

|                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|
| Criteris tècnics per a la<br>recuperació de camins tradicionals |
| Pla de Senders del PNAP                                         |
| Traces - 2006                                                   |



Generalitat de Catalunya  
**Departament de Medi Ambient  
i Habitatge**





## ÍNDEX

### Introducció

- Presentació. Pag. 3
- Objectius. Pag. 3

### Primera part - Del camí al sender: com es recupera i condiona un camí per a la pràctica del senderisme?

- Què diu el Pla de Senders? Pag. 4
- Com són els camins per on transcorren els senders del PNAP? Pag. 5
- Principals problemes dels camins quan s'inicia la seva recuperació. Pag. 10
- Quin ús han de tenir els camins? Pag. 12
- Com es recupera i condiona un camí per a la pràctica del senderisme? Les cinc intervencions necessàries. Pag. 14
- Metodologia de treball. Pag. 16

### Segona part - Criteria tècnics per a les actuacions en la recuperació de camins tradicionals.

- Un decàleg bàsic a l'hora de treballar: criteria genèrics de treball per les intervencions a dur a terme en la recuperació de camins. Pag. 17
- Desbroçat de la vegetació invasiva del camí. Pag. 19
- Construcció i reconstrucció de marges de pedra seca. Pag. 22
- Treballs en el ferm dels camins. Pag. 30
- Construcció i reconstrucció d'empedrats de pedra seca. Pag. 33
- Drenatges. Pag. 36
- Escales i graons. Pag. 39
- Altres actuacions puntuals. Pag. 41

### Tercera part - Criteria tècnics per a la construcció de nous camins.

- Apunts generals per a la projecció de nous camins. Pag. 43

### Annex - Descripció de les partides d'obra i justificació de preus

Pag. 45

### Bibliografia

Pag. 52



## INTRODUCCIÓ

### 0.1 Presentació

El present document tècnic encarregat per la direcció del Parc Natural de l'Alt Pirineu s'afegeix als estudis tècnics redactats anteriorment per tal de definir la Xarxa de Senders de Descoberta del Parc Natural:

- > “Els itineraris de senderisme existents abans de la creació del Parc Natural de l'Alt Pirineu dins el seu àmbit territorial d'actuació” de l'any 2004,
- > i “Estudi tècnic de valoració de les propostes rebudes per a la creació de la Xarxa de Senders de Descoberta del Parc Natural de l'Alt Pirineu” de l'any 2005

Tots tres s'han de considerar com a parts integrants d'un sol document: el Pla de Senders del Parc Natural de l'Alt Pirineu, la redacció del qual s'està realitzant per capítols independents.

Aquest estudi que té per objectiu determinar els criteris tècnics de les obres d'arranjament dels camins i el condicionament dels senders que formen part de la xarxa del Parc Natural, completa les tres preguntes amb que va iniciar-se el procés de gestió de l'activitat del senderisme dins el PNAP:

- 1) Quins senders existien al Parc Natural?
- 2) Quins senders ha de gestionar el Parc Natural?
- 3) Com han de ser els senders gestionats pel Parc Natural?

### 0.2 Objectius

Tal i com s'ha indicat al punt anterior l'objectiu d'aquest estudi tècnic és respondre la pregunta: Com han d'estar recuperats i condicionats els camins per on transcorren els senders del PNAP?

Més concretament el que es pretén és establir les característiques i condicions amb que s'han de dur a terme les obres de recuperació de camins per tal de:

- 1) Evitar la variació dels criteris de treball en funció de les persones, entitats o empreses que duguin a terme les obres.
- 2) Homogeneïtzar la qualitat i acabat de les obres que duren a terme les diferents empreses externes i la pròpia brigada del PNAP.
- 3) Descriure amb exactitud les obres a realitzar per poder encarregar de manera precisa la seva execució externa.
- 4) Evitar actuacions que puguin malmetre algun dels elements constructius dels camins per desconeixement o per un plantejament diferent al de la direcció del PNAP.



## PRIMERA PART

### DEL CAMÍ AL SENDER: COM ES RECUPERA I CONDICIONA UN CAMÍ PER A LA PRÀCTICA DEL SENDERISME?

#### 1.1 Què diu el Pla de Senders del PNAP?

Tot camí, mentre sigui transitable a peu, permet la pràctica del senderisme. Ara bé, per considerar que un conjunt de camins formen part d'una Xarxa de Senders cal que entre ells mantinguin unes característiques constants visibles i reconeixibles pels vianants. Per exemple els GR es reconeixen com a grup o conjunt homogeni de senders per la seva senyalització blanca i vermella imprescindible. Pel que fa a la Xarxa de Senders del PNAP es pretén que tots els camins per on transcorrin els senders mantinguin unes constants de condicionament, equipament i senyalització que els agrupi i diferenciï com un conjunt homogeni. En aquest sentit el Pla de Senders diu:

“Els camins que conformen la Xarxa de Senders de Descoberta han d'estar reoberts, restaurats, equipats, senyalitzats i mantinguts per a la pràctica del senderisme. Aquestes cinc tipologies d'intervenció en els camins es defineixen com segueix:

- Reobertura: actuació per fer que el camí sigui transitable a peu,
- reconstrucció: treballs de reconstrucció dels elements arquitectònics del camí com parets, empedrats, aigüeres, canals, cabanes, fonts, aixoplucs, ...,
- Equipament: instal·lació d'elements nous que faciliten el trànsit dels senderistes com ponts, passeres, graons, baranes, passos de senderistes, ...,
- Senyalització: instal·lació de banderoles direccionals a les cruïlles, de marques de seguretat o continuïtat al llarg de tot el recorregut i instal·lació de panells interpretatius en els indrets on sigui convenient, per assegurar que els senderistes puguin trobar la informació necessària per fer tot el sender al llarg de tot el recorregut,
- Manteniment: tasques que cal fer anual i prèviament a la temporada en que es reben més visitants per assegurar la transibilitat i refer o substituir els elements deteriorats.”

El present estudi tècnic té per objectiu definir detalladament aquestes cinc intervencions per determinar com estaran condicionats, equipats i senyalitzats tots els senders gestionats pel PNAP. També es descriuran les principals actuacions d'obra que s'han de dur a terme en els camins i es proposaran metodologies de treball.

Abans, però, convé reflexionar sobre quins tipus de camins hi ha en l'àmbit territorial del PNAP, com estan construïts, quines problemàtiques tenen, i quins usos se'ls ha de donar per, finalment, analitzar quines són les actuacions necessàries i com s'han de dur a terme per recuperar-los per a la pràctica del senderisme.



## PRIMERA PART

### DEL CAMÍ AL SENDER: COM ES RECUPERA I CONDICIONA UN CAMÍ PER A LA PRÀCTICA DEL SENDERISME?

#### 1.2 Com són els camins per on transcorren els senders del PNAP?

Una de les característiques de la Xarxa de Senders de Descoberta del PNAP és l'ús de camins que prèviament existien i, en molts casos, presenten un nivell constructiu alt. En efecte el 70% de senders transcorren per camins tradicionals o corriols de muntanya i això significa que bona part de la feina a fer consisteix en la recuperació i condicionament d'aquests antics camins per a la pràctica del senderisme, quedant com a puntual la creació de camins nous.

Parlant exclusivament de camins, és a dir deixant fora els trams de pistes i carreteres per on també transcorren alguns senders, es poden identificar tres tipus bàsics de camins, cada un d'ells amb les seves característiques i problemàtiques: els camins de bast o ferradura, els camins forestals i els corriols d'alta muntanya.

#### **Camins de bast o de ferradura:**

Els camins de bast o de ferradura són aquells que van ser concebuts i construïts per al trànsit de persones i mercaderies amb cavalls i matxos. Normalment anaven d'un poble a l'altre a més d'unir els pobles amb les principals àrees agrícoles, molins, bordes, ermites o d'altres indrets destacats. En les zones de muntanya com el Pirineu els camins de bast eren les principals i, de vegades, úniques vies de comunicació ja que els forts desnivells que s'havien de superar no permetien el pas de carros i quasi tot el transport calia fer-lo sobre les alforges que es carregaven directament sobre el llocs dels animals. El trànsit freqüent que suportaven aquests camins comportava un nivell de construcció important que incloïa bàsicament parets i empedrats per assegurar un recorregut, una amplada i un ferm en les millors condicions. Gran part dels senders del PNAP transcorren per camins d'aquest tipus, sobretot, en els fons de les valls on es concentren els pobles i els camps conreats. És necessari, doncs, entendre com estaven construïts per tal de iniciar el procés de la seva recuperació.

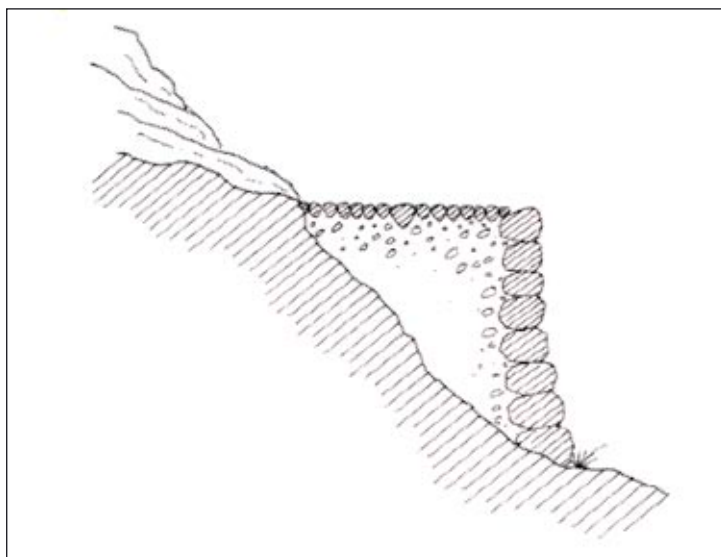


Esquema d'un camí de ferradura



Els principals trets diferencials dels camins de ferradura o de bast són:

- El recorregut: els camins de bast serpentegen entre la pendent mantenint sempre una inclinació constant que els animals poguessin superar. En cap cas es troben punts on el camí s'enfilí recta encarant la pendent ja que sempre es buscava guanyar alçada tallant les vessants en diagonal o bé es construïen marrades quan calia superar forts desnivells. Tot i que es buscaven els recorreguts més curts, la llargada dels camins quedava subjecte a la inclinació màxima que els animals podien superar. També era important trobar passos fàcils i còmodes en barrancades, estrets i penyasegats fet que de vegades obligava a allargar el camí més del que pot semblar necessari.
- L'amplada: l'amplada dels camins de bast ve determinada per les mides de les alforges carregades sobre els animals. Normalment oscil·la entre 1,5 i 2 metres tot i que puntualment podia ser superior o, en casos excepcionals de difícil pas, inferior. Tota l'amplada del camí era aprofitable i es mantenia neta de vegetació i rocam.
- La construcció: La construcció d'un camí comporta bàsicament crear una superfície de terreny d'una amplada aproximada de 1,5 metres llisa i planera que uneixi dos punts coneguts. En terrenys inclinats com les vessants de les valls la dificultat rau en crear aquest espai planer de 1,5 metres. La solució tradicional i majoritària passava per aixecar una paret de pedra seca vertical, omplir l'espai que quedava entre la paret i la vessant de la muntanya de pedruscall i terra, i anivellar per sobre el que havia de ser el ferm del camí. Quan més inclinada era la vessant més alta havia de ser la paret que suportava el camí. Quan es creuaven terrenys erms n'hi havia prou amb la paret inferior, ara bé quan es creuaven àrees de conreu calia sovint aixecar una segona paret per sobre del camí per suportar la finca situada en un nivell superior. Són poques les ocasions en que es construïa a l'inversa, és a dir excavant en el terreny un encaix de l'amplada necessària per fer el camí, i quan es troba és perquè el terreny és prou sòlid i compacte perquè no s'esfondri. Aquesta segona opció es troba puntualment en passos sobre roca on no es podia aixecar de cap manera la paret del camí i calia tallar la pedra per fer-hi l'encaix. A diferència de les vessants, en les zones planeres el camí avança sovint sense cap mena de construcció que el sustenti tot i que en algunes ocasions queda delimitat amb la construcció de murets que el separen de les finques adjacents.

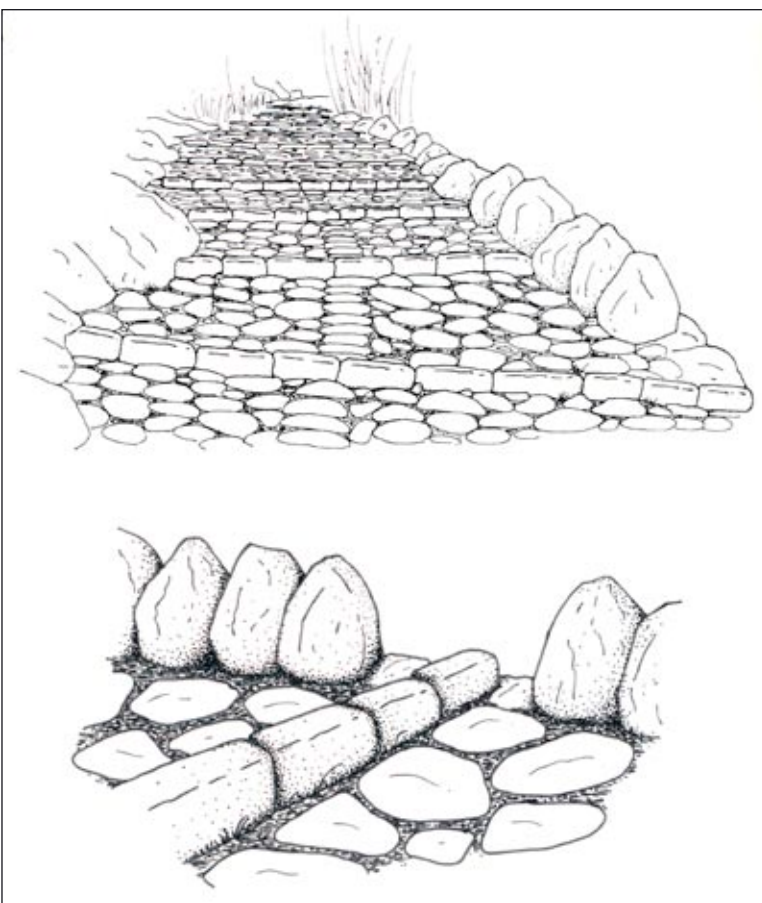


Esquema de la plataforma d'un camí de ferradura



• El ferm: en els camins de bast normalment el ferm és de terra i pedra premsades pel trànsit de persones i bèsties, amb una superfície llisa, planera i neta de rocs i pedres. En resum es tracta d'un ferm que permeti caminar sense trobar obstacles que puguin fer ensopegar o relliscar. En alguns trams de molt trànsit com les entrades dels pobles, o bé en trams de forta pendent o en trams on sovint s'acumulava aigua i fang, el ferm es pavimentava empedrant tota l'amplada del camí. La tècnica és molt similar a la de construcció de parets de pedra seca i sovint el procés d'empedrat d'un tram coincidia amb la construcció del camí. Els trams empedrats no acostumen a ser gaire llargs tot i això és força freqüent trobar-ne al llarg d'un camí. Els empedrats tenen un desgast evident molt important raó per al qual precisen un manteniment constant. Aquest fet es posa de manifest en molts dels trams d'empedrat que es troben als camins dels Pirineus, gran part dels quals estan sovint descalçats i malmesos ja que des que van entrar en desús els camins no s'hi duen a terme tasques de manteniment. Un element particular dels empedrats són els graons que regularment es troben en trams de molta pendent que servien per disminuir la inclinació mitja del camí i per ajudar la baixada dels animals. També es freqüent trobar filades de pedra diagonals a la inclinació del camí que tenien per funció desviar l'aigua des de l'interior del camí cap als seus marges.

