Resources for the Future, Washington.

Clawson, M., Knetsch, J. L. (1966). Economics of Outdoor Recreation, The Johns Hopkins University Press for Resources for the Future, Baltimore.

Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Faber, S., Grasso, M., Hannon, B. ven en Bely, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253-260.

Costanza, R., Mitsch, W.J., Day Jr., J.W. (2006), A new vision for New Orleans and the Mississippi delta: applying ecological economics and ecological engineering, *Frontiers in Ecology and the Environment* 4, 465-472.

Creel M., Farell, M. (2008). Usage and valuation of natural parks in Catalonia, 2001-2002. *Investigaciones Económicas* XXXII(1), 5-25.

Cristeche, E., Penna, J. A. (2008). Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

- D'Amato, G. (2000), Urban air pollution and plant-derived respiratory allergy. *Clinical and Experimental Allergy* 30, 628-636.
- Davis, R. K. (1963). *The Value of Outdoor Recreation: An Economic Study of the Maine Woods*. Tesi Doctoral, Harvard University.
- De Groot, R.S., Wilson, M., Boumans, R. (2002), A typology for the description, classification and valuation of ecosystem functions, goods and services, *Ecological Economics* 41, 393-408.
- Del Saz, S., Suárez, C. (1998). El valor recreativo de espacios naturales protegidos: aplicación del método de valoración contingente al Parque de L'Albufera. *Economía Agraria* 182, 239-272.
- Delang, C.O. (2006). Not just minor forest products: the economic rationale for the consumption of wild food plants by subsistence farmers. *Ecological economics* 59, 64-73.
- De Stefano, S., Deblinger, R.D. (2005), Wildlife as valuable natural resources vs intolerable pests: a suburban wildlife management mode, *Urban Ecosystems* 8, 131-137.
- Diputació de Barcelona (2013). Full informatiu dels productes forestals a Catalunya. N° 13, gener de 2013.
- Dixon, T., Amelung, F., Ferretti, A., Novali, F., Rocca, F., Dokka, R., Sella, G., Kim, S.-W., Wdowinski, S., Whitman, D. (2006), Subsidence and flooding in New Orleans, *Nature* 441, 587-588.
- Eade, J., Moran, D. (1996). Spatial economic valuation: benefits transfer using geographical information systems. *Journal of Environmental management*, 48(2), 97-110.
- EEA (European Environment Agency) (2011), Green infrastructure and territorial cohesion. The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems, EEA Technical Report 18, European Environment Agency.
- Escobedo, F.J., Wagner, J.E., Nowak, D., De La Maza, C.L., Rodriguez, M., Crane, D.E. (2008), Analyzing the cost-effectiveness of Santiago, Chile's policy of using urban forests to improve air quality, *Journal of Environmental Management* 86, 148-157.
- EME (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España) (2011). *La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España*. Fundación Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- European Commission (2013). *The Economic benefits of the Environment of the Natura 2000Network*. Brussels.
- Fang, C.F., Ling, D.L. (2003), Investigation of the noise reduction provided by tree belts, *Landscape and Urban Planning* 63, 187-195.

Farber, S., R. Costanza, D.I. Childers, J. Erickson, K. Gross, M. Grove, C.S. Hopkinson, J. Kahn, S. Pincetl, A. Troy, P. Warren, Wilson, M. (2006). Linking ecology and economics for ecosystem management. *BioScience* 56: 117-129.

Farré, M. (2003). El valor de uso recreativo de los espacios naturales protegidos. Una aplicación de los métodos de valoración contingente y del coste del viaje. *Estudios de Economía Aplicada* 21(2), 297-320.

Farré, F. X., Duro, J. A. (2010). Estimación del valor económico del uso recreativo del parque natural del delta del Ebro a través del método del coste de viaje zonal. *Cuadernos de Turismo* 2010 (26), 111-128.

Fernández, M., Moreno, V., Picazo, I., Torres, A., Martínez, B. (2008). Valoración de los costes indirectos de gestión de la Red Natura 2000 en España. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.

Fleischer, A., Sternberg, M. (2006). The economic impact of global climate change on Mediterranean rangeland ecosystems: a space-for-time approach. *Ecological economics* 59 (3), 287-295.

