



# IDENTIFICACIÓ DE NOUS MODELS ECONÒMICS EN BASE ALS SERVEIS ECOSISTÈMICS I RECURSOS NATURALS EN EL MARC DEL PECT AGROBIOFOOD PONENT

Operació 2 “ORE AgroBioFood: Observatori 4.0 de Recursos Endògens  
Agroalimentaris i Mediambientals (Feedstock push)”

AGOST 2022



**AgroBioFood**  
**b. PONENT**

IDENTIFICACIÓ DE NOUS MODEL ECONÒMICS EN BASE ALS  
SERVEIS ECOSISTÈMICS I RECURSOS NATURALS EN EL MARC  
DEL PECT AGROBIOFOOD PONENT

**0. ÍNDEX**

<b>1. INTRODUCCIÓ</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJECTE</b>	<b>7</b>
<b>3. ÀMBIT D'ESTUDI DEL PECT AGOBIOFOD PONENT</b>	<b>8</b>
<b>3.1. ENCAIX TERRITORIAL</b>	<b>8</b>
<b>3.2. MEDI FÍSIC</b>	<b>9</b>
3.2.1. CLIMA, GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA I HIDROGRAFIA	9
3.2.2. QUALITAT ATMOSFÈRICA, CANVI CLIMÀTIC, PROTECCIÓ LUMÍNICA	12
<b>3.3. MEDI BIÒTIC</b>	<b>15</b>
3.3.1. VEGETACIÓ POTENCIAL I VEGETACIÓ EXISTENT	15
3.3.2. FAUNA	17
3.3.3. FIGURES DE PROTECCIÓ I GESTIÓ	18
<b>3.4. MEDI HUMÀ</b>	<b>24</b>
3.4.1. DEMOGRAFIA	24
3.4.2. ECONOMIA	26
3.4.3. USOS DEL SOL: TIPUS DE COBERTES, ASSENTAMENTS I INFRAESTRUCTURES DE COMUNICACIÓ	28
<b>4. LA INFRAESTRUCTURA VERDA</b>	<b>31</b>
4.1. EL CONCEPTE INFRAESTRUCTURA VERDA	31
4.2. CARACTERÍSTIQUES DE LA INFRAESTRUCTURA VERDA	32
<b>5. ELS SERVEIS ECOSISTÈMICS</b>	<b>36</b>
5.1. DEFINICIÓ I CLASSIFICACIÓ	36
5.2. DESCRIPCIÓ I IDENTIFICACIÓ DELS SE EN EL CONTEXT DE LES TERRES DE LLEIDA	38
<b>6. CARTOGRAFIA DE SERVEIS ECOSISTÈMICS</b>	<b>43</b>
6.1. CONDICIONANTS I LIMITACIONS	43
6.2. CARTOGRAFIA DELS SE A CATALUNYA	43
6.3. CARTOGRAFIA DELS SE SITXELL	44
<b>7. ESTAT DE L'ART: FORMES DE VALORACIÓ QUANTITATIVA I QUALITATIVA (NO MONETÀRIA) DELS SE</b>	<b>46</b>
<b>7.1. QUANTIFICACIÓ BIOFÍSICA</b>	<b>46</b>
<b>7.2. QUANTIFICACIÓ SOCIO-CULTURAL</b>	<b>48</b>
7.2.1. MÈTODES QUANTITATIUS I QUALITATIUS TIPUS ENTREVISTA, QÜESTIONARI O ENQUESTA	48
7.2.2. MÈTODES PARTICIPATIUS I DELIBERATIUS	49
7.2.3. REPRESENTACIONS ESPACIALS PARTICIPATIVES	50
7.2.4. METODOLOGIA Q	51
<b>8. IDENTIFICACIÓ DE METODOLOGIES DE VALORACIÓ MONETÀRIA DELS SERVEIS ECOSISTÈMICS</b>	<b>52</b>
<b>8.1. INTRODUCCIÓ I MARC TEÒRIC</b>	<b>52</b>
<b>8.2. MÈTODES DE QUANTIFICACIÓ ECONÒMICA</b>	<b>53</b>
8.2.1. MÈTODES D'AVUACIÓ PRIMÀRIA	54
8.2.2. MÈTODES DE TRANSFERÈNCIA DE VALOR	55

<b><u>9. REVISIÓ I ACTUALITZACIÓ DELS VALORS ECONÒMICS ESTABLERTS A LA LITERATURA EXISTENT</u></b>	<b>58</b>
<b>9.1. VALORS ECONÒMICS ESTABLERTS EN EL PROJECTE VANE</b>	<b>58</b>
<b>9.2. PROPOSTA DE VALORACIÓ ECONÒMICA DE PARÀMETRES ADDICIONALS</b>	<b>59</b>
<b><u>10. INSTRUMENTS PER INTRODUIR EL VALOR ECONÒMIC DELS SERVEIS ECOSISTÈMICS EN LA PLANIFICACIÓ TERRITORIAL I EXEMPLIFICACIÓ EN L'ÀMBIT AGROBIOFOOD</u></b>	<b>61</b>
<b><u>11. SÍNTESI I CONCLUSIONS</u></b>	<b>63</b>

## 1. INTRODUCCIÓ

AgroBioFood Ponent és un Projecte d'Especialització i Competitivitat Territorial (PECT) destinat a impulsar la transformació del model econòmic actual del territori de Ponent (comarques de l'Urgell, el Pla d'Urgell, la Noguera, el Segrià i les Garrigues) cap a l'economia verda, millorant la capacitat de resiliència del sector agroalimentari. Aquest projecte es troba cofinançat pel Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) de la Unió Europea i per la Generalitat de Catalunya, dins el marc del Programa FEDER de Catalunya 2014-2020.

El PECT AgroBioFood Ponent és un projecte destinat a consolidar i reforçar una estructura territorial d'innovació oberta i col·laborativa altament especialitzada a les terres de Ponent. L'estructura es construeix sobre una sòlida i contrastada base metodològica desenvolupada i validada a nivell local a través de la iniciativa Biolab.Ponent, que implica un especial protagonisme per a les administracions locals. L'estructura està orientada específicament a impulsar i gestionar la transformació del model econòmic actual de la demarcació de Lleida cap a l'economia verda, afavorint la capacitat de resiliència i productivitat sostenible de dos àmbits d'especialització sectorials consolidats dins del nou model, i relacionats amb els espais agraris i l'entorn rural: la producció d'aliments i els serveis ecosistèmics.

El projecte, amb les seves operacions i actuacions, és determinant per a l'assoliment dels objectius de l'estratègia territorial de creixement. Aquesta estratègia, impulsada per la Diputació de Lleida, ha estat elaborada a partir de la identificació d'un repte prioritari per al territori: la necessitat de transformar el model econòmic actual de la demarcació de Lleida cap a l'economia verda, per tal que pugui capturar el potencial valor social, econòmic i ambiental de l'impuls d'aquest model econòmic a nivell global, explotant de manera sostenible el seu capital natural. Es tracta d'un repte complex, que cal abordar tenint en compte aquesta complexitat, i no de la manera tradicional (més lineal), que requereix que l'administració pública local l'assumeixi com a propi i el vegi com una oportunitat de millorar l'eficàcia de les seves intervencions en relació als problemes socioeconòmics del territori.

La visió del projecte és assolir un creixement sostenible, inclusiu i generador de benestar, basat en un model d'economia verda capaç d'optimitzar els recursos endògens per a la producció de béns, aliments, serveis i energia respectuosos al medi.

La Diputació de Lleida és l'entitat coordinadora del PECT AgroBioFood Ponent i les entitats sòcies i beneficiàries són: la Comunitat General de Regants dels Canals d'Urgell, el Patronat de Promoció Econòmica de la Diputació de Lleida, l'Ajuntament de Bell-lloc d'Urgell, la Federació de Cooperatives Agràries de Catalunya (FCAC), l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) i l'Associació d'Iniciatives Rurals de Catalunya (ARCA).

Entre les operacions del PECT AgroBioFood Ponent trobem la 2 ORE AgroBioFood: Observatori 4.0 de Recursos Endògens Agroalimentaris i Mediambientals (Feedstock push), amb codi PR15-019867 que executa el Patronat de Promoció Econòmica de la Diputació de Lleida.

Els objectius específics d'aquesta operació són:

1. Definir una metodologia per tal de quantificar i qualificar els serveis ecosistèmics i infraestructures verdes del territori de Ponent i validar-la en l'àmbit de referència.

2. Definir una metodologia per tal de quantificar i qualificar els recursos agroalimentaris endògens del territori de Ponent i validar-la en l'àmbit de referència.
3. Conèixer els requeriments, i demandes socials i econòmiques amb relació als serveis ecosistèmics i infraestructures verdes del territori de Ponent.
4. Elaborar un sistema d'informació geogràfic que reculli i defineixi els recursos endògens del territori de Ponent.

I pel que fa a les actuacions de l'operació, es preveu:

- 2.1. Desenvolupament metodològic i validació de model de quantificació i valorització dels espais agraris de Ponent.
- 2.2. Desenvolupament metodològic i validació de model de quantificació i valorització dels espais naturals i biodiversitat de Ponent.
- 2.3. Sistema d'informació geogràfica dels recursos agroalimentaris i mediambientals de Ponent.

## 2. OBJECTE

L'objecte d'aquest document consisteix en realitzar un estudi per identificar els nous models econòmics en base als serveis ecosistèmics i recursos naturals en el marc del PECT AgroBioFood

b. Ponent. L'abast del projecte comprèn els aspectes relacionats amb:

1. Estat de l'art: revisió de les formes de valoració quantitativa i qualitativa dels serveis ecosistèmics.
2. Identificació de metodologies de valoració monetària dels serveis ecosistèmics.
3. Revisió i actualització dels valors econòmics establerts en la literatura existent.
4. Definició d'instruments per introduir el valor econòmic dels serveis ecosistèmics en la planificació territorial.
5. Exemplificació de l'aplicació dels instruments en el context territorial del PECT AgroBioFood, en base a la informació disponible en l'Informe metodològic per a la posterior quantificació i qualificació dels espais naturals i biodiversitat de Ponent elaborat per la Cooperativa El Risell, en relació a la contractació del suport a la innovació per la quantificació i qualificació dels espais naturals i biodiversitat (present i futur) en base a l'actualització i delimitació de dades i informació ja existent en l'àmbit territorial del PECT "AgroBioFood Ponent".

### 3. ÀMBIT D'ESTUDI DEL PECT AGOBIOFOD PONENT

#### 3.1. Encaix territorial

L'àmbit territorial de les Terres de Lleida (Ponent) correspon a aquell que és delimitat pel Pla Territorial Parcial de Ponent, aprovat el 24 de juliol de 2007 pel Govern de Catalunya i publicada la seva normativa en el DOGC núm. 4982, de 5 d'octubre 2007 a l'efecte de la seva executivitat immediata. L'àmbit és integrat per sis comarques: les Garrigues, la Noguera, el Pla d'Urgell, la Segarra, el Segrià i l'Urgell. Quant al marc provincial, l'àmbit constitueix la meitat sud de la província de Lleida.

Aquestes sis comarques comprenen 149 municipis amb una població de 367.245 habitants, equivalent al 4,74% de Catalunya (2021). Així doncs, les Garrigues compta amb 24 municipis, la Noguera amb 30, el Pla d'Urgell 16, la Segarra 21, el Segrià 38 i l'Urgell 20. A nivell de pes poblacional, el Segrià, degut a la presència de Lleida n'aglutina més de la meitat. En contrast la Segarra i les Garrigues registren els percentatges més baixos amb un 6% i un 5% respectivament. Les densitats de població més altes es registren al Segrià i al Pla d'Urgell mentre que la Noguera presenta la densitat més baixa.

L'estructuració espacial dels nuclis de població segueix una distribució al territori que privilegia els assentaments en les àrees més properes al riu i amb topografia regular i d'alçada limitada. Això resulta en que les principals poblacions s'assenten a la vall del Segre i del conjunt de les planes.

Taula 1. Població, percentatge i densitat a nivell comarcal i total.

Comarca	Població (habitants)	Percentatge	Densitat (hab./km2)
Garrigues	19.010	5,2%	23,8
Noguera	39.169	10,7%	22,0
Pla d'Urgell	36.769	10,0%	120,5
Segarra	23.412	6,4%	32,4
Segrià	211.609	57,6%	151,5
Urgell	37.276	10,2%	64,3
TOTAL	367.245	100%	69,1*

Font: pròpia i IDESCAT. \*Valor mitjà.

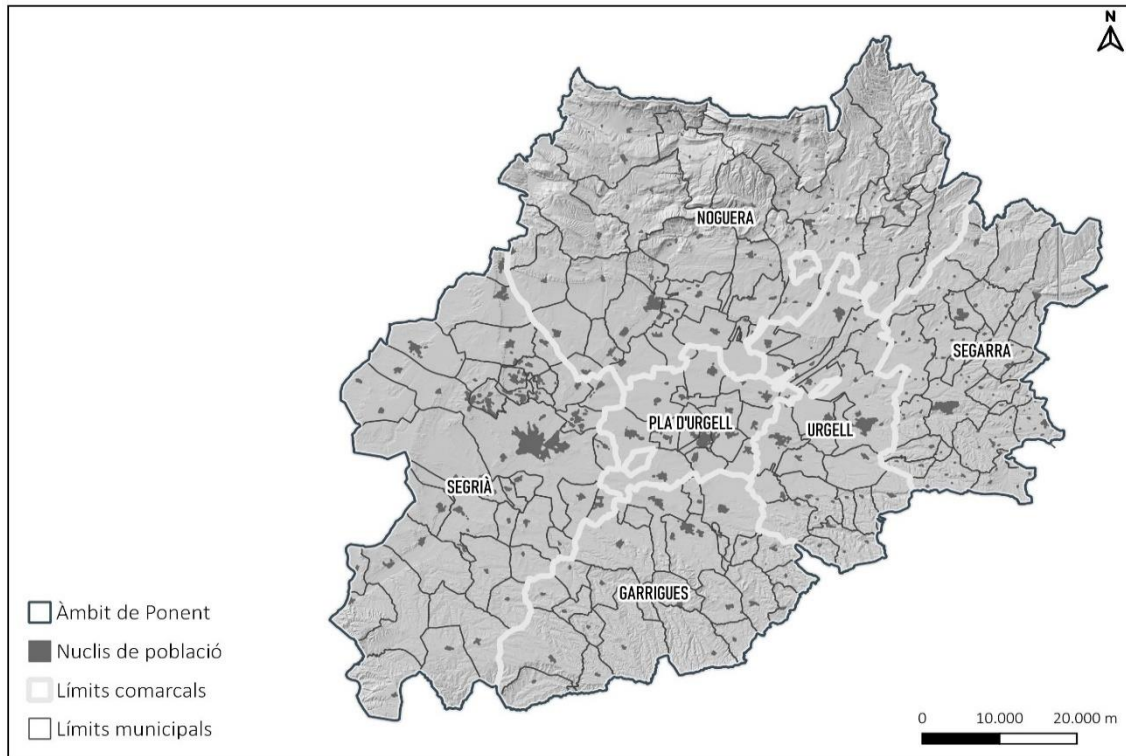
Aquest àmbit ocupa una extensió de 5.586 km<sup>2</sup>, equivalent a un 17,4% del territori de Catalunya. Destaca per presentar un relleu molt planer on quatre comarques –el Pla d'Urgell, la Segarra, el Segrià i l'Urgell– tenen més d'un 80% del seu territori amb pendent inferior al 20%.

Les Terres de Lleida es caracteritzen per tenir grans extensions dedicades a les activitats agràries que han anat conformant gran varietat de paisatges al llarg del temps, fruit de la variada diversitat de productes cultivats i de la combinació de diferents tècniques de conreu.

Si bé aquesta ruralitat és un tret comú a gairebé totes les comarques de Ponent, algunes àrees d'aquest territori es troben immerses o han patit processos de transformació econòmica vinculats a activitats industrials, terciàries i logístiques, o de transformació i creixement urbà que s'encaixen sobre aquests espais rurals alhora que generen noves activitats i dinàmiques. N'és un exemple Lleida i la seva extensa àrea urbana, així com Balaguer, l'activitat que ressegueix el corredor de l'autovia A-2 (on destaquen els municipis de Mollerussa, Bellpuig, Tàrrrega i Cervera) i els municipis pròxims a l'autopista AP-2 (Les Borges Blanques), o les dinàmiques pròpies d'alguns municipis del nord com ara Artesa de Segre, Ponts, Agramunt o Guissona.



Figura 1. Divisió comarcal i municipal del conjunt de l'àmbit.



Font: pròpia i DACAAR.

## 3.2. Medi físic

### 3.2.1. Clima, geomorfologia, geologia i hidrografia

A nivell climàtic, l'àmbit d'estudi respon a un tipus de clima mediterrani continental caracteritzat per unes temperatures estacionals relativament extremes i unes baixes precipitacions. A mesura que hom es desplaça vers llevant i cap al marge nord i sud les precipitacions augmenten, a l'excepció de l'extrem sud-oest, la part més baixa de la vall del Segre on s'hi dona la major sequedat i les temperatures més altes<sup>1</sup>.

L'àmbit forma part, a nivell estructural i geomorfològic, de la gran Depressió Central terciària de Catalunya. Així doncs, s'estén per l'oest, ocupant una gran plana -la més extensa de Catalunya-, limitada al nord per les serres del Prepirineu, l'altiplà de la Segarra a llevant i la Serralada Prelitoral al sud; d'altra banda, a l'oest el límit correspondria amb les terres aragoneses de la Depressió de l'Ebre.

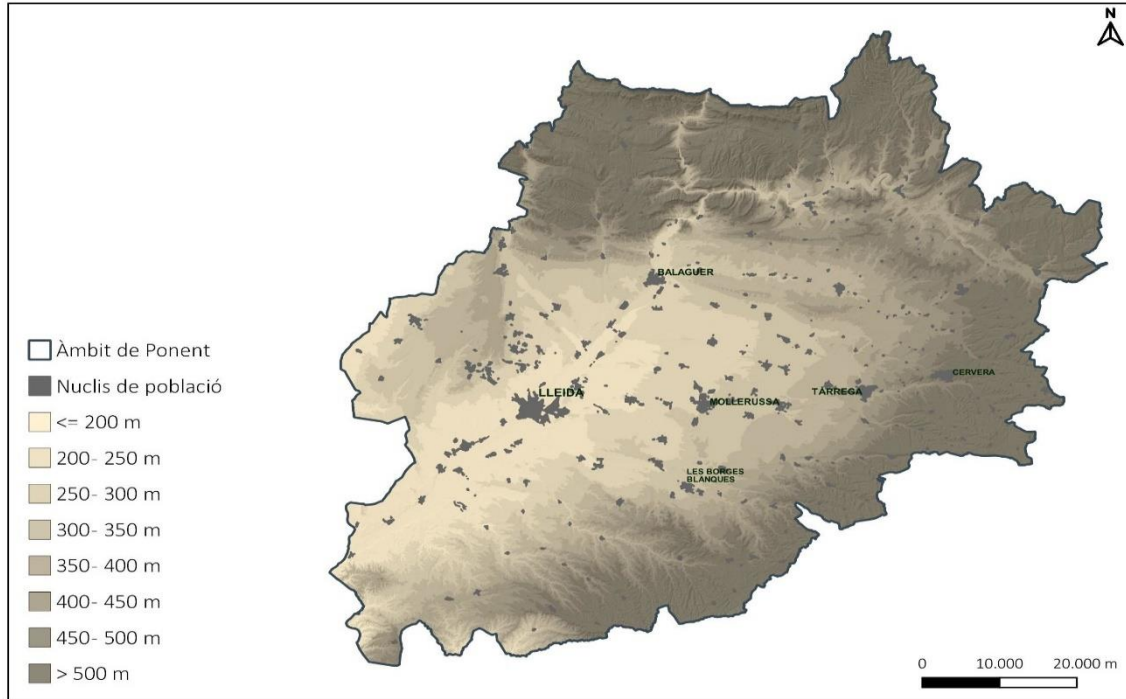
Els relleus més abruptes es localitzen en els extrems nord i sud de l'àmbit. Al nord, la cara sud serra de la serra del Montsec i alguns punts de les Serres Marginals superen els 1000 m mentre que al sud destaquen les elevacions vinculades a la serra de la Llena, la de Vilobí i el Tallat amb alçades que oscil·len entre els 600 m i els 1000 m; en paral·lel en el límit est l'altiplà de la Segarra assoleix alçades d'entre els 600 i els 800 m. Aquests relleus tanquen les planes de Lleida i de l'Urgell.

A nivell geològic, la Depressió Central està constituïda per sediments del terciari, l'actual morfologia d'aquests materials ha estat resultat de l'acció erosiva de les aigües. Els materials que

<sup>1</sup> Per a major detall de característiques climàtiques de l'àmbit veure l'informe previ elaborat per la cooperativa el Risell.

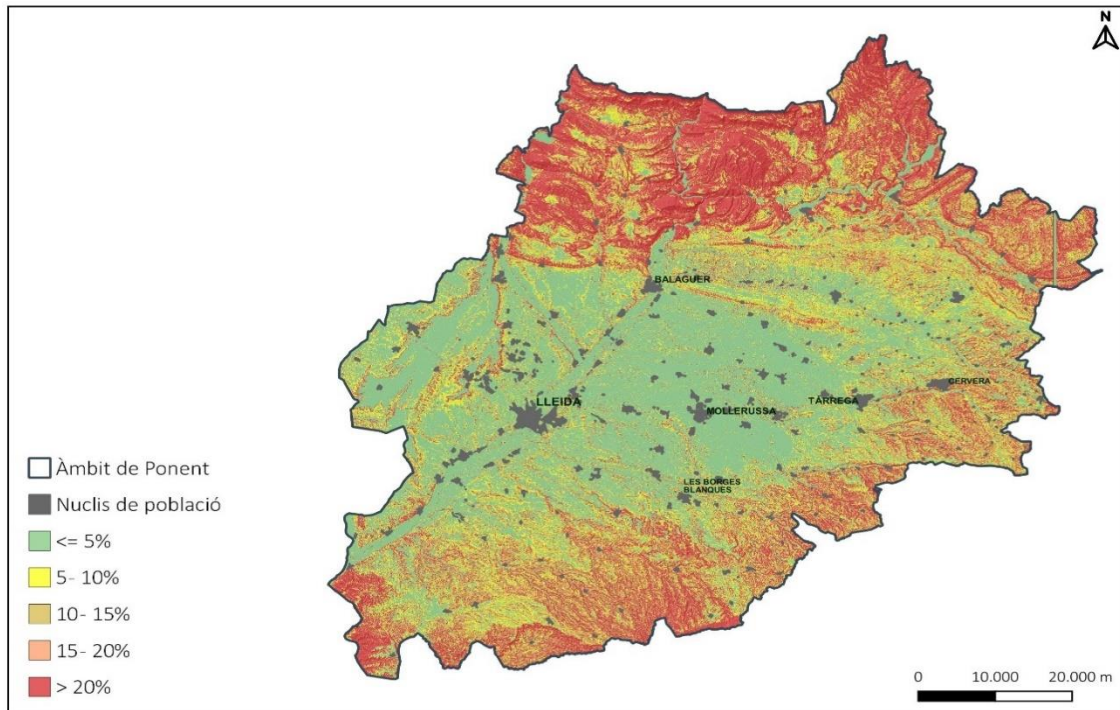
constitueixen la Depressió Central tenen origen en la sedimentació que va tenir lloc al mar, del període terciari, que actualment estaria situat entre els Pirineus i el Sistema Mediterrani. Així doncs les principals litologies terciàries típiques de les planes de Lleida i l'Urgell són gresos, lutites i intercalacions calcàries. A voltes, en les proximitats dels cursos fluvials, aquests s'alternen amb materials d'origen al·luvial. Vers el nord i el sud, amb els canvis de relleu augmenta la diversitat de materials litològics.

Figura 2. Model d'elevacions del terreny.



Font: DACAAR i pròpia.

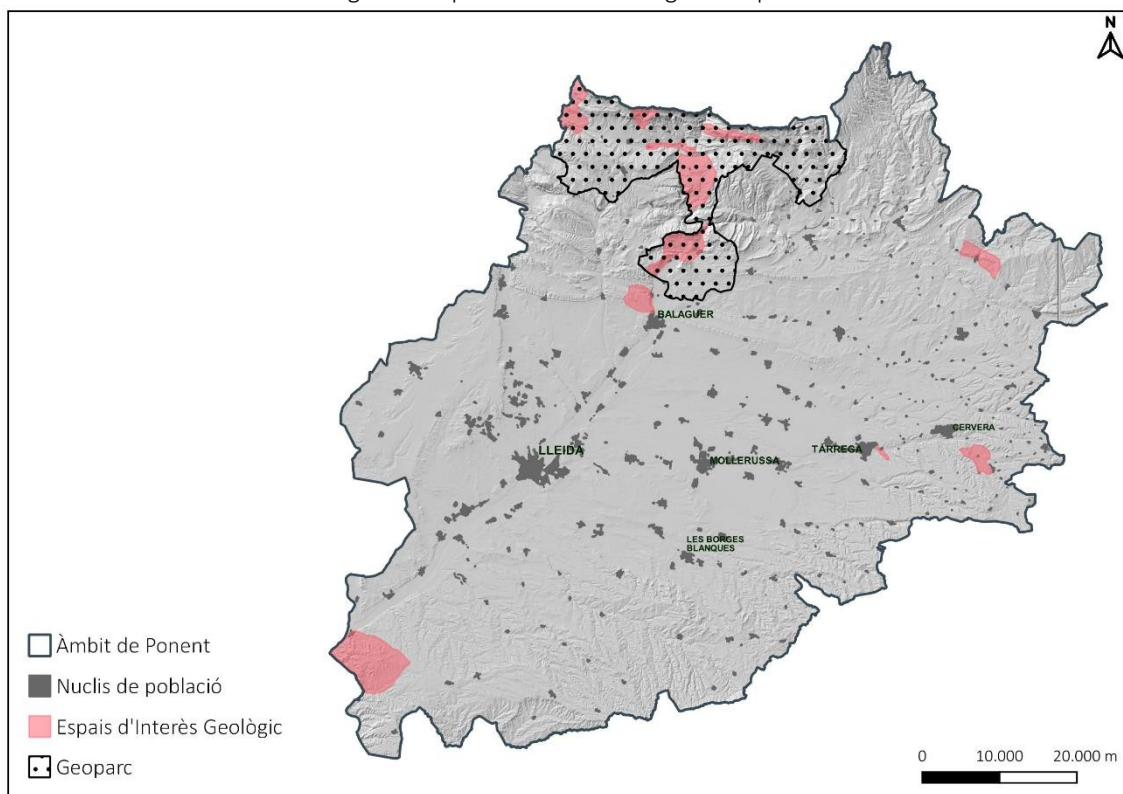
Figura 3. Tipus de pendents existents a l'àmbit.



Font: DACAAR i pròpia.

A més, en l'àmbit s'hi comptabilitzen fins a 12 espais d'interès geològic, la majoria localitzats en el quadrant nord-oest. També, una part del nord de la Noguera resta inclosa al Geoparc Mundial de la UNESCO "Orígens".