Esquema d'un empedrat



• Elements singulars: Altres elements construïts propis dels camins que es poden trobar en el seu recorregut són canals de desaigua, fites o murs de seguretat, graons i ponts. Les canals de desaigua corren paral·leles al camí pel seu marge interior i van recollint l'aigua que filtra des dels terrenys superiors al camí per desviar-la fora del camí quan hi ha un revolt o un punt on es pugui fer. És sabut que l'aigua és un dels principals enemics dels camins ja que malmet el ferm, el paviment i els murs. Per això una de les precaucions que es tenien alhora de construir-los era facilitar la baixada controlada de l'aigua per les vores del camí i el seu desviament tan aviat com era possible. Les fites o murs de seguretat no són tan freqüents en els Pirineus però n'hi ha en alguns casos. Es tracta de pedres col·locades verticalment delimitant l'amplada del camí en les zones de possible caiguda, en revolts molt tancats i costeruts, o en passos sobre barrancs. Els graons superen canvis sobtats de nivell i poden ser construïts de pedra seca o bé tallats directament a la pedra quan el camí creua sobre una penya. Malgrat tot sovintegen més les rampes que els graons ja que eren de més bon



transitar per als animals. Els camins de bast creuen els rius sempre que poden a gual per tal d'estalviar la construcció de ponts. Als Pirineus això no sempre és possible per l'important cabdal de molts d'ells per això encara es conserven alguns dels ponts d'origen medieval que creuen els principals rius.



Camí de ferradura



Corriol

### Corriols

Els corriols són camins amb escassos o inexistents elements constructius. Bàsicament es tracta de franges estretes de terrenys premsades pel pas de persones i animals sense que s'hagin dut a terme més arranjaments o actuacions. Normalment tenen una amplada d'uns 50-60 cm i gairebé sempre és inferior als 80 cm. En molt poc casos existeixen murs ni paviments i la plataforma es limita a un encaix en el terreny fet per la mateixa erosió que provoca el trànsit. L'únic suport de la plataforma del corriol és la vegetació o el rocam que l'envolta, i en el seu recorregut el corriol creua per zones per on no poden transitar animals ja sigui per la pendent que mantenen ja sigui per l'accidentat ferm amb que compten. En alguns casos es troben passos tallats a la pedra o graons per superar puntualment algun rocam.

El corriol és sovint un dreuera d'un camí de bast que enllaça més directament dos punts sense haver de fer revolts que només van a buscar el camí més còmode. En altres ocasions els corriols duen a indrets on només calia anar-hi ocasionalment, o s'enfila a àrees on es molt difícil mantenir en bon estat els camins o bé va allà on tan sols es pot transitar una part curta de l'any. En l'àmbit del PNAP els corriols es concentren en l'alta muntanya creuant les zones de pastura o enfilant-se cap als colls i ports que uneixen les valls. En aquestes zones al trànsit és limitat i no justificava l'esforç de construir un camí de ferradura. També cal tenir en compte que a aquestes alçades tan sols es pot caminar els mesos que no hi ha neu i que el manteniment d'un camí a alta muntanya és molt més costós per la forta erosió de l'aigua, les esllavissades i els allaus.

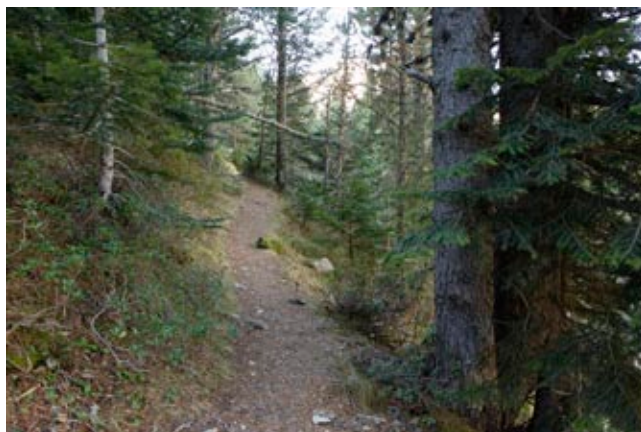


### **Camins forestals**

Els camins que creuen les grans forests dels Pirineus no són pròpiament una categoria de camí però s'ha considerat que es mereixien un tractament específic per algunes de les seves particularitats i problemàtiques. En principi els camins forestals poden ser tan camins de bast com corriols, encara que són majoria aquests darrers malgrat que, puntualment, es poden trobar camins amb molts elements constructius. Probablement degut al desgast i l'erosió que suposava l'activitat extractiva de fusta sobre el camí, els grans camins forestals no van ser mai treballats de la mateixa manera que els que transitaven fora dels boscos tot i tenir un trànsit tan o més intens.

Els camins forestals són doncs amplex corriols amb un recorregut molt ben traçat dins el bosc. La seva plataforma consisteix majoritàriament en un feix d'aproximadament 1 metre d'ample excavada al terreny, més o menys plana i amb suaus talussos a ambdós costats. El traçat supera les pendents a base de fer marrades que sovint compten amb dreceres que s'enfilen pel recte. Actualment els que no són transitats són difícils de trobar ja que estan totalment envaïts tant pel brancatge dels arbres com pel sotabosc.

La construcció de marges i empedrats en l'interior dels grans boscos és una tasca que també es veu penalitzada per la dificultat de trobar pedra en l'entorn ja que la gran capa de fullaraca, molses i matèria orgànica en descomposició que cobreix el bosc oculta el rocam del terra.



Camí forestal



## PRIMERA PART

### DEL CAMÍ AL SENDER: COM ES RECUPERA I CONDICIONA UN CAMÍ PER A LA PRÀCTICA DEL SENDERISME?

#### 1.3 Principals problemes dels camins quan s'inicia la seva recuperació

Segons la tipologia de camins es troben problemes i desperfectes de diferent mena:

##### **Camins de bast o de ferradura:**

1) Esbalçaders: Ensorrament de trams de marges (murs i parets), tant en els que sostenen la plataforma del camí com en els que sostenen les finques superiors quan n'hi ha. Aquest ensorrament provoca la destrucció de la plataforma i sovint impedeix el pas pel camí.



Esbalçader en camí de ferradura



Camí inundat per aigua

2) Desperfectes en el ferm ja sigui per la caiguda de pedres i terra des de terrenys superiors, o per l'erosió que provoca l'aigua quan s'escola camí avall i no troba punts de sortida de la plataforma. Aquests desperfectes en el ferm fan que el camí deixi de tenir una superfície plana i en canvi tingui molts obstacles per als vianants.

3) Descalçament dels empedrats produït principalment per l'aigua i l'erosió.

4) Invasió de vegetació en part de l'amplada del camí.

5) Acumulació d'aigua en alguns trams a causa de la filtració des de terrenys superiors o per la manca d'un bon drenatge en els passos de barrancs.

6) La construcció de pistes i carreteres ha comportat freqüents talls i interrupcions en la plataforma del camí. A més aquests talls són sovint en forma de talús intransitable per als vianants.

7) Desaparició puntual de ponts i passeres.

8) Desaparició de trams de camins que havien deixat de ser transitats a conseqüència de la unió de finques agrícoles per facilitar el treball amb maquinària.

9) Presència de vallats i tanques per al bestiar sense cap sistema d'obertura.

10) Acumulació de deixalles als voltants dels pobles.

11) Desperfectes en marges i ferm ocasionats pel pas del bestiar.



### Corriols:

- 1) Al tractar-se de franges de terrenys sense cap protecció, el pas continu de senderistes provoca una forta erosió en terrenys tous que deriva en una excavació de la traça i, posteriorment, en l'obertura indiscriminada de corriols paral·lels que eviten els passos més malmesos.
- 2) La manca de infraestructures que consolidin una traça fixa fa que els corriols menys transitats es perdin sovint entre els prats o les tarteres amb el que els senderistes han de improvisar nous camins seguint una direcció aproximada.
- 3) En espais oberts com l'alta muntanya és fàcil que els senderistes creïn dreceres per escurçar els camins quan aquests fan revolts molt marcats o superen forts desnivells fent marrades.
- 4) Els allaus i les esllavissades de pedra i terra ensorren sovint el traçat dels camins.
- 5) En les àrees de pastura els corriols són envaïts pel bestiar, fet que provoca desperfectes en el ferm i confusió en la traça.
- 6) Al no haver cap mur que sustenti una plataforma plana és freqüent que el camí creui per trams exposats que puntualment poden presentar deficiències de seguretat.
- 7) Desperfectes en la traça i ferm ocasionats pel pas del bestiar.



Corriol amb traça múltiple



Camí forestal tallat per troncs caiguts

### Camins forestals:

- 1) El brancatge dels arbres cobreix en molts trams el passadís per on transcorren els camins.
- 2) La caiguda d'arbres i branques seques talla els camins obligant a fer voltes per evitar-los.
- 3) El creixement constant del sotabosc tapa freqüentment la traça dels camins.
- 4) La fragilitat del terra del bosc fa que el ferm es malmeti amb certa rapidesa per l'erosió que provoca el propi pas dels senderistes.
- 5) Acumulació de restes de tales i aclarides del bosc.
- 6) Desperfectes en el ferm i la plataforma dels camins a conseqüència del pas de maquinària per tales.



## **PRIMERA PART**

### **DEL CAMÍ AL SENDER: COM ES RECUPERA I CONDICIONA UN CAMÍ PER A LA PRÀCTICA DEL SENDERISME?**

#### **1.4 Quin ús han de tenir els camins?**

Per respondre a la pregunta “Com han d’estar recuperats i condicionats els camins per on transcorren els senders del PNAP?” és convenient primer de tot analitzar quin ús tindran els camins i preguntar-se quines característiques són convenientes per aquests usos. Quins són, doncs, els usos dels camins:

1. El plantejament de la Xarxa de Senders de Descoberta passa per crear una infraestructura a l’abast de gran part dels visitants del PNAP a través de la qual es pugui conèixer i tenir un contacte directe amb els principals valors naturals i culturals del Parc Natural. D’aquí es conclouen dos aspectes: primer, els senders haurien de ser transitables per una gran part dels visitants i, segon, els camins han de recórrer els millors espais naturals del Parc Natural.
2. Els senders són les portes d’entrada a moltes de les àrees del Parc Natural on no hi ha altres possibles accessos. Els camins són els corredors per on els visitants poden endinsar-se en els espais protegits. És evident, doncs, que amb els camins s’ha de garantir un trànsit segur i, a poder ser, còmode.
3. Promocionar uns senders és fer una recomanació implícita des de la direcció del Parc Natural respecte el que és més interessant de conèixer. Per als visitants novells al Parc Natural els senders són una referència molt útil d’allà on cal anar, dels principals atractius que amaga el Parc Natural.
4. El camí és un regulador del trànsit de persones dins el Parc Natural. Cal, doncs, que els camins estiguin ben traçats i no presentin problemes greus de transitabilitat que puguin donar peu a una dispersió dels visitants per àrees protegides i sensibles.

Recapitulant es pot deduir que els visitants busquen en els senders dues característiques: seguretat i espectacularitat.

- La seguretat significa que els senders han de poder ser transitables sense presentar punts conflictius o dubtosos. Els senders han de poder ser caminats per un gran ventall de visitants, des dels experts excursionistes, fins a persones amb mobilitat reduïda, essent necessari crear itineraris específics per a cada tipus de senderista. No pot ser que a mig camí s’acabin les senyals i el visitant no sàpiga per on continuar. No pot ser que el nivell de la caminada canviï sobtadament. No pot ser que el que havia començat en un camí ben traçat es converteixi en una multiplicitat de corriols sense un rumb clar. No pot ser que la senyalització sigui insuficient per trobar la direcció correcta. No pot ser que el que havia començat com un passeig es converteixi en una experiència negativa quan el ferm del camí es converteix de manera sobtada en un pedregar.
- L’espectacularitat, per la seva banda, significa que el camí és en general un grandíssim mirador des d’on observar, gaudir i aprendre. Quan la principal motivació per als senderistes és el lleure associat a la contemplació de la natura i el patrimoni, tota la caminada es converteix en l’oportunitat de satisfer aquesta motivació. La vista del senderista abraça des del que està a un pam del camí fins a l’horitzó més llunyà i tot



això forma part de l'experiència i la imatge que se'n durà del Parc Natural. Podem pensar, doncs, que allò que veurà el senderista a peu del camí i, fins i tot, en el mateix camí també pot influir en la seva experiència. És necessari doncs que el camí en sí mateix sigui un espai agradable, cuidat, que estigui perfectament integrat en l'entorn i que formi part del paisatge que s'obre davant del senderista com un element més que no desentona respecte la resta.