Freeman, A. M. (1993). The measurement of environmental and resource values: Theory and methods. *Resources for the Future*. Washington, D. C.

Freeman, A. M. (1995). Hedonic pricing Models, a Bromley, D. (ed.), *Handbook of Environmental Economics*, Blackwell, Oxford.

Freire-González, J. (2011). Assessing the macroeconomic impact of water supply restrictions through an Input-output analysis. *Water Resources Management* 25 (9): 2335-2347.

Fundació del Món Rural (2009). *Activitats agràries minoritàries en l'Àmbit de Catalunya. Àrea d'economia*.

García, L., Colina, A. (2004). Métodos directos e indirectos en la valoración económica de bienes ambientales. Aplicación al valor de uso recreativo del Parque Natural de Somiedo. *Estudios de Economía Aplicada* 22(3), 811-838.

Garrido, J.L. (2012). *La caza, sector económico*. Real Federación Española de Caza. Fedenca.

Garrod, G., Allanson, P. (1991). The choice of functional form for hedonic price functions. Discussion Paper 23, Countryside Change Initiative, University of NewcastleuponTyne.

Garrod, G., Willis, K. (1999). *Economic valuation of the environment*. Edward Elgar Publishing Limited. USA.

Geron, C.D., Guenther, A.B., Pierce, T.E. (1994), An improved model for estimating emissions of volatile organic compounds from forests in the eastern United States, *Journal of Geophysical Research* 99, 12.773-12.791.

Gilioli, G., Baumgärtner, J., Vacante, V. (2010), Biological control and ecosystem services, a UNESCO (2010), Encyclopedia of Life Support Systems, UNESCO-EOLSS, www.eolss.net.

Gómez-Baggethun, E., Barton, D. N. (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics* 86, 235-245.

González, M. (1997). Valoración económica del uso recreativo-paisajístico de los montes: aplicación al Parque Natural de Monte Aloia en Galicia. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Vigo.

González, M., Polomé, P., Prada, A. (2001). Especificaciones y consideraciones muestrales en la estimación de la demanda de un espacio natural singular: las Islas Cíes en Galicia. *Economía Agraria y Recursos Naturales* 2, 67-92.

Griliches, Z. (1971). *Price Indexes and Quality Change*, Harvard University Press, Cambridge Ma.

Guo, Z., Zhang, L., Li, Y. (2010), Increased dependence of humans on ecosystem services and biodiversity, *PLoS One* 5, 1.7.

Hardin, P.J., Jensen, R.R. (2007), The effect of urban leaf area on summertime urban surface kinetic temperatures: a Terre Haute case study. *Urban Forestry & Urban Greening* 6, 63-72.

Honey-Rosés, J., Acuña, V., Bardina, M., Brozović, N., Marcé, R., Munné, A., Sabater, S., Termes, M., Valero, F., Vega, A., Schneider, D. W. (2013). Examining the Demand for Ecosystem Services: The Value of Stream Restoration for Drinking Water Treatment Managers in the Llobregat River, Spain. *Ecological economics* 90, 196-205.

Ishii, M. (1994), Measurement of road traffic noise reduced by the employment of low physical barriers and potted vegetation, *Inter-noise* 29-31, 595-597.

Jo, H.K., McPherson, E.G. (1995), Carbon storage and flux in urban residential greenspace, *Journal of Environmental Management* 45, 109-133.

Jorgenson, D. W., Fraumeni, B. (1981). Relative prices and technical change. A: Berndt, E., Field, B.C. (Eds.), *Modelling and Measuring Natural Resource Substitution*. MIT Press, Cambridge, MA.

Júdez L., De Andrés R., Urzainqui, E. (2003). Valoración del uso recreativo del Parque Nacional de Doñana. *Colección de Estudios Ambientales y Socioeconómicos* 3.

Kaiser, B., Roumasset, J. (2002) 'Valuing indirect ecosystem services: the case of tropical watersheds. *Environment and Development Economics* 7 (4), 701-714.