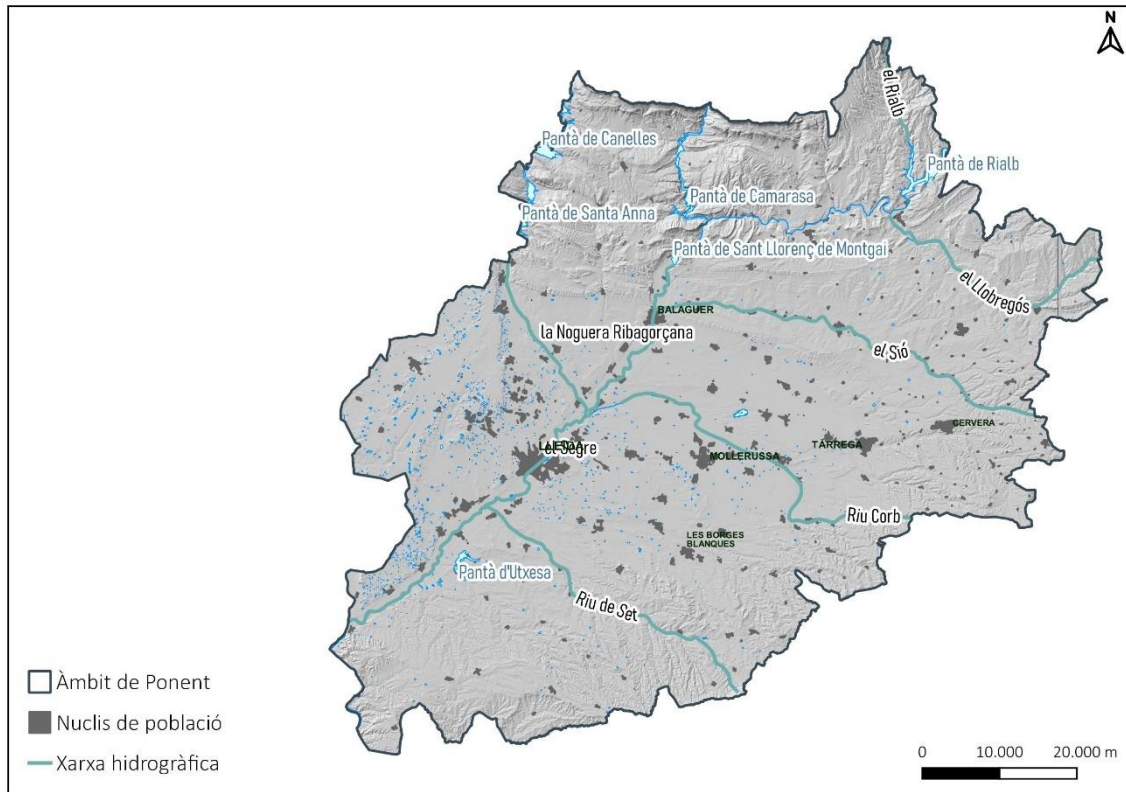
Figura 4. Espais d'Interès Geològic i Geoparc.



Font: DACAAR i pròpia.

A nivell hidrogràfic la conca principal és la del riu Segre, el principal tributari de l'Ebre en el seu tram baix. L'àmbit aglutina els seus trams mig i baix. Es tracta d'un curs amb una orientació NE – SO. Els seus principals afluents dins l'àmbit són els rius Noguera Pallaresa i Ribagorçana i entre els de menor entitat s'hi troben el Llobregós, el Sió, l'Ondara, el Corb, la Femosa i el Set.

Figura 5. Xarxa hidrogràfica.



Font: DACAAR i pròpia.

### 3.2.2. Qualitat atmosfèrica, canvi climàtic, protecció lumínica

En l'àmbit de la gestió de la qualitat de l'aire, l'àmbit compren 3 zones de qualitat de l'aire (ZQA) diferenciades. La delimitació de les zones ha estat elaborada en base a les condicions de dispersió dels contaminants, que depenen bàsicament de la climatologia i l'orografia, i les emissions, que poden canviar ràpidament en el temps i l'espai. Les zones que comprenen l'àmbit d'estudi són:

- ZQA 14 - Terres de Ponent. Es la que comprèn més superfície de l'àmbit. També compren alguns municipis de la Conca de Barberà, fora de l'àmbit d'estudi.
- ZQA 13 - Prepirineu. Aglutina alguns municipis de la comarca de la Noguera.
- ZQA 5 - Catalunya Central. Aglutina alguns municipis de la comarca de la Segarra.

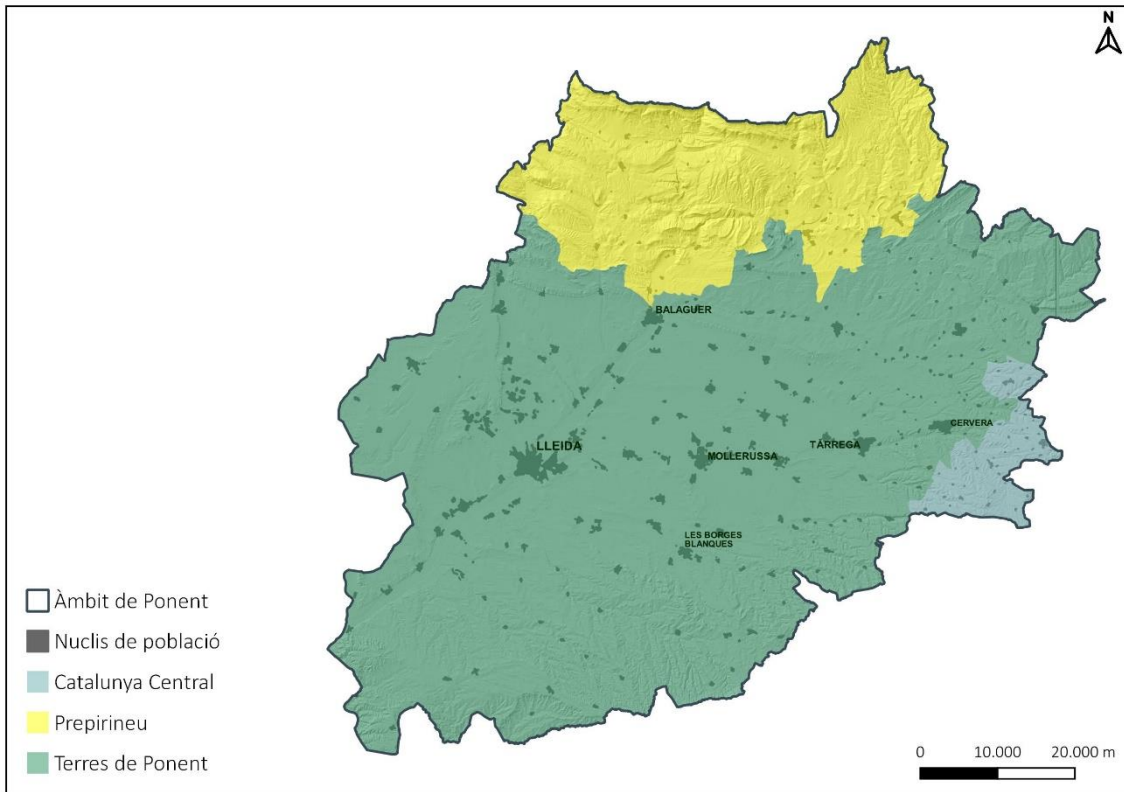
Respecte a dues de les zones, es fan constar les consideracions al respecte del contaminant ozó incloses en l'informe de qualitat de l'aire de 2021.

Taula 2. Superacions de llindars de contaminació en l'any 2021.

ZQA	Superacions llindars - Informe Qualitat de l'aire 2021
Terres de Ponent (14)	Ozó: S'ha superat el VOPV (valor objectiu per a la protecció de la vegetació)
Prepirineu (13)	Ozó: - S'ha superat el VOPS (valor objectiu per a la protecció de la salut humana) - S'ha superat el VOPV (valor objectiu per a la protecció de la vegetació)
Catalunya Central (5)	No consten superacions de llindars

Font: pròpia i IDESCAT.

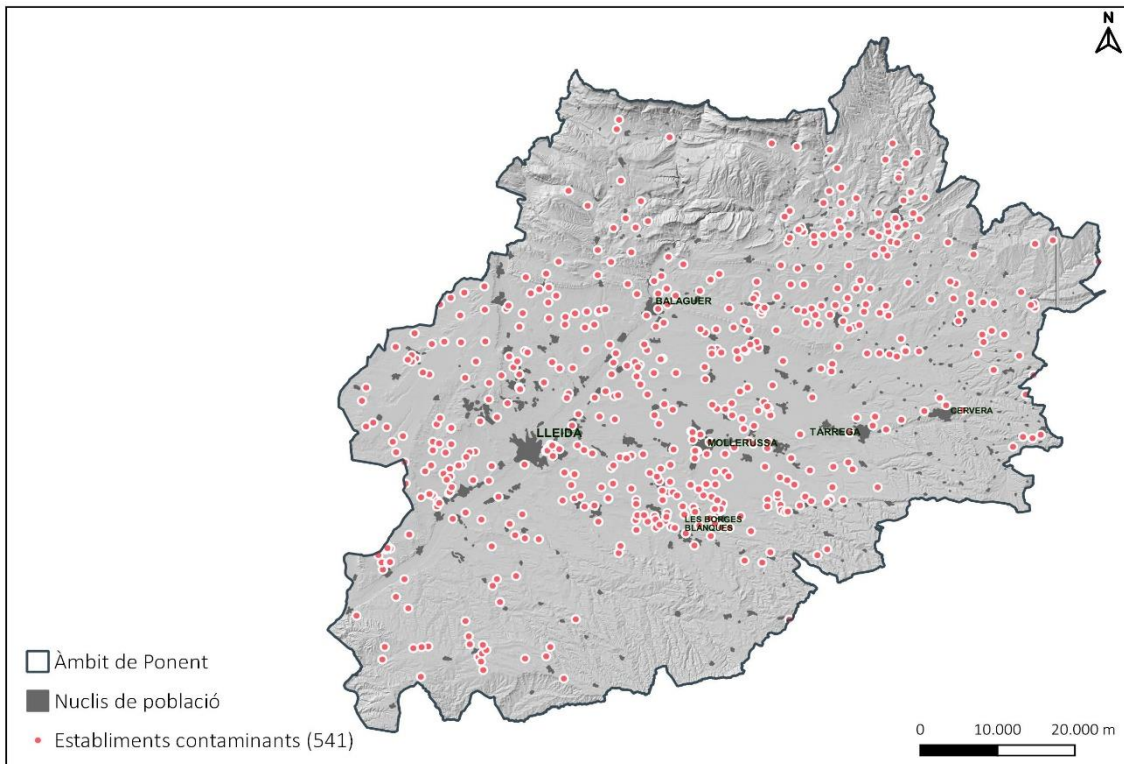
Figura 6. Zones de qualitat de l'aire.



Font: DACAR i pròpia.

Altrament, cal tenir en compte que en l'àmbit s'hi troba un gran nombre d'establiments contaminants segons consta en el registre estatal. Cal dir que la majoria són explotacions ramaderes de tipus intensiu vinculades al sector de l'agroindústria.

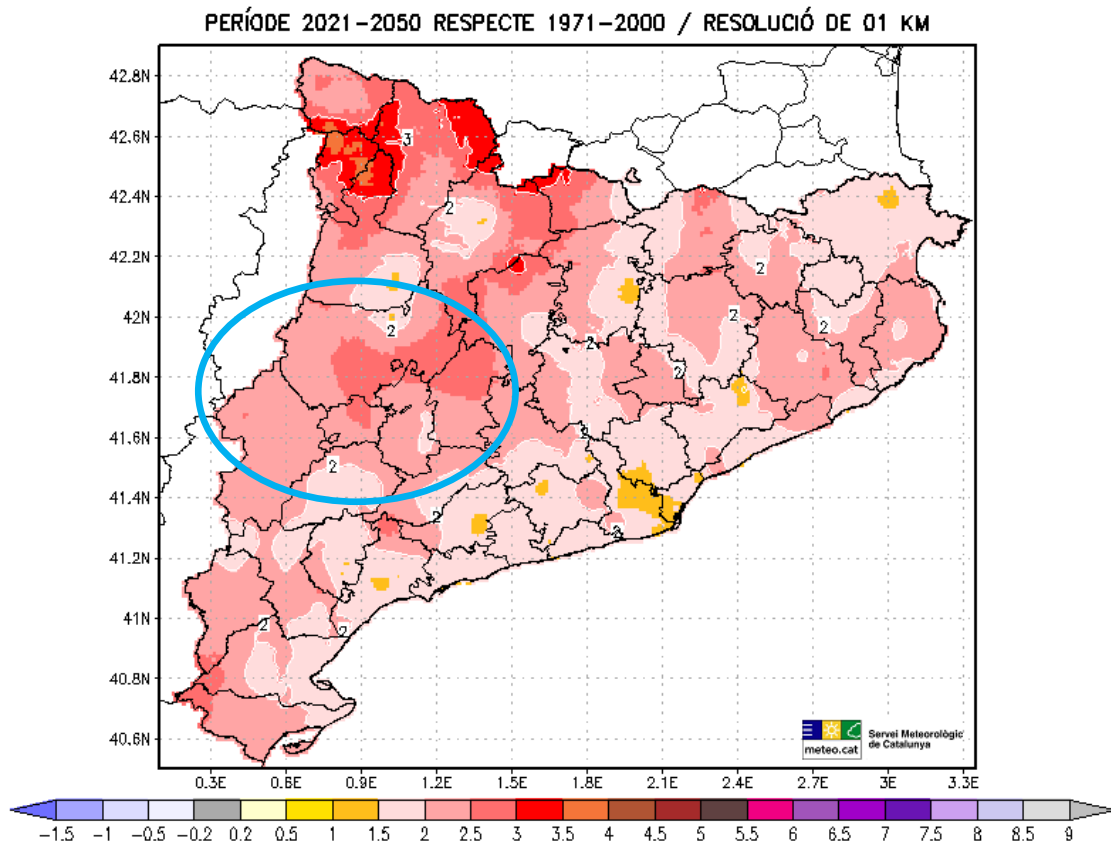
Figura 7. Establiments contaminants (Registro Estatal de Emisiones i Fuentes Contaminantes).



Font: DACAR i pròpia.

En relació al vector canvi climàtic, cal fer notar que el 2019 el Govern de Catalunya va declarar formalment l'emergència climàtica una vegada palesa l'evidència científica al respecte. Les dades mostren com la temperatura mitjana anual ha augmentat clarament a Catalunya des de 1950. Concretament, ho ha fet a un ritme de 0,26°C per decenni, valor que significa un augment d'1,8°C en els darrers 71 anys. De fet, l'any 2020 va ser l'any més càlid a Catalunya des de 1950. Es manté el clar predomini d'anys càlids durant els darrers 25 anys i 8 dels 10 anys més càlids des de 1950 es concentren en el darrer decenni 2011-2020.

Figura 8. Variació de la temperatura mitjana segons l'escenari RCP85(p50) – 1 km.  
ANALEGS\_cova+p50\_RCP85: VARIACIO TM MIT. ANUAL (°C)



En aquest sentit, tots els escenaris dels darrers estudis realitzats pel Servei Meteorològic de Catalunya, presenten una tendència estadísticament significativa entre +0,7 i +2,1 °C en 45 anys i un augment de la variabilitat interanual respecte el període de control (1971-2000), tot i que sobreestimada per les simulacions. Pel que fa a l'àmbit de Ponent, l'ascens en l'escenari RCP85 (p50) preveu increments d'entre 1,5°C i 2,5°C (escenaris a 1 km) i 0,8-1,2°C (escenaris a 10 km, mitjana dels tres escenaris: A2, B1 i A1B, p50).

Per la seva banda, segons el tercer informe sobre el Canvi Climàtic (2016)<sup>2</sup>:

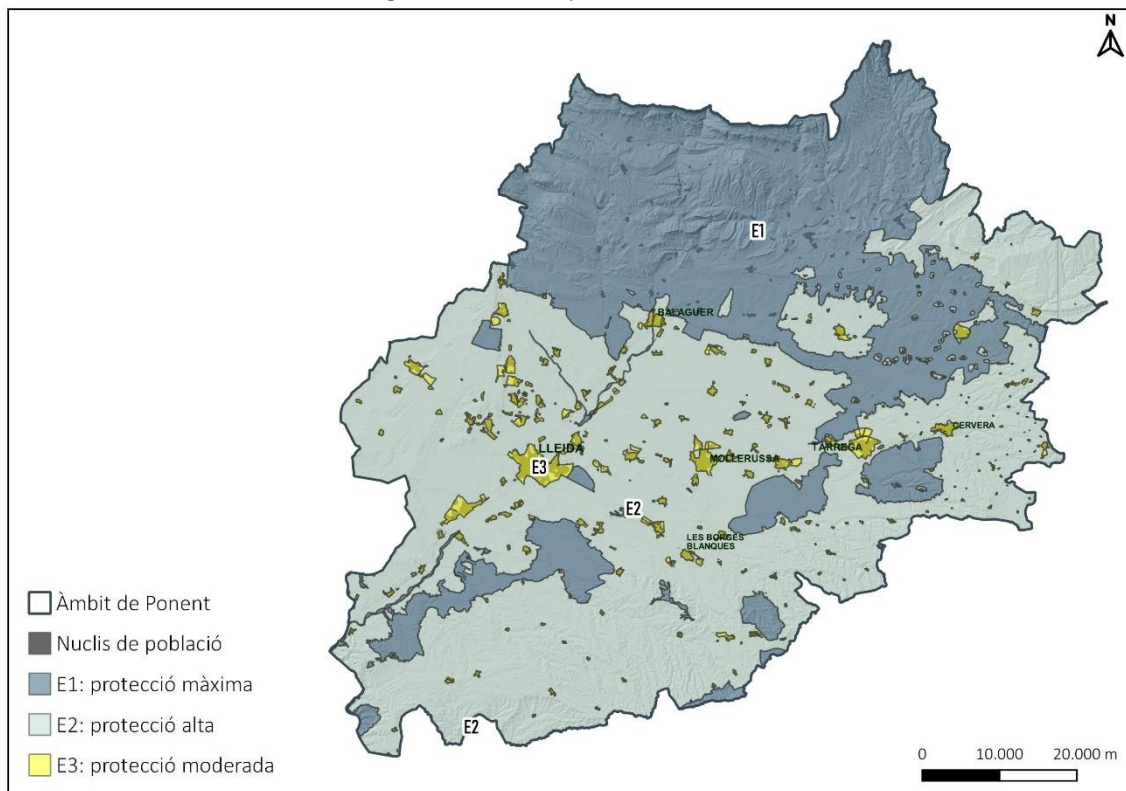
- A mitjan segle XXI (2031-2050), la temperatura podria augmentar prop d'1,4°C en mitjana anual per a tot Catalunya. Amb la mateixa mitjana d'increment de temperatura, a l'interior de Catalunya (cas de l'àmbit d'estudi) es poden produir durant l'estiu increments una mica més alts, on el valor estimat arribaria als 1,9°C.

<sup>2</sup> Capítol 5: Projeccions climàtiques i escenaris de futur.

- El descens de la precipitació esdevé evident cap a mitjan segle XXI en les projeccions regionalitzades, ja que per a aquest període es troben valors representatius al voltant de -11,5% a la primavera, -9,9% a l'estiu i -8,9% a la tardor (Interior de Catalunya). Aquests es combinarien amb disminucions menys significatives a l'hivern (-1,1%). En conjunt, el resultat estimat és una disminució de la precipitació anual del 6,5% per a l'Interior de Catalunya.

Finalment, en relació a la protecció lumínica el mapa corresponent mostra com la majoria de l'àmbit es qualifica com a zona E2 (protecció alta). Les espais protegits i tot el nord de la Noguera (per la qualitat del cel nocturn) compten amb la qualificació E1, protecció màxima. Finalment els nuclis urbans i les zones urbanitzades s'inclouen en la tipologia E3 (protecció moderada).

Figura 9. Zones de protecció lumínica.



Font: DACAAR i pròpia.

### 3.3. Medi biòtic

#### 3.3.1. Vegetació potencial i vegetació existent

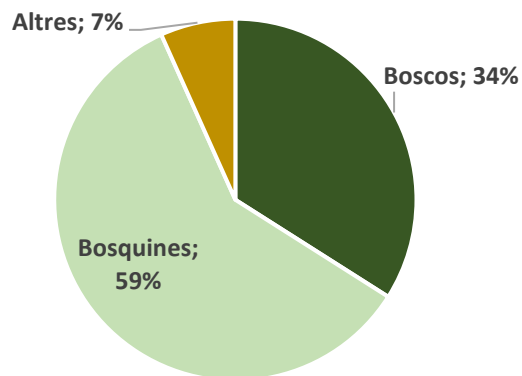
Donat el clima extrem i sec de Ponent, i el fet que la major part del terreny té una forta component calcària, la vegetació climàtica potencial de la major part de l'àmbit és el carrasquer (*Quercus rotundifolia*). A la plana més àrida, aquest seria substituït per una vegetació més pobre: màquia de garric i arçot, brolles i vegetació xeròfila (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*). A les zones elevades, als obacs de muntanya, amb més humitat, hi trobem la roureda de roure valencià (*Quercus faginea*), que formaria també bosquets a les fondalades obagues, indicant la transició cap a terres submediterrànies.

Tanmateix, a conseqüència de l'acció de l'home les comunitats vegetals actualment existents difereixen força de la vegetació potencial esperable. En primer lloc, cal dir que la major part de la

superfície de terreny ha estat des de fa dècades destinada al conreu. Amb els canvis socioeconòmics de la segona meitat del segle XX però, les zones de conreu de menys rendibilitat o de més difícil accés foren abandonades de manera que es produí una colonització per part de comunitats vegetals. Aquestes comunitats poden tenir un domini arbore, principalment pinedes de pi blanc i carrascars amb presència d'algunes rouredes, o bé ser de tipus matollar o brolla amb espècies com el garric i en les zones més àrides amb espècies com el siscall.

Segons dades de l'IDECAT la superfície forestal total en l'àmbit de Ponent és d'unes 186.988 ha el que equival a poc més d'un terç del total de superfície. Ara bé dins aquestes superfícies forestals s'hi troben boscos, bosquines (la més abundant amb un 59%) i d'altres tipus d'ecosistemes com prats o herbassars. La superfície total de bosc és de 63.574 ha, el que equival un 11,4% del total de l'àmbit. La bosquina, per tant, és més freqüent i gairebé assoleix el 20% del conjunt de l'àmbit. Amb tota probabilitat una part important d'aquesta superfície de bosquina es conseqüència de l'abandonament de cultius i d'altres activitats rurals.

Figura 10. Percentatges dels diferents tipus de superfície forestal.

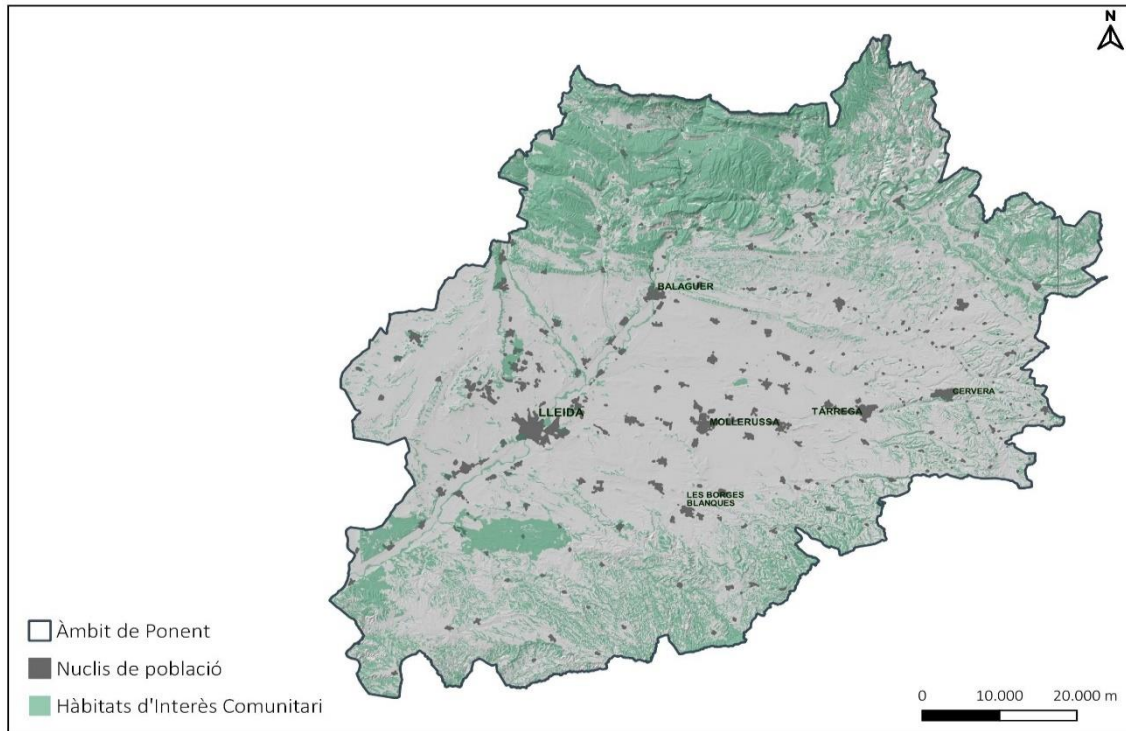


Font: pròpia i IDESCAT.

Un altre aspecte a destacar de la vegetació actualment existent és la presència d'hàbitats d'interès comunitari (HIC). Segons la cartografia de la Generalitat de Catalunya, a superfície d'HIC comptabilitzada en l'àmbit de Ponent és de 158.267 ha. Els tipus d'hàbitats d'interès comunitari més freqüents són els alzinars i carrascars i també les pinedes mediterrànies.



Figura 11. Localització dels Hàbitats d'Interès Comunitari.



Font: DACAAR i pròpia.

### 3.3.2. Fauna

La diversitat d'ambients (espais forestals, bosquines, prats, conreus herbacis i llenyosos de secà i de regadiu, espais de ribera, etc.) dota l'àmbit d'estudi amb la capacitat d'acollida d'una notable diversitat faunística.

D'entrada, es poden destacar espècies de gran valor o amenaçades, en alguns casos objecte de plans de recuperació específics, com ara el trençalòs (*Gypaetus barbatus*), l'aufrany (*Neophron percnopterus*), l'àguila cuabarrada (*Hieraetus fasciatus*), el gat fer (*Felis sylvestris*), la llúdriga (*Lutra lutra*), el turó (*Putorius putorius*) i el cranc de riu (*Austropotamobius pallipes*).

Altrament, un grup d'espècies úniques a Catalunya que es troba en l'àmbit d'estudi és el de les aus estepàries i pseudo-estepàries. La presència d'aquestes ha estat un factor determinant alhora d'ampliar la Xarxa Natura 2000 en l'àmbit de les comarques de Ponent. Les principals espècies d'aquest grup són el sisó (*Tetrax tetrax*), la calàndria (*Melanocorypha calandra*), el torlit (*Burhinus oedicnemus*), el gaig blau (*Coracias garrulus*), la terrorola vulgar i la rogenca (*Calandrella brachydactyla* i *Alaudala rufescens*), la cogullada fosca (*Galerida theklae*), la calàndria (*Melanocorypha calandra*), l'alosa becuda (*Chersophilus duponti*), la ganga (*Pterocles alchata*), la xurra (*Pterocles orientalis*), el còlit negre (*Oenanthe leucura*), el tallarol trencamates (*Sylvia conspicillata*), el trobat (*Anthus campestris*), la trenca (*Lanius minor*) i la xixella (*Columba oenas*). Pel que fa a rapinyaires, per ser molt propis d'espais de secà destaquen l'esperver cendrós (*Circus pygargus*), el xoriguer petit (*Falco naumanni*), l'esperver d'espallles negres (*Elanus caeruleus*) o el falcó mostatxut (*Falco subbuteo*).