Diem tot això perquè si es vol satisfer aquestes dues característiques que els visitants busquen en els senders, caldrà tenir-les en compte a l'hora de dur a terme els treballs per recuperar i condicionar els camins. Totes les actuacions a dur a terme en els camins han de buscar satisfer tant la seguretat com l'espectacularitat.

Cal recordar també que per molts visitants caminar no és una aventura, sinó una experiència. Aquells que busquin un component més aventurer probablement caminaran fora dels circuits abalisats, pel seu compte i autodissenyant-se itineraris a la seva mida. La majoria de visitants del Parc Natural no tenen el perfil del senderista aventurer. Es tracta més aviat d'un grup molt heterogeni que prioritza el component de seguretat i comoditat en els camins per tal de poder prestar atenció al que l'envolta.

També cal tenir en compte que els visitants conceben un Parc Natural com un espai on predomina la natura per sobre de l'acció de l'home i que els camins es veuran des d'aquesta mirada. Si s'ha modificat un corriol per a fer-lo més transitable molts dels visitants valoraran que l'afectació a la natura sigui la menor possible. Els talussos oberts sense cura, l'ús exagerat de materials artificials i la instal·lació excessiva d'equipaments poden ser considerats per molts visitants com exageracions i fins i tot com agressions al territori. Cal doncs buscar el punt d'equilibri entre l'actuació necessària i la sobrecàrrega d'equipaments.



## PRIMERA PART

### DEL CAMÍ AL SENDER: COM ES RECUPERA I CONDICIONA UN CAMÍ PER A LA PRÀCTICA DEL SENDERISME?

#### 1.5 Com es recupera i condiciona un camí per a la pràctica del senderisme? Les cinc intervencions necessàries.

Tal i com es posa de manifest en l'estudi tècnic que defineix la Xarxa de Senders de Descoberta del PNAP, en el procés de recuperació d'un camí per a la pràctica del senderisme es poden diferenciar fins a 5 tipologies d'intervencions plenament diferenciades entre elles com són: reobrir, reconstruir, senyalitzar, equipar i mantenir.

Un cop un camí ha estat localitzat i cartografiat és necessari que el projecte tècnic de recuperació inclogui en detall les actuacions a realitzar dividides en aquestes categories d'intervenció.

Cada una d'aquestes intervencions es diferencia de la resta per tres raons: 1) per l'objectiu bàsic que persegueixen, 2) per les actuacions concretes que cal dur a terme, i 3) pel material i l'equipament necessari per executar-les.

**Reobrir** un camí existent té per objectiu tornar-lo a fer transitable. En moltes ocasions els antics camins veïnals estan en desús quan es volen recuperar per a la pràctica del senderisme. La vegetació els cobreix total o parcialment, hi ha roques i restes d'esbalçaders que han caigut sobre el ferm del camí, alguns troncs i branques tallen el pas, la construcció de pistes els ha dividit en trams i els nous talussos són difícils de superar, etc. La primera feina a fer en un camí que presenti alguna de les problemàtiques descrites és reobrir completament el pas i tornar a fer transitable la totalitat del camí. Esquemàticament es poden plantejar les següents actuacions a fer:

- Desbroçada de la vegetació: inclou la tala de branques i troncs que envaeixen l'espai del camí, i la sega i trituració de matolls, borses i herbotes que creixen sobre el camí.
- Despedregat: retirada dels rocs i pedres que per les seves dimensions dificultin el pas.
- Anivellat de la plataforma del camí en els trams on hagi desaparegut incloent la reconstrucció dels marges inferiors quan el seu derrumbament impedeixi el pas.
- Sanejat dels esbalçaders que han caigut sobre el ferm del camí.

Un cop el camí torna a ser transitable i està net de vegetació, es poden analitzar els seus elements constructius originals de pedra seca i determinar quins d'ells necessiten d'un procés de **reconstrucció**. Els murs caiguts (tan els que sostenen el camí com els que sostenen les finques situades a un nivell superior) s'han de refer seguint la mateixa tècnica de pedra seca. Els trams on no existeixi traça s'ha d'aixecar el mur de contenció que sigui necessari i anivellar la plataforma del camí a sobre. El ferm del camí ha de recuperar la seva planitud retirant tota la terra que s'ha acumulat a les vores del camí i rasclejant tota la pedra solta. Els trams d'empedrat s'han de consolidar i allà on s'hagi descalçat o aixecat s'ha de refer. Els trencaaigües i canaletes laterals s'han de netejar perquè hi circuli l'aigua i en cas de que n'hi hagi poques se n'han de construir de noves. Un cop realitzades totes aquestes actuacions el camí queda consolidat en tots els seus elements constructius.



**Equipar** un camí per a la pràctica del senderisme significa instal·lar-hi nous elements complementaris per a facilitar el trànsit pedestre i garantir la seguretat dels senderistes. Els elements més comuns dels que estem parlant són: passos de senderistes, baranes, escales de fusta, passeres per zones de mulleres, ponts, passamans, àrees de descans, miradors, aixoplucs i petits refugis, aparcaments de vehicles a l'inici dels itineraris, etc. Aquest bloc d'actuacions es complementa amb el de la reconstrucció del camí, de manera que en una intervenció es consoliden els elements constructius del camí i en l'altre s'afegeixen elements nous que faciliten el trànsit de visitants pels camins i incrementen la seguretat de pas. Com a blocs complementaris la reconstrucció i l'equipament poden dur-se a terme simultàniament, un després de l'altre o alternativament segons les prioritats de cada camí en particular.

La **senyalització** no deixa de ser un equipament més que se li afegeix al camí però per les seves particularitats es considera una categoria de intervenció per separat de la resta. La seva importància justifica aquest tracte diferenciat. En efecte la senyalització és bàsica ja que té la capacitat per transformar un camí en un sender, en un itinerari recomanat. Els visitants identificaran els senders per la senyalització, i associaran la senyalització amb la garantia de la transitabilitat i condicionament del camí. Així doncs, un cop instal·lada la senyalització el camí passa a ser un itinerari recomanat per a la pràctica del senderisme i per tant ja es pot parlar d'un sender. Es poden diferenciar tres tipus de senyalització: la direccional, la de continuïtat i la interpretativa. En un capítol a part es parla àmpliament d'aquest tema així que deixem per més endavant totes les consideracions al respecte. Tan sols recordarem que per les seves particularitats s'ha de considerar la senyalització com una intervenció d'igual importància a la resta d'intervencions i que complementa totes les altres que es duen a terme en els camins.

Finalment queda per anomenar el **manteniment**, que òbviament significa assegurar l'estat òptim al llarg del temps de totes les actuacions i instal·lacions dels camins, sigui quin sigui el nivell al que s'hagi arribat en la seva recuperació. És a dir que ja s'hagin dut a terme tan sols feines de desbrossat de vegetació, ja s'hagi equipat amb ponts i restaurat parets, tots els camins i totes les feines han de ser mantingudes per a no perdre la inversió realitzada anteriorment. Cal recordar que el nivell de desgast natural dels camins és considerablement alt: la vegetació creix anualment i ho fa amb més força allà on anteriorment s'ha podat. També l'aigua baixa constantment pels camins fent estralls en el ferm i els marges i, fins i tot, el propi pas de les persones desgasta baranes, escales o tancats. A tot això cal afegir els desperfectes produïts pels actes de vandalisme que, malauradament, continuen presents amb certa importància en totes les instal·lacions públiques a l'aire lliure. Així doncs, anualment i en el nivell necessari en cada camí segons les actuacions que s'hi han dut a terme, cal fer una feina de manteniment constant per conservar el bon estat dels camins i evitar que apareguin problemes greus que puguin deteriorar la infraestructura.



## **PRIMERA PART**

### **DEL CAMÍ AL SENDER: COM ES RECUPERA I CONDICIONA UN CAMÍ PER A LA PRÀCTICA DEL SENDERISME?**

#### **1.6 Metodologia de treball**

Donada la magnitud de la Xarxa de Senders de Descoberta del PNAP i la forta temporalitat en que els senderistes visiten el Parc Natural es recomana dividir les intervencions en els camins en dos blocs clarament diferenciats en l'època de l'any per raons d'organització:

1. Època: Maig-Juny. Manteniment previ a la temporada de màxima aflluència de visitants. Amb l'objectiu d'assegurar el bon estat al llarg del temps de totes les actuacions dutes a terme i dels elements instal·lats, és necessari dedicar els mesos previs als de més aflluència de visitants a fer tasques de manteniment que inclouen:

- a) Desbrossament i neteja de la coberta vegetal herbàcia, arbustiva i arbòria que anualment envaeix el camí.
- b) Neteja de desaigües
- c) Retirada de troncs, roques, terra i altres obstacles caiguts a la plataforma del camí.
- d) Reparació dels equipaments malmesos i de les obres de pas.
- e) Control i reparació de la senyalització instal·lada.
- f) Localització i control dels elements constructius del camí malmesos (marges, empedrats, graons,...) per a poder restaurar-los posteriorment.

2. Època: Juliol-abril. Reobertura, reconstrucció i equipament dels camins. Amb l'objectiu de millorar constantment les condicions dels camins i d'ampliar paulatinament els senders del PNAP, anualment cal dur a terme intervencions per reobrir, restaurar i equipar els camins. Tot i això convé evitar fer obres durant les èpoques de temporada alta turística (juliol i agost) en aquells punts amb una important aflluència de visitants.

- a) Refer marges de pedra seca, murs de contenció, empedrats, drenatges d'aigua, etc.
- b) Instal·lar ponts i passeres, passos de senderistes, baranes, escales, àrees de picnic o descans, arranjar fonts, etc.
- c) Senyalització: reparació o reposició de les senyals verticals existents en cada itinerari, repintat de les senyals de pintura de la senyalització de continuïtat, senyalització de nous itineraris.



## SEGONA PART

### CRITERIS TÈCNICS PER A LES ACTUACIONS EN LA RECUPERACIÓ DE CAMINS TRADICIONALS

A continuació es passa a presentar i analitzar amb detall el seguit de tècniques constructives i actuacions d'obra que són més freqüents en les intervencions de reobertura, reconstrucció i manteniment de camins tradicionals, explicant amb detall el seu procés i les característiques tècniques i de qualitat de l'obra acabada que serien desitjables per a tots els senders del Parc Natural de l'Alt Pirineu.

#### 2.1 Un decàleg bàsic a l'hora de treballar: criteris genèrics de treball per les intervencions a dur a terme en la recuperació de camins

Els següents criteris genèrics de treball sintetitzen l'esperit amb que s'han de dur a terme totes les obres de recuperació de camins dins el Parc Natural de l'Alt Pirineu. Abans, però, convé recordar un aspecte fonamental a tenir en compte en totes les obres:

Prèviament a tota obra de recuperació d'un camí cal comprovar la titularitat pública del camí o, en cas contrari, l'acord amb el propietari sobre el dret de pas. És convenient sol·licitar als ajuntaments, o propietaris un document escrit on hi figuri el reconeixement de la propietat del camí, el traçat exacte sobre mapa i la conformitat amb les obres d'arranjament.

#### **Criteris genèrics de treball:**

1. Utilització preferent de la tècnica tradicional constructiva amb pedra seca per a qualsevol construcció o intervenció en el camí intentant evitar, sempre que sigui possible, l'ús de materials foranis al medi natural (fustes tractades, metalls, formigó...). Aquest criteri bàsic es podrà variar en casos puntuals i excepcionals on les condicions concretes del terreny aconsellin dur a terme una actuació amb materials i tècniques diferents. També en les àrees de forta presència de visitants on els camins pateixin un desgast suplementari i sigui necessari instal·lar equipament de suport als visitants es podran utilitzar altres tècniques i materials intentant minimitzar l'impacte visual que puguin provocar. (Per exemple, sempre que es faci servir formigó o morter en un mur o empedrat s'ha de procurar que quedi a la part interior i recobrir-lo posteriorment amb terra).
2. Davant de cada problemàtica que presenti un camí i a l'hora d'enfrontar-se a qualsevol actuació concreta, l'objectiu bàsic ha de ser mantenir els senderistes a l'interior del camí. Si una actuació duta a terme té com a conseqüència que el senderista surti del camí perquè transita millor per fora seguint un traçat alternatiu, significa que no ha estat duta a terme de manera satisfactòria i caldrà replantejar-la i arranjar-la.
3. Les actuacions afectaran sempre al camí en tota la seva amplada, que va de talús a talús (tingui mur o no). Aquesta amplada pot ser variable, en funció de l'origen i la naturalesa constructiva de cada camí. En els corriols es considerarà una amplada mínima d'actuació de 60 cm.
4. No es pot malmetre una zona colindant al camí per arreglar un tram de camí. En aquest sentit cal tenir especial cura amb les extraccions de pedra per refer parets i empedrats, així com amb les acumulacions de les restes de vegetació talada i l'abocament de material



sobrer de l'anivellat i despedregat del camí, etc.

5. Tots els treballs en els camins estaran fets a mà o amb maquinària lleugera; tant per tal de minimitzar l'impacte de les obres sobre el medi natural, com per no malmetre la plataforma dels camins amb el pes de la maquinària.

6. Un cop acabades les obres hi haurà uns treballs de sanejament de les àrees malmeses o afectades per les mateixes (retirada de restes d'obres, reparació de la vegetació afectada, arranament de talussos, ordenació de les zones d'acumulació de materials sobrer com pedres, roques i vegetació, etc). Cal que l'impacte de les obres sigui mínim intentant reintegrar en l'entorn natural tot l'espai on s'ha treballat.

7. El nivell d'acabat en les obres ha de ser excel·lent i ha de tendir a buscar la màxima integració del nou element construït o instal·lat amb l'entorn buscant la màxima "naturalitat" possible. Això inclou temes com: 1)l'ús de materials de colors, textures i característiques similars als de l'entorn, 2)l'ús de tècniques i solucions constructives que respectin l'orografia i el paisatge de la zona.