Karathanasis, A.D., Potter, C.L., Coyne, M.S. (2003), Vegetation effects of fecal bacteria, BOD, and suspended soil removal in constructed wetlands treating domestic wastewater, *Ecological Engineering* 20, 157-169.

Kettunen, M., Bassi, S., Gantioler, S., ten Brink, P. (2009). Assessing Socio-economic Benefits of Natura 2000 - a Toolkit for Practitioners. Output of the European Commission project Financing Natura 2000: Cost estimate and benefits of Natura 2000. Institute for European Environmental Policy (IEEP).

Knetsch, J. L. (1964). Economics of Including Recreation as a Purpose of Eastern Water Projects. *Journal of Farm Economics* 46, 1148-1157.

Kragh, J. (1981), Road traffic noise attenuation by belts of trees, *Journal of Sound and Vibration* 74, 235-241.

Krausmann, F., Gingrich, S., Eisenmenger, N., Erb, K.H., Haberl, H., Fischer-Kowalski, M. (2009), Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century, *Ecological Economics* 68, 2696-2705.

Lancaster, K. J. (1966). A new approach to consumer theory. *Journal of Political Economy* 74, 132-157.

Lavorel, S., Flannigan, M.D., Lambin, E.L., Scholes, M.C. (2007), Vulnerability of land systems to fire: Interactions among humans, climate, the atmosphere, and ecosystems, *Mitig Adapt Strat Glob Change* 12, 33-53.

Layman, R. C., Boyce, J. R., Criddle, K. R. (1996). Economic valuation of the Chinook salmon sport fishery of the Gulkana River, Alaska, under current and alternate management plans. *Land Economics* 72 (1), 113-128.

León, C.J. (1995). El método dicotómico de valoración contingente: una aplicación a los espacios naturales en Gran Canaria. *Investigaciones económicas XIX(1)*, 83-106.

León, C.J., Vázquez, F.J., Guerra N., Riera, P. (1997). A Bayesian approach to bounded contingent valuation. *Applied Economics* 34 (6), 749-757.

Leontief, W. (1941). *The Structure of American Economy 1919-1939*, New York, Oxford.

Leontief, W., Chenery, H. B., Clark, P. G., Dusenberry, J. S., Ferguson, A. R., Grosse, A. P. , Grosse, R. N., Holzman, M., Isard, W., Kistin, H. (1953). *Studies in the Structure of the American Economy: Theoretical and Empirical Explorations in Input-output Analysis*, New York, Oxford University Press.

Lescuyer, G. (2007). Valuation techniques applied to tropical forest environmental services: rationale, methods and outcomes. Accra, Ghana.

Lyytimäki, J., Sipilä, M. (2009), Hopping on one leg -the challenge of ecosystem disservices for human green management, *Urban Forestry & Urban Greening* 8, 309-315.

Maas, J., Verheij, R.A., de Groenewegen, P.P., Vries, S., Spreeuwenberg, P. (2006), Green space, urbanity and health: how strong is the relation?, *Journal of Epidemiology and Community Health* 60, 587-592.

Mäler, K.G. (1974). *Environmental Economics: A theoretical Inquiry*, The Johns Hopkins University Press for Resources for the Future, Baltimore.

Martín-López, B., Gómez-Baggethun, E., Lomas P.L., Montes, C. (2009). Effects of spatial and temporal scales on cultural services valuation. *Journal of Environmental Management* 90, 1050-1059.

Martínez, J.M., Martínez-Carrasco, F., Esteve, M.A., Fructuoso, E., Navalón, E. (2008). Valoración económica y políticas de gestión en el Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila (Murcia). III Congreso de la Asociación Hispano-Portuguesa de Economía de los Recursos Naturales y Ambientales (AERNA), Palma de Mallorca, 4-6 de Junio de 2008.

Marull, J., Pino, J., Tello, E., Cordobilla, M.J. (2010), Social metabolism, landscape change and land-use planning in the Barcelona Metropolitan Region, *Land Use Policy* 27, 497-510.

McConnell (1985). The economics of outdoor recreation, a: Kneese, A. y Sweeney, J.L. (eds.), *Handbook of Natural Resource and Energy Economics*, Elsevier Science Publishers.