Seguint amb el grup de les aus, altres espècies comunes i d'interès són l'arpella (*Circus aeruginosus*), l'astor comú (*Accipiter gentilis*), cigonya blanca (*Ciconia ciconia*), l'ànec collvered (*Anas platyrhynchos*), el milà reial (*Milvus milvus*), el voltor comú (*Gyps fulvus*), l'àguila marcenca (*Circus gallicus*), l'esperver vulgar (*Accipiter nisus*), aligot comú (*Buteo buteo*), l'àguila daurada

(*Aquila chrysaetos*) i l'àguila marcenca (*Circus gallicus*). El grup de les aus és el més nombrós i divers pel que la llista completa inclouria un llarg llistat d'espècies.

Els amfibis més comuns són el gripau corredor (*Bufo calamita*) i el gripau d'esperons (*Pelobates cultripès*). D'altres comuns però més selectius amb el tipus d'ambients són la granota verda (*Rana perezi*), el gripau comú (*Bufo bufo*), i el tòtil (*Alytes obstetricans*). Menys habituals són la reineta meridional (*Hyla meridionalis*), la granoteta de punta (*Pelodytes punctatus*) la salamandra (*Salamandra salamandra*).

Quant a rèptils hi són habituals espècies com el dragó (*Tarentola mauritanica*), la sargantana ibèrica (*Podarcis hispanica*), el sargantaner gros (*Psammotromus hispanicus*), el sargantaner petit (*Psammotromus algirus*), el llangardaix ocel·lat (*Lacerta lepida*), la serp blanca (*Rhinechis scalaris*), la serp verda (*Malpolon monspessulanus*), la serp de collaret (*Natrix natrix*) i la serp llisa meridional (*Coronella girondica*).

Finalment, pel grups dels mamífers es distingeix entre:

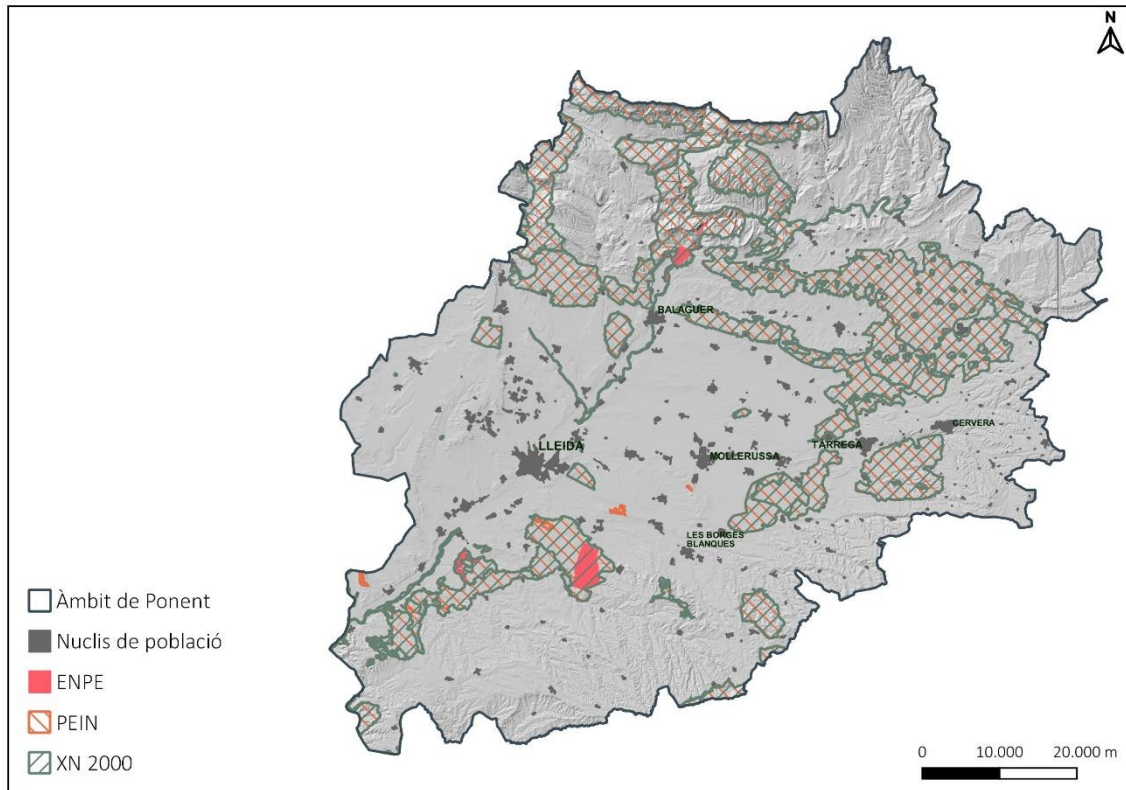
- Insectívors: musaranya vulgar (*Crocidura russula*), musaranya nana (*Suncus etruscus*) eriçó clar (*Atelerix algirus*) i l'eriçó comú (*Erinaceus europaeus*).
- Rossegadors: esquirol (*Sciurus vulgaris*), rata cellarda (*Eliomys quercinus*), altres rates i ratolins com el ratolí de bosc (*Apodemus sylvaticus*) i la rata negra (*Rattus rattus*) i el talpó comú (*Microtus duodecimcostatus*).
- Lagomorfs: la llebre comuna (*Lepus europaeus*) i el conill (*Oryctolagus cuniculus*).
- Carnívors: la mostela (*Mustela nivalis*), la fagina (*Martes foina*), el teixó (*Meles meles*), la geneta (*Genetta geneta*) i la guineu (*Vulpes vulpes*).
- Ungulats: el senglar (*Sus scrofa*) i el cabirol (*Capreolus capreolus*).
- Quiròpters: diverses espècies però distribuïdes en zones puntuals.

### 3.3.3. Figures de protecció i gestió

#### A. ESPAIS NATURALS PROTEGITS I SÒL DEL PTPP

Les principals figures de protecció d'espais en l'àmbit són el PEIN i la Xarxa Natura 2000. En el context de l'àmbit d'estudi comprenen espais terrestres i fluvials. Pel que fa als espais terrestres es tracta de zones de secà amb destacada presència d'aus estepàries i també espais de muntanya mitjana. Addicionalment s'hi localitzen tres espais naturals de protecció especial, es tracta de la reserva natural parcial de Mas de Melons i les reserves de fauna salvatge d'Utxesa i Sant Llorenç del Munt.

Figura 12. Espais naturals protegits.



Font: DACAAR i pròpia.

Taula 3. Espais protegits en l'àmbit d'estudi i superfície protegida de cadascun dins l'àmbit d'estudi.

Nom de l'espai	Protecció	Superfície (ha)
Aiguabarreig Segre - Cinca	PEIN/ XN2000/ ZEPa/ LIC	760,9
Aiguabarreig Segre - Noguera Pallaresa	PEIN/ XN2000/ ZEPa/ LIC/ Reserva Natural de Fauna Salvatge (4,63% del ENP)	10112,8
Aiguabarreig Segre - Noguera Ribagorçana	PEIN/ XN2000/ LIC	339,1
Anglesola- Vilagrassa	PEIN/ XN2000/ ZEPa/	1.122,7
Bellmunt – Almenara	PEIN/ XN2000/ ZEPa/ LIC	4.039,5
Els Bessons	PEIN/ XN2000/ ZEPa/ LIC	424,9
Estany d'Ivars i Vila-Sana	PEIN/ XN2000/ ZEPa/ LIC	156,6
Granyena	PEIN/ XN2000/ ZEPa/	6.645,8
Montllober	PEIN	76,26
Muntanyes de Prades	PEIN/ XN2000/ ZEPa/ LIC	964,4**
Plans de la Unilla	PEIN/ XN2000/ ZEPa/ LIC	988,9
Plans de Sió	PEIN/ XN2000/ ZEPa/ LIC	10.382,7
Riba-roja	PEIN/ XN2000/ ZEPa/ LIC	26,9**
Secans de Belianes - Preixana	PEIN/ XN2000/ ZEPa/ LIC	6.521,1
Secans de la Noguera	PEIN/ XN2000/ ZEPa/ LIC	8.960,4
Secans de Mas de Melons – Alfes	PEIN/ XN2000/ ZEPa/ LIC / Reserva natural parcial (18,8% ENP)	7.618,6
Secans del Segrià i Utxesa	PEIN/ XN2000/ ZEPa/ LIC	7.727,3
Serra del Montsant	PEIN/ XN2000/ ZEPa/ LIC	6,31**
Serra del Montsec	PEIN/ XN2000/ ZEPa/ LIC	17.660,3**
Tossals d'Almatret	PEIN/ XN2000/ ZEPa/ LIC	917,5

Nom de l'espai	Protecció	Superfície (ha)
Tossalas d'Almatret	PEIN	69,9
Vall de Vinaixa	PEIN/ XN2000/ ZEPA/ LIC	2.475,5
Valls del Sió-Llobregós	PEIN/ XN2000/ ZEPA/ LIC	26.383,4
<b>TOTAL</b>		<b>114.381,8</b>

\*En cursiva aquelles figures que no abasten la superfície total de l'espai.

\*\* Part de l'espai que afecta l'àmbit.

Font: pròpia i IDESCAT.

Per tant, la superfície protegida total és de 114.381,8 ha fet que suposa poc més d'una cinquena part del conjunt de l'àmbit d'estudi. Es rellevant que des de l'aprovació del PTPP s'ha produït un gran salt en aquest respecte ja que aleshores el percentatge de superfície protegida es situava en un escàs 4,4%.

Pel que fa a les determinacions del PTPP en la següent taula es desglossa la classificació del sòl.

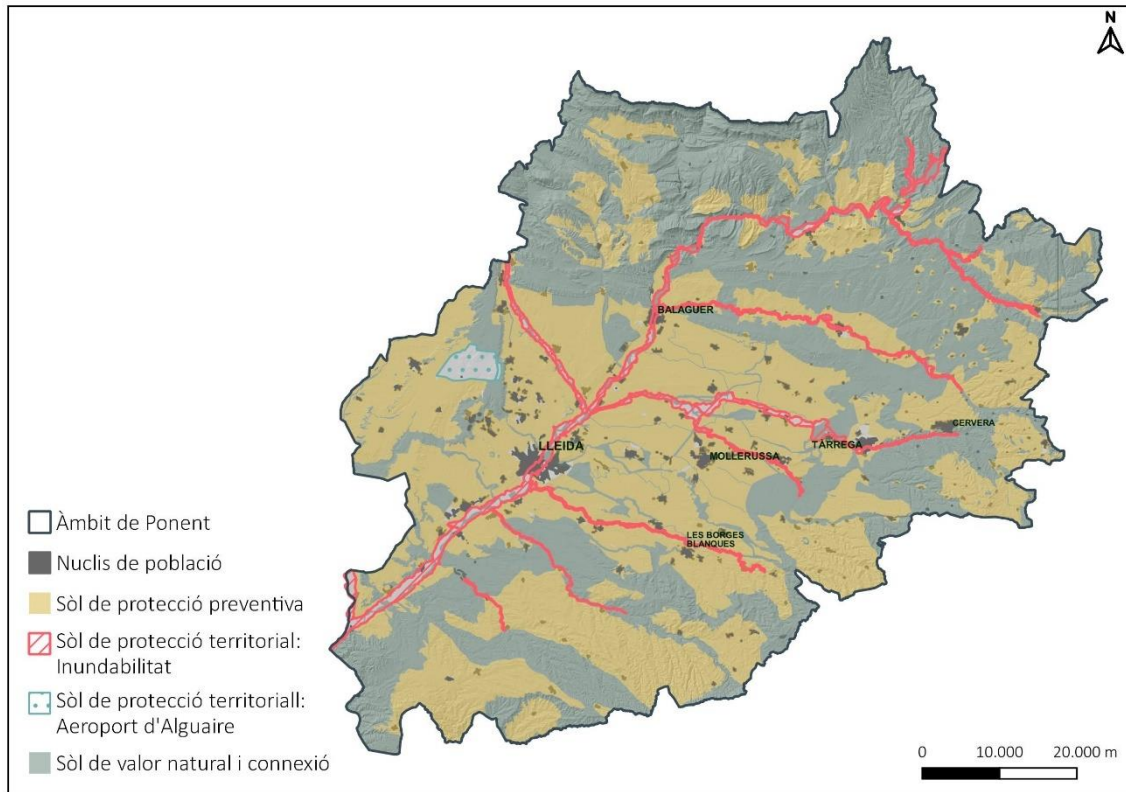
Taula 4. Tipologies de sòl del PTPP amb percentatges i superfícies.

Tipus	Superfície (ha)	% de l'àmbit
Sòl de protecció preventiva	270.006,95	48,4
Sòl de valor natural i connexió	268.912,77	48,2
Sòl de protecció territorial: Inundabilitat	17.029,49	3,1
Sòl de protecció territorial: Aeroport d'Alguaire	2.668,52	0,5
<b>TOTAL</b>	<b>558.617,72</b>	<b>100,1</b>

Font: cartografia PTPP.

En la classificació del sòl es pot apreciar un equilibri entre el sòl de protecció preventiva i el tipus de sòl de valor natural i de connexió, una part del qual conté alguna figura de protecció addicional.

Figura 13. Classificació del sòl del PTPP.



Font: PTPP i pròpia.

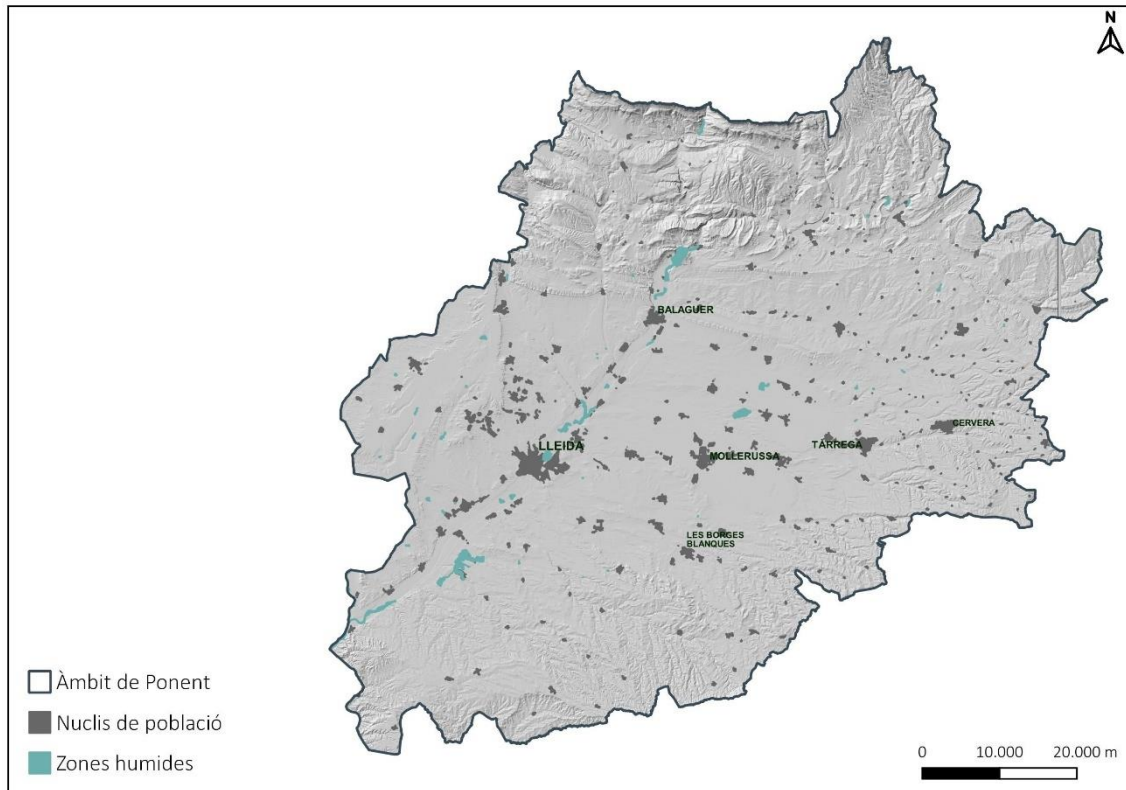
## B. ALTRES FIGURES DE PROTECCIÓ I GESTIÓ

En aquest subapartat es consideren figures de protecció i gestió com les zones humides, les forests públiques i les àrees d'interès florístic i faunístic.

### »» Zones humides

Segons l'Inventari de Zones Humides de Catalunya, en l'àmbit de les Terres de Ponent s'hi comptabilitzen un total de 48 zones humides les quals comprenen una extensió de quasi 2081 ha. Les més importants són (per ordre d'extensió): Utxesa, Pantà de Sant Llorenç de Montgai, Aiguabarreig Segre-Cinca, Estany d' Ivars, Aiguabarreig Segre-Noguera Ribagorçana i la Mitjana de Lleida. Totes elles superen les 100 ha. Altrament, en la figura següent s'il·lustra com la majoria es troben en el curs del riu Segre.

Figura 14. Zones humides.

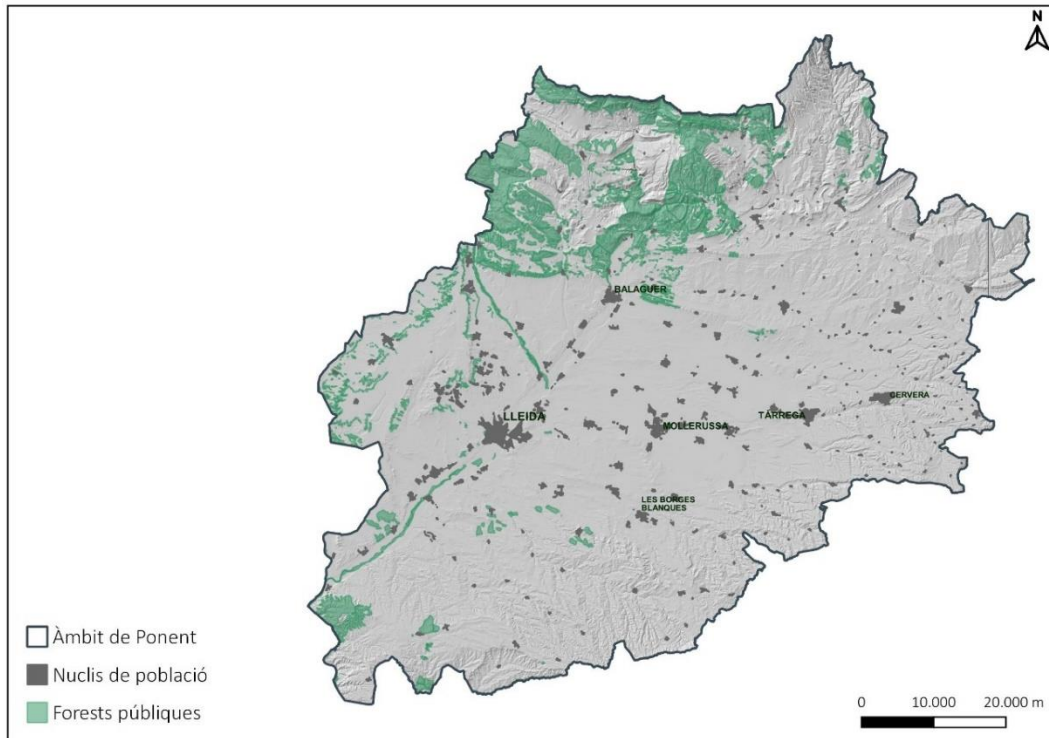


Font: DACAAR i pròpia.

### » Forests públiques

Segons dades del DACAAR, en l'àmbit d'estudi s'hi localitzen 93 forests d'utilitat pública les quals abasten una superfície de 42.547,7 ha. En la figura següent s'il·lustra com la gran majoria es localitzen en el quadrant nord-oest de la Noguera. La més important, en termes de superfície, és la de Mont-Roig, Sant Llorenç, Monteró, Sant Jordi i Serra Negra.

Figura 15. Forests públiques.

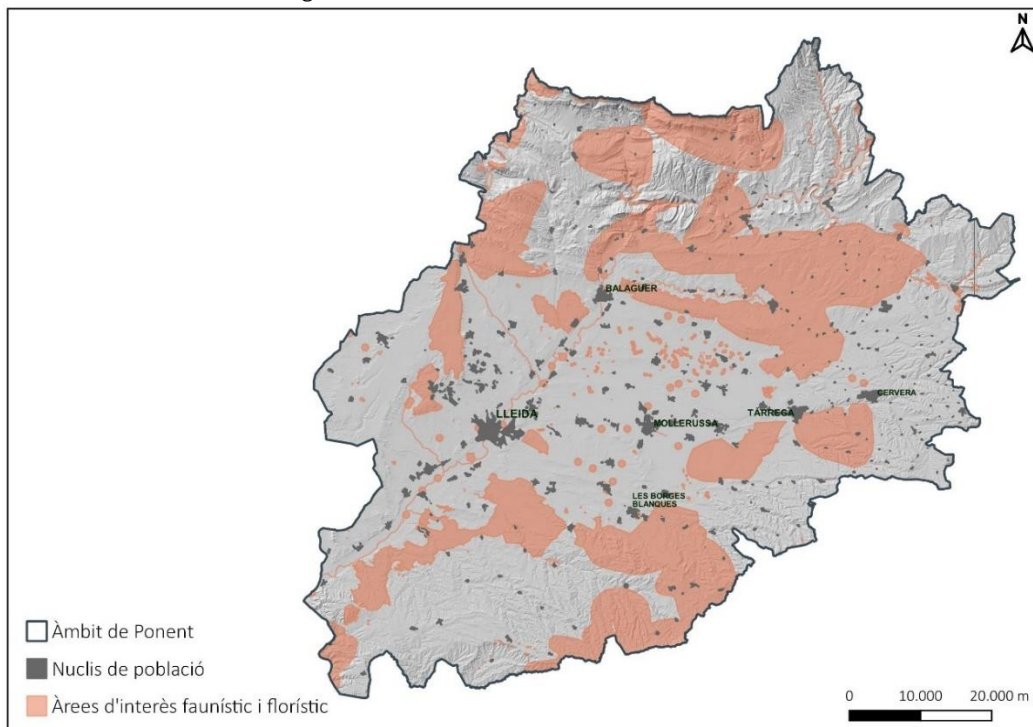


Font: DACAAR i pròpia.

» Àrees d'Interès Faunístic i Florístic.

El conjunt de l'àrea delimitada en relació a àrees d'interès florístic i faunístic ascendeix fins a 162.332,4 ha fet que representa un 29,1% de l'àmbit. Aquesta es distribueix en un total de 239 polígons delimitats. La més important és la número 1523 la qual aglutina espais de l'àmbit del Prepireneu i de la Plana de Lleida.

Figura 16. Àrees d'Interès Florístic i Faunístic.



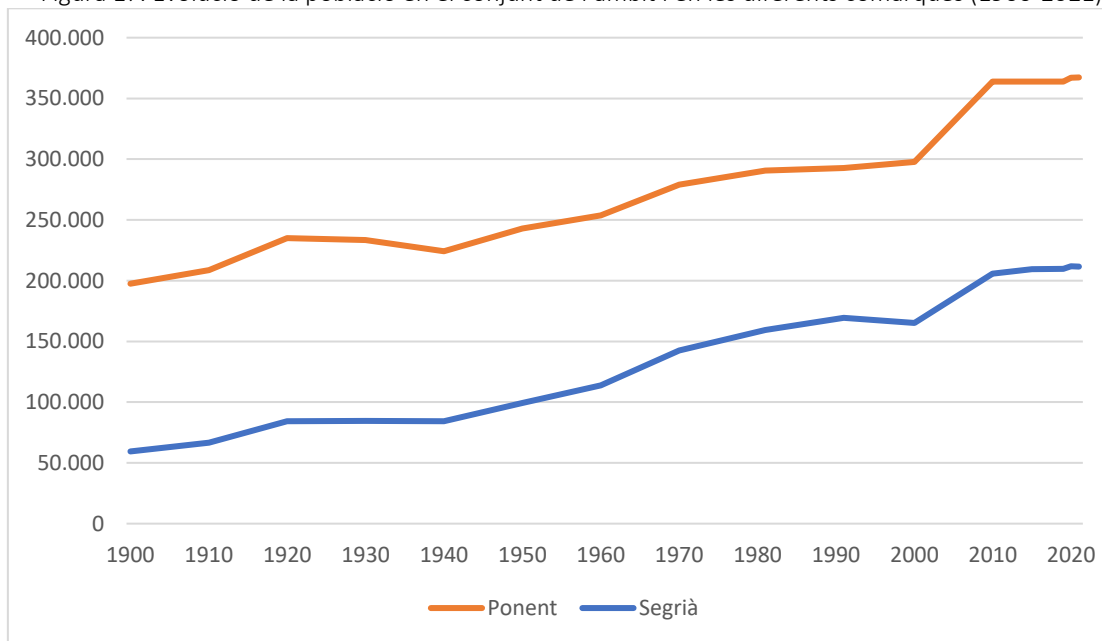
### 3.4. Medi humà

#### 3.4.1. Demografia

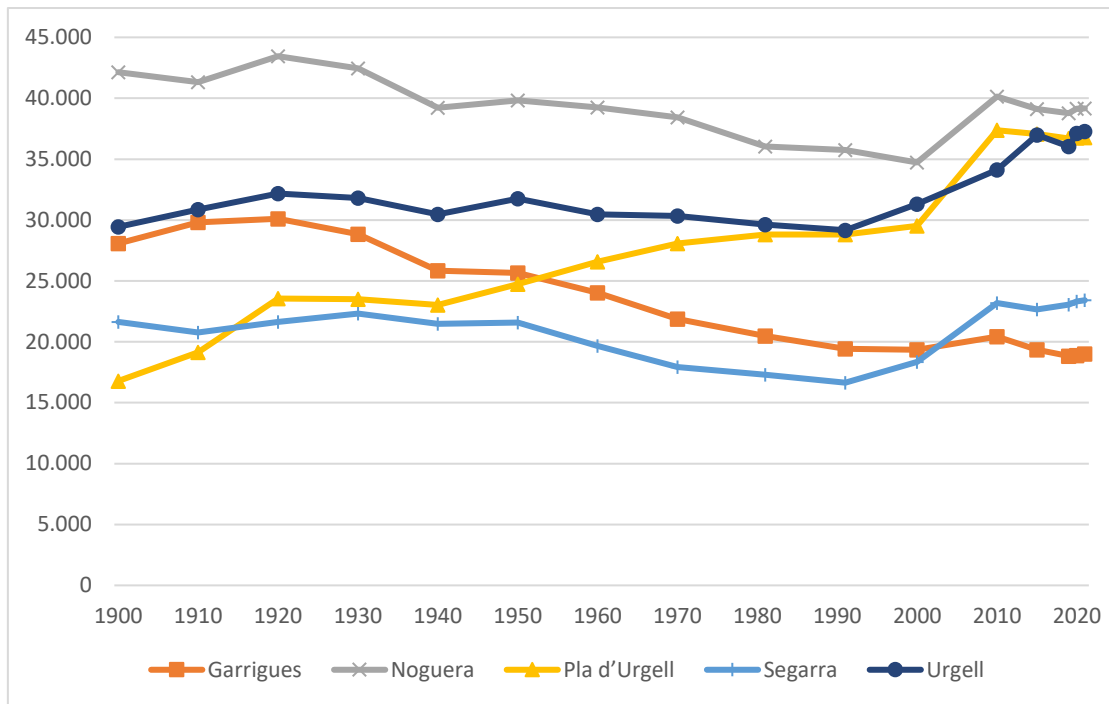
Quant a l'evolució de la població, en els darrers 120 anys s'aprecia un clar increment poblacional. Així doncs, en el conjunt de l'àmbit de ponent va incrementar en un 86% entre el 1900 i el 2021. Tanmateix, aquest increment no ha estat homogeni a nivell territorial. Tal i com s'aprecia en la doble gràfica següent bona part d'aquest creixement s'ha donat en la comarca del Segrià, i més concretament a la ciutat de Lleida i els municipis del seu entorn; a nivell gràfic s'observa una trajectòria semblant entre l'evolució del Segrià i la del conjunt de Ponent. Al seu torn, el Pla d'Urgell també ha experimentat un creixement notable i l'Urgell un ascens poblacional de caire més moderat.