Una menció especial es mereix la pedra a utilitzar en les obres: en els treballs amb pedra en els quals es necessiti una aportació externa de pedra nova es farà servir pedra de la mateixa tipologia i característiques que la pedra originària de l'àrea on es realitzen els treballs.

8. Cal estar alerta a no afectar les finques privades colindants amb els camins en cap moment de les obres. Quan calgui intervenir en l'espai privat o accedir al camí per finques privades s'exigirà l'acord i complicitat dels propietaris. No s'abocarà cap mena de resta d'obres, tales, pedres ni roques a les finques privades, ni s'acumularan en punts des d'on puguin caure sobre les finques. Quan el camí travessi zones comunals s'ha de considerar els voltants amb la mateixa cura: no per no haver-hi un propietari particular es pot considerar que allà s'ha de treballar amb menys cura.

9. S'intentarà que les obres afectin el mínim possible als veïns i visitants del Parc Natural. Es senyalitzarà correctament la zona d'obres. En dies que no es treballi cap element impedirà el pas pel camí ni suposarà cap perill pels vianants.

10. En les àrees de major afluència de visitants on els camins es vegin desbordats i siguin manifestament insuficients es plantejarà la construcció de nous camins o la transformació de corriols en camins de més envergadura que puguin acollir en millors condicions els visitants. El plantejament d'aquests nous camins es farà seguint la tipologia i aspecte dels camins tradicionals de la zona tot i que es puguin incorporar solucions actuals i modernes.

11. Cal tenir en compte que les obres es duen a terme en un espai natural protegit i que per tant cal mantenir el màxim respecte per la natura. En tot moment caldrà seguir les indicacions que els tècnics del Parc Natural indiquin en relació a la preservació d'espècies vegetals protegides així com a la planificació de les obres durant la temporada que menys afectació tinguin en cada habitat natural.



## SEGONA PART

### CRITERIS TÈCNICS PER A LES ACTUACIONS EN LA RECUPERACIÓ DE CAMINS TRADICIONALS

#### 2.2 Desbroçat de la vegetació invasiva del camí

El desbroçat de la vegetació invasiva del camí es refereix a la neteja amb motoserreta i motodesbroçadora de la vegetació arbòria, arbustiva i herbàcia que envaeix la plataforma del camí. Concretament, el desbroçat inclou la tala d'arbres i la poda de branques dels arbres que envaeixen el camí, i en la trituració dels matolls, herbes i borses que creixen sobre la plataforma del camí. Les condicions en que s'ha de dur a terme aquest desbroçat són les següents:

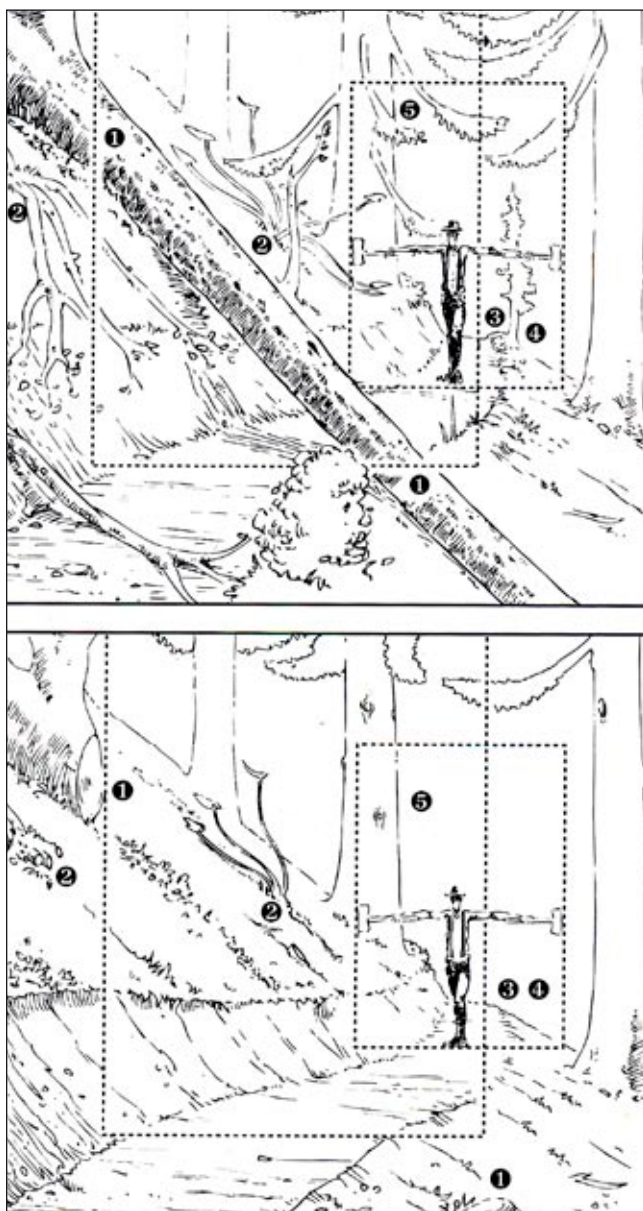
1. El desbroçat de la vegetació s'ha de dur a terme en la totalitat de l'amplada del camí, que va de talús a talús (tingui mur en ambdós costats, només en un o no en tingui cap). Aquesta amplada pot ser variable, en funció de l'origen i la naturalesa constructiva del camí, però com a terme mig oscil·la al voltant dels 1,5 metres.

2. El desbroçat de la vegetació ha de donar com a resultat una passadís net d'obstacles vegetals de mides mínimes d'1,5 metres d'amplada per 2 metres d'alçada. Quan la plataforma del camí tingui una amplada superior, el passadís net haurà de tenir l'amplada del camí.

3. Puntualment i seguint les indicacions del projecte tècnic de recuperació del camí o bé per indicació dels tècnics corresponents, el desbroçat es podrà fer de manera més intensiva en aquells punts que puguin ser considerats com a miradors naturals sobre el paisatge.

4. Durant el procés de desbroçat cal tenir cura de les espècies vegetals protegides que indiquin els tècnics en cada camí, i evitar quan sigui possible la seva tala o poda.

5. L'acabat final del desbroçat ha de presentar talls nets en les branques, troncs i tiges de matolls, evitant en qualsevol



Esquema del procés de desbroçat d'un camí

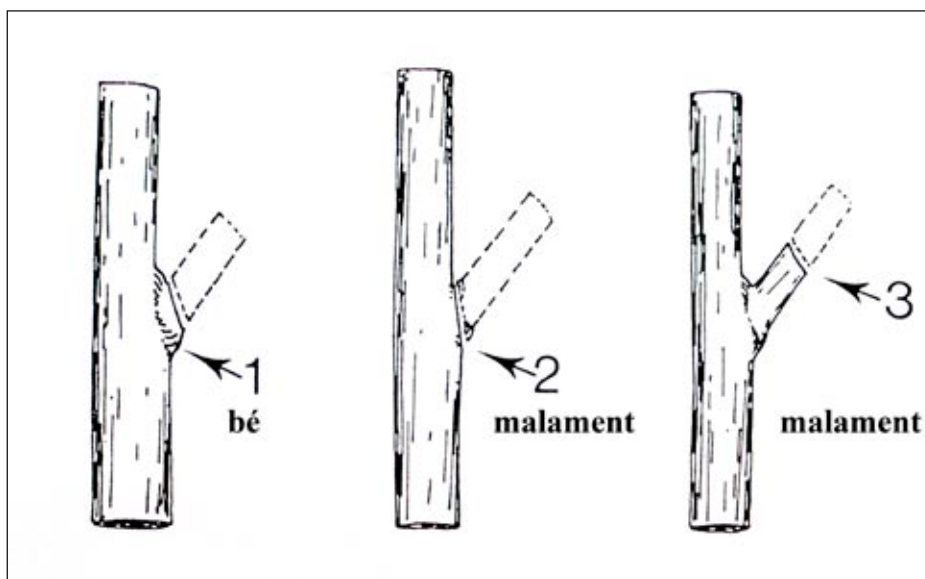


cas la presència de branques i tiges escapçades directament per les motodesbroçadores. Els talls s'han de fer arran de terra o del tronc principal evitant que sobresurtin branques o troncs que puguin ser un perill en cas de caiguda dels vianants.

6. A l'entrada i sortida dels nuclis habitats, carreteres i pistes, s'aplicarà un desbroçat més exhaustiu que inclourà els marges superior i inferior del camí, al llarg dels 300 primers metres.

7. La tala d'arbres inclou tots aquells que creixen en el ferm del camí, mentre que aquells situats en els marges i que no impedeixen ni destorben el pas seran podats en tot el seu diàmetre fins a una alçada de 2 metres respecte la base del camí.

8. La poda de les branques dels arbres s'ha de fer amb un tall net, i sempre per sobre de l'anell de cicatrització de la branca.



9. La trituració d'herbes i matolls s'ha de dur a terme fins a la mateixa superfície del terra, tenint cura de no deixar sobresortir els troncs ni les tiges més de 5 cm.

10. En els camins on existeixi un mur que sostingui les terres d'un nivell superior caldrà triturar les borses i les plantes enfiladisses que cobreixen la part superior del mur i pegen sobre el camí, deixant sense coberta vegetal la totalitat de l'alçada del mur. El tractament de les restes del desbroçat es farà seguint els següents criteris:

- De les branques i troncs d'un diàmetre superior a 10 cm se'n faran trosses d'1 metre de llargada i s'apilaran als marges del camí per si volen ser aprofitades pels veïns.
- Les restes de branques, arbusts i herbes caldrà apilar-les i triturar-les per després fer-ne piles noves fora del camí que mai superaran els 2 metres de diàmetre i 1 metre d'alçada.

11. S'ha d'evitar sempre llençar restes del desbroçat o apilar les restes de la trituració o altres residus vegetals en les finques agrícoles colindants al camí. Si es produïssim aquestes actuacions, serà obligatòria la seva recollida i dipòsit en altres indrets del camí o dels vol-



tants. En cas que no hi hagi alternativa i només excepcionalment, es podran escampar les restes triturades sobre el ferm del camí.

12. El desbroçat de vegetació inclou la tala i retirada de troncs i arbres morts caiguts sobre la plataforma del camí.

13. Quan es localitzi un arbre fora del camí però que presenti perill de caure sobre el camí per estar sec o desarrelat també es talarà, sempre que no s'indiqui el contrari des de l'oficina tècnica del Parc Natural.

14. El desbroçat i la tala de branques i arbres s'ha de fer amb les precaucions necessàries per no malmetre els elements constructius del camí. Els arbres que s'hagin de talar i presentin perill de causar danys, seran trossejats des de la seva copa fins al tronc.

15. Depenent de la quantitat de vegetació a desbroçar o de si prèviament un camí ha estat desbroçat, aquesta tasca necessita d'un grau d'actuació de més o menys envergadura. En correspondència amb això s'establiran 3 categories de desbroçat que es valoraran econòmicament de manera diferenciada en funció de la feina que impliqui cada una de les actuacions:

- Desbroçat de reobertura: aquesta categoria s'aplicarà en aquells casos en que la vegetació cobreixi totalment la plataforma del camí impeding el pas de les persones.
- Desbroçat: categoria genèrica pel desbroçat de camins pels quals es pot transitar però que no han estat prèviament desbroçats.
- Poda de manteniment: aquesta categoria de desbroçat s'aplicarà en els camins que prèviament hagin estat desbroçats i tan sols calgui realitzar treballs de prevenció per la invasió de vegetació i desbroçats de la vegetació que pot créixer d'un any a l'altre.

16. Es pot considerar la possibilitat de cremar les restes vegetals sol·licitant el corresponent permís al l'oficina tècnica del Parc Natural i complint escrupolosament la normativa corresponent.

17. Cal anar en compte amb l'abocament d'olis i residus de la maquinària de tala. En aquest sentit es recomana la utilització d'olis biodegradables.

18. La valoració econòmica de cada una de les categories del desbroçat es farà per metres quadrats (m<sup>2</sup>) sobre el terreny, mesurant la superfície realment treballada.

19. Donat que la maquinària a utilitzar precisa de gasolina com a combustible cal complir les normatives corresponents pel seu ús en àrees forestals, a més de tenir en compte les limitacions establertes per llei en períodes de risc d'incendis segons estipuli la Generalitat de Catalunya.



## SEGONA PART

### CRITERIS TÈCNICS PER A LES ACTUACIONS EN LA RECUPERACIÓ DE CAMINS TRADICIONALS

#### 2.3 Construcció i reconstrucció de marges de pedra seca

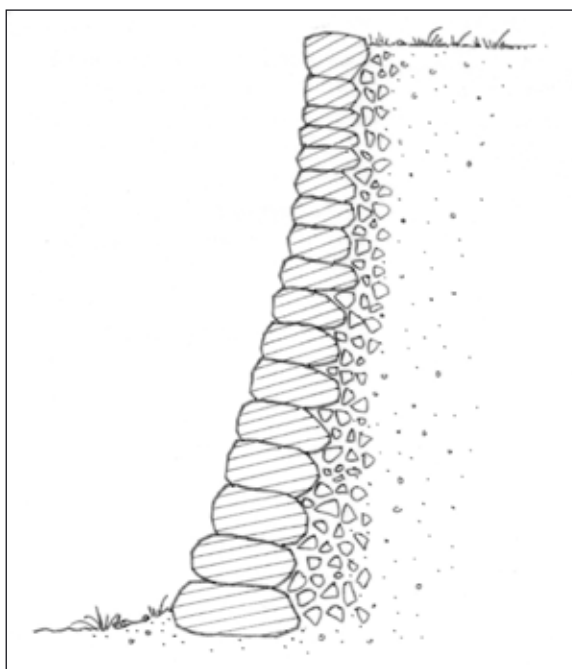
Els marges (també parets o murs) de pedra seca serveixen per obtenir i contenir una superfície horitzontal o amb poca inclinació en les vessants costerudes de les valls i barrancades. Aquestes superfícies planeres (bancals) són utilitzades normalment pel conreu, tot i que també es construeixen per sostenir la franja de terreny per on transcorren els camins tradicionals (plataforma). En efecte els marges aixecats en les vessants inclinades i reomplerts de pedruscall i terra ofereixen un espai pla i prou ample per al pas de persones i bestiar. Gran part dels camins tradicionals dels Pirineus i, concretament del Pallars Sobirà i Alt Urgell, transcorren majoritàriament per trams de camins construïts sobre marges de pedra seca.

