



**Vall del
Madriu-Perafita-Claror**



Zonificació natural de l'espai protegit de la Vall del Madriu-Perafita-Claror.



Setembre 2.013

1a revisió: Abril 2014

Referència: A12-117

ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ.....	3
2. CATEGORIES DE ZONIFICACIÓ	5
3. FONTS D'INFORMACIÓ	7
4. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA VALL DEL MADRIU-PERAFITA-CLAROR I DEL PAISATGE VEGETAL.....	9
4.1. La Vall del Madriu-Perafita-Claror	9
4.2. Paisatge vegetal de la vall	9
4.2.1. El paisatge vegetal de l'estatge montà	10
4.2.2. El paisatge vegetal de l'estatge subalpí.....	10
4.2.3. El paisatge vegetal de l'estatge alpí	11
5. PROPOSTA DE ZONIFICACIÓ SEGONS LES DIFERENTS FONTS D'INFORMACIÓ.....	13
5.1. Zonificació segons el Mapa forestal.....	13
5.2. Zonificació segons el Mapa d'hàbitats	13
5.3. Zonificació segons l'inventari nacional de molles	17
5.4. Zonificació segons la presència d'espècies de la llista vermella de flora	19
5.4.1. Distribució territorial de les espècies de flora amenaçades.....	21
5.5. Zonificació segons la vegetació de ribera	21
5.6. Zonificació segons la presència de Gall de Bosc	22
5.7. Zonificació segons dades de Patrimoni Cultural	22
6. PROJECTES DE RECERCA PENDENTS.....	23
6.1. Fauna	23
6.2. Boscos madurs.....	23
6.3. Hàbitats singulars no cartografiats	24
6.4. Espècies de la llista vermella	24
6.5. Edafologia	24
7. CONCLUSIÓ.....	27
REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	29
ANNEX I. MAPES SIG	31

1. INTRODUCCIÓ

La Comissió de Gestió de la Vall del Madriu-Perafita-Claror (VMPC) va encomanar a les empreses Ambiotec i Aprèn, Serveis Ambientals, la realització del tractament de la informació geogràfica del patrimoni natural de la Vall del Madriu-Perafita-Claror a fi d'obtenir la cartografia de la zonificació natural de l'espai protegit.

Es tracta doncs de fer una organització i valoració de la informació que es detalla a continuació, facilitada pel Departament de Medi Ambient del Govern d'Andorra, amb la finalitat d'obtenir una cartografia de les zones d'ús moderat, d'ús restringit, de reserva ecològica i d'ús especial de la vall.

2. CATEGORIES DE ZONIFICACIÓ

L'objectiu d'aquest document es establir la cartografia de les quatre zones d'ús que es detallen a continuació:

	Zona d'ús moderat (ZUM)	Zona d'ús restringit (ZUR)	Zona de reserva ecològica (ZRE)	Zona d'ús especial (ZUE)
Objectiu	Aconseguir que les activitats tradicionals siguin compatibles amb la preservació del patrimoni o en permetin la seva recuperació, especialment pel que fa als prats de dall.	Conservar ecosistemes permetent una intervenció humana no susceptibles de modificar-los	Preservar els ecosistemes de manera integral	Permetre una normativa específica per als espais que no responen a cap de les característiques anteriors
Modificació d'ecosistemes	Autoritzada	No autoritzada	No autoritzada	Autoritzada
Activitats tradicionals (1)	Autoritzades sota les regulacions genèriques	Autoritzades amb la condició que no modifiquin l'ecosistema (caça, pesca, ramaderia en pastures naturals)	No autoritzades	Autoritzades
Ús públic (2)	Autoritzat sota les regulacions genèriques	Preferentment limitat als camins ja existents	No autoritzat o estrictament limitat als camins delimitats	Autoritzat per una normativa específica
Característiques	Zones relativament extenses on es van practicar i/o es practiquen activitats tradicionals que modifiquen els ecosistemes però que es consideren assumibles o, fins i tot, necessàries per a la seva conservació.	Zones relativament extenses amb un grau elevat de naturalitat i ecosistemes d'un gran valor ecològic o científic que cal deixar evolucionar de manera natural.	Petites superfícies; ecosistemes molt fràgils i/o de gran interès patrimonial	Espais de dimensions reduïdes que requereixen una gestió específica que pot ser molt intensiva i distingir-se de les zones anteriorment esmentades
Exemples	Boscoss accessibles i de baixa sensibilitat ambiental, prats de dall, matollars, prats alpins i altres pastures de muntanya	Boscoss de vessant poc accessibles, boscoss madurs i/o d'interès patrimonial elevat, prats alpins singulars, estanys i molles, grans espais dominats per la roca (tarteres, cingles, penyals).	Estanys i molles amb hàbitats i/o espècies amenaçades i molt rares a Andorra, boscoss mixtos de fondal.	Bordes, altres edificacions patrimonials, infraestructures hidroelèctriques, accessos, aparcaments.

(1) S'entén per “activitats tradicionals” el conjunt d'activitats antròpiques practicades amb anterioritat al segle XX, i que encara es practiquen en l'actualitat.

(2) S'entén per “ús públic” el conjunt d'activitats relacionades amb el sector terciari que té o pot tenir lloc a la vall, i que correspon essencialment a l'activitat de lleure i al turisme en sentit ampli.

3. FONTS D'INFORMACIÓ

Per realitzar la zonificació segons la classificació de les zones d'ús vistes anteriorment, no s'ha demanat fer cap treball de camp sinó analitzar les dades següents:

- El mapa de litologia (Mapa geològic d'Andorra (Institut d'Estudis Andorrans, 2002))
- El mapa forestal (Mapa Forestal del Principat d'Andorra (Departament de Medi Ambient del Govern d'Andorra, 2002))
- El mapa d'hàbitats (Mapa Digital dels Hàbitats d'Andorra (Institut d'Estudis Andorrans, 2003)) i l'avaluació de l'interès naturalístic d'Andorra a partir de la cartografia dels hàbitats
- El mapa de les molles de la VMPC (a partir de la Base de dades de molles del M.I. Govern d'Andorra i el Mapa de Molles d'Andorra (Departament de Medi Ambient del Govern d'Andorra, 2012))
- La Base de dades de molles del M.I. Govern d'Andorra
- L'última cartografia de la vegetació de ribera (Actualització de l'estudi de la vegetació de ribera dels rius d'Andorra (campanya 2010-2012) (Departament de Medi Ambient del Govern d'Andorra, 2012))
- El Mapa de les Unitats de paisatge (Servei de Paisatge de la Universitat de Barcelona (2009))
- El mapa del Projecte de fons de vall (Projecte Fons de Vall d'Andorra (Associació per a la Defensa de la Natura, 2003))
- Les àrees d'interès pels ocells (Àrees d'interès pels ocells (Associació per a la Defensa de la Natura, 2002))
- Els inventaris faunístics
- Les quadrícules amb la llista vermella de la flora (a partir de la Base de dades de molles del M.I. Govern d'Andorra i el Sistema d'Informació de la Biodiversitat d'Andorra (Institut d'Estudis Andorrans))
- Dades de Patrimoni Cultural (la informació referent als bens culturals existents a l'àrea estudiada ha estat facilitada pel Departament de Patrimoni Cultural del M.I. Govern d'Andorra)

La primera fase del treball ha consistit en analitzar quina informació era rellevant per dur a terme la delimitació de les zones d'ús moderat, d'ús restringit, de reserva ecològica i d'ús especial de la vall.

En relació al mapa de litologia, s'ha arribat a la conclusió que les dades que conté aquest mapa no donen arguments coherents amb la classificació dels usos de la vall. S'ha doncs descartat la informació relativa a la litologia atès que no hi ha una relació directa entre el tipus de litologia i l'afectació antròpica deguda als usos tradicionals o el lleure, que són les activitats sobre les que fa especial incidència la zonificació.