El contrast s'observa en comarques com la Segarra, on la població s'ha mantingut relativament estable, i en les Garrigues i la Noguera, que han perdut població. Així doncs, s'ha donat un procés de creixement dels nuclis grans (ciutat de Lleida, ciutats petites i pobles grans) i un despoblament de les zones més rurals i allunyades de les infraestructures de transport i dels nuclis poblacionals dinàmics.

Figura 17. Evolució de la població en el conjunt de l'àmbit i en les diferents comarques (1900-2021).

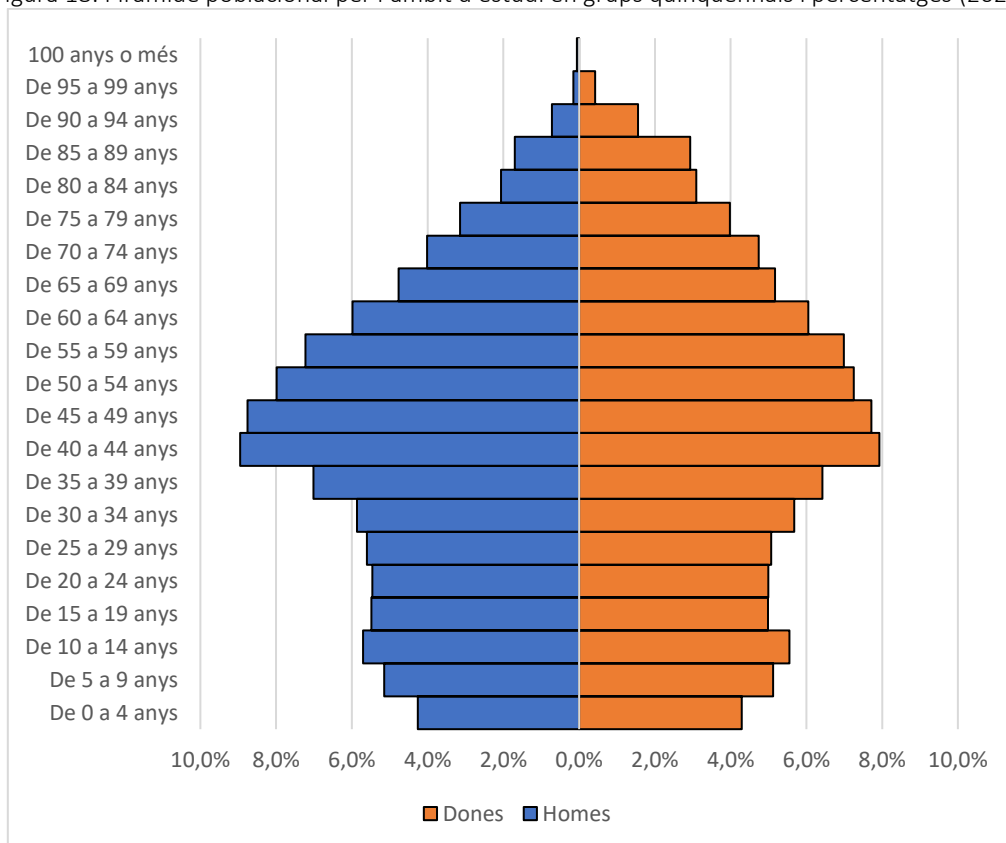






Font: pròpia i IDESCAT.

Figura 18. Piràmide poblacional per l'àmbit d'estudi en grups quinquennals i percentatges (2021).



Font: pròpia i IDESCAT. Els percentatges s'expressen sobre total d'homes i total de dones per separat.

Quant a l'estructura d'edat, s'observa que el grup d'edats predominant, tant en homes com en dones, és el comprès entre els 40 i els 49 anys, és a dir, el de les persones nascudes entre el 1972 i el 1981. En homes es situa a prop del 18% de la població i en dones per sota del 16%. D'altra

banda s'intueix una manca de relleu poblacional donat que tots els grups quinquennals per sota de 35 anys estan per sota el 6%, tant en homes com en dones. És més el grup de 0 a 4 anys no arriba ni al 5%

### 3.4.2. Economia

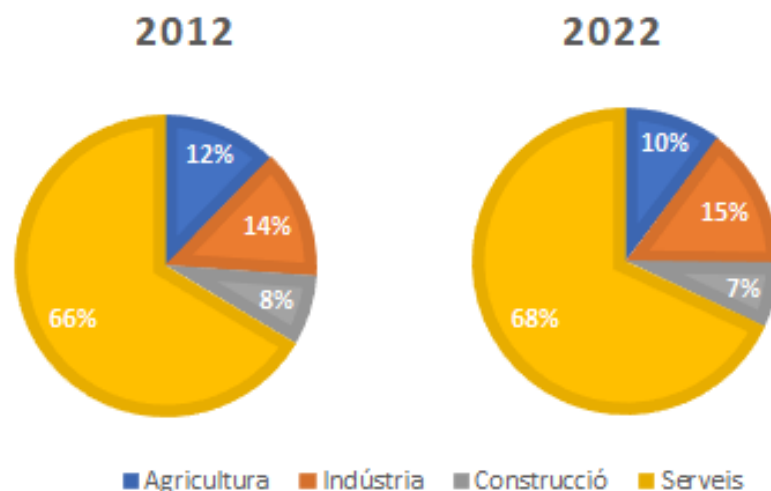
En el pla econòmic, cal notar que l'àmbit d'estudi ha estat tradicionalment una zona amb gran preponderància de l'activitat agrícola i ramadera. L'activitat industrial i de serveis hi van arrelar amb posterioritat.

Pel que fa a l'activitat agrícola i ramadera, segons dades del DACAAR de 2020, s'hi registren unes produccions i un nombre d'explotacions ramaderes elevades. Pel que fa a la producció agrícola va ser de 2.996.208 tones de cultius herbacis i de 729.713 tones de cultius llenyosos. Quant a la ramaderia, es comptabilitzen un total de 6.553 explotacions (implica >1 explotació/km<sup>2</sup>); els principals sectors són l'aviram (gallines i pollastres, guatlles i perdus) en termes de places (més de 45 milions) i el porcí i el boví en termes de nombre d'explotacions: més de 2.500 de porcí i més de 1500 de boví.

Tot i aquesta notable activitat vinculada al sector primari, en l'actualitat les xifres d'afiliacions a la seguretat social mostren un domini amb diferència per part del sector serveis, fruit del procés de terciarització que s'ha anat consolidant en les darreres dècades (68%); un sector que a més continua creixent (tot i anys d'oscil·lacions) tant en pes absolut com relatiu. El sector industrial és l'altre sector que experimenta un cert creixement respecte dades de fa deu anys. En contrast, el sector agrícola continua en davallada tot i el major pes que representa respecte el conjunt de Catalunya. El sector de la construcció, per la seva part, després de la caiguda post-crisi de 2008 es manté estable amb una lleugera tendència al descens.

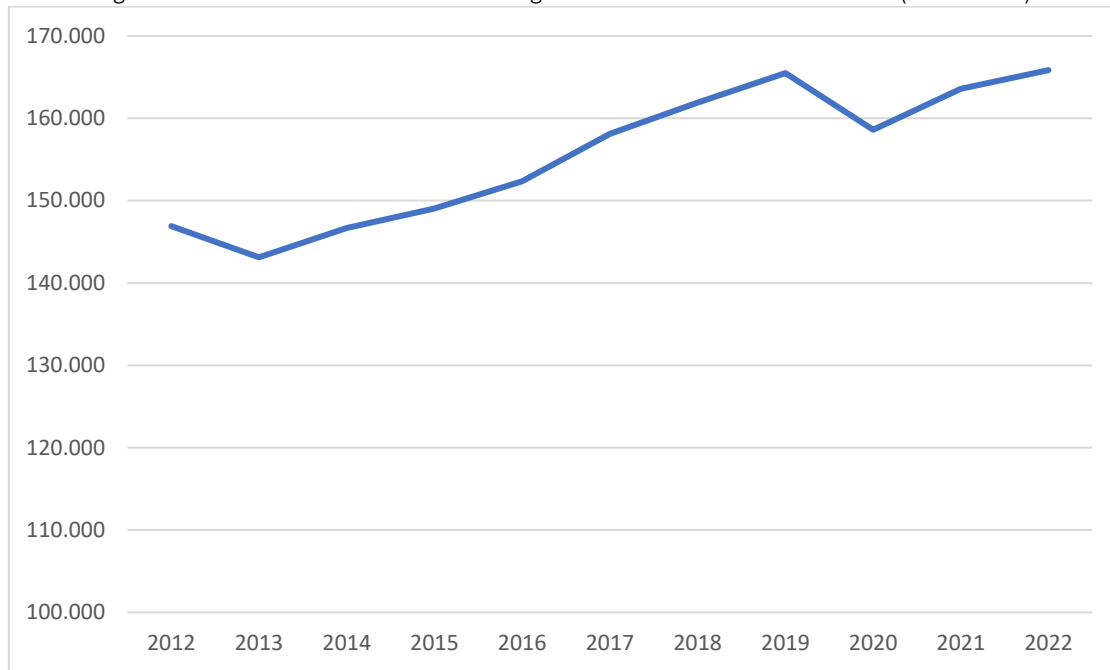
En conjunt, el nombre d'afiliats a la seguretat social ha crescut considerablement en els darrers deu anys si bé cal considerar que l'inici de la sèrie històrica analitzada remet a un període de recessió econòmica (el mínim es registra el 2013). Igualment també s'observa la davallada ocorreguda en la primera fase de la pandèmia originada pel virus Covid-19 (2020). Per la seva banda, la renda familiar disponible bruta per habitant és de 15.400€ (2019), xifra que es situa per sota la mitjana de Catalunya (84,7/100).

Figura 19. Distribució dels afiliats a la SS en l'àmbit de Ponent per sectors d'activitat (2012 i 2022).



Font: IDESCAT.

Figura 20. Nombre d'afiliats totals a la seguretat social residents en l'àmbit (2012-2022).



Font: IDESCAT.

En relació al que és pròpiament el teixit productiu, cal posar èmfasi en l'especialització industrial al voltant del sector agroalimentari, desenvolupada a partir a l'entrada d'Espanya a la UE i amb la consolidació de la globalització i els intercanvis comercials a nivell mundial. Així doncs les activitats agrícoles i ramaderes van servir de base per al desenvolupament d'una indústria de transformació associada. Endemés, aquest teixit s'ha reforçat a partir de la incorporació de certa diversificació industrial i d'activitats logístiques (p. ex mitjançant el Centre Internacional de Mercaderies del polígon del Camí dels Frares de Lleida). Cal dir a més, que aquest procés d'especialització ha anat lligat a un desenvolupament d'infraestructures molt notable (autovia A-2, variants, tren d'alta velocitat, aeroport d'Alguaire) si bé pendent de completar en aspectes com el transport ferroviari de mercaderies i l'eix transversal ferroviari (Vilagrassa, 2003)<sup>3</sup>.

En el camp dels serveis destaca l'ocupació vinculada al comerç, la sanitat, l'ensenyament, la recerca i la innovació, l'administració pública i un teixit de petites i mitjanes empreses vinculades a camps com el tecnològic, disseny, arquitectura, enginyeria, gestoria i assessoria.

En un context on no es possible un sector turístic del tipus de Barcelona, la costa o el Pirineu, la millor connectivitat facilitada per les noves infraestructures (sobretot l'alta velocitat) ha facilitat l'aposta per l'organització de fires, esdeveniments i congressos per atreure el que es coneix com "turisme de negocis" amb la ciutat de Lleida com a centre neuràlgic. La xifra de places hoteleres en l'àmbit és de 4.442 havent registrat un lleuger descens en els últims anys; la xifra actual respon a nivells del 2006. En paral·lel, s'ha desenvolupat una certa oferta de turisme rural diversificat segons els contextos locals (p. ex. Àger amb oferta de turisme d'aventura i educacional lligat a l'Observatori del Montsec; el baix Segre amb les visites als camps de fruiters florits, les Garrigues i el Segrià sec amb rutes de l'oli i la pedra seca, etc.). D'aquesta manera, les places de turisme rural ofertades han anat augmentant notablement i en l'actualitat es comptabilitzen 1.400 places

<sup>3</sup> Vilagrassa, J. (2003) La Plana de Lleida. Especialització econòmica i connexió a la Catalunya de les ciutats. Papers, Regió Metropolitana de Barcelona núm, 39, maig 2003, pàgs. 101-124.

en el conjunt de l'àmbit (IDESCAT, 2020). Al seu torn, aquestes es complementen amb les 1.566 places de càmping repartides en quatre establiments.

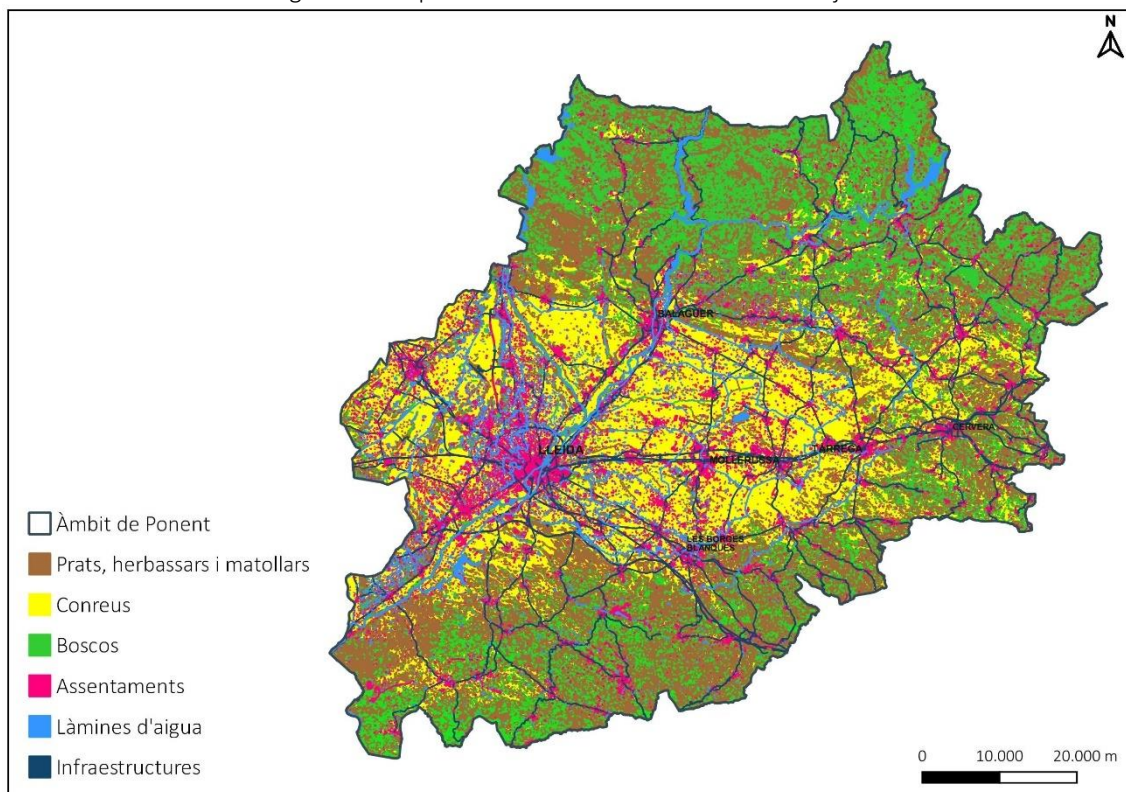
### 3.4.3. Usos del sol: tipus de cobertes, assentaments i infraestructures de comunicació

Analitzant les cobertes i usos del sòl es constata el caràcter eminentment rural i agrícola de les terres de Ponent. La plana ha estat humanitzada des de l'antiguitat per l'activitat agrícola, gràcies al seu relleu suau i a la parcial disponibilitat d'aigua facilitada pels rius que baixen del Pirineu, que permeten que hi hagi la major extensió de conreu de Catalunya: 312.152 hectàrees<sup>4</sup> (segons el mapa de cobertes del CREAM ascendiria a 342.153 ha). Aquest és clarament l'ús del sòl que predomina a l'àmbit, entorn al 60% d'ocupació. A les planes, hi ha conreus de regadiu (fruiters, cereals i farratges); a les zones més muntanyoses, feixes d'oliveres, ametllers i vinyes; i als altiplans, conreus de cereals.

Alhora, l'activitat agrícola ha transformat substancialment el paisatge de manera que la vegetació natural ha desaparegut pràcticament de les àrees conreades de forma intensiva i ha quedat reduïda a les zones improductives: als tossals, les zones amb més pendent, els guarets, els marges dels camps i les ribes dels rius que travessen la plana, amb espècies que requereixen més humitat.

D'altra banda, l'ús agrícola del territori provoca gran diversitat de contrastos al paisatge i determina la major part de les unitats de paisatge en què s'ha dividit l'àmbit territorial. Per darrere del sòl agrícola, el sòl forestal ocupa quasi el 34% de l'àmbit entre boscos, matollars, bosquines, prats, sòls sense vegetació i zones cremades.

Figura 21. Mapa de cobertes del sòl en format abreujat.



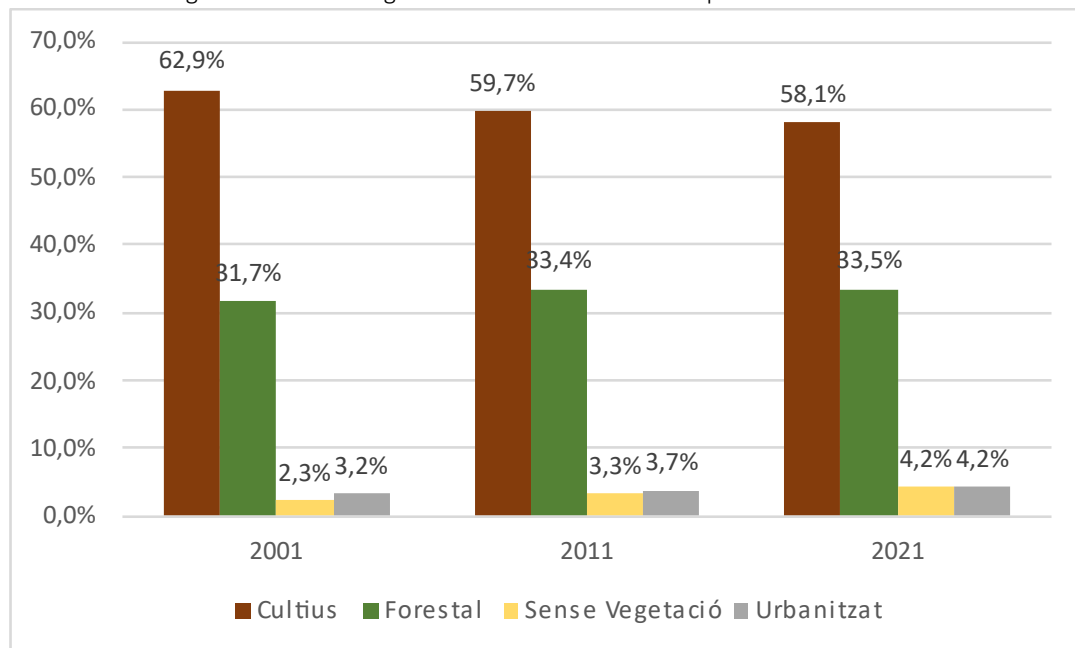
Font: pròpia i CREAM.

<sup>4</sup> DACAAR, 2020.

Paral·lelament, cal destacar que la densitat d'assentaments urbans i de sòl urbanitzable, així com d'infraestructures, és força baixa, sobretot si es compara amb el conjunt de Catalunya. Es tracta en general, d'un territori molt rural, poc modificat per la urbanització i la indústria, a excepció de l'entorn de Lleida, Balaguer i l'eix de l'autovia A-2 (Mollerussa, Bellpuig, Tàrrrega, Cervera).

A nivell de tendències e els darrers vint anys, segons dades de l'IDESCAT la superfície agrícola presenta una tendència decreixent mentre que en el cas de les altres tres categories (forestal, sense vegetació i urbanitzat), la tendència ha estat a créixer si bé de forma desigual en el temps i l'espai: la superfície sense vegetació ha incrementat quasi un 2%, la superfície urbanitzada un 1% i la forestal un 1,8%, amb notable increment de 2001 a 2011 i actualment amb una extensió estabilitzada.

Figura 22. Percentatges de les cobertes del sòl simplificades en l'àmbit.



Font: pròpia i IDESCAT.

La superfície urbanitzada inclou no només els assentaments urbans sinó que també aglutina les infraestructures existents (carreteres, autovies, vies fèrries, camins asfaltats) i elements construïts com basses d'aigua i piscines i parcs urbans.

Taula 5. Cobertes del sòl de l'àmbit desglossades per superfícies i %.

	Superfície (ha)	% de l'àmbit
111. Conreus herbacis	231.741	41,51
224. Matollar	74.039	13,26
115. Conreus llenyosos	63.423	11,36
114. Oliverars	39.228	7,03
221. Boscos densos d'aciculifolis	38.993	6,98
223. Boscos densos d'esclerofil·les i laurifolis	25.492	4,57
222. Boscos densos de caducifolis i planifolis	14.620	2,62
228. Prats i herbassars	12.594	2,26
227. Boscos clars d'esclerofil·les i laurifolis	9.400	1,68
347. Zones industrials, comercials i/o de serveis	5.923	1,06
113. Vinyes	5.138	0,92
225. Boscos clars d'aciculifolis	4.501	0,81

346. Zones verdes	2.979	0,53
461. Embassaments	2.938	0,53
226. Boscos clars de caducifolis i planifolis	2.863	0,51
351. Xarxa viària	2.664	0,48
352. Sòl nu urbà	2.549	0,46
230. Sòl nu forestal	2.380	0,43
116. Conreus en transformació	2.344	0,42
229. Bosc de ribera	1.978	0,35
232. Roquissars i congestes	1.904	0,34
341. Casc urbà	1.706	0,31
464. Basses	1.239	0,22
343. Zones urbanes laxes	1.134	0,20
465. Canals artificials	1.099	0,20
344. Edificacions aïllades en l'espai rural	1.034	0,19
349. Zones d'extracció minera i/o abocadors	866	0,16
463. Cursos d'aigua	771	0,14
342. Eixample	719	0,13
350. Zones en transformació	452	0,08
234. Zones humides	362	0,06
354. Xarxa ferroviària	344	0,06
112. Horta, vivers i conreus forçats	278	0,05
345. Àrees residencials aïllades	237	0,04
348. Zones esportives i de lleure	173	0,03
462. Llacs i llacunes	123	0,02
353. Zones aeroportuàries	33	0,006
231. Zones cremades	14	0,002
	558.277	100

Font: pròpia i IDESCAT.

La distribució de les xarxes de comunicacions configura un conjunt d'eixos que vertebreren el conjunt de l'àmbit però alhora impliquen la fragmentació dels diferents ecosistemes. La orientació dels esmentats eixos és la següent:

- N-S: C-12, C-13, C-14, C-73, C-75, A-14, N-230 i línia Lleida – La Pobla de Segur.
- E-O: A-2, N-II, C-331, línia Lleida – Manresa – Barcelona.
- NE-SO/O: C-26, C-233
- NO-SE: AP-2, A-22, N-240, C-53, línia Lleida – La Plana – Tarragona/Sant Vicenç de Calders i línia d'alta velocitat (Barcelona-Madrid).

## 4. LA INFRAESTRUCTURA VERDA

### 4.1. El concepte infraestructura verda

La [infraestructura verda](#) (en endavant, IV) està definida per la UE com a la xarxa de zones naturals i seminaturals i d'altres elements ambientals, planificada de forma estratègica, dissenyada i gestionada per a la prestació d'una extensa gamma de serveis ecosistèmics.

Una infraestructura verda ha de complir dues condicions fonamentals:

1. Ser multifuncional, qualitat que la fa compatible amb les activitats productives agrícoles, ramaderes i forestals, i alhora, generar múltiples funcions ecològiques que es tradueixen en serveis ecosistèmics per a la societat.
2. Garantir la connectivitat ecològica, estructural i funcional del territori, protegint les connexions existents i restaurant les que s'han degradat.

Així mateix, la infraestructura verda ha de ser multiescalar, i dissenyar-se seguint un gradient entre els territoris rurals, els periurbans i urbans, desplegant-se des de l'escala de paisatge fins a l'escala local. Els serveis ecosistèmics que proveeix la infraestructura verda són tant o més importants per al nostre sistema socioeconòmic com els que proporcionen altres xarxes de serveis ja existents, com per exemple, les infraestructures de mobilitat, de telecomunicacions o energètiques.

El foment de la IV està lligat a la protecció i la valorització de la natura i els seus processos, així com dels nombrosos beneficis que la societat humana n'obté amb els serveis ecosistèmics. La IV és una aposta política de futur, o millor dit, de present, en les diferents escales territorials. La disponibilitat de fons de finançament europeus poden facilitar un impuls rellevant al seu desenvolupament i consolidació.

Seguint la definició traçada per la Comunicació de la Comissió Europea, *Infraestructura verda: millora del capital natural d'Europa (2013)*, en formarien part:

- Els espais naturals protegits: els espais de la xarxa Natura 2000 i del PEIN.
- Els ecosistemes sans i zones d'alt valor ecològic fora de les zones protegides, com planes al·luvials, aiguamolls, litorals, boscos naturals, etc..
- Els elements paisatgístics naturals, com petits cursos d'aigua, taques de bosc, tanques que poden actuar com a corredors verds o passeres per a la fauna silvestre.
- Les taques d'hàbitats regenerats creades pensant en espècies concretes, per exemple, per augmentar l'extensió d'una zona protegida o dels llocs d'alimentació, cria o descans per a aquestes espècies i afavorir la seva migració o dispersió.
- Els elements artificials, com ecoductes o ponts verds dissenyats per afavorir la mobilitat de les espècies a través de barreres insalvables.
- Les zones multifuncionals en les quals es promoguin usos del sòl que ajudin a mantenir o regenerar uns ecosistemes biodiversos i sans davant d'altres activitats incompatibles.
- Les zones en les quals s'apliquin mesures per millorar la qualitat ecològica general i la permeabilitat del paisatge.