En general les construccions amb pedra seca tenen una reconeguda importància patrimonial en tota Europa i actualment existeixen diversos projectes i programes per al seu estudi, conservació i difusió. A manera de resum es pot dir que la importància de les construccions amb pedra seca rau en: 1)en el seu origen ancestral que es remunta a èpoques prehistòriques, 2)en el seu paper decisiu en la transformació dels paisatges, 3) en la seva contribució a evitar l'erosió del terreny, i 4)en la seva presència comú a tot el continent europeu.

Respecte els marges de pedra seca dels camins es pot dir són un dels seus elements constructius més destacables per la importància que tenen en la conservació del propi camí. Uns marges en bon estat asseguren un correcte manteniment de la plataforma del camí. Per aquesta raó quan es pretén abordar la recuperació dels camins tradicionals per a crear la Xarxa de Senders del PNAP és fonamental considerar les actuacions sobre els marges com una part prioritària del procés.

Un marge de pedra seca no és res més que una pila allargada i de costats verticals de pedres i rocs col·locats de manera ordenada uns sobre els altres sense cap mena d'argamassa que uneixi entre si les pedres (posteriorment s'explicarà el procés constructiu en detall per entendre millor les seves particularitats). Les avantatges d'aquestes construccions rau en l'utilització de material de la mateixa zona (bàsicament pedra), i en la gran capacitat de filtració d'aigua que tenen amb el que s'eviten problemes per les possibles retencions d'aigua.

Els marges de pedra seca treballen en el sosteniment del terreny pel propi pes: quan unes pedres es recolzen sobre les altres formen un bolc més o menys compacte que és difícil de moure o desplaçar. Tot i això amb el pas del

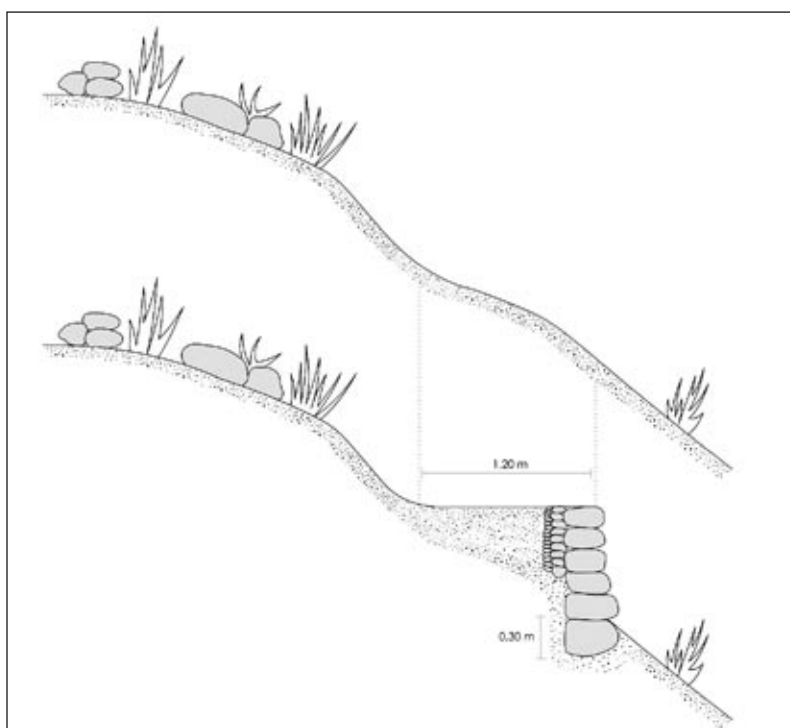




temps alguns marges de pedra seca acaben cedint i cauen pel moviment de terres, l'erosió de l'aigua o els animals i la mala construcció. Els trams de marges derrumbats i caiguts s'anomenen esbalçaders i representen un dels problemes més comuns en l'estat actual de molts dels camins tradicionals.

En resum, les actuacions de construcció i reconstrucció de marges de pedra seca tenen per objectiu crear o recuperar la plataforma del camí i els criteris tècnics per a dur-les a terme són els que segueixen:

1. En els trams de camins on no existeixi plataforma, ja sigui per esfondrament o per erosió, és preferible aixecar un marge de pedra seca que sostingui la plataforma planera per on ha de transcorre el camí abans que utilitzar altres sistemes de construcció com l'excavació, o de retenció de terres amb l'ús de troncs o pals de fustes tractades. Recuperar els camins segons les tècniques tradicionals vol dir fer ús dels materials i solucions que s'han utilitzat fins avui. Les raons per inclinar-se pels marges de pedra seca davant altres sistemes es resumeixen en: l'ús de materials de l'àrea en comptes de materials foranis sovint tractats químicament, el baix impacte visual que tenen els marges de pedra seca.



Construcció d'un camí en una vessant inclinada a partir d'un marge de pedra seca

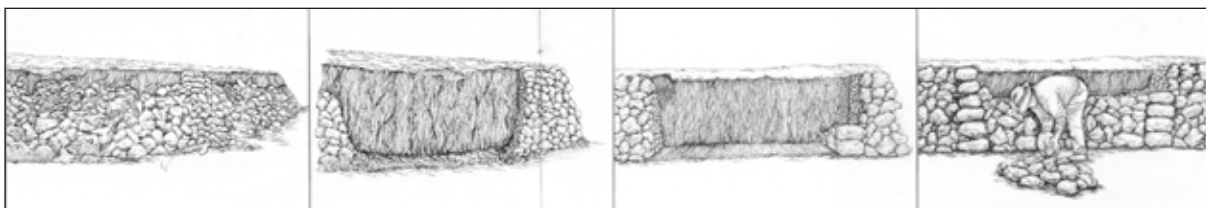
2. Es reconstruiran la totalitat de marges esfondrats (esbalçaders) que es trobin en tot el recorregut dels camins, ja siguin els que suporten la plataforma (marges inferiors) com els que sostenen les finques més elevades (marges superiors).

3. Atenció especial es mereix la pedra a utilitzar en la construcció i reconstrucció dels marges. Sempre que sigui possible es farà servir la pedra que s'extregui de l'esbalçader, tot i així normalment resulta insuficient per a la reconstrucció total dels marges esfondrats amb el que cal una aportació de pedra forania. Quan sigui necessària aquesta aportació extra de



pedra, ja sigui en la construcció de nous marges com en la reparació dels esbalçaders, caldrà utilitzar pedra d'estructura i naturalesa similar que pugui trobar-se o bé al propi terreny o bé en pedreres de la zona. Si aquesta aportació es fa amb pedra dels voltants del camí caldrà tenir cura en no malmetre les zones d'on es faci l'extracció, o caldrà fer treballs de recuperació quan l'afectació sigui significativa.

4.El procés de reconstrucció d'un marge de pedra seca serà el següent:



Esquema del procés de reconstrucció d'un marge de pedra seca  
Fotos: abans i després de la reconstrucció d'un esbalçader



Esbalçader net i rasa preparada

- La primera de les actuacions a abordar és retirar, classificar i apilar el material resultant del derrumbament del marge, per tal de poder aixecar-lo de nou. Amb mitjans manuals o mecànics, cal retirar tota la pedra i la terra de la part esfondrada i separar la terra, la pedra petita i la pedra útil per fer el mur. Al final del procés ha de quedar un tall net al terreny amb una profunditat mínima de 60 cm just on hi havia l'esbalçader. Al realitzar aquesta tasca cal anar amb cura pel perill d'esfondrament del terreny o de parts del mur que havien quedat intactes.

- La segona actuació consisteix a excavar una rasa al terra que uneixi les dues parts del mur dret per tal d'encaixar-hi la primera filada de pedra de manera que el marge tingui un bon assentament. La rasa ha





de ser horitzontal d'extrem a extrem, de manera que si el terreny és inclinat la rasa tindrà més profunditat per un costat que per l'altre, mentre que en profunditat ha de tenir una lleugera inclinació cap al terreny excavat.

- En el tercer pas cal anar col·locant les pedres de la base del mur. En general són les pedres més grans per assegurar la resistència i suportar tot el pes del mur. Aquesta primera filada determinarà l'alineació del nou mur respecte de l'antic així com la seva verticalitat. Un cop està col·locada tota la filada cal reomplir de pedra petita la part posterior de la filada fins arribar al recobriment total de l'encaix excavat de manera que quedi una nova superfície plana on poder situar la segona filada.



Primeres filades de pedra del marge

- Finalment cal anar pujant el mur seguint els següents patrons:

- Cal tenir sempre en compte l'alineació i el manteniment de la lleugera inclinació cap al terreny de les pedres.
- Cal col·locar les pedres de manera ordenada situant les més grans a la part baixa del mur.
- Les pedres s'han de col·locar trencant les juntes de la filada inferior i mai s'han de col·locar formant columnes.
- Sempre que es necessitin falques es col·locaran a la part interior del marge i mai a l'exterior ja que fàcilment podrien saltar deixant sense subjecció alguna part del marge.
- Les pedres s'han de col·locar amb la major superfície de contacte entre elles per augmentar la fricció i la resistència al desplaçament i per tant l'estabilitat del mur.
- Les pedres s'han de col·locar amb una de les seves cares regulars cap a l'exterior del mur per poder encaixar millor unes amb les altres.





- Les pedres han d'estar totalment horitzontals o lleugerament inclinades cap a l'interior del mur de manera que el seu pes incideixi cap a la part inferior i interior del marge, mai han de tenir inèrcia a caure cap enfora del mur.
- El marge ha de mantenir una lleugera inclinació cap a l'interior, evitant una verticalitat perfecte.
- Sempre es reomplirà l'espai entre la filada de pedres i el terreny amb pedra petita de manera ordenada i mai es farà servir terra per reomplir.
- La profunditat del marge variarà segons l'alçada del mateix. Per un marge d'un metre d'alçada cal que el marge tingui una profunditat mínima de 60 cm, per un marge de 2 metres d'alçada cal partir d'una profunditat d'aproximadament 100 cm.



En cada filada de pedres cal reomplir la part posterior amb pedra petita per aconseguir una base plana on col·locar la següent filada. Totes les pedres s'han de col·locar trencant les juntes i amb la màxima superfície en contacte entre elles.

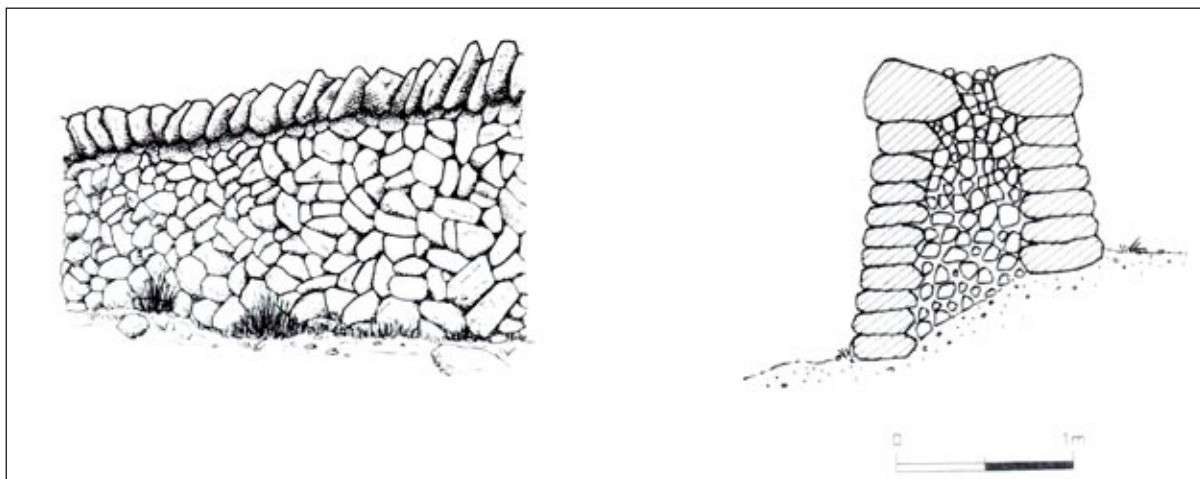






5. Quan sigui necessari accedir a finques privades per tal de dur a terme les feines de construcció de marges serà necessari informar prèviament al propietari i pactar-ne les condicions. Aquest acord entre el Parc Natural i el propietari es redactarà per escrit com a conformat per a les obres.

6. Pels murets que no sostenen terres caldrà fer el mateix procés descrit però amb la particularitat de que les dues cares del mur hauran de presentar un acabat regular i compacte. En aquests cas també caldrà obrir una rasa per a la primera filada de pedres i aixecar un mur de dues cares reomplint l'interior amb pedra petita.