A més a més, com es natural, aquest mapa aporta únicament informació sobre la roca mare existent a cada emplaçament, de manera que no permet extreure'n dades pel que fa a composició del sòl o erosió. No aporta informació edàfica i doncs no fa una classificació del sòl. Es disposa del Mapa pedològic de les valls d'Andorra (Laberche, IEA 1989) però la classificació que aporta és molt bàsica i amb poc detall sobre el terreny, motiu pel qual no s'ha utilitzat. Cal remarcar que existeix la Cartografia de sòls de la Vall del Madriu, realitzada l'any 1997 (veure article de Palomar, Ros & Turu, 2011) i actualment pendent de ser traduïda

a un format compatible amb aplicacions SIG. Aquesta cartografia es podria utilitzar en futures actualitzacions de la zonificació del Madriu.

El mapa d'unitats de paisatge ens aporta informacions ja contingudes dins el mapa d'hàbitats amb menys precisió. S'ha doncs decidit de descartar també el mapa d'unitats de paisatge.

El mapa del projecte de fons de vall es pot dividir en 2 categories:

1. Les zones situades dins el projecte de fons de vall.
2. Les zones fora del projecte fons de vall.

S'han classificat aquestes 2 zones dins la categoria base, zona d'ús moderat (ZUM). Per aquest motiu, no s'ha fet cap mapa relatiu al projecte fons de vall.

Hem arribat a la mateixa conclusió per les àrees d'interès pels ocells que es poden dividir en 2 categories:

1. Les zones situades dins les àrees d'interès pels ocells.
2. Les zones situades fora les àrees d'interès pels ocells

S'han classificat aquestes 2 zones dins la categoria base, zona d'ús moderat (ZUM). Per aquest motiu, tampoc s'ha fet cap mapa relatiu a les àrees d'interès pels ocells.

Els inventaris faunístics no donen una informació fiable i sobre tot exhaustiva en tota la vall per permetre la realització d'una classificació coherent en les 4 zones determinades anteriorment. Atès doncs que les dades existents en aquesta temàtica només tracten de forma parcial l'àrea de la vall, no resulten adients per extreure'n dades per a la zonificació. Per aquest motiu, no s'ha fet cap mapa relatiu a aquesta temàtica.

Al contrari, s'han adjuntat les dades relatives al mapa de presència del Gall de Bosc (*Tetrao urogallus*) (Zones a protegir pel Gall de Bosc, Departament de Medi Ambient del Govern d'Andorra, 2006) i la informació sobre la flora i els hàbitats de la base de dades de molleres d'Andorra que aporta elements interessants per afinar la classificació de les zones humides de la vall.

Finalment, s'han analitzat les temàtiques següents:

- El mapa forestal (*veure mapes 2 i 2.1, Annex I*)
- El mapa d'hàbitats (*veure mapes 3 i 3.1*)
- El mapa de les molleres de la VMPC (*veure mapes 4 i 4.1*)
- Presència d'espècies de la llista vermella de flora
- L'última cartografia de la vegetació de ribera (*veure mapes 5 i 5.1*)
- El mapa de presència del Gall de Bosc (*veure mapes 6 i 6.1*)
- Les dades de Patrimoni Cultural (*veure mapes 7 i 7.1*)

4. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA VALL DEL MADRIU-PERAFITA-CLAROR I DEL PAISATGE VEGETAL

4.1. La Vall del Madriu-Perafita-Claror

Declarada Patrimoni de la Humanitat per la UNESCO l'any 2004, la Vall del Madriu - Perafita - Claror conforma al sud-est del Principat d'Andorra, en 4.247 ha, prop del 10% de la superfície del país, un extraordinari conjunt natural i cultural.

Aproximadament el 99% de la superfície d'aquest territori és de propietat comunal, concretament de les parròquies d'Encamp, Andorra la Vella, Sant Julià de Lòria i Escaldes-Engordany, mentre que prop d'un 1%, poc més de 42 ha de terreny de fons de vall de la parròquia d'Escaldes-Engordany, pertany a propietaris particulars.

Per afavorir la conservació d'aquest entorn, s'ha definit una zona perifèrica de protecció que suma 4.092 ha, arribant en conjunt amb la zona de la pròpia vall del Madriu - Perafita - Claror a prop de la cinquena part del territori andorrà.

L'escarpat relleu de la vall es troba sobre un substrat de roca silícica on s'aprecia el modelat degut a l'acció glacial. L'aigua, omnipresent en aquest entorn, ha donat lloc a multitud d'estanys, basses, molles, rius i rierols que ocupen la conca secundària més gran d'Andorra.

Cal destacar que els espais humits de la vall, amb unes 350 molles, formen part del llistat del Conveni de Ramsar.

El riu principal d'aquest espai és el riu Madriu, que s'escola al llarg de 11,5 km amb un pendent mitjà pròxim al 8%, recollint les aigües de diversos afluents, com és el cas del riu de Perafita a l'alçada d'Entremesaigües, el seu tributari més rellevant, fins afluïr a la conca principal del Valira d'Orient. L'important gradient altitudinal, que va de 1.055 a 2.905 m, junt amb la diversitat d'orientacions dels vessants ha donat lloc a una notable varietat de condicions ecològiques.

4.2. Paisatge vegetal de la vall

La coberta vegetal de la Vall de Madriu-Perafita-Claror presenta una diversitat extraordinària. Els factors que propicien aquest fet són múltiples, com ara l'existència de forts desnivells entre les cotes extremes de l'àmbit, el contrast que hi ha entre les condicions ambientals dels solells i de les obagues, l'abundància i varietat de medis aquàtics, la recurrència de certes perturbacions naturals, especialment els allaus, que mantenen l'heterogeneïtat de les masses forestals i, evidentment, la gran naturalitat de bona part del territori.

Històricament les activitats humanes també han contribuït de manera important a incrementar la diversitat del medi, amb la creació i extensió de nous hàbitats com ara les pastures montanes, els prats de dall i els camps de conreu, aquests darrers avui en dia inexistents. El resultat de la interacció entre els humans i el medi natural d'aquestes valls va suposar un notable enriquiment biològic i paisatgístic que n'augmenta el valor patrimonial, i que constitueix un element destacat del bé.

4.2.1. El paisatge vegetal de l'estatge montà

L'estatge montà correspon al domini dels boscos caducifolis i de les pinedes de pi roig i està situat entre els 1100 i els 1500 - 1600 metres d'altitud. A la zona d'estudi, però, algunes formacions vegetals que el caracteritzen, com per exemple les avellanoses i les pastures mesòfiles montanes, assoleixen els 1700 metres en localitats especialment favorables, com ara el solell de Ràmio. Aquest estatge es localitza als fons de vall de l'extrem occidental de l'àrea d'estudi i majoritàriament està fora de la zona inscrita.

La formació vegetal més abundant és la pineda de pi roig, la qual presenta però diferències significatives segons si ens trobem als obacs, on es fa la pineda de pi roig amb molles, o als solells, domini de la pineda de pi roig amb verònica oficinal o dels boscos mixtos de roure martinenc i pi roig. El domini dels boscos caducifolis es restringeix a les zones de menor altitud, on es fan les rouredes de roure martinenc silicícules i, sobre sòls profunds i humits, les freixenedes i boscos mixtos amb til·lers. Aquestes formacions caducifòlies presenten una gran singularitat i interès paisatgístic. Finalment, a tot el territori també és remarcable el paper de les avellanoses secundàries, presents a diversos punts on el bosc ha estat esclarissat o com una etapa del procés de regeneració del bosc en antics conreus o pastures. La dominància de substrats silícis, granits i esquists especialment, donen un caràcter acidòfil a la majoria d'aquests boscos.

La massa forestal és força continua a tot l'estatge montà però a diversos punts, especialment dins el domini dels boscos caducifolis, es veu interrompuda per pastures. Les més abundants són les pastures acidòfiles mesòfiles, relativament esteses al fons de la vall del Madriu, mentre que els prats de dall seminatural, malgrat el seu interès ecològic i productiu, han estat gairebé del tot abandonats. De fet, l'estatge montà és on tradicionalment es va desenvolupar l'agricultura andorrana.