McPhearson, T., Kremer, P., Hamstead, Z. A. (2013), Mapping ecosystem services in New York City: Applying a social-ecological approach in urban vacant land, *Ecosystem Services* 5, e11-e26.

McPherson, E.G., Nowak, D., Heisler, G., Grimmond, S., Souch, C., Grant, R., Rowntree, R. (1997). Quantifying urban forest structure, function and value: the Chicago Urban Forest Climate Project. *Urban Ecosystems* 1, 49-61.

McPherson, E.G., Simpson, J.R. (1998), Carbon dioxide reduction through urban forestry: guidelines for professional and volunteer tree planters, Rep. PSW-171 Gen. Tech 80, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Albany CA.

McPherson, E.G., Simpson, J.R., Peper, P.J., Xiao, Q. (1999). Benefit-cost analysis of Modestoís urban forest. *Journal of Arboriculture* 25, 235-248.

MEA (Millenium Ecosystem Assessment) (2005a), *Living beyond our means: natural assets and human well-being*. Statement from the Board. Millenium Ecosystem Assessment.

MEA (Millenium Ecosystem Assessment) (2005b), *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends*. Island Press, Washington, DC.

MEA (Millenium Ecosystem Assessment) (2005c), *Ecosystems and Human Wellbeing: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington DC.

Melles, S., Glenn, S., Martin, C. (2003), Urban bird diversity and landscape complexity: species-environment associations along a multiscale habitat gradient. *Conservation Ecology* 7, 5.

Merlo, M., Croitoru, L. (2005). Valuing Mediterranean forests: Towards Total Economic Value, CABI Publishing, Wallingford, p.406.

Montes del Olmo, C., Benayas del Álamo, J., Torres, I., Aymerich, M., Artola González, M., Díaz Pineda, F., Gómez Sal, A. (2011), Evaluación de los ecosistemas del milenio de España. Conservación de los servicios de los ecosistemas y la biodiversidad para el bienestar humano. Informe final, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Moreno, V., Picazo, I., Vázquez-Dodero, I., Hidalgo, R. (2013). Valoración de los costes de conservación de la Red Natura 2000 en España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.

Nowak, D.J. (1994a), Air pollution removal by Chicago's urban forest, a McPherson, E.G., Nowak, D.J., Rowntree, R.A. (eds.), Chicago's urban forest ecosystem: results of the Chicago Urban Forest Climate Project, Gen. Tech. Rep., NE-186, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, Radnor PA, 63-81.

Nowak, D.J. (1994b), Atmospheric carbon dioxide reduction by Chicago's urban forest, a McPherson, E.G., Nowak, D.J., Rowntree, R.A. (eds.), Chicago's urban forest ecosystem: results of the Chicago Urban Forest Climate Project, Gen. Tech. Rep., NE-186, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, Radnor PA, 83-94.

Nowak, D.J. (1996), Estimating leaf area and leaf biomass of open-grown deciduous urban trees, *Forest Science* 42, 504-507.

Nowak, D.J., Crane, D.E. (2002). Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA. *Environmental Pollution* 116, 381-389.

Nowak, D.J., Hoehn, R.E.I.I.I., Crane, D.E., Stevens, J.C., Walton, J.T. (2007). Assessing urban forest effects and values: Philadelphia's urban forest. USDA Forest Service Resource Bulletin NRS-7U.S. Department of Agriculture, New-town Square PA.

Odum, E.P. (1989), *Ecology and Our endangered life support system*, Sinauer Association, Sunderland.

OECD (2010). *Paying for Biodiversity: Enhancing the Cost-Effectiveness of Payments for Ecosystem Services*.

ONU (2005). *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington DC.

Oviedo, J.L., Caparrós, A., Campos, P. (2005). Valoración contingente del uso recreativo y de conservación de los visitantes del Parque Natural los Alcornocales. *Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros* 208, 115-140.

Pearce, D., Turner, K. (1995). *Economía de los recursos naturales y del medio ambiente*. Colegio de economistas de Madrid. Celeste ediciones España.