- Els elements urbans com parcs verds, murs verds i teulades verdes que alberguen biodiversitat i permeten als ecosistemes funcionar i prestar els seus serveis mitjançant la connexió de zones urbanes, periurbanes i rurals.
- Els elements per a l'adaptació i la mitigació del canvi climàtic, com aiguamolls, boscos de planes al·luvials i pantans - (per a la prevenció d'inundacions, l'emmagatzematge d'aigua i l'absorció de CO<sub>2</sub>), que donin marge a les espècies per reaccionar davant els efectes del canvi climàtic.

En síntesi, el concepte d'infraestructura verda és difús i multisèmic. En termes generals, es pot considerar que comprèn totes les xarxes naturals, seminaturals i artificials de múltiples sistemes ecològics multifuncionals, al voltant i entre àrees urbanes, a totes les escales espacials. Per tant, és important ser conscients que la IV no és només una xarxa d'espais protegits o de corredors ecològics, es tracta d'un concepte que abasta molt més territori des d'un prisma multiescalar (és una xarxa planificada estratègicament i gestionada coherentment), multifuncional (són solucions que aporten de forma simultània múltiples serveis als éssers humans: aliments, lleure, cultura, qualitat de l'aire, etc.) i multisectorial (és una estratègia de tots i per a tots en què té cabuda un ampli elenc de sectors implicats). La IV és una xarxa que està constituïda anatòmicament per nodes (nuclis) i connectors; els nodes no tenen necessàriament de ser només els espais protegits. La base fonamental d'aquesta xarxa ecològica és la integració de la biodiversitat i la multifuncionalitat de manera que la seva gestió es concep des d'una perspectiva sistèmica.

#### 4.2. Característiques de la infraestructura verda

La infraestructura verda reuneix una gran quantitat de característiques, les més significatives són:<sup>5</sup>

##### a) Conservació de la naturalesa.

La planificació ecològica té com a objectiu prioritari la conservació de la natura; la infraestructura verda ha de seguir en aquesta línia fonamental.

##### b) Multiescalaritat.

La multiescalaritat és una de les seves característiques més importants i permet que les diferents solucions i elements de la infraestructura verda puguin ser integrats en contextos territorials diferents. Aquesta característica té un interès especial en els entorns urbans i periurbans, on les actuacions poden desenvolupar-se a multiescala, des d'intervencions molt senzilles, per exemple, renaturalitzant un barri, com ara d'altres de més completes, com ara el desenvolupament d'un sistema natural de gestió d'aigües de tempesta. A més, dins del marc de treball de l'Estratègia Estatal d'Infraestructura Verda i de la Connectivitat i Restauració Ecològiques, la multiescalaritat també fa referència a l'escala territorial de caràcter polític: comunitari, estatal, autonòmic i local.

Aquest caràcter multiescalar es pot assimilar a una estructura fractal, ja que inclou elements a escala transnacional com poden ser corredors naturals que contribueixen a garantir la conservació de les espècies i també inclou elements molt petits situats a zones urbanes però molt importants per a la biodiversitat i la provisió de diferents tipus de serveis. Per tant, podem afirmar

<sup>5</sup> Calaza Martínez, Pedro (2019). Guía de la infraestructura verde Municipal



que és una eina molt eficaç en proporcionar diverses funcions a diferents escales, tenint en compte les múltiples connexions i interaccions al medi ambient.

La multiescalaritat ha de ser una de les premisses fonamentals del disseny d'una estratègia de planificació territorial de la infraestructura verda. La UE afirma que la IV ha de considerar les diferents escales espacials i conèixer com interactuen. La multiescalaritat s'ha d'incorporar als processos metodològics per identificar i implementar una IV. Per exemple, l'AEMA (2014) proposa un apropament multiescalar (2 escales diferents) per a la identificació dels elements de la infraestructura verda, depenent dels objectius a assolir:

- ➔ Anàlisi a nivell de paisatge (resolució d'1 km): s'identifiquen i cartografien elements de la infraestructura verda o funcions i serveis dels ecosistemes.
- ➔ Anàlisi a escala local (recomanada <100 m): en aquesta anàlisi s'identifica la infraestructura verda urbana.

#### **c) Coherència ecològica.**

Un ecosistema sa i funcional no ha de tenir barreres que el divideixin, cal evitar la fragmentació. La coherència ecològica és la capacitat que té una població o conjunt de poblacions d'una espècie de relacionar-se amb individus d'una altra població en un territori fragmentat, per tant, és complementari i invers a una altra de les propietats de la infraestructura verda, com és la fragmentació ecològica, a més fragmentació menor connectivitat.

#### **d) Fragmentació.**

Les amenaces principals que afecten la diversitat biològica són la fragmentació i la pèrdua d'hàbitat. La fragmentació provoca divisions en elements paisatgístics grans, generant elements progressivament més petits que ocasionen una greu pèrdua de funcionalitat.

#### **e) Connectivitat.**

La connectivitat es refereix a la configuració dels paisatges i com afecta el desplaçament i la dispersió de les espècies, i es defineix com el grau en què un paisatge impedeix o facilita el moviment entre nodes o nuclis i entre ecosistemes. Aquesta característica representa la capacitat del paisatge de mantenir la seva funcionalitat, els fluxos ecològics i les connexions entre els seus elements, i il·lustra la relació entre l'estructura del paisatge i la seva funció.

Es desglossa en dos components: la connectivitat estructural i la funcional. La primera, s'equipara amb la continuïtat de l'hàbitat i es mesura mitjançant l'anàlisi de l'estructura del paisatge, sense considerar els requeriments dels organismes. La segona, es correspon amb la resposta dels organismes als elements del paisatge diferents dels seus hàbitats característics.

Aquesta característica és un objectiu general de la infraestructura verda:

- ➔ Millorar, conservar i restaurar la biodiversitat, i incrementant la connectivitat espacial i funcional entre les àrees naturals i seminaturals, millorant la permeabilitat del paisatge i mitigant la fragmentació.
- ➔ Mantenir, enfortir i, on sigui possible, restaurar el funcionament dels ecosistemes per tal de garantir l'aportació de múltiples serveis ecosistèmics i serveis culturals.

#### **f) Restauració ecològica.**

La ràpida i extensa transformació i intensificació dels usos de sòl contribueix a la desaparició i la pèrdua de funcionalitat de molts connectors naturals, i a la disminució dels serveis ecosistèmics.

Per això, la implementació i millora de la IV ha de prioritzar zones d'actuació on cal restaurar els hàbitats per millorar la connectivitat i per optimitzar les funcions ecosistèmiques.

**g) Resiliència.**

És la capacitat del sistema per absorbir pertorbacions i reorganitzar-se a mesura que passen els canvis. Hi ha sistemes més resilients que altres, una plantació d'herbàcies és molt més resilient que una de llenyoses.

**h) Generació de serveis ecosistèmics.**

Massa sovint, no es coneixen ni perceben els serveis ecosistèmics que proporciona la naturalesa. Conèixer les diferents tipologies: provisió, regulació i cultural (segons la classificació CICES, 2018), ajuden a entendre millor i posar en valor les funcions ecològiques del territori. D'especial interès és al medi urbà i periurbà, on s'han de transmetre a la població els beneficis que genera la naturalesa per la millora de la conservació i protecció dels ecosistemes que formen part de la infraestructura verda.

Inclou una gran varietat de beneficis com l'economia circular i verda, la salut i el benestar o aspectes més socials. Al medi urbà hi ha nombroses experiències i estudis; un interessant és el desenvolupat a les regions urbanes a Finlàndia, on es van analitzar els serveis ecosistèmics amb la salut pública, posant de manifest que es poden planificar regions urbanes ecològicament sostenibles sobre la base dels serveis ecosistèmics que proporcionen.

**i) Multisectorialitat.**

Una altra característica important de la infraestructura verda és el caràcter multisectorial. Els variats serveis que genera i les diferents opcions d'integració i actuació possibles, aprofitant la multiescalaritat, obre un ventall de possibilitats a diferents sectors socials, econòmics i polítics.

**j) Multifuncionalitat.**

La multifuncionalitat permet planificar el territori des d'un prisma més integral i representa un element diferenciador amb les estratègies conservacionistes que se centaven únicament en una funció. La capacitat de poder desenvolupar múltiples funcions a la mateixa zona, li confereix un caràcter particular i ofereix una solució integral, basada en la naturalesa que protegeix els sistemes naturals i proporciona alhora beneficis a la societat. No obstant això, aquesta característica fa que l'avaluació i el seguiment de les seves funcions resulti complex, tant pels mesuraments precisos, com els efectes sinèrgics i els antagonismes que es produeixen.

Recordem que la biodiversitat és el nucli central de la infraestructura verda, però que atén múltiples necessitats de manera simultània: funcions ecològiques, productives i culturals.

D'altra banda, aquesta característica podria ajudar a assolir una sèrie d'objectius de diferents polítiques transversals i sectorials i complir les necessitats d'un gran nombre de grups d'interès: empreses privades, planificadors i gestors del territori, personal polític amb responsabilitats que van des de l'àmbit local fins a l'uropeu, i en general, tota la societat. És per aquest motiu, que per garantir que la infraestructura verda compleixi els seus objectius, totes les parts interessades han de participar en la seva planificació, implementació i avaluació.

En aquest sentit, resulta fonamental desenvolupar processos de participació pública, especialment en la fase de disseny de l'estratègia, en primer lloc, perquè ho exigeix el Conveni d'Aarhus sobre participació ciutadana, però sobretot, perquè la implicació dels grups d'interès i la societat és crucial.

És important també ressaltar el caràcter multitemporal que té la infraestructura verda, recordem que la base principal de treball és la naturalesa, que opera en quatre dimensions, per això té una importància especial a la resiliència territorial, un dels objectius clau fixats per la Unió Europea de les denominades solucions basades en la naturalesa.

La multifuncionalitat és fonamental a les nostres ciutats i pobles, tant per a l'ús eficient i sostenible del terra, com per a l'expansió compacta i ràpida de les urbs.

Figura 23. Objectius i beneficis de la infraestructura verda.



Font: Programa d'infraestructura verda de Catalunya.

## 5. ELS SERVEIS ECOSISTÈMICS

### 5.1. Definició i classificació

El concepte de serveis ecosistèmics (també referits de vegades com a serveis ambientals o serveis ecològics) sol remetre als beneficis que la població humana extreu, directament o indirectament, de les funcions dels ecosistemes, d'acord amb la definició, esdevinguda ja clàssica, indicada en un article publicat a la revista *Nature* (Costanza et al., 1997)<sup>6</sup>.

L'estudi dels serveis ecosistèmics (SE) ha estat cada vegada més promogut com un mitjà per a documentar, quantificar i, en alguns casos, cartografiar els beneficis que els persones i societats obtenen dels ecosistemes. El concepte va aparèixer a finals de la dècada de 1960 i començaments de la dècada de 1970, però el seu desenvolupament i aplicació no es produeixen fins a finals de la dècada de 1990. Això es pot deure al fet que en un moment d'auge de la consciència ambiental i d'assenyalament dels riscos associats als diferents danys que causa l'activitat humana als ecosistemes planetaris, es requerís d'eines i codis amb els que comunicar el valor de les funcions ecosistèmiques per a les societats humanes. És a dir, facilitar la inclusió d'una visió integradora dels SE en relació a la presa de decisions i a les polítiques públiques i així evitar-ne danys o degradació.

En aquest sentit, els darrers anys han proliferat els estudis sobre la classificació, cartografia i valoració dels serveis ecosistèmics, amb l'objectiu d'integrar-los en els processos de presa de decisions i de polítiques públiques. Les classificacions dels serveis ecosistèmics que han estat més utilitzades són les de l'Avaluació dels Ecosistemes del Mil·lenni (MEA, 2005)<sup>7</sup>, del *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB, 2010)<sup>8</sup> i el *Common International Classification for Ecosystem Services*<sup>9</sup>. En el MEA i el TEEB es reconeixen quatre grans categories de serveis ecosistèmics: d'aprovisionament, de regulació, culturals i d'hàbitat o suport (Figura 24).

- A. Serveis d'aprovisionament: són els serveis ecosistèmics que descriuen la "producció" material o de recursos naturals dels ecosistemes, incloent:
  - A.1. Aliments: els ecosistemes proporcionen les condicions per a la producció d'aliments, tant en hàbitats naturals com en agro-sistemes gestionats.
  - A.2. Matèries primeres: els ecosistemes proporcionen una gran diversitat de materials per a la construcció o combustibles.
  - A.3. Aigua dolça: els ecosistemes proporcionen aigua dolça superficial i subterrània.
  - A.4. Recursos medicinals: moltes plantes són utilitzades com a medicines tradicionals o per a la indústria farmacèutica.
  
- B. Serveis de regulació: són els serveis en els quals els ecosistemes actuen com a reguladors, incloent:

<sup>6</sup> Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R.S., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., Oneill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. and van den Belt, M. (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630): 253–260.

<sup>7</sup> MEA (2005), Millennium Ecosystem Assessment, (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.

<sup>8</sup> TEEB (2010), "The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations", Kumar, P., ed., London (Earthscan).

<sup>9</sup> CICES; <https://cices.eu>.

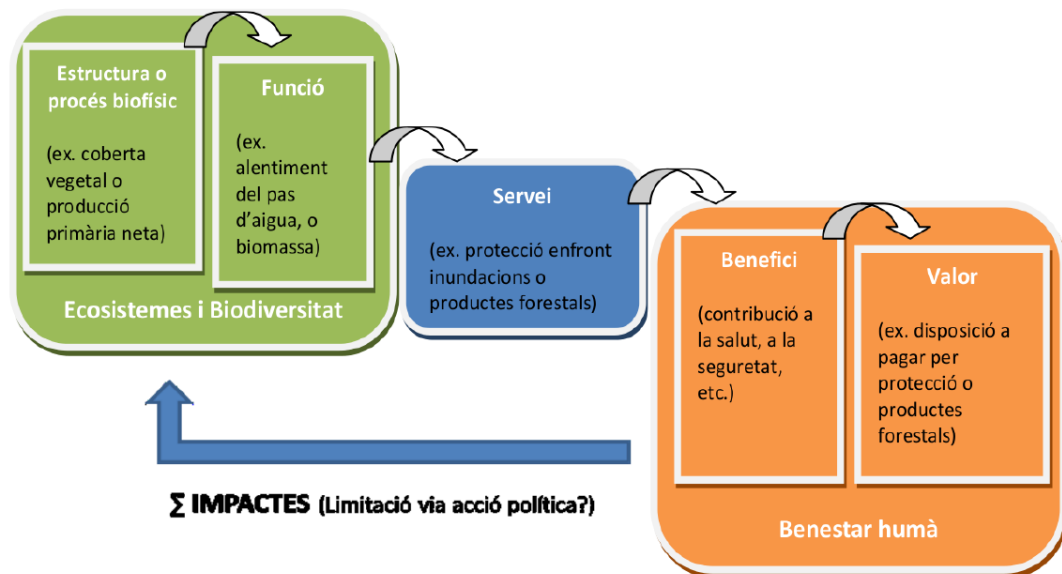
- B.1. Regulació micro-climàtica i qualitat de l'aire: els arbres i la vegetació en general proporcionen ombra i filtren contaminants de l'atmosfera. Els boscos influencien les precipitacions.
- B.2. Captura i emmagatzematge de carboni: la vegetació captura diòxid de carboni de l'atmosfera, emmagatzemant-lo als seus teixits, contribuint així a la mitigació del canvi climàtic i la regulació climàtica global.
- B.3. Moderació de riscos naturals: els ecosistemes poden crear zones de mitigació contra riscos naturals com inundacions, tempestes o despreniments de terres.
- B.4. Tractament d'aigües residuals: els microorganismes en el sòl i zones humides descomponen els residus d'origen animal o humà.
- B.5. Control de l'erosió: la vegetació contribueix al control de l'erosió, un procés clau en la degradació i desertificació del sòl.
- B.6. Pol·linització: una gran part de conreus depenen de la pol·linització animal.
- B.7. Control biològic: els ecosistemes són importants per regular plagues o malalties transmeses per vectors.
- C. Serveis culturals: són els beneficis no materials que els humans obtenim d'estar en contacte amb els ecosistemes.
- C.1. Usos recreatius i salut física i mental: la funció dels paisatges naturals i les zones verdes per mantenir la salut mental i física s'està reconeixent cada vegada més.
- C.2. Turisme: el turisme relacionat amb la naturalesa proporciona beneficis econòmics considerables i és una font d'ingressos important en molts països.
- C.3. Apreciació estètica i inspiració per cultura, art i disseny: l'apreciació de la naturalesa i la seva translació en formes culturals i artístiques s'ha donat a llarg de tota la història.
- C.4. Experiència espiritual i sentit de pertinença: la naturalesa és un element comú en la majoria de religions i els paisatges naturals i semi-naturals formen la identitat local i el sentit de pertinença.
- D. Serveis d'hàbitat o suport: són els serveis que apunten o formen la base de tots els altres. Els diferents ecosistemes proporcionen l'espai on viuen plantes i animals, i mantenen la seva diversitat.
- D.1. Hàbitats per espècies: els hàbitats proporcionen tot allò que una espècie animal o vegetal necessita per sobreviure.
- D.2. Manteniment de la diversitat genètica: la diversitat genètica proporciona la base per a l'adaptació local de les espècies.

Tot i aquest interès creixent en el concepte de serveis ecosistèmics, la relació entre l'estructura i processos biofísics dels ecosistemes i el seu trasllat als efectes sobre el benestar humà a través dels serveis, encara és un tema de debat científic. El marc teòric que actualment té més acceptació dins la comunitat científica és l'anomenat "Cascada de serveis ecosistèmics" (Haines-Young & Potschin, 2010)<sup>10</sup>, que relaciona l'estructura i processos biofísics de l'ecosistema, amb les funcions, els serveis, el benefici per al benestar humà i el valor (econòmic o no) que aquest té,

<sup>10</sup> Haines-Young, R., & Potschin, M. (2010). The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. *Ecosystem Ecology: a new synthesis*, 1, 110-139.

en una cascada en què un afecta el següent (Figura 1). En aquest marc, les funcions ecosistèmiques serien intermediàries entre els processos ecològics i els serveis. Aquestes funcions i processos són els que suporten els serveis finals, utilitzats o aprofitats per la població (Wong et al., 2015)<sup>11</sup>. Aquest bé o servei que incideix positivament en la salut o benestar humà pot ser valorat en termes monetaris o no monetaris per la societat. Aquesta valoració (que es podria equiparar a la demanda del servei) pot tenir uns impactes sobre l'estructura biofísica dels ecosistemes, i podria regular-se a través de l'acció política i/o legal (veure per exemple, pel cas de Catalunya, les propostes en el manual Pons, 2014<sup>12</sup>).

Figura 24. Marc teòric "cascada dels serveis ecosistèmics".



Font: adaptat de Haines-Young & Potschin, 2010<sup>9</sup>.

En els darrers anys, la cartografia dels SE s'ha revelat com una eina eficaç per a la presa de decisions, ja que permet identificar les àrees que proveeixen major quantitat de serveis, els compromisos i sinergies entre múltiples SE i les zones on convergeixen diversos objectius de conservació i que cal prioritzar (Syrbe et al., 2017)<sup>13</sup>. A més, el fet que l'oferta i la demanda dels serveis sigui en alguns casos espacialment explícita, genera la necessitat d'establir aproximacions per a l'avaluació quantitativa del SE a nivell cartogràfic. En aquest sentit, cal dir que existeixen multitud d'enfocaments per al càlcul i la cartografia de serveis ecosistèmics, depenent de les dades disponibles i el tipus de les mateixes, l'escala espacial, l'objectiu i el context de l'estudi.

## 5.2. Descripció i identificació dels SE en el context de les Terres de Lleida

Els SE que podem trobar en l'àmbit de les Terres de Lleida són múltiples i de naturalesa diversa. D'acord amb la classificació bàsica o de referència dels SE, que distingeix entre: serveis d'aprovisionament, serveis de regulació, serveis de suport i serveis cultural, es poden desgranar i descriure de la següent manera:

<sup>11</sup> Wong, C. P., Jiang, B., Kinzig, A. P., Lee, K. N., & Ouyang, Z. (2015). Linking ecosystem characteristics to final ecosystem services for public policy. *Ecology letters*, 18(1), 108-118.

<sup>12</sup> Pons, J. Eines per a la regulació dels serveis ambientals dels ecosistemes a Catalunya.

<sup>13</sup> Syrbe, R.U.; Schröter, M.; Grunewald, K.; Walz, U. i Burkhard, B., (2017) What to map? en Burkhard B. i Maes J. (Eds.) (2017) Mapping Ecosystem Services. Pensoft Publishers, Sofia, 374 pp.

## » SERVEIS D'APROVISIONAMENT

- Provisió de recursos alimentaris: en l'àmbit AgroBioFood Ponent es considera un dels SE més característics i de major rellevància. Comprèn tota la superfície agrícola destinada al conreu de: fruita dolça, cereals, farratges, hortalisses, fruita seca, oli, ramaderia, mel, caça, pesca esportiva i bolets.
- Provisió de materials i recursos: una part dels boscos presenten oportunitats per a l'aprovisionament de fusta, en tant que aprofitament forestal, i fins i tot llenya, generalment pels habitants locals.
- Medicines naturals i recursos actius: algunes zones de vegetació natural proporcionen plantes aromàtiques i/o plantes amb propietats medicinals.
- Recursos hídrics: una superfície important de l'àmbit es conforma de materials permeables que tenen importància també per la recàrrega d'aqüífers. També hi trobem nombroses captacions per a consum humà, aprofitament industrial i regadiu.
- Energètics: els sistemes d'embassaments de Camarasa, Canelles/Sta. Anna, St. Llorenç de Mongai, Utxesa i hidrocentrals elèctriques vinculades a canals són importants centres de producció d'energia elèctrica renovable. Alhora, l'àmbit de ponent ha desplegat i té potencial de generació d'energia procedent de recursos naturals com el sol, el vent i la biomassa.

## » SERVEIS DE REGULACIÓ

- Protecció: les comunitats forestals, arbustives i els conreus tenen una gran importància per a la protecció del sòl contra l'erosió. Els boscos i la vegetació de ribera protegeixen els marges fluvials contra l'erosió. Altrament, la vegetació fluvial també limita l'acció destructora de les inundacions, així com les superfícies agrícoles a l'entorn de les lleres també permeten la laminació de les aigües en cas d'avingudes.
- Millora de la qualitat de l'aigua: els rius i les séquies a cel obert realitzen un efecte d'autodepuració de les aigües, ja sigui per abocaments procedents d'activitats urbanes com de la pròpia agricultura de l'entorn.
- Mitigació contra els gasos d'efecte hivernacle: les masses forestals, també les de ribera, tenen importància per la seva capacitat d'embornal. Encara que de forma més matisada la superfície agrícola contribueix també a la fixació de carboni, així com la productivitat primària que es dona a les zones humides.
- Pol·linització: en els àmbits amb vegetació natural, les espècies de flora, especialment les comunitats herbàcies i arbustives, proporcionen floracions molt interessants per als insectes pol·linitzadors i les zones agrícoles circumstantes.

## » SERVEIS DE SUPORT

- Biodiversitat: els espais naturals protegits, com els secans inclosos a la Xarxa Natura 2000, l'estany d'Ivars i Vila-sana o l'entorn dels rius i aiguabarreigs del Segre, Noguera Pallaresa, Noguera Ribagorçana i Cinca, acullen importants hàbitats i

espècies. En efecte, s'hi troben les principals poblacions d'ocells de caràcter estèpic del país (sisó, ganga, xurra, xoriguer petit, ...), espècies de flora amenaçades, també espècies d'ocells aquàtics molt interessants vinculades a les zones humides i/o altres hàbitats i espècies pròpies del mosaic agro-forestal.

- Geodiversitat: serveis oferts pel geoparc orígens que compren els municipis al sud del Montsec, o altres zones incloses dins l'inventari de zones d'interès geològic.
- Connectivitat i complementarietat ecològica: els ambients de zones humides són molt interessants en el context continental mediterrani on s'assenten, i permeten la migració i hivernada d'aus aquàtiques. Altrament, els ambients de retalls de vegetació natural dins una zona d'ús agrícola majoritària actuen com a elements clau de la connectivitat biològica.
- Recursos genètics: l'agricultura i la ramaderia permeten la conservació de determinades races i varietats autòctones.
- Producció primària: els ecosistemes humits tenen una alta taxa de producció primària.

## »» SERVEIS CULTURALS

- Gaudi del paisatge: l'àmbit comprèn diverses unitats de paisatge diferents, amb les extensions cerealístiques més importants del país, paisatge amb arquitectura rural de pedra seca, ambients de ribera fluvial i làmines d'aigua vinculades a embassaments i estanys, àmbits amb mosaic agro-forestal o plans agrícoles de regadiu.
- Desenvolupament d'activitats de coneixement del medi: administracions i entitats programen diverses activitats d'educació i sensibilització ambiental, especialment als espais naturals. El espais acullen també visitants i un turisme de natura cada vegada més important. Les activitats esportives també són habituals, com el bicicleta, btt, curses, etc. Així com els espais tendeixen a incorporar ordenació dels usos, gestió, recerca i innovació.

Identitat cultural i sentit de pertinença: els paisatges i els elements naturals singulars generen identitats culturals i sentiment de pertinença per la població local, en especial els paisatges de secà amb la seva arquitectura rural.

Es planteja la següent taula resum on es relacionen els diferents ecosistemes presents a l'àmbit d'estudi amb els respectius serveis ecosistèmics.

Pel que fa als ecosistemes s'han tingut en compte aquells indicats en l'Informe metodològic per a la posterior quantificació i qualificació dels espais naturals i biodiversitat de ponent (Cooperativa el Risell, 2022) si bé s'ha considerat oportú afegir dos categories addicionals i modificar algunes de les proposades<sup>14</sup>. Així doncs es considera l'existència dels següents ecosistemes, considerats també infraestructura verda de les terres de Lleida en tant en quan si localitzen els principals SE:

- Boscos de muntanya mitjana
- Bosquines i màquies

<sup>14</sup> Les categories incorporades i les modificacions es subratllen.



- Zones de regadiu
- Zones de secà
- Ecosistemes fluvials i zones humides
- Verd urbà

Pel que fa als diferents serveis ecosistèmics (per tipus) que es poden atribuir als ecosistemes seleccionats, aquest s’han inclòs en la taula en base a les classificacions de SE indicades prèviament però també a les realitzades per la Direcció General de Polítiques Ambientals al respecte dels espais naturals del PEIN i també al llistat de l’Annex 1 del manual *Planning Management for Ecosystem Services. An Operations Manual (International Centre for Integrated Mountain Development, 2017)*<sup>15</sup>.