4.2.2. El paisatge vegetal de l'estatge subalpí

L'estatge subalpí correspon al domini dels boscos de coníferes boreals i es localitza entre els 1500 - 1600 i el límit forestal, situat entre els 2300 - 2400 metres d'altitud. En aquest estatge el domini de les pinedes de pi negre acidòfiles és aclaparador, però el contrast ambiental existent entre obagues i solanes també determina l'aparició de comunitats vegetals diverses.

Als vessants orientats al nord es fa la pineda de pi negre amb abarset, la qual, allà on les condicions ambientals són més favorables per al desenvolupament forestal, es veu reemplaçada per l'avetosa o per boscos mixtos d'avets i pins, com és el cas de l'obac de Ràmio. En un sentit invers, l'existència de perturbacions determina l'aparició de bedollars secundaris i de bosquines caducifòlies amb saüc racemós. Aquest tipus de vegetació permet localitzar els còrrecs d'allaus i, quan els exemplars de bedoll són vells, també permet detectar els boscos que fa anys van resultar intensament explotats per a la producció del carbó vegetal que alimentava les fargues. Als solells els boscos són força més esclarissats i representats principalment per pinedes de pi negre xeròfiles, les quals formen mosaics força diversos amb tarteres i pedrusques silícies, matollars de boixerola i, puntualment, prats de sudorn.

La diversitat vegetal d'aquest estatge es veu incrementada substancialment a l'entorn dels rius i surgències d'aigua, atès que s'hi desenvolupa una vegetació exuberant caracteritzada pels

herbassars megafòrbics, amb presència puntual de bedoll pubescent a l'obaga de Fontverd (no cartografiada al mapa d'hàbitats a causa de les reduïdes superfícies que cobreix).

La continuïtat forestal a l'estatge subalpí és elevada. No obstant, els antics usos ramaders van ocasionar, fa segles, la reculada del bosc pel seu límit superior i l'obertura de clarianes importants als fons de vall més o menys planers. En el primer cas, això va suposar l'extensió de pastures alpines diverses, mentre que pel que fa als fons de vall la presència de sòls profunds i fèrtils va permetre l'establiment de prats de dall del *Polygono-Trisetion*. Aquesta formació vegetal, d'un gran valor paisatgístic, ecològic i productiu, ha patit una reculada gairebé total a indrets com Ràmio o Fontverd, i s'ha vist reemplaçada per pastures mesòfiles diverses i per bosquines secundàries.

4.2.3. El paisatge vegetal de l'estatge alpí

L'alta muntanya, per sobre dels 2300 - 2400 metres, aquí gairebé exclusivament composta per substrats silícis, és el domini dels prats i pastures alpines i de les tarteres i el rocam, en un mosaic complex i divers que respon a l'elevada variabilitat de les condicions ecològiques existents. És el paisatge principal de del sector oriental i meridional de l'àrea d'estudi.

La pastura més abundant és el prat de pèl caní, que s'estén pels terrenys més suaus i els sòls més profunds, més o menys humits. És comú a tots els circs glacials i capçaleres de les valls. En segon lloc, el prat de *Festuca airoidis* o *F. yvesii*, component principal dels rasos alpins dels Pirineus silícis, és també força abundant, especialment a les zones culminals de relleu més o menys suau. En alguns punts com ara el Camp de Claror en trobem exemples magnífics i extensos. Els gespets, pastures dominades per *Festuca eskia*, també cobreixen grans superfícies. Des del punt de vista fisiognòmic, però, cal diferenciar els gespets d'estructura esglaonada, propis dels solells pendents i amb unes condicions ecològiques fortament contrastades, i els gespets tancats, que ocupen ambients similars als dels prats de pèl caní, es a dir, fons de comes i relleus suaus regularment innivats. Els primers són força més abundants, especialment als solells de les capçaleres, mentre que els gespets tancats són més escassos.

Altres formacions pratenses minoritàries són el prat de sudorn dels indrets arrecerats i rocosos, com ara bases de cingles i canals dels solells de l'estatge subalpí i alpí, i el prat de *Carex curvula*, propi de l'estatge alpí, especialment de les àrees amb una innivació important i constant. Aquesta última és considerada la pastura climàtica de l'estatge alpí dels Pirineus silícis i mostra una tendència atlàntica, essent força o molt rara al sector oriental dels Pirineus catalans, on hi arriba de forma extrema. Totes aquestes formacions herbàcies tenen un paper ecològic important en el control de l'erosió i el manteniment de la productivitat ramadera de l'alta muntanya.

Els hàbitats relacionats amb l'aigua també són força abundants a la part més elevada d'aquest territori, fins al punt que esdevenen un element destacat del paisatge. L'abundància de circs glacials amb planells xops d'aigua, on aquesta s'escola lentament, afavoreixen molt la presència d'aquest tipus de vegetació. Les molleres i, més secundàriament, la vegetació aquàtica dels estanys, són molt freqüents en totes les altes capçaleres dels rius principals, i en conjunt representen una de les millors mostres d'aquests tipus de vegetació a Andorra. A causa de la presència en aquestes àrees de substrats exclusivament silícis les molleres s'han d'incloure dins el grup de les dominades per *Carex fusca*, de tendència àcida.

Les tarteres, el rocam i la vegetació que els colonitza és el darrer element important del paisatge de l'alta muntanya, estès de forma important per totes les crestes i parts altes, i tan sols interromput per fragments de prats i, més freqüentment, per abarsetars i altres matollars d'ericàcies que colonitzen les franges intercalades on els sòls estan més desenvolupats. Entre aquests es pot destacar el matollar prostrat d'herba pedrera.



Fotografia 1.- Vegetació alpina prop de l'estany de l'Illa

5. PROPOSTA DE ZONIFICACIÓ SEGONS LES DIFERENTS FONTS D'INFORMACIÓ

5.1. Zonificació segons el Mapa forestal

Tal i com s'exposa a l'apartat següent la classificació de les diverses unitats del mapa forestal s'ha dut a terme en relació als hàbitats que configuren. La única espècie arbòria que per la seva presència es considera que de forma genèrica configura boscos amb un interès notable és l'avet. Així doncs, la única unitat de la llegenda del mapa forestal classificada com a ZUR són les avetoses, mentre que les altres s'han classificat com a ZUM perquè és la que correspon als boscos comuns. Això no vol dir que dins les unitats 5 (Bedollars), 6 (Bosc mixt) o 8 (Gatelles i bedollars) no hi pugui haver rodals forestals mereixedors d'un nivell de protecció major, com és el cas dels boscos amb *Betula pubescens* o dels boscos de ribera. Pel fet que el mapa forestal no les identifica com a tals no s'han pogut delimitar de manera específica.

5.2. Zonificació segons el Mapa d'hàbitats

El mapa d'hàbitats 1:25.000¹ és la font d'informació més completa sobre la diversitat vegetal d'Andorra, especialment pel que fa a la precisió de la llegenda. Per això ha estat utilitzat com a base per determinar el valor patrimonial i fragilitat de la coberta vegetal a la zona d'estudi. Altres fonts d'informació relacionades que han estat consultades són:

- Mapa de les unitats de paisatge
- Mapa forestal
- Cartografia de la vegetació de ribera

Amb l'objectiu de mantenir la coherència en el tractament de la informació, totes elles s'han avaluat en funció de l'anàlisi prèvia efectuada sobre el mapa d'hàbitats. Això ha permès també augmentar el detall de l'avaluació perquè algunes d'aquestes fonts d'informació presenten una escala més detallada que el mapa d'hàbitats, com és el cas del mapa de vegetació de ribera.