Pérez y Pérez, L., Azpilikueta, M., Sánchez, M. (1996). La demanda del recreo en espacios protegidos en Navarra. Aplicación del método de valoración contingente al parque natural del Señorío de Bértiz. Actas del Primer Congreso de Economía de Navarra. pp. 613-624.

Pérez y Pérez L., Barreiro, J., Barberán, R., del Saz, S. (1998). El Parque Posets-Maladeta. Aproximación económica a su valor de uso recreativo. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, Zaragoza, España. 112 pp.

Plá, J., Vidal, F. (2004). Determinación del valor de uso recreativo del Parque Natural de la Sierra de Espadán (Castellón). *Agrónomos* 28, 21-29.

Priess, J., Mimler, M., Klein, A.-M., Schwarze, S., Tschardtke, T., Steffan-Dewenter, I. (2007). Linking deforestation scenarios to pollination services and economic returns in coffee agroforestry systems. *Ecological Applications* 17 (2), 407-417.

Puig-Ventosa, I., Freire-González, J. (2011). Beneficios económicos de una mayor calidad del agua de abastecimiento en el consumo de agua envasada de los hogares. *Tecnología del agua* 334, 60-65.

Rebolledo, D., Pérez y Pérez, L. (1994). Valoración contingente de bienes ambientales. Aplicación al Parque Natural de la Dehesa de Moncayo. Documento de Trabajo 94/6, Unidad de Economía y Sociología Agrarias, SIADGA, Zaragoza.

Reid, W. V. (2005), Living beyond our means. Natural assets and human well-being. Statement of the board (Millennium ecosystem assessment), United Nations Environmental Programme.

Riera, P. (1994). Manual de valoración contingente. Instituto de estudios fiscales.

Riera, P., Descalzi, C., Ruiz, A. (1994). El valor de los espacios de interés natural en España. Aplicación de los métodos de la valoración contingente y el coste del viaje. *Revista Española de Economía* 11(1), 207-230.

Riera, P., Boltá, J., Golobardes, G. (1998). Valor economic del parc nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici de la Seva ampliació. Publicado en La investigación al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici. Quartes jornades sobre recerca al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici. Direcció General de Medi Natural, Generalitat de Catalunya, 293-303.

Riera, P. (2005). El beneficio social del parque natural Del Montgó. I Jornadas «El Turismo Sostenible en El Parque Natural Del Montgó», Alicante, 4-7 de mayo, 62-67.

Riera Font, A. (2000). Mass tourism and the demand for protected natural areas: a travel cost approach. *Journal of Environmental Economics and Management* 39, 97-116.

Rodríguez, L.C., Pascual, U., Niemeyer, H. M. (2006). Local identification and valuation of ecosystem goods and services from Opuntia scrublands of Ayacucho, Perú. *Ecological Economics* 57, 30-44.

Romero, C. (1997). *Economía de los recursos ambientales y naturales*. 2ª edición ampliada. Editorial Alianza, Madrid.

Rosales, R., Kallesoe, M. F., Gerrard, P., Muangchanh, P., Phomtavong, S., Khamsomphou, S. (2005). *Balancing the Returns to Catchment Management: The Economic Value of Conserving Natural Forests in Sekong, Lao PDR*. IUCN Water, Nature and Economics Technical Paper No. 5, IUCN—The World Conservation Union. Ecosystems and Livelihoods Group Asia.

Rosen, S. (1974). Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition. *Journal of Political Economy* 82, 34-55.

Rosenberger, R., Stanley, T.D. (2006). Measurement, generalization, and publication: sources of error in benefit transfers and their management. *Ecological Economics* 60, 372-378.

Saure, C. (1996), *Urban habitats for bees: the example of the city of Berlin*, a Matheson, A., Buchmann, S.L., O'Toole, C., Westrich, P., Williams, I. (Eds.), *The conservation of bees*, Academic Press, London, 47-54.

Schulp, C.J.E., Thuiller, W., Verburg, P.H. (2014). Wild food in Europe: A synthesis of knowledge and data of terrestrial wild food as an ecosystem service. *Ecological Economics* 105, 292-305.

Schuyt, K., Brander, L. (2004). *The economic values of the world's wetlands*. WWF.