Figura 25. Taula-resum d’identificació de SE en l’àmbit de Ponent

Tipus Ecosistema	Tipus de servei ecosistèmic			
	Serveis d’aprovisionament	Serveis de regulació	Serveis de suport	Serveis culturals
Bosc de muntanya mitjana	Alimentaris (bolets, ramaderia, caça)	Protecció (erosió, inundacions)	Biodiversitat i hàbitat	Gaudi del paisatge i vessant ètica, espiritual i religiosa
	Materials i recursos (fusta, llenya)	Millora qualitat de l’aigua (depuració)	Connectivitat ecològica	Activitats al medi (educatives, recreatives, recerca)
	Medicines naturals i recursos actius	Millora qualitat de l’aire i regulació micro-climàtica	Recursos genètics	Patrimoni històric i cultural
	Recursos hídrics (recàrrega aqüífers)	Mitigació canvi climàtic /Captura i emmagatzematge de carboni		Identitat cultural i sentit de pertinença
		Pol·linització		
		Control (plagues, malalties)		
Bosquines i màquies	Alimentaris (ramaderia, caça)	Protecció (erosió)	Biodiversitat i hàbitat	Gaudi del paisatge i vessant ètica, espiritual i religiosa
	Materials i recursos (llenya)	Mitigació canvi climàtic /Captura i emmagatzematge de carboni	Connectivitat ecològica	Activitats al medi (educatives, recreatives, recerca)
	Medicines naturals i recursos actius	Pol·linització	Recursos genètics	Patrimoni històric i cultural
	Recursos hídrics (recàrrega aqüífers)	Control (plagues, malalties)		Identitat cultural i sentit de pertinença

<sup>15</sup> Cita completa: Bubb, P., Soesbergen, A.V., Bisht, N., Singh, G., Joshi, S., Aryal, K., Danks, F.S., Rawat, G.S., Bhuchar, S., Wu, N., Kotru, R., Yi, S. (2017) Planning management for ecosystem services – An operations manual. ICIMOD Manual 2017/5. Kathmandu: ICIMOD

		Millora qualitat del sòl		
Zones de regadiu	Alimentaris (fruita, cereals, hortalisses, ramaderia, caça)	Mitigació canvi climàtic /Captura i emmagatzematge de carboni	Biodiversitat i hàbitat	Gaudi del paisatge i vessant ètica, espiritual i religiosa
	Materials i recursos (llenya)	Pol·linització		Activitats al medi (educatives, recreatives, recerca)
	Energètics (parcs solars)	Millora qualitat del sòl		Patrimoni històric i cultural
Zones de secà	Alimentaris (fruita seca, cereals, ramaderia, caça)	Protecció (erosió)	Biodiversitat i hàbitat	Gaudi del paisatge i vessant ètica, espiritual i religiosa
	Materials i recursos (llenya)	Mitigació canvi climàtic /Captura i emmagatzematge de carboni	Connectivitat ecològica	Activitats al medi (educatives, recreatives, recerca)
	Energètics (parcs solars)	Pol·linització	Recursos genètics	Patrimoni històric i cultural
	Recursos hídrics (recàrrega aqüífers)	Millora qualitat del sòl		Identitat cultural i sentit de pertinença
Ecosistemes fluvials i zones humides	Alimentaris (pesca, caça)	Protecció (erosió, inundacions)	Biodiversitat i hàbitat	Gaudi del paisatge i vessant ètica, espiritual i religiosa
	Materials i recursos (llenya)	Millora qualitat de l'aigua (depuració)	Connectivitat ecològica	Patrimoni històric i cultural
	Energètics (hidroelèctrica)	Mitigació canvi climàtic /Captura i emmagatzematge de carboni	Recursos genètics	Identitat cultural i sentit de pertinença
	Recursos hídrics (recàrrega aqüífers, aigua per a usos humans i agrícoles)			
Verd urbà	Recursos hídrics (recàrrega aqüífers)	Mitigació canvi climàtic /Captura i emmagatzematge de carboni	Biodiversitat i hàbitat	Activitats (recreatives)
				Identitat cultural i sentit de pertinença

## 6. CARTOGRAFIA DE SERVEIS ECOSISTÈMICS

### 6.1. Condicionants i limitacions

La cartografia de SE permet visualitzar la variabilitat territorial dels mateixos en funció dels diferents factors d'influència: clima, relleu, cobertes del sòl i vegetació, assentaments, regulacions del sòl, aflluència de visitants, etc. A la vegada, facilita la identificació d'àrees clau de provisió de serveis (també anomenades infraestructures verdes) per a la seva gestió sostenible, així com avaluar possibles sinèrgies i tensions entre múltiples serveis.

En els darrers anys, varis indicadors i mètodes per cartografiar serveis ecosistèmics han estat desenvolupats per diferents autors, generant una tendència a l'alça d'aquest tipus d'estudis. Actualment existeix una gran diversitat d'enfocaments, tant a nivell d'escala i abast de l'anàlisi com en el mètode d'avaluació dels serveis ecosistèmics o les fonts d'informació utilitzades. Aquesta variabilitat d'enfocaments implica dificultats alhora de combinar la precisió espacial amb la comparabilitat de diferents casos d'estudi.

Els SE més cartografiats són els de regulació, destacant per exemple, la captura i emmagatzemament de carboni, la regulació hídrica o el control de l'erosió. En relació als serveis de subministrament destaca la cartografia de producció d'aliments, i en relació als serveis culturals, els usos recreatius. Per altres serveis, com la producció de recursos medicinals, el control biològic, o l'experiència espiritual, la presència d'estudis científics que incloguin una representació espacial d'aquests serveis és molt limitada o gairebé inexistent.

### 6.2. Cartografia dels SE a Catalunya

La Secretaria de Medi Ambient i Sostenibilitat, a principis de l'any 2018, va encarregar a dos centres de recerca de la Universitat Autònoma de Barcelona –l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA) i el Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)- que aprofundissin en l'estudi dels SE i n'elaboressin una cartografia a escala territorial que abastés tota la regió. L'objectiu era passar de l'aproximació conceptual als SE que amb els anys s'ha anat madurant i desenvolupant en l'àmbit de l'ecologia científica, a la concreció pràctica dels mateixos en una eina aplicable a la planificació i gestió del territori i a la presa de decisions.

El repte principal fou definir un protocol metodològic prou sòlid i complet per constituir una base per a la cartografia dels serveis ecosistèmics a Catalunya.

El resultat de la feina encarregada fou la selecció de 12 indicadors relatius als quatre tipus de SE tal i com s'indica en la taula següent:

Taula 6. Indicadors escollits en les diferents categories de serveis ecosistèmics (Font: CREAF i ICTA).

Funcions i serveis	Indicador	Característiques de les dades cartogràfiques	Fiabilitat de l'indicador	Resolució
Estructures i funcions ecològiques	Biodiversitat singular	Suma de 8 índexs (flora, fauna i habitats d'interès per a la conservació); dades de valors estandarditzats i quartils		100 m
	Biodiversitat funcional	Complexitat funcional dels ecosistemes a partir de dades de la		1 km

		mitjana dels dos índexs de diversitat de Shannon (flora i fauna* i hàbitats**), multiplicat per la proporció d'hàbitats naturals		
		*Flora i fauna: l'índex de diversitat de Shannon segons la proporció d'observacions de flora (orquídies) i fauna de cada grup biològic		
		**Hàbitats: càlcul de la proporció d'hàbitats naturals		
	Biomassa aèria total dels boscos	Dades quantitatives, expressades en t/ha/any		20 m
	Connectivitat ecològica	Dades quantitatives, expressades en log (m2)		20 m
	Pol·linització	Dades quantitatives d'abundància de papallones diürnes		20 m
	Biomassa foliar	Dades quantitatives, basades en informació LIDAR, expressades en t/ha		20 m
Serveis d'aprovisionament	Aprovisionament de biomassa	Dades quantitatives, expressades en t/ha		20 m
	Aprovisionament d'aliments	Dades quantitatives, expressades en kg/ha		20 m
Serveis de regulació	Escolament superficial	Dades quantitatives, expressades en mm		10 m
	Increment net de biomassa aèria	Dades quantitatives, expressades en t/ha		20 m
Serveis culturals	Qualitat estètica del paisatge	Dades quantitatives expressades en l'índex de la qualitat estètica del paisatge		500 m
	Oportunitats recreatives	Dades quantitatives expressades potencial recreatiu (Ràtio visita)		500 m

Font: DACCAR.

Nota:

- **Verd**, correspon als indicadors amb uns nivells de fiabilitat elevats, generats amb informació de base acurada per a tot el territori.
- **Groc**, mostra els indicadors amb una qualitat d'informació poc fiable en determinats punts a causa de la manca de dades de base d'algunes zones del territori.

### 6.3. Cartografia dels SE SITXELL

El Sistema d'Informació Territorial de la Xarxa d'Espais Lliures (SITxell) de la Província de Barcelona és una base de dades cartogràfica i alfanumèrica a escala 1:50:000, elaborada a través del software d'informació geogràfica ArcGis, que ajuda a estudiar, analitzar, valorar i planificar els espais lliures de la província de Barcelona.

Aquesta eina d'informació territorial parteix de la concepció base de que el conjunt dels espais lliures és el sistema territorial bàsic sobre el qual s'han de situar adequadament els sistemes d'assentaments i d'infraestructures, de forma que es mantinguin les funcions ecològiques,

paisatgístiques i socioeconòmiques claus del territori. Per tant, resulta indispensable el coneixement de les principals característiques d'aquests espais, tant pel que fa als seus atributs intrínsecs, com als associats als processos globals de la xarxa d'espais lliures.

A nivell tècnic, el SITxell és un projecte d'anàlisi territorial, estructurat a partir de diferents capes d'informació geogràfica, i dirigit a estudiar i avaluar els espais lliures de la província.

A nivell polític, el SITxell és una eina que pretén incidir sobre els processos de planificació del territori, tant a escala municipal com regional, mitjançant l'aportació d'informació ecològica i socioeconòmica, acurada i fiable, i de criteris de planejament, als plans i projectes elaborats o avaluats per les administracions públiques competents en la matèria.

L'èxit i la influència del SITxell des de la seva posada en funcionament s'han basat, d'una banda, en la solidesa i la utilitat de la informació, aplicable a diferents escales en el planejament territorial, així com en el planejament sectorial (aigua, agricultura, conservació d'hàbitats i espècies, avaluació ambiental estratègica, etc.). De l'altra, s'han establert fermes col·laboracions amb diferents nivells de l'administració pública, universitats, centres de recerca i sector privat (empreses especialitzades, associacions agràries i ONG), que han garantit la qualitat de la informació i la màxima objectivitat de les valoracions.

En el moment d'iniciar els treballs de desenvolupament es va constatar que existia molt poca informació que abastés tot el territori (generalment estava limitada a espais naturals protegits), i alhora, gran part d'aquesta era difícilment comprensible i aplicable a nivell tècnic.

Per omplir el buit es va recórrer a experts sectorials i centre especialitzats en les diferents temàtiques amb l'objectiu de generar tant la informació descriptiva de base com la informació valorativa posterior. Aquest darrer tipus d'informació sobre els valors dels espais lliures és considera el tret diferencial del SITxell, ja que permet la comprensió i avaluació del territori per part dels usuaris tècnics, i la seva aplicació en el camp de la planificació territorial.

El SITxell estableix una estructura en mòduls per tal de classificar la informació recollida: els mòduls del medi, on s'inclouen les cobertures de geologia, hidrologia, flora, vegetació i hàbitats, fauna, ecologia del paisatge, patrimoni cultural i paisatge; i els mòduls d'usos, que inclouen les cobertures relacionades amb socioeconomia, normatives i directives sectorials, planejament, infraestructures de transports i serveis tècnics. La millor comprensió dels espais lliures que aporta la cartografia de valors va lligada a una major complexitat en la seva lectura. Per aquesta raó, i per entendre adequadament el seu significat, és indispensable llegir prèviament les metadades corresponents, on s'explica el què, el qui, el com i el quan de la seva elaboració. Per això, cada capa d'informació geogràfica té associat un fitxer de metadades en format pdf.

La distribució de la cartografia del SITxell es fa a través del SITMUN, Sistema d'Informació Territorial Municipal, que ofereix diverses cartografies de la província de Barcelona. També, des del portal IDEBarcelona, es posa a l'abast públic tota la informació cartogràfica del SITxell a través de l'especificació WMS.

## 7. ESTAT DE L'ART: FORMES DE VALORACIÓ QUANTITATIVA I QUALITATIVA (NO MONETÀRIA) DELS SE

Aquest tipus de valoració té la seva importància com a pas previ a la valoració econòmica atès que ofereix una visió més íntegra de cadascun dels serveis ecosistèmics. Es considera un pas necessari donat que es tracta d'analitzar "conjunts molt complexos de processos que interactuen entre sí i, com a resultat, són difícils d'identificar i quantificar" (Basnou et al. 2014:7)<sup>16</sup>. En aquest sentit, la valoració econòmica exerceix una funció rellevant alhora d'explicar o transmetre el valor d'un SE, sobretot en l'àmbit de les polítiques públiques i la presa de decisions, però en tot cas aquesta valoració resulta incompleta donada l'esmentada complexitat i el caràcter multidimensional dels SE.

La "valoració no monetària" de SE, ha estat incorporada al marc de les polítiques públiques ambientals en contextos diversos si bé no compta amb mètodes estandarditzats.

Cal dir en tot cas, que en la majoria d'estudis es combinen dos o més mètodes, molt habitualment monetaris i no monetaris per tal d'obtenir una visió més holística del valor dels serveis ecosistèmics.

### 7.1. Quantificació biofísica

Aquest tipus d'avaluació es realitza a través d'indicadors o de la quantificació directa del subtipus de servei concret (aprovisionament alimentari, de llenya, etc.). És a dir, la biodiversitat, per exemple es pot quantificar a través d'indicadors com la biodiversitat singular i funcional però en el cas de l'aprovisionament alimentari es pot valorar directament, per exemple, a través de la producció agrícola per a consum humà.

Així doncs, alhora de triar un mètode de quantificació cal considerar en primer lloc quin es l'objecte a mesurar a partir de factors com el propòsit de l'avaluació, el públic al que es dirigeix el treball, el posicionament dins la cascada dels SE, l'escala temporal i espacial i la disponibilitat de dades i/o informació.

A partir d'aquí hi ha dues formes possibles de mesurar o quantificar:

- Mesuraments directes: observacions de camp, experiments, enquestes, qüestionaris.
- Mesuraments indirectes: teledetecció, dades socio-econòmiques, indicadors o índexs aproximatius, models estadístics relatius als SE.

D'altra banda, quan es quantifiquen SE en la seva vessant biofísica cal distingir entre les nocions de flux i estoc. L'estoc expressa una capacitat en relació a una aportació ecosistèmica concreta (p. ex. quantitat de biomassa disponible en una àrea determinada) mentre el flux hi afegeix la unitat de temps.

En l'informe de la Cooperativa Risell s'indiquen 12 serveis ecosistèmics, alguns dels quals referits directament com a indicadors (p. ex. biodiversitat funcional, biodiversitat singular) i d'altres com el subtipus de servei ecosistèmic (p. ex. connectivitat ecològica). D'aquests, alguns es valoren a través d'índexs. Per tant, l'informe descriu metodologies de quantificació biofísica dels SE.

<sup>16</sup> Basnou, C., Vayreda, J., & Pino, J. (2014). Serveis ecosistèmics de la infraestructura verda de l'Àrea Metropolitana de Barcelona Primera diagnosi. CREAM i AMB.

També constitueixen exemples de quantificació biofísica dels SE els treballs de Basnou et al. (2014) i Gómez-Baggethun i Pino (coords., 2015)<sup>17</sup> pel context de l'Àrea Metropolitana de Barcelona i la província de Barcelona respectivament.

Endemés, en el context català hi ha un quart treball a destacar. Es tracta del projecte *ForESmap*<sup>18</sup>, a través del qual s'han avaluat i cartografiat els serveis ecosistèmics que aporten els boscos catalans a escala municipal. Aquest projecte aporta quantificacions de serveis d'aprovisionament, regulació i biodiversitat però també culturals, concretament, s'avaluen quatre aspectes en relació al vector turístic (places de turisme rural per hectàrea, hectàrees d'espai protegit per hectàrea de municipi, observacions d'animals i tracks de Wikiloc). Donada la seva rellevància a nivell d'àmbit d'estudi, es procedeix a presentar part dels resultats de forma resumida i adaptada a l'àmbit de les Terres de Ponent<sup>19</sup>. Cal dir que en alguns dels SE hi ha municipis amb un valor 0 o negligible. Aleshores, la taula indicarà el nombre de municipis amb valor superior a 0 i valor mitjà d'aquest subconjunt.

Taula 7. Estimacions biofísiques de SE de part de l'àmbit d'estudi (valors mitjos d'entre els municipis escollits i els que superen el valor 0)

Grup	SE	Núm. municipis > 0	Valor mitjà del subconjunt
Producció aliments i matèries primeres	Producció fusta i llenya	7	0,04 Mg /ha
	Escorrentiu	42	45,9 L/m2·any
	Producció bolets	40	4,16 kg/ha
Regulació	Purificació aigua 1 (bosc natural)	42	30 ha bosc/ ha municipi
	Purificació aigua 2 (bosc de ribera)	28	5,64 ha bosc ribera/ ha municipi
	Control erosió (forestal en zones de pendent)	43	49,6 ha bosc/ha >30% pendent
	Fertilitat del sòl (C orgànic al sòl)	40	45 Mg C/ha
	Regulació climàtica (C forestal)	30	0,263 Mg C/ ha
	Regulació hídrica	41	11,7 L/m2·any
Serveis recreatius	Turisme rural (places/ha de municipi)	3	0,01
	Xarxa Natura 2000 (ha/municipi)	34	9,39
	Observacions d'animals	35	0,048
	Tracks de wikiloc (num. tracks/ ha)	17	0,022
Conservació biodiversitat	Riquesa d'espècies llenyoses	43	32
	Riquesa d'aus	42	34

Font: pròpia a partir de ForESmap.

Per tant, es pot afirmar que la quantificació biofísica permet establir una quantitat, volum o "oferta" d'un determinat SE però sense entrar en el camp més subjectiu del benestar o gaudi humà. Donat que aquest es un concepte vinculat a una dimensió subjectiva es té en compte a través dels mètodes de valoració socio-cultural.

<sup>17</sup> Gómez-Baggethun, E.; Pino, J., coords. (2015). Desenvolupament i cartografia d'un sistema d'indicadors de serveis ecosistèmics a la província de Barcelona. ICTA-UAB, CREAM, CTFC i Diputació de Barcelona.

<sup>18</sup> Banqué, M.; Cusó, M.; Martínez-Vilalta, J. i Vayreda, J. (2016). ForESmap. Avaluació i cartografia dels serveis ecosistèmics dels boscos de Catalunya. Oficina Catalana del Canvi Climàtic i CREAM.

<sup>19</sup> Cal dir però que el projecte no va incloure els municipis sense masses forestals, això va suposar incloure al voltant del 30% dels municipis (43).

## 7.2 Quantificació socio-cultural

Més enllà de les valoracions tècniques basades en indicadors o índexs també cal contemplar les anomenades dimensions o valors intangibles dels serveis ecosistèmics (Cerda i Tironi 2017)<sup>20</sup>. Sovint aquest tipus d'avaluació està relacionada amb alguns dels serveis ecosistèmics culturals, sobretot aquells amb un component subjectiu més marcat (gaudi del paisatge o dimensions ètica, espiritual, religiosa, etc.). La seva inclusió obeeix a l'argument base que el benestar humà té un caràcter multidimensional, en el que el valor monetari és només un component entre d'altres (simbòlics, culturals, etc.).

Així doncs, al marge dels procediments mitjançant paràmetres tècnics, es procedeix a descriure els mètodes més habituals de valoració no monetària sovint anomenats mètodes d'avaluació socio-cultural. La descripció es realitza en base als treballs de Cerda i Tironi (2017), Santos-Martin et al. (2017)<sup>21</sup> i Hadley et al. (2011)<sup>22</sup>. La descripció teòrica s'acompanya d'exemples d'estudis de valoració o quantificació de SE.

### 7.2.1. Mètodes quantitius i qualitius tipus entrevista, qüestionari o enquesta

Es tracta de mètodes que capturen preferències socials per SE en termes no monetaris, però quantificables de forma qualitativa. Normalment es duen a terme en forma personal, on els individus poden exposar la seva visió respecte dels beneficis que perceben en relació als SE. Són comuns els exemples en què les persones identifiquen SE rellevants per a ells, a partir de llistats prèviament elaborats pels analistes coneixedors de la matèria. Després de la identificació, els participants són consultats a expressar les raons de les preferències per determinats serveis. Els instruments utilitzats generalment són entrevistes cara a cara, la qual cosa permet obtenir posteriorment resultats que permeten ser organitzats en forma numèrica (escala likert) o qualitativa (identificació de categories amb fonament teòric).

#### Zambrano et al. 2021. *Valoración sociocultural de Servicios ecosistémicos a nivel local.*<sup>23</sup>

Es proposa una avaluació sociocultural dels SE de la vereda Pueblillo - Popayán, (Cauca, Colòmbia). Es realitza a través de mètodes qualitius, concretament una recollida de dades no probabilístiques mitjançant un mostreig intencional (selecció d'actors informats) combinats amb la tècnica "snowball" que permet que els propis actors seleccionats proposin nous actors a incorporar en la mostra. Els actors es van classificar mitjançant una matriu segons criteris d'influència i dependència en relació al SE. En una primera fase es van realitzar qüestionaris estructurats via digital i en una segona fase es van realitzar qüestionaris semi-estructurats (combinació de valoració amb punts i preguntes obertes) cara a cara.

Els resultats validen la hipòtesi de que els diferents actors transmeten diferents visions sobre els SE segons la seva posició en terme d'influència i dependència. EL major reconeixement és pels serveis d'aprovisionament (concordant amb el fet que l'economia local depèn en bona mesura de l'extracció de materials i d'aprofitaments agropecuaris). La menor valoració dels altres dos

<sup>20</sup> Cerda, C. & Tironi, A. (2017). La evaluación no monetaria de los servicios ecosistémicos: perspectivas para la gestión sostenible del territorio. *Revista Luna Azul*, (45),329-352.

<sup>21</sup> Santos-Martin, F.; Kelemen, E.; Garcia-Llorente M., et al. (2017). 4.2. Socio-cultural valuation approaches en Burkhard B. i Maes J. (Eds.) (2017) *Mapping Ecosystem Services*. Pensoft Publishers, Sofia, 374 pp.

<sup>22</sup> Hadley, D., D'Heroncourt, J., Franzén, F., Kinell, G., Söderqvist, T., Soutukorva, Å., & Brouwer, R. (2011). Monetary and non-monetary methods for ecosystem services valuation—Specification sheet and supporting material. *Spicosa Project Report, University of East Anglia, Norwich*.

<sup>23</sup> Zambrano, I. N., Martínez, N. Y. Ñ., Vidal, L. G. B., & Fériz-García, D. A. (2021). Valoración sociocultural de servicios ecosistémicos a nivel local. *Revista Novedades Colombianas*, 16(1), 101-134.



tipus de SE es un aspecte a contemplar alhora de plantejar polítiques públiques i de gestió en relació als ecosistemes i en relació a una diversificació de l'estructura econòmica.

-----

**Guitierrez et al. 2015. *Evaluación de los servicios ecosistémicos de un socio-ecosistema singular a través de la historia: "La Huerta de Murcia"*<sup>24</sup>.**

Aquest estudi planteja una valoració històrica dels SE vinculats a l'Horta de Murcia a través d'una extensa revisió bibliogràfica de literatura científica i no científica en base a una llista prèviament elaborada de SE contextualitzats. A la vegada, la llista del SE es vincula a vuit períodes històrics clarament diferenciats. L'anàlisi permet captar una evolució històrica dels SE que proporciona l'Horta. Es destaca que el període musulmà fou aquell en que es va disposar de major nombre de serveis mentre que les noves pràctiques agrícoles introduïdes a partir segle XIX orientades a la tecnologia i a la venda en mercats internacionals van suposar una davallada en els tres tipus de serveis analitzats d'aprovisionament, regulació i culturals (pèrdua d'identitat cultural i de sabers tradicionals).

### 7.2.2. Mètodes participatius i deliberatius

Entre aquests mètodes s'inclouen: "focus groups" o grups de discussió, "in-depth groups", mètode Delphi, jurats ciutadans, tallers de valoració.

Aquestes tècniques es basen en l'argument que la valoració de SE planteja preguntes rellevants d'equitat social que les tècniques convencionals de valoració monetària no incorporen. Aleshores es planteja emfatitzar la funció de benestar social explícita en relació als SE a la vegada que incorpora la concepció ciutadana sobre els mateixos. El propòsit d'aquests mètodes és assolir acords sobre què hauria de ser valorat, considerant la societat com un tot. Això es pot aconseguir exposant les preferències inicials dels participants a altres preferències, mitjançant un diàleg o debat constructiu, on pot passar que aquestes preferències canviïn a través d'aquest procés participatiu. Encara que no sempre sigui possible assolir una convergència perfecta de valors, és possible aconseguir que diferents actors amb diferents interessos puguin arribar a prendre diferents compromisos o assolir alguns consensos, aconseguits a través d'aquest diàleg. Bona part dels exemples relacionats amb tècniques participatives/deliberatives usen focus groups. En aquests casos la meta no és arribar a valors econòmics explícits per a SE en forma grupal, sinó més aviat explorar processos col·lectius de reflexió en el context de la presa de decisions i de formulació de polítiques públiques. Els exemples publicats són per tant rics en dades qualitatives que contribueixen a entendre aquests processos grupals de discussió, en el context dels SE.

**Aguilar-Correa et al. 2019. *Percepción sobre servicios ecosistémicos culturales asociados al bosque nativo por parte de un grupo universitario de estudiantes de pedagogía*.**<sup>25</sup>

Aquest estudi planteja les percepcions d'un grup de 15 docents de pedagogia sobre els SE culturals d'un bosc madur. L'estudi utilitza el mètode del "focus group" entre el docents i també el mètode del dibuix identitari revisat. Es conclou que les visions sobre el SE culturals són diverses. Apareixen confusions en relació als serveis d'aprovisionament i al propi terme SE. Amb tot, es

<sup>24</sup> González, P. G., Alonso, M. L. S., & Gutiérrez, M. R. V. A. (2015). Evaluación de los servicios ecosistémicos de un socio-ecosistema singular a través de la historia: "La Huerta de Murcia". *Ecosistemas*, 24(3), 51-60.

<sup>25</sup> Aguilar-Correa, C., Valencia-Fuentes, C., Huentemilla-Rebolledo, M., Valderrama-González, D., Rojas-Correa, Á., Méndez-Contreras, M., & Tapia-Hernández, C. (2019). Percepción sobre servicios ecosistémicos culturales asociados al bosque nativo por parte de un grupo universitario de estudiantes de pedagogía. *Revista Electrónica Educare*, 23(3), 378-401.

subratlla que aquells serveis immaterials que proporcionen beneficis intangibles també resulten plenament identificats pels participants.

Pel que fa al mètode Delphi o panell d'experts, aquest és un mètode per a l'estructuració d'un procés comunicatiu en que un grup d'individus (normalment experts) en conjunt facin front a un problema complex i assoleixin una conclusió compartida o consens final. En aquesta tècnica, el judici d'experts se suscita en una enquesta anònima iterativa amb retroalimentació als participants entre cada ronda. El mètode permet a tots els participants avaluar la informació produïda pel grup i s'espera que el consens augmenti entre ronda i ronda. Els participants individuals poden reconsiderar o explicar les seves propostes basant-se en la seva avaluació de la nova informació proporcionada. En l'àmbit dels SE, la tècnica ha estat utilitzada essencialment per experts que avaluen algun context relacionat amb els mateixos.

**Mukherjee et al. (2014). *Ecosystem Service Valuations of Mangrove Ecosystems to Inform Decision Making and Future Valuation Exercises* (Valoració dels SE d'ecosistemes de manglars per informar processos de decisió i futurs exercicis de valoració).**

Aquest estudi presenta un exemple d'aplicació del panell d'experts. Es van convocar 106 experts en manglars (científics, gestors de reserves naturals, conservacionistes) per a que avaluessin SE. Els autors defensen la tècnica només per incorporar coneixement expert en la gestió de SE, encara que alerten respecte que l'ús del mètode podria tendir cap a la subjectivitat, sobretot quan es tracta de sistemes complexos. Una altra dificultat és determinar quins experts haurien de ser considerats per participar en l'avaluació, ja que un expert no és necessàriament un actor neutral.