La informació del mapa d'hàbitats s'ha analitzat des de quatre punts de vista, la qual cosa ha permès establir una zonificació en funció de la combinació de les diferents fonts d'informació. Així doncs s'ha considerat:

1. La fragilitat i valor de conservació segons l'índex VGIA², que es va desenvolupar dins el projecte de cartografia dels hàbitats. Aquest índex respon a una combinació d'onze atributs que reflecteixen els aspectes més rellevants de cada hàbitat i permet avaluar l'interès de conservació i grau d'amenaça de tots els hàbitats d'Andorra. En una primera valoració s'han considerat tots els hàbitats amb un VGIA superior a 3. Cal tenir en compte que el Valor global d'interès i amenaça dels hàbitats d'Andorra es

¹ CARRERAS, J., CARRILLO, E., FARRÉ, A. & NINOT, J.M. (2003). *Mapa digital del Hàbitats d'Andorra. 1/25.000*. Centre de Biodiversitat de l'Institut d'Estudis Andorrans.

² FERRÉ, A., CARRERAS, J., CARRILLO, E., & NINOT, J.M. (2003). *Avaluació de l'interès naturalístic d'Andorra a partir de la cartografia dels hàbitats*. dins: *Mapa Digital dels Hàbitats d'Andorra*. Centre de Biodiversitat de l'Institut d'Estudis Andorrans.

troba entre 1,72 (interès mínim corresponent a àrees revegetades com ara pistes d'esquí o camps de golf) i 5,66 (interès màxim corresponent a les molleres alcalines).

2. La llista dels HIC o hàbitats d'interès comunitari (Directiva 97/62/CE), qualificació atribuïda a aquells hàbitats en general rars i/o interessants per altres motius dins del marc geogràfic europeu. Dins d'aquests, trobem els hàbitats d'interès comunitari prioritaris, amb un grau d'interès més gran que els precedents.
3. La seva extensió dins l'àmbit d'estudi, entenent que els hàbitats que recobreixen grans superfícies estables tenen una fragilitat baixa o molt baixa i que els hàbitats que ocupen superfícies reduïdes tenen un valor de conservació, si mes no a una escala local, superior.
4. La correspondència amb els criteris de zonificació generals del projecte, establerts en apartats anteriors.

A partir de la combinació d'aquests criteris els hàbitats de major interès de conservació, i per als que es proposa la seva inclusió dins Zones de reserva ecològica (ZRE), són:

33. Congesteres de terrenys àcids, de l'estatge alpí

Amb un elevat VGIA, greument amenaçades pel canvi climàtic i, en altres zones d'Andorra, per l'extensió dels dominis esquiables.

51. Boscos caducifolis mixts, sovint amb til·lers (*Tilia platyphyllos*), higròfils, dels engorjats i dels vessants ombrívols

És el segon hàbitat amb major valor de conservació i amenaça (VGIA) de tot Andorra.

86. Bosc torbós de pi negre (*Pinus uncinata*)

És el tercer hàbitat amb major valor de conservació i amenaça (VGIA). Normalment recobreix extensions reduïdes i al mapa d'hàbitats només consten dos rodals en tot Andorra, a les Agols i els Cortals d'Encamp, fora de l'àmbit d'estudi. Es coneix però la seva presència puntual a localitats com la mollera de la Barracota, al bosc dels Estanyons.

Pel que fa als estanys i molleres (hàbitats 1 i 85) cal tenir en compte que són molt nombrosos, que els seu valor de conservació és molt heterogeni i que es disposa d'una font d'informació detallada com l'inventari nacional de molleres. Per això de forma genèrica s'han zonificat com a ZUR, en el cas dels estanys, i com a a ZUM, en el cas de les molleres, i només s'han prioritzat les localitats que segons aquest treball tenen un major interès, cosa que es comenta més endavant.

En relació als prats i herbassars només s'han classificat com a ZUR aquells que a més de tenir un VGIA superior a 3 recobreixen menys de 20 ha a l'àmbit d'estudi (hàbitats 28, 40 i 46). Cal tenir en compte que els prats de dall actius (hàbitats 48 i 49) avui en dia són inexistents a la vall del Madriu. El seu valor patrimonial és però molt elevat, i sembla del tot justificat prendre mesures per a la seva recuperació i millora. Pel fet de ser hàbitats originats i mantinguts gràcies a l'activitat ramadera haurien de ser zonificats com a ZUM o, en resposta al seu valor històric, com a ZUE. La seva protecció i recuperació sembla que no ha de provenir de la zonificació de l'espai sinó de la presa de mesures per afavorir l'activitat ramadera que els manté.

El conjunt de la vegetació de ribera s'ha classificat com a ZUR atès que en tot els casos són hàbitats de gran interès ecològic restringits a una estreta franja de terreny a l'entorn dels rius.

Pel que fa als boscos en la seva majoria s'han classificat com a ZUM. Cal tenir en compte, però, que manquen estudis que permetin aprofundir en el coneixement de l'estructura i les dinàmiques de les àrees amb bosc madur així com identificar les masses forestals amb valor patrimonial elevat. Els hàbitats forestals classificats com a ZUR han estat les avetoses i les pinedes calcícoles. En tots dos casos corresponen a formacions pròpies de vessants poc accessibles i a estadis madurs en l'evolució del bosc. Cal destacar que la zona d'estudi concentra més del 50% de les avetoses andorranes, fet que té un caràcter simbòlic atès que aquest tipus de bosc és molt representatiu de l'alta muntanya. En el cas de les pinedes calcícoles si bé presenten un valor VGIA per sota de 3 s'ha considerat el fet que és un hàbitat d'interès comunitari prioritari a la Unió Europea i que al Madriu és molt rar i localitzat.

Finalment indicar que el conjunt de cingles, tarteres i penyals tenen un valor de conservació baix però s'han considerat com a ZUR pel fet de correspondre a indrets de gran naturalitat poc accessibles.

TAULA 1: Hàbitats de major interès patrimonial presents a l'àrea d'estudi (font: Farré et al, 2003)

Codi i nom dels hàbitats presents àrea inscrita i/o àrea tampó	Codi i nom dels hàbitats d'interès comunitari	VGIA
1. Estanys (i embassaments) d'alta muntanya, incloent, si és el cas, les formacions de grans càrex associades	3110. Aigües estagnants oligotròfiques, molt poc mineralitzades (<i>Littorelletalia uniflorae</i>) 3160. Estanys i basses naturals d'aigua distròfica	4,7
5. Matollars prostrats d'herba pedrera (<i>Loiseleuria procumbens</i>), acidòfils, d'indrets ventosos i freds de l'alta muntanya	4060. Matollars alpins i boreals	3,3
28. Prats amb <i>Astragalus sempervirens</i> subsp. <i>catalaunicus</i> , <i>Sideritis hyssopifolia</i> , <i>Festuca ovina</i> , <i>Avenula pratensis</i> ,... calcícoles i mesoxeròfils, de l'estatge subalpí (i montà)	6210. Prats i fàcies emmatades medioeuropeus, seminaturals, sobre calcari (<i>Festuco-Brometea</i>)	3,1
33. Congesteres de terrenys àcids, de l'estatge alpí		4,8
36. Prats de pèl caní (<i>Nardus stricta</i>) higròfils, de l'alta muntanya		3,4
40. Prats de <i>Carex curvula</i> , acidòfils, de l'estatge alpí		4,0
41. Prats de <i>Festuca airoides</i> o de <i>F. yvesii</i> , acidòfils, de l'alta muntanya		3,1