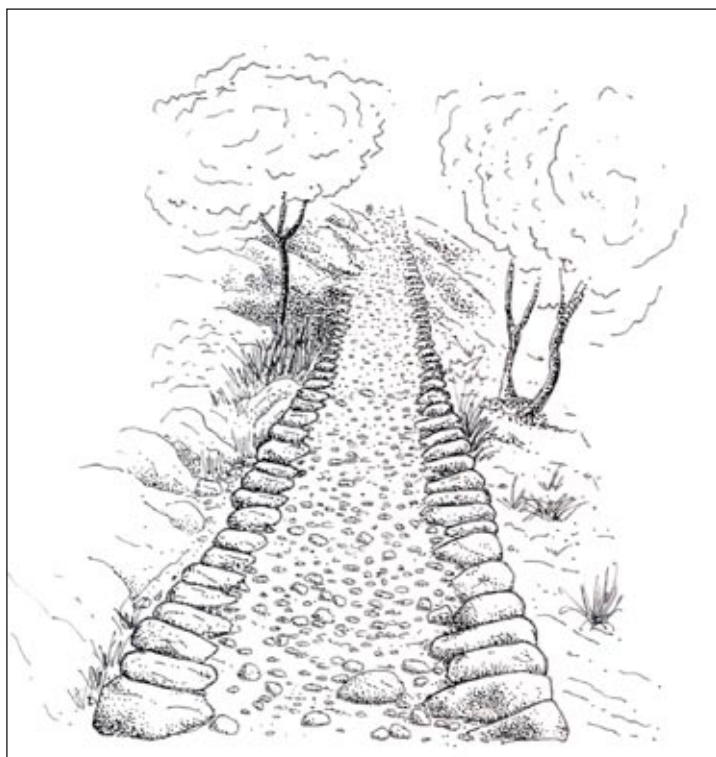
Esquema de construcció d'un muret

7. Els començament i finals dels marges caldrà acabar-los col·locant les pedres dels extrems en escaire.

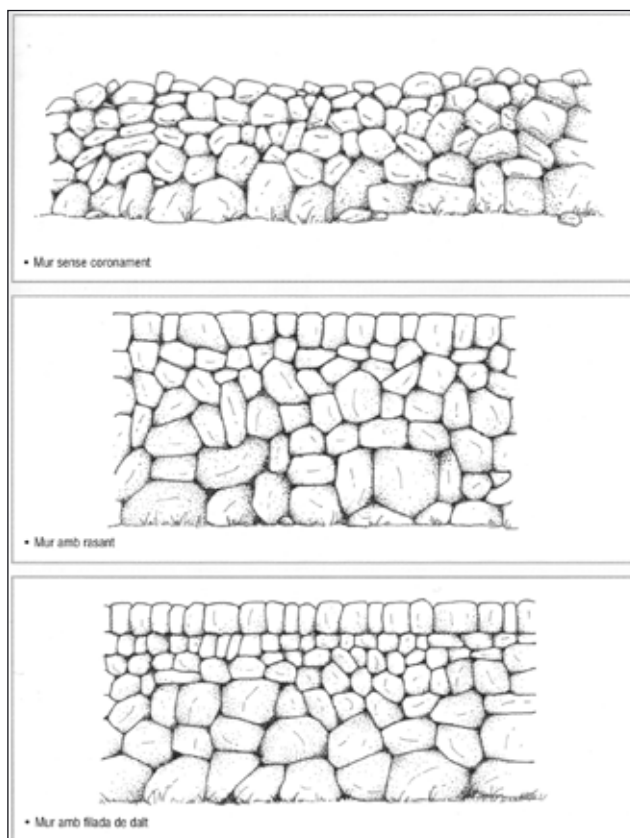
8. Cal tenir en compte que un dels principals agents que provoca l'ensorrament dels marges és l'aigua que es filtra pel terra i entre les pedres del marge. Serà necessari, doncs, reforçar el mur ampliant la seva fondària allà on es puguin preveure filtracions importants i constants d'aigua.

9. Un altre dels motius que provoquen l'ensorrament dels marges és el pas de bestiar per sobre seu o bé quan salten del marge al camí. Per intentar evitar aquests problemes és convenient aixecar el marge fins l'alçada de la finca o prat superior de manera que marge i superfície superior formin un angle recte. Quan es deixen espais en forma de talús entre el marge i la superfície plana de la finca superior, aquests solen convertir-se en baixadors pel bestiar amb el consegüent deteriorament del marge construït.

10. La valoració econòmica de les feines de construcció i reconstrucció de marges de pedra seca es farà per metre cúbic (m<sup>3</sup>) construït, al que caldrà afegir l'adquisició i el transport de la pedra que calgui aportar. En la reconstrucció d'esbalçaders caldrà valorar també l'excavació de l'esbalçader prèvia a l'aixecament del marge en metres cúbics (m<sup>3</sup>) així com l'excavació de la rasa en metres lineals (ml).



Camí de ferradura  
Marges de pedra seca amb diferents acabats segons la disposició de l'apedra.





## SEGONA PART

### CRITERIS TÈCNICS PER A LES ACTUACIONS EN LA RECUPERACIÓ DE CAMINS TRADICIONALS

#### 2.4 Treballs en el ferm dels camins

Els treballs en el ferm dels camins tenen per objectiu aconseguir una superfície llisa i planera per la qual els vianants puguin transitar sense trobar-se obstacles al llarg del camí. En els camins de bast que comptin amb plataforma construïda o arranjada, aquests treballs inclouen l'anivellat de la superfície del camí, la retirada de pedres i roques caigudes en el camí i el rasclejat final per allisar i homogeneïtzar totalment el ferm. En els corriols, donat que no compten amb una superfície regular, els treballs es limitaran a l'anivellat allà on sigui possible i, en general, a la retirada d'obstacles i al cobriment dels forats i xirigalls produïts per l'erosió de l'aigua.

##### **Anivellat de la plataforma dels camins de ferradura**

L'anivellat de la plataforma consisteix en el moviment de terres de la superfície del camí per tal d'aconseguir un ferm planer i llis en tota l'amplada del camí. Aquesta feina es pot dur a terme amb mitjans manuals o mecànics. L'anivellat del camí inclou tan el rebaix dels trams on s'ha produït una acumulació de terra caiguda des de terrenys superiors, com al cobriment dels trams on l'aigua o altres agents hagin excavat forats o xirigalls en la superfície del camí. També s'inclou en aquest apartat la tasca d'arrencar i retirar les soques d'arbres i arbustos prèviament talats o podats per tal que no tornin a rebrotar. Els criteris tècnics d'execució seran els següents:

1. La superfície del camí ha de quedar anivellada de talús a talús i amb una lleugera inclinació cap al lateral exterior (el que dona a terrenys de menys alçada) per tal que l'aigua no s'acumuli en el camí. En els casos en que el camí consti d'una canal de desaigua en el lateral interior (el que dona a terrenys de més alçada) la inclinació s'haurà de fer cap a la canal.
2. En els trams de xirigalls caldrà reomplir el forat primer amb pedres de gran tamany, després amb pedres més petites i finalment amb terra. En el punt on comenci el xirigall caldrà construir un trencaaigües per expulsar l'aigua del camí i impedir que el xirigall es reproduïxi.
3. L'actuació inclou també la feina d'arrencar i retirar les arrels i soques d'arbusts i arbres que hagin quedat sobre la plataforma del camí després del procés de desbroçat per tal que no rebrotin i tornin a ocupar part del camí.
4. Les restes de material retirat s'acumularà en piles al voltant del camí allà on no pugui caure de nou sobre la plataforma ni sobre les finques agrícoles colindants. Puntualment i si millora el ferm del camí, el material sobrer es podrà estendre pel camí sempre i quan es compacti fermament.

##### **Despedregat dels camins de ferradura**

El despedregat consisteix en la retirada de les pedres i roques caigudes sobre la plataforma del camí que suposen un obstacle per al trànsit dels vianants. Aquesta tasca s'ha de dur a terme segons els següents criteris:

1. La retirada de pedres inclou tota la pedra solta de la plataforma del camí superior a un diàmetre aproximat de 5 cm.
2. La pedra retirada s'acumularà en piles més o menys ordenades al voltant del camí allà on no puguin caure de nou sobre la plataforma ni sobre les finques agrícoles colindants.



3. Les roques caigudes sobre el camí des dels marges o dels murets del camí es recol·locaran sobre els marges. Convé no confondre aquesta actuació amb la reconstrucció d'un marge. Quan la caiguda de pedres des del marge al camí tingui una certa importància es considerarà una actuació de reconstrucció de marge.

#### **Rasclejat dels camins de ferradura**

El rasclejat del ferm del camí és la darrera actuació per reparar el ferm i té per objectiu deixar una superfície llisa i homogènia al llarg de tot el recorregut, tant en els punts on s'han refet marges i talussos com en els trams on no ha calgut intervenir.

1. El rasclejat es podrà dur a terme amb mitjans manuals o mecànics (sempre que sigui un màquina lleugera).

2. El rasclejat serà la darrera actuació que es durà a terme. No es pot rasclejar un tram i després iniciar les reconstruccions dels marges, per exemple.

3. Amb el rascejat s'allisaran totes les acumulacions de petits materials del camí. El material sobrer s'apilarà fora del camí o es farà servir per tancar altres zones amb forats o com a reble dels marges que es reconstrueixin.



Camí anivellat, despedregat i rasclejat ja amb els murets reconstruïts.



Exemple de ferm en bones condicions en camí de ferradura.

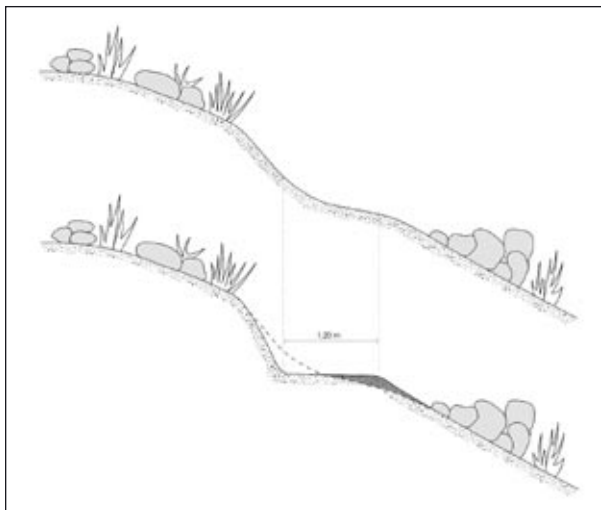


### Treballs en el ferm dels corriols i camins forestals

Donat que en els corriols i camins forestals la plataforma és gairebé sempre excavada i no construïda sobre marges de pedra seca, sovint aquest encaix es troba parcialment recobert de terra i pedres caigudes des del talús superior. Per tant la feina consisteix primer en un arranjament del talús superior eliminant els punts que poden caure sobre el camí. Posteriorment cal repicar l'encaix del camí alhora que es retiren les pedres i rocs que obstaculitzen el pas i es cobreixen els forats o xirigalls oberts per l'aigua. Finalment cal despedregar i rasclejar.

En aquest cas els treballs en el ferm són els mateixos que en els camins forestals, tot i que al tractar-se de camins de menys amplada i molt més irregulars la intervenció serà menor. Tot i això, l'objectiu final de l'actuació és la mateixa que en els altres casos, assegurar un ferm el més homogeni i anivellat possible per a facilitar el trànsit de les persones. En aquells casos de corriols malmesos per l'aigua es crearan drenatges o trencaaigües per evitar futurs danys.

En alguns casos de forta erosió en corriols d'alta muntanya es pot donar la situació de destrucció total o pràcticament total del camí. Per a la reconstrucció dels mateixos caldrà aplicar els criteris de creació de nous camins descrits més endavant.



Esquema de l'arranjament del ferm en un corriol



Camí forestal on cal dur a terme un despedragat



## SEGONA PART

### CRITERIS TÈCNICS PER A LES ACTUACIONS EN LA RECUPERACIÓ DE CAMINS TRADICIONALS

#### 2.5 Construcció i reconstrucció d'empedrats de pedra seca

Sovint en el ferm dels camins de ferradura queden restes dels antics empedrats que cobrien alguns dels seus trams. Aquests empedrats tenien com objectius principals: 1) assegurar un ferm sòlid en terrenys molt humits i amb presència important de fang, 2) reduir l'erosió produïda pel trànsit intens d'animals com en els trams més propers als pobles, i 3) crear una pendent constant en els trams més costeruts per facilitar la pujada i baixada dels animals carregats ja que la ferradura de l'animal trobava millor suport en el terreny.

Seguint la línia marcada de recuperar tant com es pugui els elements constructius dels camins per a revaloritzar-los com a patrimoni del Parc Natural, en les actuacions de recuperació de camins que s'iniciïn per a crear la Xarxa de Senders es consolidaran tots els trams empedrats i es repararan i reconstruiran en la mesura que sigui possible i allà on sigui més convenient.

Avui en dia i per a la pràctica del senderisme no és imprescindible mantenir la totalitat de trams d'empedrat que existeixen però sí és convenient reconstruir aquells que superen trams de patamolls o fanguissars així com aquells situats en trams molt costeruts i amb forta erosió per la baixada d'aigües pluvials. Abans, doncs, de reparar i reconstruir un empedrat cal estudiar prèviament la conveniència actual d'aquesta solució constructiva ja que els recursos que calen per empedrar són considerables i potser poden destinar-se a altres actuacions més necessàries.

Tot i així convé no confondre aquesta prudència a l'hora d'emprendre la reconstrucció d'un empedrat amb l'actitud de no refer-ne cap. Si els empedrats van ser construïts en certs trams per assegurar un trànsit òptim pels camins, en gran part del casos continuaran sent plenament convenients.





El procés de construcció d'un empedrat és el següent:

1. L'empedrat consisteix bàsicament en el pavimentat del ferm d'un camí amb pedres travades unes amb les altres.

2. Les pedres que conformen l'empedrat no estan collades amb cap material ni argamassa, sinó que mantenen la seva posició pel contacte d'unes amb les altres. Els espais on no hi ha contacte es reomplen de pedra més petita i terra de la zona per acabar de travar el seu moviment.

3. El procés d'empedrat es descriu de la següent manera:

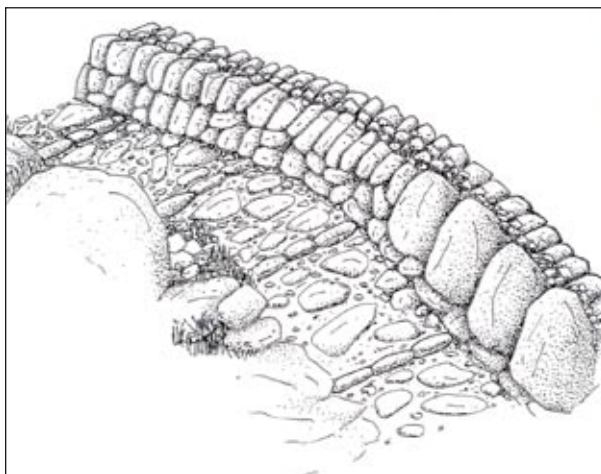
- La construcció d'un empedrat s'inicia amb la preparació del terreny. Primer cal excavar la superfície a empedrar uns 20-30 cm (depenent de la mida de la pedra de que es disposi) creant una cavitat regular i anivellada entre els talussos del camí.