### 7.2.3. Representacions espacials participatives

Altres mètodes no monetaris utilitzen per exemple la representació espacial de la demanda de SE ("demand mapping"). Aquests mètodes segueixen diferents visions i defineixen el significat de valor des de diferents perspectives. Generalment aquesta perspectiva utilitza aproximacions basades en valors del paisatge i participació pública, capturades en sistemes d'informació geogràfica.

#### **Document-Guia d'interpretació de la cartografia dels SE de Catalunya (2018)<sup>26</sup>**

Aquest informe proposa "estimar els serveis ecosistèmics de recreació de Catalunya i generar una representació cartogràfica de qualitat que agregui el potencial de les oportunitats recreatives al territori". La seva realització implica l'ús del "model de recreació InVEST, un programari lliure que calcula la correlació de coeficients entre les imatges extretes de la plataforma Flickr (una plataforma social de fotografia), i un seguit de components del paisatge escollits com a variables predictives seleccionades per experts" (espais naturals protegits, cobertes del sòl, característiques geomorfològiques, espais esportius turístics, instal·lacions turístiques, accessibilitat i una sèrie de predictors urbans). En tot cas, es valora la importància de connectar valors de paisatge (ecològics, simbòlics, culturals, ètics, espirituals, religiosos) amb marcs conceptuals i analítics relacionats amb els SE.

<sup>26</sup> ICTA-UAB, CREAM i Secretaria de Medi Ambient i Sostenibilitat (2018). Document-Guia d'interpretació de la cartografia dels SE de Catalunya.

#### 7.2.4. Metodologia Q

És un mètode de recerca utilitzat en humanitats i ciències socials per estudiar les opinions subjectives dels individus.

Es aplicable entre d'altres temes, a qüestions ambientals. Es valora la seva utilitat en entendre i analitzar com els individus entenen, pensen i senten problemes ambientals i les seves possibles solucions. A la pràctica, consisteix en un exercici d'ordre de rang pre-dissenyat, que utilitza una escala subjectiva per construir un índex en relació a valors intangibles pel que no hi ha una escala de valoració prèviament establerta. El mètode Q determina allò que els individus consideren significatiu demanant-los que classifiquin un conjunt d'afirmacions subjectives simultàniament.

**Khirfan i Peck (2021). *Deliberative Q-method: A combined method for understanding the ecological value of urban ecosystem services and disservices*<sup>27</sup>** (Mètode deliberatiu Q. Un mètode per comprendre el valor ecològic dels SE urbans i degradacions dels mateixos).

Partint de la premissa que els les valoracions socio-culturals dels SE són sovint criticats per la falta de procediments estructurats i replicables i una limitada validesa interna, aquest estudi proposa un mètode mixt de valoració que permet integrar la deliberació, el coneixement de la ecologia local i la quantificació de valor. El mètode s'aplica a la valoració dels SE proporcionats pels sistemes hídrics urbans (fonts, estanys, torrents). En el procés analític els autors distingeixen dos patrons o visions coexistents: la primera encaixa perfectament amb la noció de sostenibilitat i de gestió d'acord amb principis de conservació dels valors ambientals; la segona, tanmateix, constitueix una visió focalitzada en aspectes de seguretat i salut corresponent amb la clàssica visió de l'enginyer en la que es subestimen les potencials degradacions dels SE. El treball finalitza amb una valoració dels avantatges i inconvenients del mètode Q. Es valora positivament com el mètode mixt aporta dades per realitzar valoracions quantitatives i qualitatives, millorant la validesa interna de la recerca i la replicabilitat de l'estudi entre d'altres aspectes.

Tot i la distinció indicada entre mètodes de quantificació biofísica i mètodes de valoració socio-cultural, és possible combinar totes dues tècniques de quantificació.

<sup>27</sup> Khirfan, L., & Peck, M. L. (2021). Deliberative Q-method: A combined method for understanding the ecological value of urban ecosystem services and disservices. *MethodsX*, 8, 101547.

## 8. IDENTIFICACIÓ DE METODOLOGIES DE VALORACIÓ MONETÀRIA DELS SERVEIS ECOSISTÈMICS

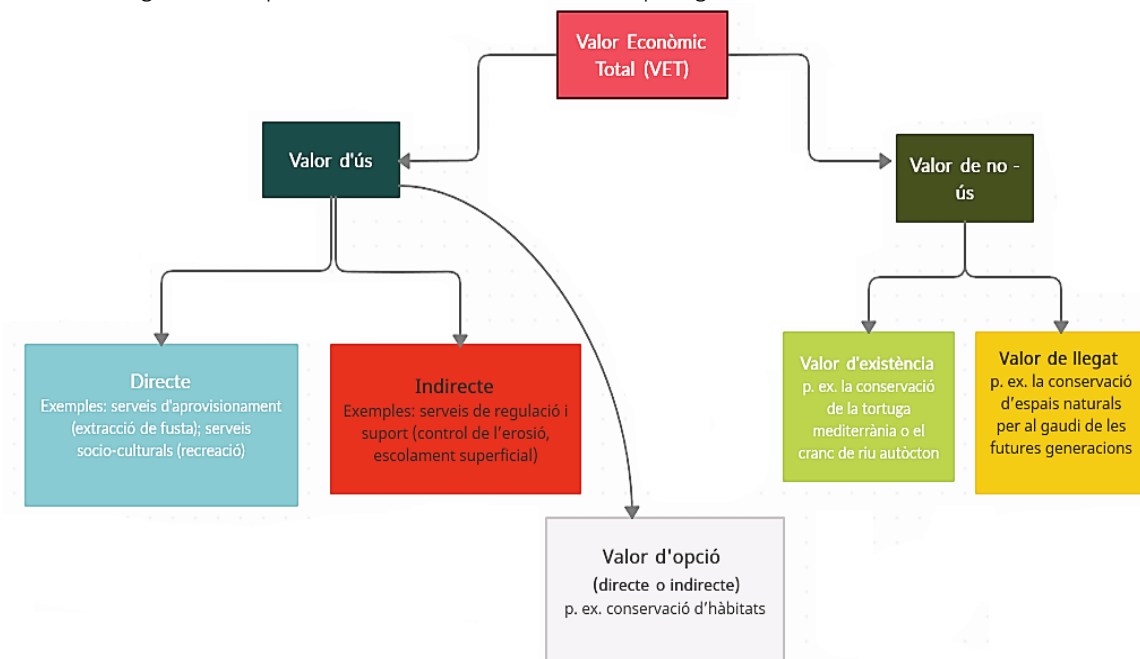
### 8.1. Introducció i marc teòric

Alhora de procedir a una valoració econòmica o monetària dels serveis ecosistèmics, s'ha d'identificar si aquests serveis tenen un mercat que en defineix el valor o, si no en tenen, examinar si existeixen metodologies per estimar aquests preus.

En aquest procediment de valoració econòmica, la literatura especialitzada en SE defineix el valor econòmic total (VET) com la suma del valor d'ús i el valor de no ús dels SE. El Valor Econòmic Total (VET) considera que qualsevol bé o servei ecosistèmic pot estar compost per diferents valors, alguns dels quals són tangibles i fàcilment mesurables, mentre que d'altres són d'una naturalesa difícil de quantificar, tal i com ja s'ha indicat anteriorment.

Per la seva banda, el valor d'ús se subdivideix en el valor d'ús directe (per exemple, la recreació o l'extracció de llenya), el valor d'ús indirecte (els serveis de regulació i suport, per exemple control de l'erosió i l'escolament superficial) i el valor d'opció (podrà ser d'ús directe o indirecte en el futur; es relaciona, per exemple amb la conservació d'hàbitats). Finalment, el valor de no ús està conformat pel valor d'existència (se li atorga un valor intrínsec pel sol fet d'existir independentment de que se'n faci ús o no, p. ex. la conservació de la tortuga mediterrània o el cranc de riu autòcton) i el valor de llegat (valor d'ús per a les generacions futures, p. ex. la conservació d'espais naturals per al gaudi de les futures generacions). Alguns autors (Brander i Crossman, 2017)<sup>28</sup>, afegeixen dins el grup de valors de no ús aquells relatius a finalitats d'altruisme (mantenir ecosistemes per a altres individus o grups). A continuació es presenta un esquema-resum d'aquesta classificació teòrica.

Figura 26. Esquema-resum dels diferents valors que aglutina el valor econòmic total



Font: pròpia.

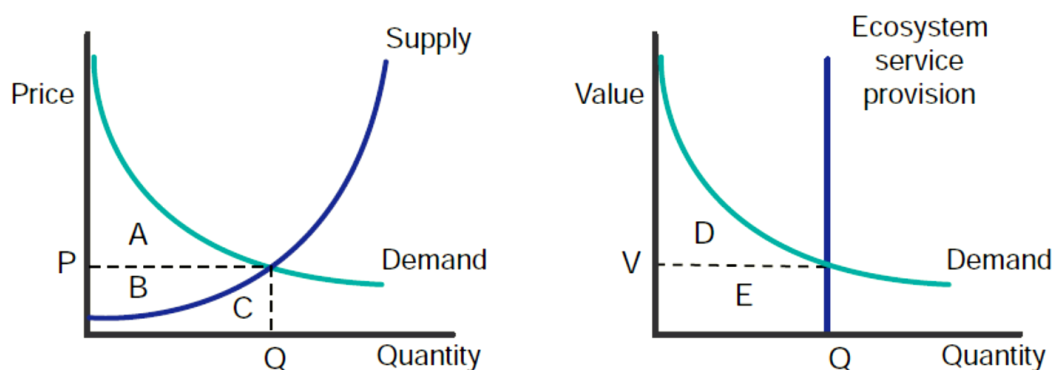
<sup>28</sup> Brander, LM i Crossman, ND (2017). 4.3. Economic quantification en Burkhard B. i Maes J. (eds) (2017) Mapping Ecosystem Services. Pensoft Publishers, Sofia, 374 pp.

Els diferents valors presentats constitueixen, el VET del SE per agregació de diferents fonts de valor, no pas d'una suma de valors derivats d'un recurs. Així doncs, els diferents valors d'un determinat espai o ecosistema es poden estimar de manera aïllada. A la pràctica però, aquest es un procés complex donat que alguns dels usos no estan comptabilitzats en sistemes de preus de mercat.

A partir d'aquí, cal notar que des de la visió de neoclàssica de la economia, el valor econòmic de productes i serveis és atribuïble al benestar que proporciona la seva producció i consum, mesurat en unitats monetàries. Aleshores, considerant un mercat ideal el valor econòmic, expressat en forma de preu, vindria definit per la llei de la oferta i la demanda. En aquest sistema operatiu, els productors estan disposats a oferir una quantitat de producte o servei segons el preu al que aquest es paga.

En canvi, en el cas de SE que no compta amb un mercat concret la "oferta" de servei no depèn del preu que pugui rebre un productor sinó de decisions o polítiques públiques que afectin el SE concret (protecció d'espais, política d'usos del sòl, gestió, accés, etc.). En conseqüència, l'esmentada oferta no depèn del valor (veure que a la gràfica següent s'expressa amb una línia vertical). En l'esmentada gràfica, la demanda es representa mitjançant una corba decreixent ja que s'assumeix una disminució dels beneficis marginals a mesura que augmenta la quantitat subministrada (com més disposem d'un servei menor serà el benefici de consumir-ne més).

Figura 27. Gràfiques que representen el funcionament de mercat en base a l'oferta (supply) i la demanda (demand) expressats sobre eixos que indiquen preu o valor (vertical) i quantitat (horitzontal). A l'esquerra un mercat per un producte o servei convencional, a la dreta per a un servei ecosistèmic.



Font: Brander i Crossman (2017).

Una darrera consideració prèvia a l'anàlisi dels diferents mètodes existents per a l'avaluació econòmica té a veure amb la noció de valor de canvi quan es discuteix el valor dels serveis ecosistèmics. Així doncs, cal distingir entre valor de benestar (un canvi en el seu valor implica un canvi per a productors i/o consumidors de serveis o productes determinats) i valor de canvi (un canvi en el seu valor no necessàriament implica un canvi en el valor de benestar de productors i/o consumidors).

## 8.2. Mètodes de quantificació econòmica

En aquest camp s'han desenvolupat una sèrie de mètodes per abastar el conjunt de reptes de valoració plantejats per l'aplicació d'anàlisi de tipus econòmic al medi natural. D'entrada cal

distingir entre aquelles tècniques que generen nova informació en base a dades primàries, aquelles que s'obtenen de primera mà i no han estat tractades (mètodes d'avaluació primària) i aquells que apliquen informació existent a nous contextos de gestió o ordenació (mètodes de transferència de valor).

### 8.2.1. Mètodes d'avaluació primària

A continuació es presenten els diferents mètodes d'avaluació primària en base al treball de Brander i Crossman (2017). Els mètodes inclouen estimacions directes i indirectes de mercat i estimacions basades en enquestes.

- Preus de mercat. Valoració de mercat directa. Basat en els preus de SE tal i com es donen en els mercats corresponents on es comercien. Exemples: fusta, llenya i entrades a parcs naturals.
- Inversió pública. Valoració de mercat directa. Despesa directa o via incentius (impostos/subsidis) per a SE com a indicador de valor. Exemple: compra de terrenys per a superfície protegida.
- Cost de reemplaçament o substitució. Valoració de mercat indirecta. Estimació del cost de reemplaçar un SE mitjançant un servei artificial (generat pels humans). Exemple: depuració de l'aigua.
- Cost de restauració. Valoració de mercat indirecta. Estimació del cost de restaurar un ecosistema degradat per assegurar que s'hi donin els SE pertinents. Exemples: restauració de dunes, restauració fluvial, restauració de canteres.
- Cost estalviat. Valoració de mercat indirecta. Estimació del cost de danys estalviats gràcies a l'existència de SE. Cost de reparar inundacions o danys costaners.
- Factor net d'ingrés. Valoració de mercat directa. Ingressos de la venda d'algun producte relacionat amb el medi ambient menys el cost de producció o el cost d'altres elements a aportar. Exemples: pesqueries comercials.
- Funció de producció. Estimació estadística de la funció de producció per a bens de mercat tenint en compte l'aportació o component funcional dels SE. Exemples qualitat del sòl o qualitat de l'aigua en la producció agrícola.
- Preus hedònics. Estimació de la influència de factors ambientals sobre el preu final de bens de mercat. Molt utilitzat en relació al mercat immobiliari. Exemple: diferència de valor immoble entre dues propietats residencials idèntiques però amb diferents entorns ambientals (qualitat de l'aire, proximitat a espais verds).
- Cost del viatge. Valoració de mercat indirecta (lligat a la noció de preferències revelades). Planteja una valoració d'ús econòmic d'espais naturals en relació a la funció o servei de recreació. Aquest mètode investiga el comportament dels individus en relació amb el cost d'un viatge, les característiques del lloc i els patrons observats del viatge. El mètode de Cost del Viatge bàsic consta de dos passos: l'estimació de les funcions de demanda de viatges a un lloc o grup de llocs; i la derivació de la disposició a pagar (DAP) de les funcions de demanda. A nivell de Ponent es podria aplicar en espais com la "platja" de Camarasa, sobretot tenint en compte la regulació d'accés implantada per part de l'ajuntament.
- Valoració contingent. Valoració basada en enquestes/ qüestionaris. El mètode consisteix en preguntar a la gent la disposició a pagar per un determinat SE. També es possible preguntar per la disposició a pagar per una actuació concreta en relació a un SE (millora de la qualitat d'un riu, restauració d'un espai, etc.). L'enquesta s'ha de realitzar subministrant un volum d'informació adequat a l'enquestat/da.

- Experiments d'elecció. Valoració basada en enquestes/ qüestionaris. És un mètode de preferències declarades que presenta mercats hipotètics per analitzar canvis en el benestar als individus per la implementació d'alternatives d'elecció. Aquest mètode permet desagregar el producte o servei no integrat en els còmputos de mercat en les diferents característiques específiques que té per analitzar el valor que la societat atorga a cadascun dels seus atributs i estimar així les mesures del benestar ocasionat per canvis en aquests atributs. Als experiments d'elecció es presenten als individus una sèrie de conjunts d'elecció referits a diferents estats possibles del bé perquè ells triïn l'alternativa preferida a cada conjunt d'elecció, amb una alternativa fixa a tots els conjunts, la qual descriu l'estat actual del bé (status quo), mentre que l'altra o altres alternatives varien doncs representen canvis respecte de la situació de referència. Per inferir el valor econòmic del conjunt del bé i servei no comercial en unitats monetàries i el valor individual dels diferents atributs és necessari que un dels atributs considerats sigui de caràcter monetari. Aquest mètode presenta l'avantatge respecte del tradicional de valoració contingent de permetre obtenir el *trade-off* (intercanvi) que els individus fan entre un ampli conjunt d'atributs.

**Exemple: Takatsuka et al. (2005) apliquen aquest mètode i el de valoració contingent per avaluar econòmicament alguns del SE proporcionats pels terrenys cultivats de Nova Zelanda comparant una escala regional amb una de nacional. Els resultats indiquen una clara disposició a pagar per millorar o enfortir alguns dels SE i evitar major degradació dels ecosistemes.**

- Valoració participativa. Valoració basada en grups de discussió (“focus groups”) d'actors implicats o afectats per la gestió d'un espai o recurs (*stakeholders*). Cada grup ha de manifestar la seva disposició a pagar per un SE a través de la discussió en grup.

**Langemeyer et al. (2014)<sup>29</sup>. Contrasting values of cultural ecosystem services in urban areas: The case of park Montjuïc in Barcelona.**

Aquest estudi proposa una valoració dels serveis ecosistèmics culturals en relació a usos del sòl i models de gestió mitjançant qüestionaris a 198 usuaris del Parc de Montjuïc identificats. Per a l'avaluació econòmica es fa servir una variant del mètode del cost del viatge anomenat Individual Travel Cost Method (ITCM), calculat en base al poder adquisitiu assumit, i al que se li afegeix una plusvàlua per visita segons el SE de preferència. L'estimació no monetària es realitza en base a una escala Likert. Addicionalment es té en compte el lloc concret on es realitza el qüestionari per poder creuar les valoracions amb informació espacial relativa als usos del sòl i al nivell de gestió aplicada. Es conclou que una disminució de la intensitat de gestió podria repercutir en una millora de diferents valors ambientals i SE.

### 8.2.2. Mètodes de transferència de valor

El procés de recerca per obtenir dades primàries es costós en termes econòmics i de temps. Endemés, els processos de decisió normalment requereixen d'informació instantània i a baix cost. Per això es habitual utilitzar dades primàries relatives a estudis existents per a informar processos de decisió pública. De fet, l'apel·latiu “transferència de valor” del mètode radica en aquest procés de transferència d'informació rellevant.

<sup>29</sup> Langemeyer, J., et al., Contrasting values of cultural ecosystem services in urban areas: The case of park Montjuïc in Barcelona. *Ecosystem Services* (2014).

Una altra particularitat d'aquest tipus de mètodes es el canvi d'escala. Això és, extrapolar o acotar a una escala superior (regional o nacional) les dades primàries d'un estudi, normalment basat en un ecosistema concret i per tant, a escala local (Brander i Crossman, 2017).

Dins aquest subgrup es distingeixen tres mètodes:

- Transferència de valor unitari. Aquesta tècnica utilitza valors de SE relatius a un lloc d'estudi, expressat com a valor per unitat (normalment per unitat de superfície o per beneficiari), combinat amb informació sobre la quantitat d'unitats en l'espai de decisió per calcular els valors de l'espai. Valors unitaris de l'àmbit estudiat es multipliquen pel nombre d'unitats de l'espai de gestió o anàlisi. Els valors de les unitats es poden ajustar per reflectir les diferències entre els espais d'estudi i de gestió (per exemple, nivells d'ingressos i preus). Es valora per ser una tècnica relativament senzilla però amb la limitació de que es poc probable que aconseguixi incloure en el còmput tots els factors donades les diferències de valor entre l'estudi de referència i el context de gestió en el que s'aplica. Per a una millor fiabilitat de la tècnica, s'ha desenvolupat la variant anomenada "transferència d'unitat de valor ajustada". En la guia metodològica elaborada pel despatx GreenLabUC (2016) es presenta com a exemple un estudi encarregat pel Departament de medi ambient britànic (Eftec, 2010)<sup>30</sup> en relació a la valoració econòmica de les millores en infraestructures o instal·lacions recreatives en un espai forestal. Una vegada analitzada la bibliografia disponible, les estimacions es realitzen en base als resultats (dades primàries) d'un estudi previ (Christie et al., 2005)<sup>31</sup>.
- Transferència de funció de valor. Tècnica que utilitza una funció de valor estimada per a un àmbit d'estudi concret conjuntament amb informació sobre els valors dels paràmetres de l'espai de gestió per calcular el valor d'un SE en l'espai de gestió. La funció de valor és una equació que relaciona el valor d'un servei ecosistèmic a les característiques de l'ecosistema i dels beneficiaris del servei ecosistèmic. Les funcions de valor es poden calcular a partir d'un conjunt de mètodes de valoració primària com els preus hedònics, cost de viatge, funció de producció, valoració contingent i experiments d'elecció. D'aquest mètode es valora la possibilitat de control de variables diferents entre l'àmbit d'estudi i el de gestió però presenta la dificultat de disposar d'informació detallada de les característiques de l'àmbit(s) de gestió.
- Transferència de funció meta-analítica. Aquesta tècnica utilitza una funció de valor estimada a partir dels resultats de múltiples estudis primaris que representen múltiples àmbits d'estudi juntament amb la informació sobre valors de paràmetres de l'àmbit de gestió per calcular el valor d'un SE en l'àmbit de gestió. Una funció de valor és una equació que relaciona el valor d'un SE a les característiques de l'ecosistema i els beneficiaris del SE. Com que s'estima la funció de valor a partir dels resultats de múltiples estudis, permet representar i controlar una major variació en les característiques dels ecosistemes, beneficiaris i altres característiques contextuais. Aquest aspecte de la transferència de funcions meta-analítica proporciona un mitjà per tenir en compte canvis simultanis en l'estoc dels ecosistemes quan s'estimen els valors econòmics de SE (és a dir, el "problema d'ampliar l'escala"). En incloure una variable explicativa en les dades que descriuen cada àmbit d'estudi que mesura l'escassetat d'altres ecosistemes dels voltants de l'àmbit d'estudi, es pot calcular una relació quantificada entre l'escassetat i el valor dels SE.

<sup>30</sup> Eftec (2010). Valuing Environmental Impacts: Practical Guidelines for the Use of Value Transfer in Policy and Project Appraisal, London.

<sup>31</sup> Christie, M., Hanley, N., Garrod, B., Hyde, T., Lyons, N., Bergman, A., and S. Hynes (2005) Valuing Forest Recreation Activities: Final Phase 2 report, Report to the Forestry Commission.



Aquest paràmetre llavors es pot utilitzar per tenir en compte els canvis en l'escassetat d'ecosistemes a l'hora de realitzar transferències de valor a grans escales geogràfiques. Al marge de poder controlar els paràmetres diferenciats de l'àmbit se'n valora que permet valorar grans nombres d'espais o àmbits de gestió. Per contra té els inconvenients que requereix d'informació detallada en les característiques de l'àmbit de gestió i que implica certa complexitat analítica.

En relació als mètodes de transferència de valor o beneficis, per a un major detall en la seva aplicació en la valoració econòmica dels SE, es disposa de la "*Guia metodològica de transferència de beneficis*" (2016) elaborada per GreenLabUC (Gestión y Política Ambiental DICTUC SA) per encàrrec de la subsecretària de medi ambient del Ministeri de Medi Ambient de Xile. Un aspecte a ressaltar del document és la utilització d'un cas pràctic concret en el que s'apliquen els tres mètodes de valoració de transferència de valor (veure apartat 17.6 de la guia metodològica). Es tracta del llac Villarrica (regió de l'Araucanía), ecosistema en el que s'han detectat contaminació per excés de fòsfor. Per l'aplicació dels esmentats mètodes de transferència de valor es realitzen cerques en la literatura científica en el que es tractin casos semblants dels que poder extreure valors o funcions aplicables al llac xilè.

## 9. REVISIÓ I ACTUALITZACIÓ DELS VALORS ECONÒMICS ESTABLERTS A LA LITERATURA EXISTENT

### 9.1. Valors econòmics establerts en el projecte VANE

Com a aproximació genèrica dels valors econòmics dels SE existents en l'àmbit es pot prendre com a referència els resultats obtinguts en el projecte *Valoración de los Activos Naturales de España* (VANE, 2010)<sup>32</sup> impulsat pel govern estatal. La taula següent mostra els valors econòmics mitjos en mode flux (€/ha-any) per als diferents SE identificats.

A la vegada, aquests es poden complementar en base a d'altres treballs de quantificació dels SE identificats en la literatura i que siguin d'aplicació a l'àmbit d'estudi.

Figura 28. Taula resum de la valoració econòmica dels SE a Espanya pel projecte VANE.

Grupo	Servicio	Valor (€/ha año)
<b>Producción de alimentos y materias primas</b>	Producción de madera	46,73
	Producción de leña	1,26
	Producción de piñones	8,60
	Producción de corcho	66,07
	Producción de hongos	8,37
	Producción agrícola	177,82
	Producción ganadera forestal	5,07
	Producción pesquera capturada en el océano	0,67
	Máximo de opción de pesca en océano	1,41
	Mínimo de opción de pesca en océano	0,35
	Producción de pesca cultivada en el océano	118,26
	Producción de materias primas en el océano	9,52
<b>Provisión de agua</b>	Provisión de agua para uso agrícola	154,95
	Provisión de agua para uso industrial	16,31
	Provisión de agua para uso doméstico	180,95
	Provisión de agua para uso energético	8,93
<b>Servicios recreativos</b>	Servicio recreativo en costa residentes	285,72
	Servicio recreativo en costa no residentes	1.401,28
	Servicio recreativo en el interior	11,53
<b>Caza y pesca deportiva</b>	Caza menor	1,75
	Caza mayor	1,32
	Pesca en aguas continentales	27,27
<b>Control erosión</b>	Control de la erosión	11,45
<b>Tratamiento de vertidos</b>	Tratamiento de vertidos en aguas continentales	7,59
	Tratamiento de vertidos en el océano	0,82
<b>Captura de carbono</b>	Captura de carbono por el arbolado	107,02
	Captura de carbono por el matorral	30,26
	Captura de carbono en suelo agrícola	14,70
	Captura de carbono en el océano	40,30
<b>Conservación de la diversidad biológica</b>	Conservación de la diversidad biológica	14,77

Font: Proyecto VANE.

Per tal de poder aplicar els valors de la taula a l'àmbit de referència es procedeix a actualitzar els preus de 2005 amb que es van realitzar les estimacions a preus de 2021. El càlcul es realitza a través de l'eina d'actualització de rentes de l'INE. Segons l'organisme es registra una taxa de variació del 40,9%. Cal notar que no es consideren els SE vinculats a la costa i al mar/oceà donat

<sup>32</sup> Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (2010). Valoración de los activos naturales de España. Serie Sostenibilidad y Territorio. Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid.

que l'àmbit d'estudi es de naturalesa geogràfica interior. També es descarta la producció de pinyons i suro donat que pràcticament no es dona en l'àmbit.