Scott, K.I., McPherson, E.G., Simpson, J.R. (1998). Air pollutant uptake by Sacramento's urban forests. *Journal of Arboriculture* 24, 224-232.

SEEA (2003). *Integrated Environmental and Economic Accounting. Handbook of National Accounting*. United Nations, European Commission, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, World Bank.

Simpson, J.R. (1988). Urban forest impacts on regional cooling and heating energy use: Sacramento County case study. *Journal of Arboriculture* 24, 201-214.

Smith, V. K. (1993). Nonmarket valuation of environmental resources: an interpretative appraisal. *Land Economics*, 69(1), 1-26.

Splash, C.L., Carter, C. (2001). *Value Transfer and Environmental Policy. Environmental valuation in Europe. Policy Research Brief 8*. Cambridge Research for the Environment.

Stokols, D. (1990), Instrumental and spiritual values of people-environment relations, *American Psychologist* 45, 641-646.

Stolle, F., Chomitz, K., Lambin, E.F., Tomich, T. (2003), Land use and vegetation fires in Jambi Province, Sumatra, Indonesia, *Forest Ecology And Management* 179, 277-292.

Sunyer, J., Basagaña, X., Belmonte, J., Antó, M. (2002), Effect of nitrogen dioxide and ozone on the risk of dying in patients with severe asthma, *Thorax* 57, 687-693.

TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) (2010). *La economía de los ecosistemas y la diversidad: incorporación de los aspectos económicos de la naturaleza. Una síntesis del enfoque, las conclusiones y las recomendaciones del estudio TEEB.*

TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) (2011), *Manual for Cities: Ecosystem Services in Urban Management*, UNEP i European Commission.

Tobias, S., Müller Wahl, P. (2013), Can place branding support landscape conservation in city regions? A case study from Switzerland, *Land Use Policy* 30 (1), 266-275.

Tommasi, D., Miro, A., Higo, H.A., Winston, M.L. (2004), Bee diversity and abundance in an urban setting, *Canadian Entomologist* 136, 851-869.

Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kazmierczak, A., Niemela, J., James, P. (2007), Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: a literature review, *Landscape and Urban Planning* 81, 167-178.

US National Research Council, 2005: *Valuing Ecosystem Services: Toward Better Environmental Decision-Making* National Academies Press, Washington DC, 2005.

Van Beukering, P.J.H., Cesara, H.S.J., Johansen, M. A. (2003). Economic valuation of the Leuser National Park on Sumatra, Indonesia. *Ecological Economics* 44, 43-62.

Vauramo, S., Setälä, H. (2011), Decomposition of labile and recalcitrant litter types under different plant communities in urban soils, *Urban Ecosystems* 14, 59-70.

Vejre, H., Søndergaard Jensen, F., Jellesmark Thorsen, B. (2010), Demonstrating the importance of intangible ecosystem services from peri-urban landscapes, *Ecological Complexity* 7, 338-348.

Vidal, F., Martínez-Carrasco, L., Abenza, L., González, E. (2004). Valoración económica del parque regional de Sierra Espuña (Murcia). En: V Congreso de Economía Agraria, Santiago de Compostela, septiembre 2004.

Villareal, E.L., Bengtsson, L. (2005), Response of a Sedum green-roof to individual rain events, *Ecological Engineering* 25, 1-7.

Voces González, R., Díaz Balteiro, L., López-Peredo Martínez, E. (2010). Spatial valuation of recreation activities in forest systems: application to province of Segovia (Spain). *Forest Systems* 19 (1), 36-50.

Willis, K. G. y Garrod, G. D. (1991). An Individual Travel-Cost method of Evaluating Forest Recreation. *Journal of Agricultural Economics* 42 (1), 33-42.

Woodward, R. T., Wui, Y. S. (2001). The economic value of wetland services: a meta-analysis. *Ecological economics*, 37(2), 257-270.

Yaron, G. (2001). Forest, plantation crops or small-scale agriculture? An economic analysis of alternative land use options in the Mount Cameroun Area. *Journal of Environmental Planning and Management* 44 (1), 85-108.