46. Herbassars megafòrbics de l'estatge subalpí	6430. Herbassars higròfils, tant de marges i vorades com de l'alta muntanya	3,3
48. Prats dalladors amb fromental dels estatges submontà i montà	6510. Prats de dall de terra baixa i de la muntanya mitjana (<i>Arrhenatherion</i>)	3,0
49. Prats dalladors mesohigròfils i comunitats anàlogues dels estatges altimontà i subalpí	6520. Prats de dall altimontans i subalpins (<i>Triseti-Polygonion bistortae</i>)	3,5
50. Freixenedes, eutròfiques, de peus de vessant i planes al·luvials		3,9
51. Boscos caducifolis mixts, sovint amb til·lers (<i>Tilia platyphyllos</i>), higròfils, dels engorjats i dels vessants ombrívols	9180. Boscos mixtos higròfils i esciòfils, pirinencs, dels barrancs de muntanya (<i>Tilio-Acerion</i>)*	5,5
57. Bedollars (de <i>Betula pendula</i> i <i>B. pubescens</i>) amb megafòrbies altimontans i subalpins	6430. Herbassars higròfils, tant de marges i vorades com de l'alta muntanya	3,6
59. Avetoses acidòfiles de l'estatge montà (i del subalpí)		3,2
60. Avetoses amb abarset o neret (<i>Rhododendron ferrugineum</i>), acidòfiles, de l'estatge subalpí		3,2
63. Pinedes de pi negre (<i>Pinus uncinata</i>), calcícoles i xeròfiles, dels solells	9430. Boscos de pi negre (<i>Pinus uncinata</i>)*	2,7
85. Molleres de <i>Carex fusca</i> , poc o molt àcides		4,7
86. Bosc torbós de pi negre (<i>Pinus uncinata</i>)	91D0. Boscos torbosos amb pins de muntanya*	5,4
87. Pedrusques i clapars silícis, amb <i>Epilobium collinum</i> , <i>Galeopsis pyrenaica</i> , etc, de l'estatge montà	8110. Tarteres silícies medioeuropees i dels indrets freds i humits de l'alta muntanya (<i>Galeopsietalia ladani</i> i <i>Androsacetalia alpinae</i>)	2,2
88. Tarteres i pedrusques silícies de l'alta muntanya	8340. Glaceres permanents 8110. Tarteres silícies medioeuropees i dels indrets freds i humits de l'alta muntanya (<i>Galeopsietalia ladani</i> i <i>Androsacetalia alpinae</i>) 8130. Tarteres de l'Europa meridional amb vegetació poc o molt termòfila	2,1
92. Cingles i penyals silícis de muntanya	8220. Costers rocosos silícis amb vegetació rupícola	2,2

* HIC d'interès prioritari

5.3. Zonificació segons l'inventari nacional de molles

La base de dades de molles d'Andorra conté informació sobre més de 300 molles i estanys de la zona d'estudi. En funció de les seves característiques biològiques i funcionals cada una d'aquestes zones humides ha estat classificada en una categoria de zonificació. La informació emprada ha estat, en primer lloc, la classificació d'interès segons la biodiversitat i, en segon lloc, la presència a la molla d'espècies o hàbitats amenaçats i molt rars a Andorra. En relació al primer paràmetre la proposta de zonificació és la següent:

1. Molles d'interès florístic molt gran, altament prioritàries per a la conservació: ZUR
2. Molles d'interès florístic gran, prioritàries per a la conservació: ZUR
3. Molles d'interès florístic mitjà: ZUE
4. Molles d'interès florístic baix: ZUE

Per establir aquesta zonificació s'ha considerat que les molles han evolucionat conjuntament amb la ramaderia des de fa segles, i per tant no és raonable evitar-hi les activitats tradicionals. En tot cas caldrà vetllar perquè aquestes no les malmetin. També cal tenir en compte que bona part de les 350 molles de la vall del Madriu estan classificades dins les categories 1 i 2 (*veure mapa 4*). Així doncs, limitar-ne la pastura també ocasionaria un problema social i logístic molt important.

A més d'aquesta informació s'han emprat altres dades de la base de dades de molles d'Andorra per establir altres categories de zonificació. En primer lloc hi ha el cas de l'estany de l'Illa, el qual pel fet d'estar sotmès a aprofitament hidroelèctric es proposa zonificar com a ZUE (Zona d'Ús Especial).

En segon lloc s'han qualificat com a ZRE (Zona de Reserva Ecològica), les molles i estanys amb presència d'espècies de flora amenaçada o amb elevat interès patrimonial a Andorra i que al Principat es coneixen de 8 o menys localitats (menys del 0,5% de les molles d'Andorra). Concretament correspon a les espècies *Gnaphalium uliginosum*, *Pinguicula alpina* i *Tofieldia pusilla*.

En tercer lloc també es proposa qualificar com a ZUE aquelles molles i estanys amb hàbitats propis de zones humides molt rars a Andorra (amb presència a menys del 0,5% de les molles d'Andorra) i especialment fràgils i/o amenaçats. Aquests hàbitats són:

- 22.3114b. Vegetació amfíbia amb *Veronica scutellata*, *Alopecurus aequalis*,...
- 22.4. Vegetació aquàtica, en particular comunitats amb *Hippuris vulgaris*. (53.149. Poblaments d'*Hippuris vulgaris*, submergits.)
- 22.433. Comunitats d'espigues d'aigua (*Potamogeton polygonifolius*, *P. gramineus*, *P. alpinus*) o altres herbes radicants i amb fulles flotants, de basses i estanys d'alta muntanya.
- 51.1112. Bonys d'*Sphagnum fuscum*.
- 51.1116. Bonys d'*Sphagnum papillosum*.
- 54.531. Catifes tremoladisses d'esfagnes (*Sphagnum* spp.), amb *Carex rostrata*..., acidòfiles, de l'estatge subalpí.

Cal tenir en compte que el bosc torbós de *Pinus uncinata* no ha estat inventariat en el seguiment de molles per divergències metodològiques amb el mapa d'hàbitats, però es coneix la seva presència a l'espai.

A partir d'aquestes dades s'estableix que els sectors de conservació prioritària pel que fa al valor patrimonial dels estanys i molles són la zona Estanys – Forcat, la de l'estany de la Bova – Clot del Port i la de la Barracota – Bosc dels Estanyons (veure mapa 4.1).

TAULA 2: Molles amb presència d'espècies de flora de gran interès patrimonial

Codi localitat	Nom localitat	Nom tàxon
02153039	Riu dels Orris I	<i>Gnaphalium uliginosum</i>
02154111	Sector Forcat XIX	<i>Pinguicula alpina</i> L.
02154131	Marges de la Basseta	<i>Tofieldia pusilla</i> (Michaux) pers.

TAULA 3: Molles amb presència d'hàbitats de gran interès patrimonial

Codi localitat	Nom localitat	Codi hàbitat
02152129	Gargantillar II	22.4 (53.149)
02153001	Gargantillar VIII	22.4 (53.149)
02153008	Gargantillar XV	22.433
02153013	Gargantillar XX	22.3114b
02153015	Sector Forcat XII	22.3114b; 22.433
02153073	Barracota (Bosc dels Estanyons)	51.1116; 54.531
02153075	Zona de les cabanes de Setut IV	22.3114b
02154036	Sector Illa XII	22.3114b
02154044	Estany rodó	22.433
02154045	Marges de l'estany Rodó III	22.433
02154053	Estany II	22.433
02154062	Sector Forcat VI	22.433
02154063	Estany Forcat	22.433
02154086	Sector estany Rodó I	22.433
02154092	Sector estany Rodó IV	22.3114b
02154120	Sector dels estanys XXXV	22.3114b
02154125	Estany de la Bova	22.433
02154128	Marges de l'estany de la Bova III	22.433

02154130	La Basseta	22.433
02154139	Clot del Port VII	22.3114b
02154140	Clot del Port VIII	51.1112
02161001	Estany Rodó	22.433
02182011	Clots del Port de Perafita III	22.433



Fotografia 2.- Molleres sota l'estany de l'Illa

5.4. Zonificació segons la presència d'espècies de la llista vermella de flora

Per considerar la presència d'espècies de flora protegides i/o amenaçades en territori andorrà hi ha tres documents de referència bàsics:

- El Conveni de Berna (1979), relatiu a la Conservació de la vida salvatge i del medi natural d'Europa, ratificat pel Consell General el 22 de juny de 2000.
- La Directiva 97/62/CEE, que als seus annexes II, IV cita diverses espècies per a les que cal designar zones d'especial conservació (annex II) o protecció rigorosa (annex IV).
- La llista vermella de la flora d'Andorra³, que determina el grau d'amenaça de totes les espècies de flora vascular conegudes d'Andorra segons les categories de la UICN.