- El segon pas consisteix en la delimitació de sectors dins el tram a empedrar d'un màxim de 4-5 metres de llarg (depenent de la inclinació del tram de camí i de la necessitat de crear graons per superar la inclinació o no). Cada un d'aquests sectors a empedrar haurà de seguir un mateix pla inclinat.

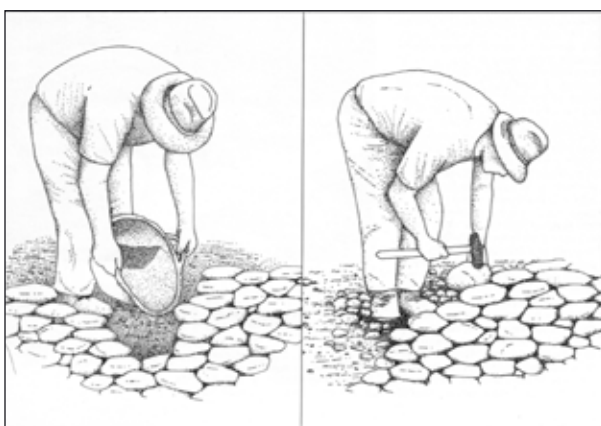
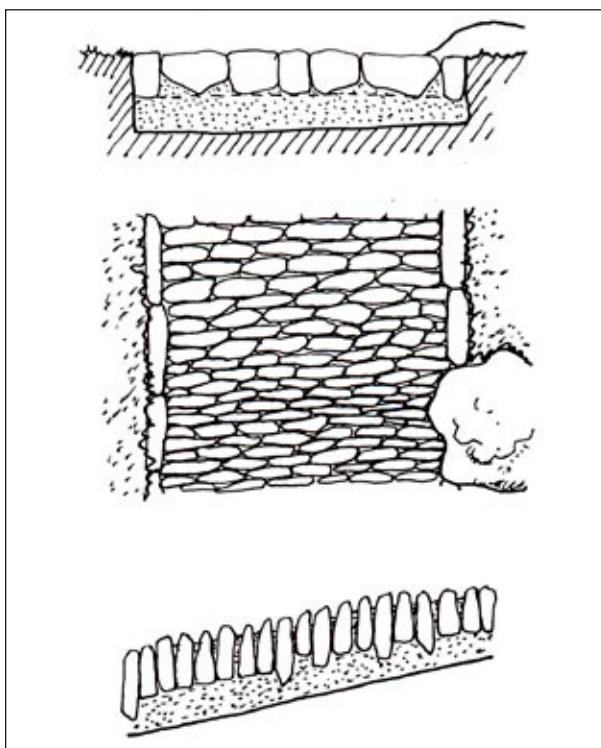
- Un cop delimitats els sectors es col·locarà en cada un d'ells una filada de pedres més grans a les de la resta d'empedrat en el límit més baix i en el lateral del talús inferior. Aquesta primera filada estarà totalment anivellada amb regla per la seva cara superior i marcarà l'alçada exacta de tota la resta d'empedrat.

- Totes les pedres s'hauran de col·locar verticalment de manera que quedin travades unes amb les altres amb la màxima superfície.

- El següent pas consisteix en anar reomplint un sector col·locant una pedra al costat de l'altre fins omplir tot l'espai. Les pedres cal que estiguin



Esquemes de la tècnica tradicional d'empedrar





anivellades amb la filada exterior que prèviament s'ha col·locat, de manera que no quedin ni concavitats ni convexitats en la superfície. Per aconseguir aquest acabat cal ensorrar més les pedres més grans o bé trencar-les en fragments més petits, i allà on es col·loquin pedres més petites cal reomplir el terreny amb pedra petita.

- Si és convenient pel drenatge del terreny la superfície de l'empedrat pot tenir certa inclinació cap un o altre costat del camí.

- Un cop tot l'espai està empedrat cal reomplir amb pedra petita els forats que hagin quedat per tal d'acabar de travar el ferm. Després s'ha d'estendre per sobre una capa de terra que s'ha d'anar introduint a les escletxes i petites separacions entre les pedres. Al final cal retirar l'excés de terra.

- Un cop finalitzat un sector es comença a plantejar el següent (d'avall cap amunt) creant-lo en un pla més alçat mitjançant la construcció d'un graó quan calgui superar una forta pendent.

4. En els casos en que l'empedrat creua una zona de patamolls o un rierol o barrancada, convé construir una canaleta de recol·lecció d'aigua pel lateral del talús interior i cada certs metres construir un desaigua cap a l'exterior.

5. En els trams inclinats les pedres de l'empedrat es col·locaran en angle recte respecte la pendent de manera que es puguin recolzar lateralment en les pedres col·locades anteriorment i situades per sota d'elles .

6. Sempre i en tots els casos la filada de l'extrem inferior del tram empedrat ha d'estar formada per pedres grosses i ben collades a terra i als laterals perquè formen el punt on es concentra bona part del pes de l'empedrat.

7. En casos de ferms inestables i en trams on es preveu molt de transit l'empedrat es podrà collar sobre una base prèvia de formigó.

- Primer cal estendre la base de formigó al sector a empedrar d'un gruix aproximat de 10-15 cm. Posteriorment es col·locaran les pedres en contacte lateral unes amb les altres i collades amb morter de ciment en els buits que hi hagi entre elles. El morter no ha de cobrir totalment les pedres de manera que pugui fer-se una darrera capa de terra que impedeixi veure el morter.

- És recomanable deixar juntes de dilatació d'una amplada de 5 cm de terra cada 5-6 metres de base de formigó.

- La base de formigó es cobrirà lateralment amb pedra de manera que no quedi visible.

8. Els empedrats malmesos i descalçats que es trobin en el camí s'han d'arranjar seguint el mateix procés que el descrit per a la construcció de nous empedrats. La principal diferència és que al preparar el terreny cal deixar les àrees que es mantinguin en bon estat.

9. Normalment en un empedrat malmès d'un camí cal començar la reconstrucció resituant i recol·locant les grans pedres que delimiten l'empedrat i que són, alhora, les que bloquegen el moviment de les altres.

10. L'actuació d'empedrar es valorarà econòmicament en metres quadrats construïts (m<sup>2</sup>) havent d'afegir l'excavació de la base de l'empedrat quan sigui necessari, l'aportació i transport de pedra quan sigui necessari. En els empedrats sobre una base de morter caldrà sumar la feina i el material que comporti la seva realització.



## SEGONA PART

### CRITERIS TÈCNICS PER A LES ACTUACIONS EN LA RECUPERACIÓ DE CAMINS TRADICIONALS

#### 2.6 Drenatges

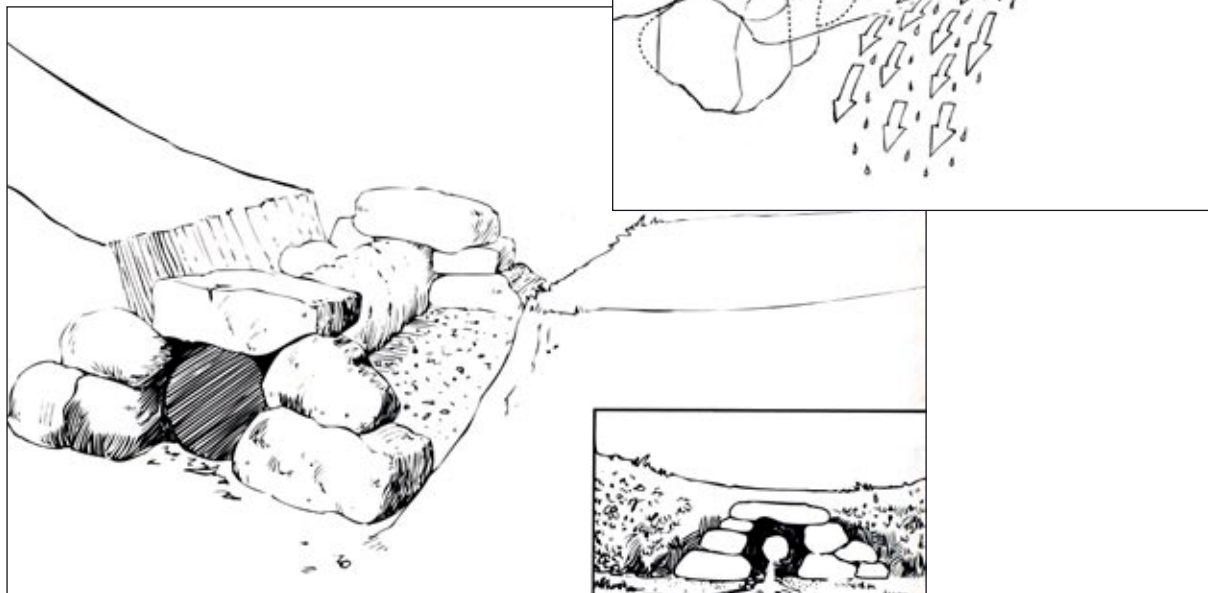
El principal agent erosiu del ferm dels camins és l'aigua, tant la que s'escola avall seguint el traçat del camí, com la que creua el camí transversalment en forma de rierol, o la que es filtra per entre el marge o talús superior del camí creant trams de patamolls. Els camins són un espai on l'aigua circula natural i freqüentment ja que no troba cap resistència natural, ni hi ha fullaraca, ni arrels, ni promontoris ni cap element que obstaculitzi el seu moviment com roques o trocs d'arbres. Quan l'aigua entra en el camí circularà per ell fins que l'orografia o un drenatge l'expulsin fora.

És necessari, doncs, intervenir per tal de:

- impedir que l'aigua entri fàcilment al camí,
- minimitzar els danys de l'aigua que no ha pogut ser controlada i ha accedit al camí,
- evacuar l'aigua del camí tan aviat com sigui possible.

Cal tenir en compte que qualsevol element que impedeixi l'entrada i circulació de l'aigua en el camí contribuirà a frenar l'erosió i el deteriorament del ferm. Els drenatges o trenca-aigües i les canaletes són el millor sistema per drenar un camí.

Exemples de drenatges o trenca-aigües





Les característiques tècniques de la construcció de drenatges i canaletes són els següents:

1. Es poden fer tant de pedra com de fusta, però és preferible fer servir la pedra per la seva durabilitat així com per la seva aparença més natural, tot i que siguin més laboriosos de construir.
2. Normalment es faran amb pedra collada amb morter de ciment tot i que si es veu factible fer-ho amb pedra seca es triarà aquesta darrera opció.
3. Els drenatges s'han de construir tant a prop com sigui possible al punt on l'aigua entra en el camí per tal de minimitzar el seu recorregut per l'interior del camí i poder-la evacuar ràpidament.
4. Els drenatges han d'anar de talús a talús del camí, creuant la totalitat de la seva amplada i han de tenir un extrem col·lector més ample i reforçat, i un altre extrem de desaigua.
5. En un tram de pendent pronunciada i amb tendència a acumular aigua es poden construir desaigües cada 10-15 metres.
6. En les zones de marrades cal anar amb cura de no expulsar l'aigua d'una part del camí i que caigui a un altre tram del camí d'una alçada inferior. De vegades caldrà construir una canaleta i canalitzar l'aigua que es vol treure del camí per evitar que inundi trams inferiors.
7. Els drenatges estaran formats per una canaleta construïda transversalment a la direcció del camí (tot i que no perpendicularment) de 20 cm d'ample i 20 cm de fons. Estaran formats per dues filades paral·leles de pedra disposades a mode de canal i amb el fons recobert també de pedra.



Drenatge en forma de canaleta



8. Prèviament a la construcció de la canaleta s'ha d'excavar una rasa suficientment fonda i ample per encabir-hi la canaleta sense que aquesta sobresurti de la superfície del camí.
9. S'han d'utilitzar pedres planeres i angulades per a poder acoblar perfectament unes pedres al costat de les altres i deixar el mínim espai per on es pugui filtrar l'aigua.
10. El drenatge ha de tenir una lleugera inclinació cap a l'exterior del camí per impedir l'acumulació de l'aigua i evacuar-la fàcilment.
11. El punt de desaigua del drenatge sobre el talús o marge inferior ha d'estar protegit amb pedra per evitar una ràpida erosió de la zona. La manera més fàcil de reduir l'erosió de l'aigua en el desaigua és col·locant una gran pedra sota de la sortida d'aigua per trencar el seu cabdal i així reduir la seva força.
12. Els drenatges precisen d'un manteniment regular per tal de buidar-los del sediment amb que s'omplen constantment.
13. El drenatge no ha de suposar un obstacle pel vianant.
14. En aquells trams en que la filtració d'aigua sigui important o quan existeixin varis punts de surgència d'aigua, es pot construir una canaleta longitudinalment al camí pel costat del marge superior per tal de recollir l'aigua i conduir-la d'una manera controlada fins un drenatge. En aquest cas la canaleta estarà construïda de la mateixa manera que el drenatge. És convenient que en aquests trams el ferm del camí tingui una certa inclinació cap a la canaleta per facilitar l'evacuació de l'aigua.



Drenatge simple en un curs constant d'aigua

15. La valoració econòmica de la construcció de canaletes de drenatge es farà per metres lineals (ml) de canal. Caldrà afegir a aquesta partida l'adquisició i transport de pedra quan sigui necessari.



## SEGONA PART

### CRITERIS TÈCNICS PER A LES ACTUACIONS EN LA RECUPERACIÓ DE CAMINS TRADICIONALS

#### 2.7 Escales i graons

La construcció de trams d'escales i graons és la darrera de les actuacions per recuperar un camí que tractarem independentment. Els graons eren un recurs constructiu tradicional força usat en els camins quan es volia suavitzar la pendent d'alguns trams. El pas dels animals demanava reduir la inclinació del pla del camí tot i que fos amb la inclusió de petits ressaltos o graons força separats uns dels altres. Avui dia aquests trams podrien ser d'inclinació constant però per la comoditat de tots els senderistes és convenient mantenir i, fins i tot, fomentar aquesta solució. En canvi actualment les escales són necessàries en altres punts dels camins, com per exemple per superar els talussos que proliferen allà on pistes i carreteres han tallat els antics camins.