Taula 8. Adaptació dels paràmetres del projecte VANE i dels valors per a l'any 2022.

Grup	SE	Valor (€/ha·any)
Producció aliments i matèries primeres	Producció fusta	65,84
	Producció llenya	1,78
	Producció bolets	11,79
	Producció agrícola	248,95
	Producció ramadera forestal	7,1
Proveïment d'aigua	Ús agrícola	216,93
	Ús industrial	22,83
	Ús domèstic	253,33
	Ús energètic	12,50
Serveis recreatius	Recreació en espais de l'interior	16,14
	Caça major	2,45
	Caça menor	1,85
	Pesca en aigües continentals	33,18
Regulació	Control erosió	16,03
	Tractament vessaments en aigües continentals	10,63
	Captura carboni Arbrat	149,83
	Captura carboni Matollar	42,36
	Captura carboni Sòl agrícola	20,58
Conservació biodiversitat	Conservació biodiversitat	20,68

Font: pròpia a partir del projecte VANE.

## 9.2. Proposta de valoració econòmica de paràmetres addicionals

L'anteriorment esmentat projecte ForESmap inclou en els SE quantificats aspectes addicionals no contemplats en la taula anterior. Així doncs, es proposa de valorar econòmicament els següents SE:

» Turisme rural.

L'Informe sobre el turisme rural a la província de Lleida<sup>33</sup> indica 73.800 pernотacions a les Terres de Lleida el 2016.

Segons el portal *Lainformacion* una pernотació té un cost d'uns 30€. El volum de negoci estimat aleshores és de 2.214.000€. Tenint en compte que el 2016 hi havia 1390 places, es pot atribuir a cada plaça un valor de 1.592,8 €/any (1875 €/any segons l'actualització de rentes).

<sup>33</sup> Cors, M. (2017). Informe sobre el turisme rural a la província de Lleida. Càtedra de Turisme Interior i de Muntanya de la Universitat de Lleida i la Diputació de Lleida.

» Valor (turístic) dels espais naturals

Segons l'Institut Cerdà (2015)<sup>34</sup> l'EIN Serra de Montsec genera de forma directa un valor afegit brut en relació al sector serveis de 1.053.433€/any. Considerant que l'espai té una superfície de 30.857,8 ha, l'espai tindria un valor de 34,13 €/ha·any (39,13 €/ha·any seria el preu actualitzat a 2022).

» Regulació hídrica (escolament superficial).

L'informe *Beneficios económicos de la Red Natura 2000 en España*<sup>35</sup> conclou que no es possible quantificar els beneficis econòmics que resulten de la regulació hídrica. En tot cas, el projecte ForESmap inclou valoracions a nivell municipal de la retenció d'aigua en capçades (quantificació biofísica).

---

<sup>34</sup> Institut Cerdà (2015). Impacte econòmic i social dels espais naturals protegits de Catalunya. Metodologia utilitzada per al càlcul del valor afegit brut associat als espais naturals. Obra Social "La Caixa".

<sup>35</sup> García, S. (2019). Beneficios económicos de la Red Natura 2000 en España. Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid. 366 pp.

## 10. INSTRUMENTS PER INTRODUIR EL VALOR ECONÒMIC DELS SERVEIS ECOSISTÈMICS EN LA PLANIFICACIÓ TERRITORIAL I EXEMPLIFICACIÓ EN L'ÀMBIT AGROBIOFOOD

Una vegada identificades i adaptades les quantificacions econòmiques de SE existents en la literatura, es proposa la següent valoració dels SE en base a les dades de l'àmbit presentades en l'apartat 3, principalment les cobertes del sòl.

En relació a les cobertes es plantegen les següents premisses:

- Per a produccions de fusta, llenya es considera la superfície de boscos i se li suma la de matollar.
- Per a producció de bolets i ramadera forestal es considera únicament la superfície de bosc.
- Per a producció agrícola es considera la superfície agrícola segons les dades de la cartografia de cobertes del sòl.
- Per al proveïment d'aigua per ús agrícola es considera la superfície de conreu regadiu (dades del DACAAR).
- Per al proveïment d'aigua per ús domèstic es considera la superfície urbana (categories: 341. Casc urbà, 342. Eixample, 343. Zones urbanes laxes, 344. Edificacions aïllades en l'espai rural, 345. Àrees residencials aïllades, 346. Zones verdes, 348. Zones esportives i de lleure).
- Per al proveïment d'aigua per ús industrial la superfície d'activitat industrials (categoria: 347. Zones industrials, comercials i/o de serveis).
- Per a ús energètic la superfície dels principals embassaments.
- Per a recreació en espais de l'interior, es pren com a referència la superfície que aglutina el conjunt d'espais lliures (incloent el verd urbà).
- Per a la caça es pren com a referència la superfície que aglutina el conjunt d'espais lliures (sense incloure el verd urbà).
- Per a la pesca en aigües continentals i el tractament de vessaments en aigües continentals, es considera la superfície d'embassaments i de cursos fluvials.
- Per al control de l'erosió es pren com a referència el conjunt de la superfície forestal (boscos, matollars, etc.) si bé detraient-li les categories de sòl nu, roquissars, zones cremades.
- Per al turisme en espais naturals es considera el conjunt de superfície protegida.
- Per la captura de carboni es considera cada tipus de superfície per separat (arbrat – boscos, matollar – matollar, sòl agrícola - superfície cultivada)
- Per a la conservació de la biodiversitat es considera la superfície forestal, la cultivada no intensiva (espais de secà) i els cursos fluvials i resta de sistemes aquàtics d'origen no antròpic.

Per a una major comprensió, les superfícies mobilitzades en cada subtipus de SE es representen en figures i es recullen en l'annex.

Així doncs, es presenten les estimacions respectives en una taula que aglutina els paràmetres indicats en els dos subapartats anteriors.

Taula 9. Estimació del valor dels serveis ecosistèmics en l'àmbit AgobioFood Ponent.

Grup	SE	Valor (€/ha·any)	Superfície considerada (ha)	Valor total (€/any)*
Producció aliments i matèries primeres	Producció fusta	65,84	174.280	11.474,6
	Producció llenya	1,78	174.280	310,2
	Producció bolets	11,79	97.847	1.153,6
	Producció agrícola	248,95	342.153	85.179,0
	Producció ramadera forestal	7,1	188.778	1.340,3
Proveïment d'aigua	Ús agrícola	216,93	147.102	31.910,8
	Ús industrial	22,83	5.923	135,2
	Ús domèstic	253,33	7.983	2.022,3
	Ús energètic	12,50	2.938	36,7
Serveis recreatius	Recreació en espais de l'interior	16,14	540.442	8.722,7
	Caça major	2,45	530.931	1.300,8
	Caça menor	1,85	530.931	982,2
	Pesca en aigües continentals	33,18	3.709	123,1
	Turisme rural	1.875 €/plaça·any	1482 places	2.778,8
	Turisme en espais naturals	39,13	114.382	4.475,8
Regulació	Control erosió	16,03	184.480	2.957,2
	Tractament vessaments en aigües continentals	10,63	3.709	39,4
	Captura carboni Arbrat	149,83	97.847	14.660,4
	Captura carboni Matollar	42,36	74.039	3.136,3
	Captura carboni Sòl agrícola	20,58	342.153	7.041,5
Conservació biodiversitat	Conservació biodiversitat	20,68	398.206	8.234,9
TOTAL		1.193,91€/ha·any 1.875€/plaça·any	3.918.990 ha/1400 places	189.764,50 €/any

Font: pròpia. \*En milers.

Dels resultats obtinguts en els càlculs es poden destacar els alts valors obtinguts pel que fa a la producció agrícola i al proveïment d'aigua per a ús agrícola. Respecte a aquest segon cal dir però que una part seria atribuïble a l'àmbit de l'Alt Pirineu donat el transport d'aigua des de les capçaleres al tram mig i baix dels cursos fluvials. En segon pla també destaquen els valors de producció de fusta (aquí però caldria entrar a analitzar el tipus d'espècies existents) i el de captura de carboni arbrat. La recreació en espais de l'interior, la conservació de la biodiversitat i la captura de carboni en sòl agrícola també presenten valors relativament elevats.

## 11. SÍNTESI I CONCLUSIONS

L'objecte d'aquest document consisteix en realitzar un estudi per identificar els nous models econòmics en base als serveis ecosistèmics i recursos naturals en el marc del PECT AgroBioFood b. Ponent.

Com a pas previ a l'exercici analític i de recerca s'ha caracteritzat a nivell de medi físic, biòtic i humà l'àmbit de Ponent i s'ha prosseguit amb una breu descripció teòrica dels conceptes d'infraestructura verda i serveis ecosistèmics pels quals es pot trobar una abundant literatura científica i no científica. A continuació es destaquen les aplicacions cartogràfiques en relació al SE desenvolupades a Catalunya: els dotze mapes publicats per la Secretaria de Medi Ambient i Sostenibilitat i el Sistema d'Informació Territorial de la Xarxa d'Espais Lliures de la Província de Barcelona.

A partir d'aquí s'ha procedit a realitzar una revisió bibliogràfica dels diferents mètodes de valoració quantitativa (no monetària i monetària) dels serveis ecosistèmics (SE). Aquesta revisió es presenta a continuació de manera esquemàtica en les taules següents:

Taula 10. Mètodes de valoració/quantificació no monetària dels SE.

Valoració quantitativa (no monetària)		
Tipus	Metodologies de mesurament	Exemples
Quantificació biofísica	Mesuraments directes: observacions de camp, experiments, enquestes, qüestionaris.	- Basnou et al. (2014), - Gómez-Baggethun i Pino (coords., 2015)
	Mesuraments indirectes: teledetecció, dades socio-econòmiques, indicadors o índexs aproximatius, models estadístics relatius als SE.	- Projecte ForESmap
Quantificació socio-cultural	Mètodes quantitativs i qualitativs tipus entrevista, qüestionari o enquesta	Zambrano et al. 2021. Guitierrez et al. 2015.
	Mètodes participatius i deliberatius	Aguilar-Correa et al. 2019 Mukherjee et al. (2014)
	Representacions espacials participatives	Document-Guia d'interpretació de la cartografia dels SE de Catalunya (2018) → estimació SE recreatius
	Metodologia Q	Khirfan i Peck (2021)

Taula 11. Mètodes de valoració/quantificació monetària dels SE.

Valoració monetària		
Tipus	Metodologies de mesurament	Tipus aplicacions/ exemples
Avaluació primària – Valoració directa	Preus de mercat	Preus als que es paguen productes com la fusta, la llenya
	Inversió pública	Compra de terrenys per a superfície protegida
	Factor net d'ingrés	Pesqueries comercials
Avaluació primària – Valoració indirecta	Cost de reemplaçament o substitució	Cost de depurar l'aigua
	Cost de restauració	Restauració de canteres
	Cost estalviat	Cost de reparar inundacions o danys costaners
	Funció de producció	Estimació estadística de la funció de producció de factors com la qualitat del sòl o qualitat de l'aigua en la producció agrícola
	Preus hedònics	Diferència de valor immoble entre dues propietats residencials idèntiques però amb diferents entorns ambientals (qualitat de l'aire, proximitat a espais verds)
	Cost del viatge	Espais naturals: valoració en termes del temps i combustible o bitllet de transport dels visitants
	Valoració contingent	Disposició a pagar per un determinat SE o actuació concreta en relació a un SE (millora de la qualitat d'un riu, restauració d'un espai)
	Experiments d'elecció	Variante del mètode de valoració contingent basat en un plantejament de conjunts d'elecció als enquestats
	Valoració participativa	Valoració basada en la disposició a pagar per part de grups de discussió ("focus groups") d'actors implicats (stakeholders) per la gestió d'un espai o recurs
Transferència de valor/ beneficis	Transferència de valor unitari	- Estudi encarregat pel departament de medi ambient de Regne Unit: Valuing Environmental Impacts: Practical Guidelines for the Use of Value Transfer in Policy and Project Appraisal, London. - Guia metodològica de transferència de beneficis (2016). GreenLabUC (Gestión y Política Ambiental DICTUC SA)
	Transferència de funció de valor	
	Transferència de funció meta-analítica	

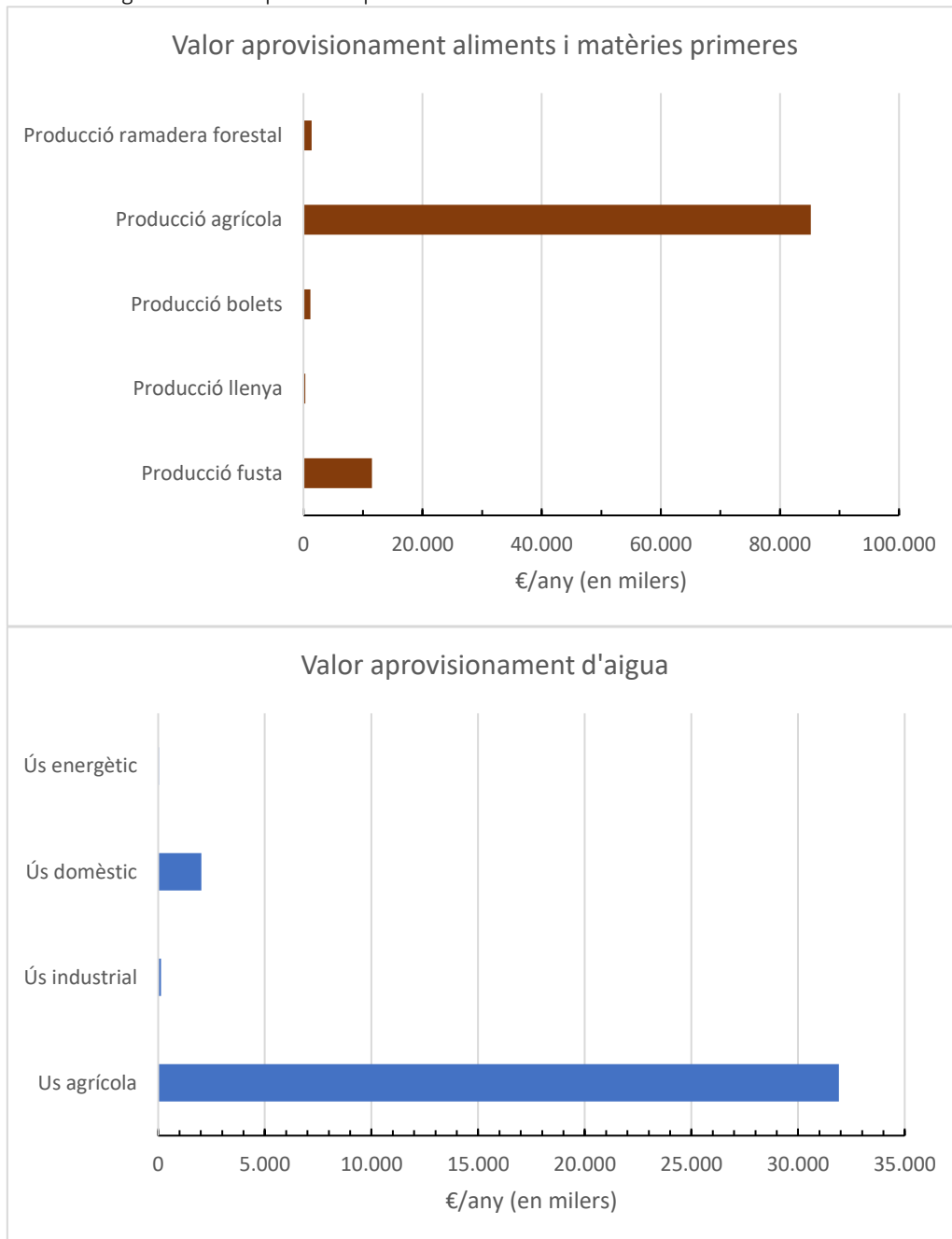
Seguidament a la revisió bibliogràfica dels mètodes de quantificació dels SE es realitza una proposta de valoració econòmica dels SE en l'àmbit de Ponent. Per procedir amb aquest exercici es parteix dels resultats inclosos en el projecte VANE en el que es va atribuir un valor (€/ha-any) a diversos SE en el context de l'estat espanyol. Endemés, s'amplien els paràmetres relatius als SE afegint-hi una valoració addicional relativa al component turístic en base a treballs bibliogràfics previs. Els valors monetaris han estat actualitzats a través de l'eina d'actualització de rentes de l'INE.

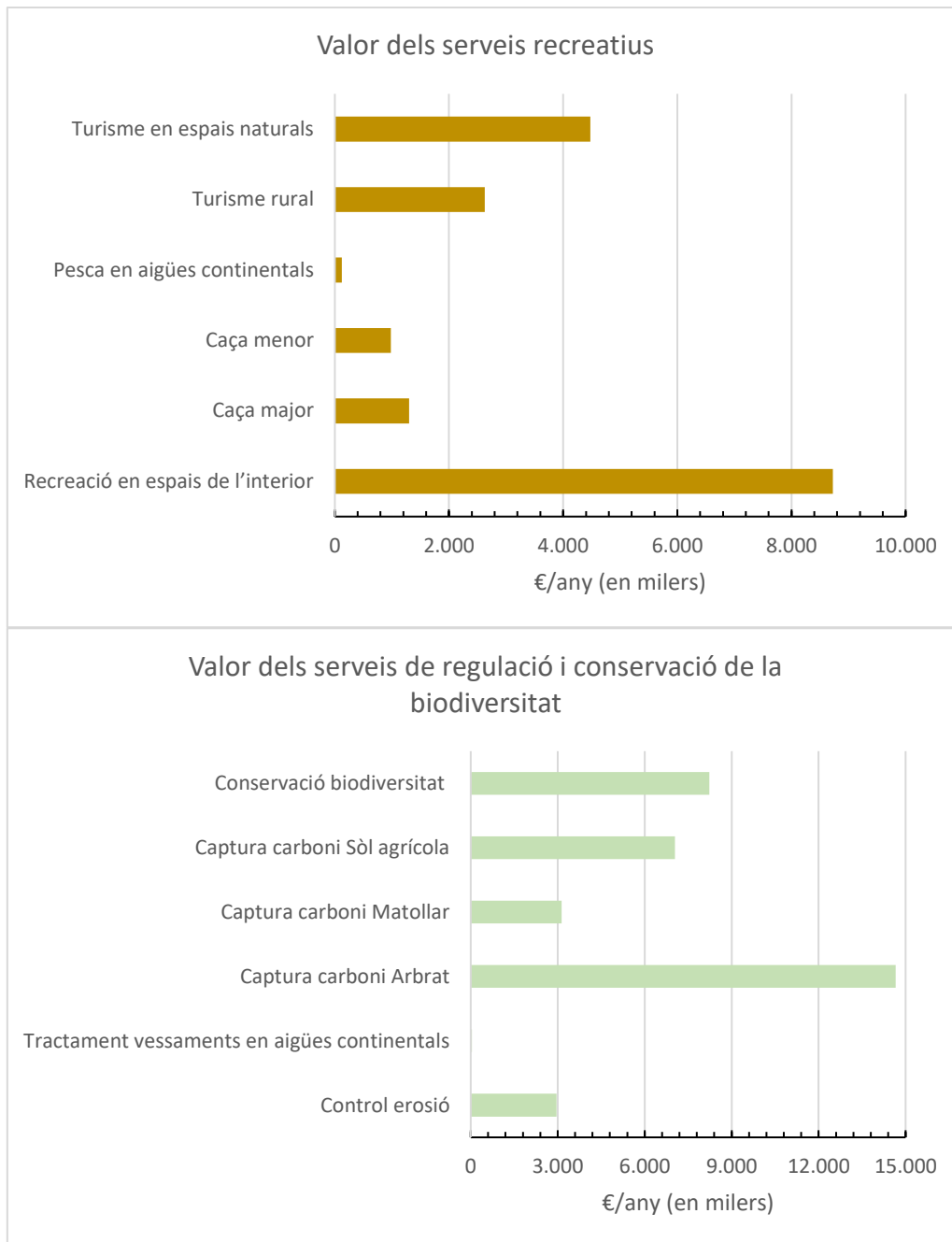


Per a la valoració final s’han utilitzat les dades incloses en la capa de cobertes del sòl del CREAM i les estadístiques oficials del DACAAR segons s’indica en l’apartat 10. Per a una millor comprensió dels resultats es procedeix a indicar la superfície contemplada a través de figures (veure annex) per cada subtipus de SE considerat.

Es proposa també una visualització a través de gràfiques. D’aquesta manera es pot copsar la diferència de rangs entre alguns dels SE. El valor més alt es correspon a aquells relacionats amb la vessant agrícola (producció agrícola i aprovisionament d’aigua per a producció agrícola).

Figura 29. Gràfiques de representació del valor econòmic dels SE de Ponent.





Font: pròpia.

A mode de resum i conclusió, en relació al concepte d'infraestructura verda i serveis ecosistèmics, així com les formes de valoració quantitativa i qualitativa, i en alguns casos de la seva valoració monetària, se'n poden assenyalar els següents aspectes:

- » La infraestructura verda és una xarxa de zones naturals i semi naturals i d'altres elements ambientals, dissenyada i gestionada per a la prestació d'una extensa gamma de serveis ecosistèmics
- » La infraestructura verda ha de complir dues funcions fonamentals: ser multifuncional (activitats productives i funcions ecològiques que aporten serveis ecosistèmics) i garantir la connectivitat ecològica. La infraestructura verda està lligada a la protecció i valorització de la natura i els seus processos.

- » El serveis ecosistèmics (també referits com a serveis ambientals o serveis ecològics) són els beneficis que la població extreu, directament o indirectament, de les funcions dels ecosistemes i aporten benestar.
- » Habitualment els SE es classifiquen en: serveis d'aprovisionament, serveis de regulació, serveis culturals i serveis d'hàbitat o suport.
- » En l'àmbit de Ponent trobem diferents ambients o ecosistemes que proporcionen una extensa gamma de SE: boscos de muntanya mitjana, bosquines i màquies, conreus de regadiu, conreus de secà, rius i zones humides i els espais de verd urbà.
- » La cartografia de SE permet visualitzar la variabilitat territorial dels mateixos. També facilita la identificació d'àrees clau de provisió de serveis, així com fa possible avaluar possibles sinèrgies i tensions entre múltiples serveis.
- » Existeix una gran variabilitat d'enfocaments, tant a nivell d'escala i abast de l'anàlisi com en el mètode d'avaluació dels SE o les fonts d'informació utilitzades.
- » La valoració quantitativa i qualitativa (no monetària) dels SE ofereix una visió íntegra de cadascun, com a pas previ de la valoració econòmics.
- » La valoració econòmica exerceix una funció rellevant alhora d'explicar o transmetre el valor del SE, sobretot en l'àmbit de les polítiques públiques i la presa de decisions.
- » Com a principals formes de valoració no monetària trobem: quantificació biofísica - directa o indirecta (p.ex. producció agrícola o indicadors de biodiversitat), quantificació socio-cultural que pretén copsar la part també subjectiva a través d'entrevistes, enquestes, processos participatius, representacions espacials participatives, metodologia Q...
- » La valoració econòmica o monetària, parteix de la premissa d'identificar si el SE tenen un mercat que en defineix un valor, si no en tenen, s'han d'emprar metodologies per estimar aquests preus.
- » En general, existeix un consens en què: el valor econòmic total d'un SE és la suma del valor d'ús i el valor de no ús. També es pot parlar de valor d'ús directe (p. ex. extracció de fusta), indirecte (p. ex. control d'erosió) i d'opció (p. ex. conservació d'hàbitats). El valor de no ús està relacionat amb el valor d'existència (p. ex. conservació del cranc de riu autòcton) i el valor de llegat (p.ex. conservació d'espais naturals per a generacions futures).
- » Els SE que compten amb un mercat poden regir-se per l'oferta i la demanda, en canvi els que no compten amb un mercat, l'oferta de servei no depèn del preu sinó de decisions polítiques i públiques (protecció d'espais, gestió, accessos...)
- » Com a mètodes de quantificació econòmica trobem: els d'avaluació primària (estimacions directes i indirectes de mercat tipus preus de mercat, inversió pública, cost de restauració, etc.) i els de transferència de valor (utilització estudis existents de referència)
- » La literatura existent aporta valors econòmics que poden emprar-se de referència: projecte VANE, valoració de paràmetre específics com turisme rural i valor turístic dels espais naturals.
- » L'estudi presenta l'estimació dels valors econòmics dels serveis ecosistèmics en l'àmbit de ponent. Es representen al territori en funció de la informació de cobertes, adaptada i seleccionada per criteris tècnics i específics. Els resultats mostren com els valors més importats es refereixen a serveis d'aprovisionament d'aliments i proveïment d'aigua per

a ús agrícola. També destaquen els valors respecte a la producció de fusta i el de captura de carboni. La recreació en espais de l'interior, la conservació de la biodiversitat i la captura de carboni en sòl agrícola també presenten valors relativament alts.

Per finalitzar, es considera oportú assenyalar diferents vies d'aprofundiment en l'anàlisi dels SE i la seva incorporació en les polítiques públiques en l'àmbit de Ponent.

- En primer lloc, donada la diversitat de vectors abastats en pel conjunt dels SE s'aconsella definir en quina categoria general hi ha interès d'aprofundir en el coneixement. Per exemple, en el marc de l'interès en afrontar el canvi climàtic analitzar més acuradament el tipus de masses forestals existents i la seva capacitat de captura de carboni i les seves possibles traduccions econòmiques.
- En el mateix sentit, es pot acotar la via d'aprofundiment a nivell espacial, es a dir, acotant un territori de menor dimensió per algun interès concret de protecció, gestió, etc.
- En el cas d'alguns dels mètodes de valoració econòmica (cost de reemplaçament o substitució cost de restauració, cost estalviat) són d'aplicació directa si es disposa de les dades al respecte. Per exemple un recull del cost de reparar danys per inundacions en una conca o subconca hidrogràfica concreta.
- Afrontar problemàtiques socioambientals existents des de la perspectiva dels SE. Per exemple:
  - Plaga de conills en zones agrícoles de Ponent. Contrastar el valor de les pèrdues que generen amb una inversió en mesures d'afavoriment dels depredadors (millora dels hàbitats, connectivitat, etc.) d'aquest mamífer. Es poden relacionar elements com la pèrdua de connectivitat ecològica i d'heterogeneïtat d'espais lliures (mosaic agroforestal, marges, intensificació agrícola) amb la reducció de les poblacions de depredadors?
  - Valoració dels SE d'àrees d'interès florístic i faunístic ubicades fora d'espais naturals protegits o d'altres espais no protegits (infraestructura verda al marge dels espais naturals) per tal posar en valor àrees de menor consideració.
  - Valoració econòmica de la millora que registren els SE d'un terreny agrícola com a conseqüència d'introduir-hi pràctiques d'agricultura sostenible.

Les Borges Blanques, agost de 2022



Toni Costa Pedrós  
Llicenciat en Ciències Ambientals  
LA LLENA ambiental (C.A. 0226)

Alfred Burballa Noria  
Llicenciat en Ciències Ambientals  
Màster en gestió i restauració del medi  
LA LLENA ambiental (C.A. 1126)



Júlia Segalàs Roca  
Llicenciada Ciències Ambientals  
LA LLENA ambiental, scp

## ANNEX

### FIGURES DE REPRESENTACIÓ DELS SERVEIS ECOSISTÈMICS A PONENT