³ CARRILLO, E., MERCADÉ, A., NINOT, J.M., CARRERAS, J., FERRÉ, A. & FONT, X. (2004). *Check-list i Llista Vermella de la Flora d'Andorra*. Centre de Biodiversitat de l'Institut d'Estudis Andorrans i Govern d'Andorra.

Segons les dades actuals, a les valls del Madriu-Perafita-Claror i zones circumdants no hi trobem espècies de flora recollides al Conveni de Berna o als annexos II i IV de la Directiva Hàbitats.

Pel que fa a la llista vermella de flora s'ha detectat un nombre considerable de citacions, de les que s'han destriat les corresponents a espècies incloses dins de les categories que impliquen situacions d'amenaça, que de més a menys gravetat són Crítiques (CR), En perill (EN) i Vulnerables (VU). La major part de les espècies incloses dins aquestes tres categories, especialment dins de les 2 primeres, tenen com a comú denominador el baix nombre de localitats dins d'Andorra, fet que determina la fragilitat de les seves poblacions. Altrament, per avaluar a quina categoria calia ubicar cada espècie també es va tenir en compte factors com la distribució geogràfica o àrea d'ocupació de l'espècie, el nivell d'endemicitat, la raresa als Pirineus, situació marginal dins de la seva distribució habitual, etc., els quals tenen força pes en l'assignació a les categories anteriors.

Per poder emprar les citacions en la zonificació dels usos de l'espai el problema és que només es disposa de cites precises en relació a la flora de les molles (vegeu l'apartat anterior). Per la resta de tàxons es van revisar les dades 1x1 km disponibles al Banc de Dades de Biodiversitat d'Andorra però no es van poder delimitar zones d'interès a causa de la baixa precisió de les dades. Cal tenir en compte però que la majoria de tàxons resten inclosos dins d'hàbitats prioritzats en la zonificació. És el cas de *Lathyrus laevigatus* subsp. *occidentalis* i *Melittis melissophyllum*, que segons la informació disponible es fan als boscos mixtos de la part baixa de la vall, o de la majoria d'espècies pròpies de molles.

TAULA 4: Espècies de flora amenaçades a Andorra amb presència coneguda a l'àrea d'estudi

Crítiques - CR
<i>Acer platanoides</i> subsp. <i>platanoides</i>
<i>Callitriche palustris</i>
<i>Papaver alpinum</i> subsp. <i>suaveolens</i>
<i>Taxus baccata</i>
En perill - EN
<i>Alopecurus geniculatus</i>
<i>Astragalus danicus</i>
<i>Melittis melissophyllum</i>
<i>Myosotis alpina</i>
Vulnerables - VU
<i>Cardamine pratensis</i> subsp. <i>nuriae</i> (= <i>crassifolia</i>)
<i>Carex curta</i>
<i>Coeloglossum viride</i>
<i>Hippuris vulgaris</i>
<i>Lathyrus laevigatus</i> subsp. <i>occidentalis</i>
<i>Potamogeton alpinus</i>
<i>Veronica scutellata</i>

L'anàlisi del llistat d'espècies incloses dins de la llista vermella i presents a l'àrea d'estudi permet definir els hàbitats més rics en flora amenaçada, i que són:

1. En primer lloc, existeix un conjunt important d'espècies relacionades amb hàbitats aquàtics o amb forta dependència de l'aigua (molleres i estanys). Aquests hàbitats, generalment escassos, fragmentats i força aïllats, alhora que molt vulnerables als canvis ambientals, acullen una flora particular amb escasses possibilitats de viure en d'altres ambients. Un bon grapat de les espècies incloses dins de les categories amb una situació d'amenaça més gran (crítiques i en perill) són pròpies d'aquests ambients. En són exemples espècies com *Callitriche palustris*, *Potamogeton alpinus*, *Potentilla fruticosa*, *Veronica scutellata*, *Alopecurus geniculatus*,...
2. Un altre grup important el componen aquelles espècies pròpies dels sòls carbonatats, escassos a nivell andorrà i encara més dins de l'àrea estudiada. Algunes com *Papaver alpinum* subsp. *suaveolens*, *Astragalus danicus*, *Myosotis alpina*, *Astragalus sempervirens* subsp. *catalaunicus*,..., viuen principalment a l'alta muntanya calcària.
3. Els ambients forestals més o menys humits i els boscos de ribera també presenten algunes espècies amenaçades, que es concentren a l'estatge montà i a la part baixa de l'estatge subalpí. Dins de l'àrea proposada seria el cas de *Lathyrus laevigatus*, *Acer platanoides* subsp. *platanoides*.

5.4.1. Distribució territorial de les espècies de flora amenaçades

La distribució territorial de les espècies amenaçades és un altra dada important en la valoració del territori. Els sectors on es concentren les espècies amenaçades són:

1. Els circs glacials de les capçaleres d'alguns dels rius principals, amb sistemes lacustres extensos, que són sense dubte el principal reservori d'espècies considerades d'interès. En destaca, dins de l'àrea inscrita, el sector dels Estanys-Gargantillar.
2. Els fons de vall, en zones properes als nuclis urbans, com és el cas del tram final del riu Madriu i la part baixa de l'obac d'Escaldes-Engordany.
3. Les àrees amb substrats calcaris, minoritaris en l'àmbit d'estudi (i andorrà). És el cas del sector situat entre la collada de la Caülla i Camp de Claror.

5.5. Zonificació segons la vegetació de ribera

Les categories assignades a la vegetació de ribera són coherents amb les establertes pel mapa d'hàbitats i amb els criteris de zonificació generals. En aquest sentit, i a causa del seu interès, fragilitat i limitada extensió, totes les superfícies amb vegetació de ribera han estat classificades dins les categories de ZUR o de ZRE, de manera que es prioritza la seva conservació i s'impedeixen els canvis en els usos del sòl. La categoria de ZRE es limita als rodals amb presència significativa de *Boscos caducifolis mixts amb til·lers*. D'altra banda, només s'han classificat com a ZUM els polígons sense vegetació de ribera o dominats per elements antròpics com ara murs o ponts.

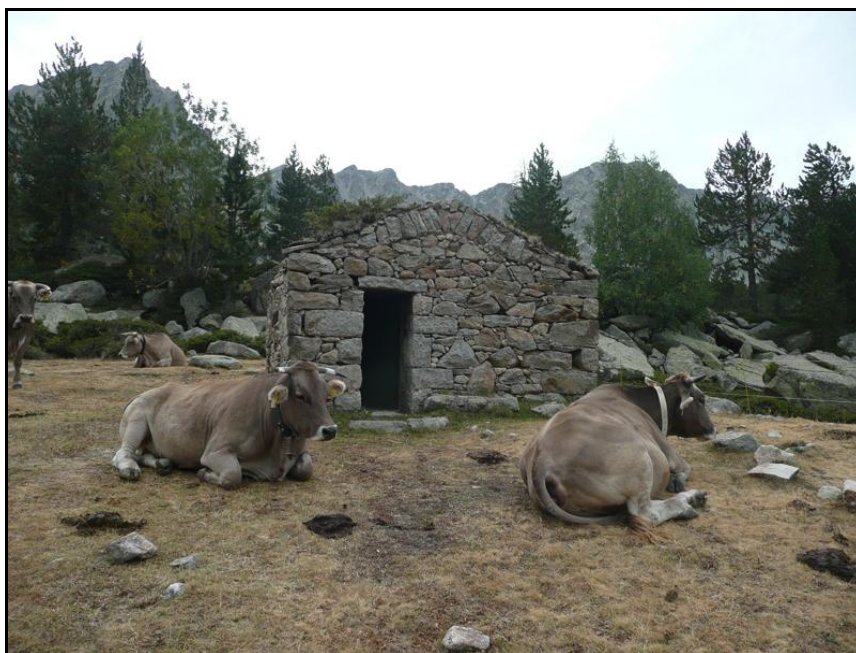
5.6. Zonificació segons la presència de Gall de Bosc

S'han classificat els espais forestals segons la seva potencialitat per acollir poblacions de gall de bosc (*veure mapa 6*) a partir del mapa forestal i de les tres categories del mapa de presència del Gall de Bosc facilitat pel Departament de Medi Ambient del M.I. Govern d'Andorra. Els espais considerats sense potencialitat en aquest sentit han estat exclosos.

Les àrees forestals amb més alta valoració, és a dir les dues primeres categories, han estat classificades dins la categoria de zonificació ZRE per tal de garantir la seva conservació degut a la important potencialitat que manifesten per a la presència de gall de bosc, mentre que àrees menys ben valorades, corresponents a la tercera categoria pel que fa a potencialitat, han estat assignades a la categoria de zonificació ZUM (*veure mapa 6.1*).

5.7. Zonificació segons dades de Patrimoni Cultural

La informació referent als bens culturals existents a l'àrea estudiada ha estat facilitada pel Departament de Patrimoni Cultural del M.I. Govern d'Andorra. Aquest mateix Departament elaborarà un informe que reculli el patrimoni cultural de la vall. En conseqüència, no es desenvolupa aquest apartat en el present treball.



Fotografia 3.- Cabana prop del Pla de l'Inglà

6. PROJECTES DE RECERCA PENDENTS

Per a l'establiment de la proposta de zonificació que contempla aquesta memòria s'han emprat les dades bibliogràfiques i SIG disponibles. En el futur seria desitjable, però, que aquestes dades es poguessin complementar amb nova informació de camp sobre alguns àmbits del patrimoni natural poc coneguts. Quan es disposi d'aquestes dades és probable que es plantegi la conveniència d'ajustar alguns dels límits de la zonificació.

6.1. Fauna

Un millor coneixement de la presència i distribució de la fauna de la vall seria d'interès de cara a definir les zones amb major sensibilitat. En aquest sentit, estudis sobre diversos elements faunístics rellevants donarien dades útils pel que fa a futures revisions de la zonificació. Com a exemples d'aquests estudis podríem citar:

- Estudi sobre la perdiu xerra (*Perdix perdix*): com afecta la reintroducció de perdiu roja (*Alectoris rufa*) sobre poblacions naturals de perdiu xerra?
- Estat de la població de Gall de Bosc (*Tetrao urogallus*) al Madriu: hi ha una situació d'expansió o de recessió?
- Estat de les poblacions de les espècies cinegètiques (isard (*Rupicapra pyrenaica*), mufló (*Ovis musimon*), porc senglar (*Sus scrofa*), cabirol (*Capreolus capreolus*)...)
- Estudi de la influència del salmó de font (*Salvelinus fontinalis*) sobre les poblacions naturals de truita (*Salmo trutta fario*) a l'estany de la Bova
- Distribució del salmó de font (*Salvelinus fontinalis*) i el vairó (*Phoxinus phoxinus*) al Madriu i afluent
- Estudi de la presència de la llúdriga (*Lutra lutra*) i l'almesquera (*Galemys pyrenaicus*) a la vall
- Actualització de la distribució de marmota (*Marmota marmota*) al Madriu
- Situació de les poblacions de mussol pirinenc (*Aegolius funereus*) i picot negre (*Dryocopus martius*) en boscos madurs del Madriu
- Situació actual de les poblacions de perdiu blanca (*Lagopus muta*) al Madriu
- Prospecció de quiròpters dins el marc dels estudis del CENMA
- Situació del tritó pirinenc (*Calotriton asper*) al Madriu
- Actualització de dades d'herpetofauna al Madriu
- Situació actual de les poblacions de truita natural (*Salmo trutta fario*) al Madriu
- Impacte de la fauna domèstica sobre la vegetació. Efecte de la pressió de pastura sobre la fauna salvatge.
- Efecte de les activitats cinegètiques (caça i pesca) a la vall
- Estat de les poblacions de granota roja (*Rana temporaria*) a la vall
- Recull de cites d'avistaments d'os bru (*Ursus arctos*) a la VMPC
- Estat de la nidificació d'ocells rapinyaires al Madriu
- Actualització de les dades d'ocells nidificants a la vall del Madriu

6.2. Boscos madurs

Correspon a masses forestals poc o gairebé gens afectades per les activitats humanes en les quals es detecta, des d'un punt de vista funcional i estructural, un estat de maduresa avançat en equilibri dinàmic, i que han assolit o tendeixen a la consecució d'un estat pròxim al màxim

biològic estable d'acord a les potencialitats naturals del medi. No disposem d'informació exhaustiva sobre aquesta mena de boscos o altres masses forestals amb característiques singulars.

El Catàleg dels boscos vells del Principat d'Andorra⁴ conté, entre d'altres, dades referents a un bosc madur existent a l'obaga del Madriu. En el futur seria adient aprofundir en el coneixement de l'estructura i les dinàmiques d'aquestes masses forestals i aprofitar-ne la informació per tal d'afinar la present zonificació.

6.3. Hàbitats singulars no cartografiats

Es coneix l'existència d'alguns hàbitats de gran valor de conservació que per qüestions metodològiques o d'escala no han estat cartografiats. Correspon a:

- **57.** Bedollars (de *Betula pendula* i *B. pubescens*) amb megafòrbies altimontans i subalpins.
- **86.** Bosc torbós de pi negre (*Pinus uncinata*).

6.4. Espècies de la llista vermella

Pel que fa a espècies amenaçades només es disposa d'informació de detall d'aquelles que es fan a les molleres. Caldria doncs fer els estudis pertinents per poder precisar la distribució de:

Crítics - CR

Acer platanoides subsp. *platanoides*

Papaver alpinum subsp. *suaveolens*

Taxus baccata

En perill - EN

Astragalus danicus

Melittis melissophyllum

Myosotis alpina

Vulnerables - VU

Coeloglossum viride

Lathyrus laevigatus subsp. *occidentalis*

6.5. Edafologia

El 1997 es realitzà un estudi dels sòls de la vall del Madriu que restà inèdit fins al 2011, moment en que els autors van publicar l'article titulat Cartografia de sòls de la vall del Madriu⁵. Aquesta cartografia es troba en un format vectorial no compatible amb aplicacions SIG i està en projecte de ser traduïda a un format compatible (comunicació personal dels autors).

4 NICOLAU, J. & DALMAU, J. (2006). *Catàleg dels boscos vells del Principat d'Andorra*. Govern d'Andorra.

5 PALOMAR, J., ROS, X. & TURU, V. (2011): *Cartografia de sòls de la vall del Madriu (Principat d'Andorra, Pirineus Orientals)*, en Turu, V. i Constante, A. (Eds.): *El Quaternari a Espanya i àrees afins, avenços en 2011*. 135-140.

És d'interès disposar d'aquesta cartografia en format digital per a SIG per tal d'emprar-la en futures actualitzacions de la zonificació de la VMPC. Actualment existeix el mapa de sòls d'Andorra (Mapa pedològic de les valls d'Andorra, J.C. Laberche, IEA 1989, digitalitzat per Ambiotec, 2005), descartat en l'àmbit del present estudi pel fet de no aportar suficient informació.

7. CONCLUSIÓ

Les conclusions d'aquest estudi són les següents:

1. La vall del Madriu - Perafita - Claror presenta uns valors ecològics, culturals i turístics extraordinaris. Constitueix un magnífic exemple de paisatge pirinenc d'alta muntanya, amb una elevada diversitat de condicions ambientals i hàbitats.
2. El valor patrimonial d'aquest territori ha estat reconegut internacionalment, tot destacant el fet que part de les seves característiques són el resultat d'una interacció secular entre el medi natural i els humans.
3. És necessari disposar d'una zonificació d'usos que faci compatible l'activitat antròpica, especialment l'ús públic, i la conservació dels valors patrimonials que van justificar la declaració de la vall del Madriu - Perafita - Claror com a patrimoni de la humanitat.
4. La zonificació proposada preveu establir quatre categories: A- Zona d'ús moderat (ZUM), on les activitats tradicionals han de ser compatibles amb la preservació del patrimoni o permetre la seva recuperació, especialment pel que fa als prats de dall; B- Zona d'ús restringit (ZUR), on l'objectiu és conservar els ecosistemes naturals però es permet una intervenció humana no susceptible de modificar-los; C- Zona de reserva ecològica (ZRE), d'extensió limitada, on es preserven de manera integral ecosistemes especialment fràgils; D- Zona d'ús especial (ZUE), que correspon a bordes i infraestructures diverses sotmeses a una normativa específica.
5. Per establir aquesta zonificació s'han revisat totes les fonts d'informació ambiental, territorial i patrimonial facilitades pel Comú d'Escaldes i Engordany i pel Govern d'Andorra. S'ha considerat l'interès patrimonial i la fragilitat dels elements avaluats davant les diverses activitats humanes actuals o potencials, amb especial consideració vers l'ús públic.
6. El mapa d'hàbitats 1:25.000 és la font d'informació més completa sobre la diversitat vegetal d'Andorra, especialment pel que fa a la precisió de la llegenda. Per això ha estat utilitzat com a base per determinar el valor patrimonial i fragilitat de la coberta vegetal a la zona d'estudi. Les fonts d'informació relacionades amb aquesta, com és el cas del mapa de les unitats de paisatge, del mapa forestal i de la cartografia de la vegetació de ribera, s'han avaluat de manera complementària i garantint la coherència en la interpretació de les dades. La base de dades de molles d'Andorra ha permès completar aquesta informació en oferir dades de gran precisió, si bé limitades a aquest àmbit temàtic.
7. La majoria dels hàbitats de conservació prioritària, citats a continuació, estan relacionats amb les molles i cursos fluvials.
 - 33. Congesteres de terrenys àcids, de l'estatge alpí.
 - 51. Bosc caducifolis mixts, sovint amb til·lers (*Tilia platyphyllos*), higròfils, dels engorjats i dels vessants ombrívols.
 - 86. Bosc torbós de pi negre (*Pinus uncinata*).
 - 22.3114b. Vegetació amfíbia amb *Veronica scutellata*, *Alopecurus aequalis*,...

- 22.4. Vegetació aquàtica, en particular comunitats amb *Hippuris vulgaris*.
 - 22.433. Comunitats d'espigues d'aigua (*Potamogeton polygonifolius*, *P. gramineus*, *P. alpinus*) o altres herbes radicans i amb fulles flotants, de basses i estanyols d'alta muntanya.
 - 51.1112. Bonys d'*Sphagnum fuscum*.
 - 51.1116. Bonys d'*Sphagnum papillosum*.
 - 54.531. Catifes tremoladisses d'esfagnes (*Sphagnum* spp.), amb *Carex rostrata*..., acidòfiles, de l'estatge subalpí.
8. Pel que fa a la flora vascular s'han definit els hàbitats més rics en flora amenaçada, i que són: Hàbitats aquàtics o amb forta dependència de l'aigua (molleres i estanys), amb espècies com *Callitriche palustris*, *Potamogeton alpinus*, *Potentilla fruticosa*, *Veronica scutellata* o *Alopecurus geniculatus*; Pastures i pedregars en sòls carbonatats, amb espècies com *Papaver alpinum* subsp. *suaveolens*, *Astragalus danicus*, *Myosotis alpina* o *Astragalus sempervirens* subsp. *catalaunicus*. Els ambients forestals més o menys humits, en zones de l'estatge montà i la part baixa de l'estatge subalpí, amb espècies com *Lathyrus laevigatus* o *Acer platanoides*.
9. En referència a la fauna, malgrat la manca d'inventaris faunístics representatius de tota la vall, s'ha pogut tenir en compte per a la zonificació les dades existents sobre el Gall de Bosc (*Tetrao urogallus*). El mapa de presència del Gall de Bosc ha proporcionat la informació necessària per definir unitats forestals, a partir del mapa forestal, segons la seva potencialitat per acollir poblacions d'aquesta au.
10. La superfície proposada per a cada una de les categories de zonificació és la següent: A- Zona d'ús moderat (ZUM): 2306 ha; B- Zona d'ús restringit (ZUR): 1580 ha; C- Zona de reserva ecològica (ZRE): 41 ha; D- Zona d'ús especial (ZUE): 200 ha.
11. És necessari que es revisi la zonificació a mesura que es vagi disposant de nous estudis. En aquest sentit, cal posar èmfasi, tal com es proposa en un darrer apartat, en desenvolupar línies de recerca i seguiment que han de permetre obtenir informació de camp sobre alguns àmbits del patrimoni natural poc coneguts. Quan es disposi d'aquestes noves dades, és probable que es plantegi la conveniència d'ajustar alguns dels límits de la zonificació.

Andorra la Vella, 24 d'abril de 2014

Els tècnics redactors de l'estudi han estat: Víctor Martínez, Andreu Salvat, Albert Ruzafa i Àlex Fraga.

Víctor Martínez Mora
Enginyer de Forest
Núm. de resolució: 41437/2005

Andreu Salvat Saladrigas
Llicenciat en biologia

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

APRÈN SERVEIS AMBIENTALS I AMBIOTEC (2012). Actualització de l'estudi de la vegetació de ribera dels rius d'Andorra (campanya 2010-2012). Departament de Medi Ambient del Govern d'Andorra

ASSOCIACIÓ PER A LA DEFENSA DE LA NATURA (2002). Àrees d'interès pels ocells.

ASSOCIACIÓ PER A LA DEFENSA DE LA NATURA (2003). Projecte Fons de Vall d'Andorra.

CAMPOS, M. & BARNADAS, A. (2002). Mapa Forestal del Principat d'Andorra. 1/5.000. Departament de Medi Ambient del Govern d'Andorra.

CARRERAS, J., CARRILLO, E., FARRÉ, A. & NINOT, J.M. (2003). Mapa digital del Hàbitats d'Andorra. 1/25.000. Centre de Biodiversitat de l'Institut d'Estudis Andorrans.

CARRILLO, E., MERCADÉ, A., NINOT, J.M., CARRERAS, J., FERRÉ, A. & FONT, X. (2004). Check-list i Llista Vermella de la Flora d'Andorra. Centre de Biodiversitat de l'Institut d'Estudis Andorrans i Govern d'Andorra.

CRECIT (2002). Mapa geològic d'Andorra 1:50.000.

FERRÉ, A., CARRERAS, J., CARRILLO, E., & NINOT, J.M. (2003). Avaluació de l'interès naturalístic d'Andorra a partir de la cartografia dels hàbitats. dins: Mapa Digital dels Hàbitats d'Andorra. Centre de Biodiversitat de l'Institut d'Estudis Andorrans.

GÓMEZ, A., BOLÒS, M. & BOVET, M.T. (2009). Mapa de les Unitats de paisatge. Departament de Medi Ambient del Govern d'Andorra.

GOVERN D'ANDORRA, DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT (2006). Zones a protegir pel Gall de Bosc (*Tetrao urogallus*).

GOVERN D'ANDORRA, DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT (2012). Mapa de Molleres d'Andorra.

NICOLAU, J. & DALMAU, J. (2006). Catàleg dels boscos vells del Principat d'Andorra. Govern d'Andorra.

SIBA. Base de dades del Servei d'Informació de la Biodiversitat d'Andorra: <http://www.siba.ad/andorra/homepage.html>, consultat el setembre de 2013.

ANNEX I. MAPES SIG