Els graons proporcionen també protecció contra l'erosió del camí ja que redueixen la velocitat de l'aigua pluvial que pot escolar-se avall, a més de retenir la terra del ferm, i donar subjecció als vianants que hi transiten de manera que es redueix l'erosió que provoca el mateix pas de les persones. Són, doncs, una bona solució en aquells corriols de forta inclinació que degut a l'erosió d'un intens trànsit de persones i bestiar s'han degradat fins pràcticament convertir-se

Com en el cas dels drenatges els graons poden ser de pedra o de fusta, sent molt més recomanables els primers per la seva durabilitat i integració en el medi.

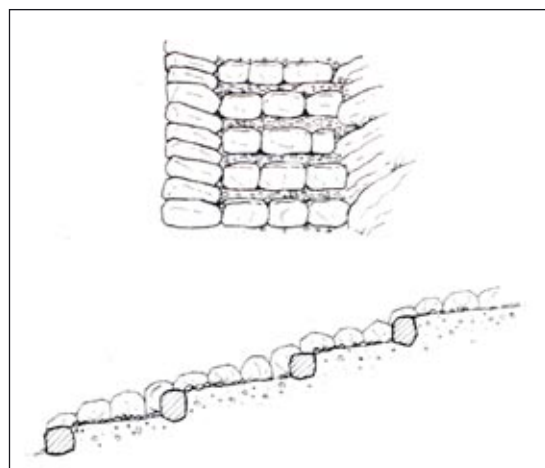
Els criteris de construcció de graons de pedra són els següents:

1. Per defecte i a menys que es consideri puntualment d'una altra manera, els graons i les escales estaran construïts amb pedra.

2. Els graons s'han d'ubicar només allà on sigui necessari i convé planificar i preveure amb molta cura la seva construcció. Un graó mal construït és un obstacle pel vianant i es pot convertir en un motiu pel qual el senderista busqui un recorregut alternatiu al tram de camí on hi ha el graó.

3. L'alçada màxima de cada graó ha de ser de 20 cm mentre que la fondària mínima serà de 30 cm. Les mesures dels graons es mantindran regulars en tot el tram d'escala. Quan el tram és massa curt i amb graons d'aquesta alçada no s'arriba a superar el desnivell desitjat, en comptes d'incrementar l'alçada del graó s'allargarà el tram d'escales fent algun revolt o canvi de direcció.

4. Els graons es poden moure amb molta facilitat per tant caldrà anar amb molta cura i fer bons fonaments quan es construeixin.



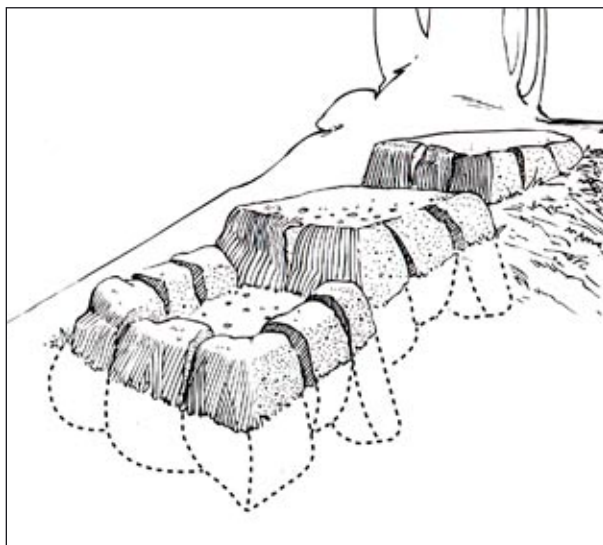
Tots els graons d'una escala han de tenir la mateixa alçada i profunditat.



5. Per construir una escala de pedra primer s'excavarà el fonament de dalt a baix en forma d'escala d'una fondària d'uns 20-25 cm per, després, anar construint els graons de baix a dalt mitjançant la col·locació de pedres com si d'un empedrat es tractés.

6. Tots els graons han de tenir la mateixa alçada, la meitat de la qual ha d'estar enterrada i collada amb altres pedres en el fonament excavat.

7. El graó s'ha de delimitar amb grans pedres per tots els costats, no només pel frontal.



8. Les pedres del graó inferior traven les del superior per impedir-ne el moviment i així successivament.

Els graons d'una escala han de delimitar-se amb grans pedres per tots els costats, no només pel frontal.

9. En un tram empedrat els graons han d'integrar-se totalment en el paviment de pedra.

10. La valoració econòmica de l'actuació es farà metres quadrats construïts (m<sup>2</sup>). A la partida caldrà afegir la compra i transport de pedra quan sigui necessària.



Cada graó d'una escala es sustenta en el graó inferior.



## SEGONA PART

### CRITERIS TÈCNICS PER A LES ACTUACIONS EN LA RECUPERACIÓ DE CAMINS TRADICIONALS

#### 2.8 Altres actuacions puntuals

A continuació es descriuen altres actuacions de menor envergadura i de realització més esporàdica que cal dur a terme en alguns camins que es volen recuperar per a la pràctica del senderisme.

#### Eliminació de drecceres i dobles traces en camins i corriols.

En molts dels camins de muntanya són freqüents l'existència de drecceres que escurcen la llargada del recorregut final. En si mateixes les drecceres no comporten cap inconvenient ni problema al camí, però pel senderista poden donar peu a diversos conflictes:

- confusions de trajecte si estan properes a cruïlles o si no tenen un recorregut prou clar,
- si bé moltes drecceres tenen un inici prou marcat, sovint la seva traça es va perdent i en alguns casos es converteix en intransitable amb els problemes conseqüents per a qui s'hi trobi sense conèixer-ho,
- els senderistes s'allunyen dels espais transitats amb els problemes de seguretat que això pot suposar,

per aquestes raons és convenient anular aquelles drecceres que poden suposar un conflicte i en aquells caos en que el guany de recorregut és ridícul, com en molts trams de marrades en que sovint hi ha una traça per ascendir/descendir pel recte. Una consideració més a favor de l'eliminació de drecceres és que aquestes malmeten els marges i talussos dels camins arribant a afectar en l'estabilitat de la plataforma.

Una problemàtica similar a la de les drecceres la provoquen la diversitat de traces en alguns trams del camí. Aquesta és una situació característica d'àrees d'alta muntanya on l'erosió dels camins és intensa fent que el trànsit sigui més còmode per fora del camí que per la traça preestablerta. En altres ocasions agents externs com el fang i l'acumulació d'aigua en la concavitat dels camins que transcorren per zones de pastura té el mateix efecte: varies traces en el terreny avancen paral·leles en la mateixa direcció. Aquesta situació pot comportar problemes greus d'erosió en aquells punts de màxima afluència de visitants fins arribar a extrems de destrucció total del camí.

Tots aquests casos, tant les drecceres com la multiplicitat de corriols, comparteixen solucions similars: millora del traçat principal i recobriment dels alternatius.

1. Primer cal establir quin ha de ser el recorregut del camí que es vol mantenir, estudiant el millor trajecte que pot presentar tant en una direcció com en l'altra. Cal tenir en compte que normalment el camí més convenient serà el que mantingui una pendent més suau encara que tingui un recorregut més llarg.
2. És necessari identificar la problemàtica del tram en qüestió per veure perquè els senderistes l'eviten i busquen traçats alternatius. Si el camí presenta algun defecte de forma que pugui ser solventat cal dur a terme les actuacions necessàries pel seu arranjament ja que si no es fa tornaria a repetir la situació.
3. En tots els caos cal delimitar clarament la plataforma del camí principal (per exemple amb la col·locació de pedres per fixar els talussos quan es va entre pastures) i anivellar i millorar el ferm per tal que no hi hagi cap dubte de quin és el camí per on és més còmode transitar. Cal evitar canvis de sentit forçats per no incentivar la creació de drecceres, fent les



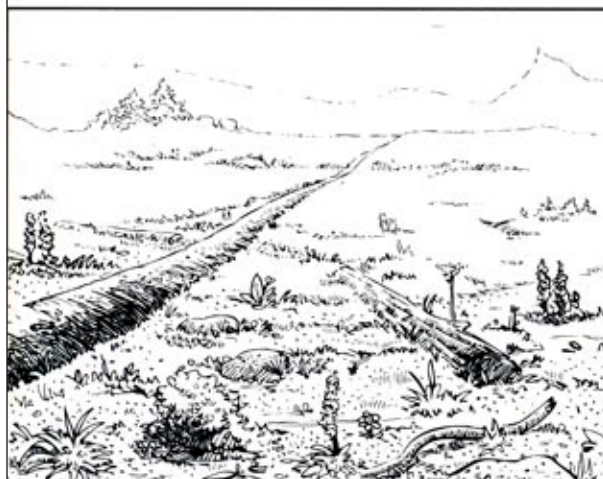
corbes àmplies i les pendents suaus.

4. Un cop es compta amb un camí que no presenta problemes cal anular l'accés a les dreceres o camins alternatius amb la col·locació d'obstacles a l'entrada i el cobriment dels traçats alternatius.

5. El cobriment ideal per zones d'elevada erosió és la replantació d'espècies vegetals autòctones, tot i que no sempre és absolutament necessari.

#### **Retenció de terres dels talussos superiors dels corriols.**

Els corriols no presenten cap element constructiu que assegurí el manteniment de la plataforma o encaix en el terreny per on es transita. Aquest fet comporta que sovint la superfície del camí no sigui plana ja que la caiguda de materials i terra des de terrenys superiors és constant. Per evitar el colgament de la totalitat del petit encaix d'aquests camins és necessari excavar de nou el terreny per recuperar l'ample original i assegurar els talussos amb la col·locació d'una filada de pedres en cada un dels talussos (si és necessari en ambdós) de manera que la inclinació i el pes de les pedres pugui suportar mínimament el terreny. Aquesta actuació ve a imitar el treball que fan els marges de pedra seca en terreny habitats però redueix el treball i l'impacte visual del camí en aquelles zones de difícil accés i fràgil hàbitat com les àrees d'alta muntanya.



Abans i després d'arranjar una àrea amb un corriol amb traça múltiple.

#### **Replantació en talussos de corriols i camins.**

En aquells talussos que no estiguin suportats per marges de pedra seca i que estiguin despullats de vegetació és convenient plantejar replantacions de vegetació herbàcia i arbustiva per tal de consolidar el talús i, per extensió, la plataforma del camí.



## TERCERA PART

### CRITERIS TÈCNICS PER LA CONSTRUCCIÓ DE NOUS CAMINS

En casos excepcionals en que els camins estiguin molt malmesos, o quan calgui refer totalment camins afectats per riuades, allaus o obres de grans infraestructures, o quan es vulguin crear itineraris en àrees molt concretes on no existeixen camins tradicionals, serà necessari plantejar la construcció total d'un nou camí. Aquesta és una empresa d'envergadura que pot presentar molt diferents condicionants depenent de cada cas concret i davant la qual és molt difícil donar solucions a priori per totes les possibilitats. És, doncs, voluntat d'aquest estudi tècnic limitar-se a donar uns apunts generals respecte el plantejament dels projectes per a la creació de nous camins, deixant per cada projecte concret l'anàlisi de les millors solucions i la descripció de cada una de les feines a dur a terme.

#### 3.1 Apunts generals per a la projecció de nous camins

1. Es considera convenient que els nous camins estiguin en consonància amb els que existeixen a la resta de la xarxa i guardin respecte ells la màxima similitud de formes i materials. Pel que fa a les tècniques és obvi que els coneixement i mitjans d'avui dia són incomparablement superiors als d'antuvi i que es poden buscar i aplicar noves solucions a problemes importants que es repeteixen en els vells camins.

2. Un dels elements més importants d'un camí és el seu recorregut. El primer pas al projectar un camí no és sols quins dos punts es volen unir sinó per on. Cal recordar també que els senders del Parc Natural són un mitjà per als visitants per la descoberta de l'espai protegit i que un recorregut o un altre poden variar allò que es mostra als vianants. El recorregut també determinarà la transitabilitat del camí per part de cada grup de visitants, per exemple no és transitable de la mateixa manera un camí curt però molt costerut que un de més llarg però de suaus pendents.

3. Cal buscar un equilibri entre l'ús de materials foranis artificials i l'ús de materials locals naturals. L'impacte visual, la necessitat de reposició i/o manteniment, el menor impacte de les obres i la possibilitat de quedar malmés per actes de vandalisme són elements a tenir en compte a l'hora de decidir quina tipologia de camí es construirà. En aquest sentit cal tenir en compte que l'ús de la fusta, encara que sigui tractada, exigeix no sols un alt manteniment sinó també l'adquisició i reposició dels trams malmesos, a diferència de la pedra que, al ser un material local, exigeix tan sols el manteniment. La fusta també és molt més vulnerable als actes de vandalisme.

4. Des d'aquest estudi tècnic es recomana plantejar i aplicar tant com es pugui la construcció de nous camins seguint les tècniques tradicionals constructives amb pedra seca. Moltes de les actuacions necessàries per construir un nou camí són les mateixes que les que es fan servir per recuperar-lo i reconstruir-lo i per tant estan descrites al capítol anterior.

5. En alguns casos concrets pot ser convenient que el camí cridi l'atenció sobre els visitants convidant-los a transitar-hi. Per exemple en una àrea fràgil de mulleres podria ser vàlida l'opció de projectar un camí fet totalment amb passeres de fusta de fort impacte visual. El mateix impacte del camí i el seu recorregut tan marcat podria atraure els visitants cap al seu interior alhora que els allunya d'un ecosistema fràgil on no és convenient que els visitants circulin desordenadament i cada un per un traçat diferent.



6. Cal tenir en compte que un nou camí ha d'assegurar bàsicament una franja de terreny planera on no hi hagi obstacles que impedeixin el trànsit pedestre còmode i segur. Això implica que la construcció d'un nou camí ha de sustentar-se en:

- 1) Una plataforma o encaix en el terreny prou ample com per transitar-hi a peu (entre 1,2 i 2 metres d'amplada assegurin un trànsit còmode) i prou visible com per no dubtar del seu recorregut.
- 2) Un ferm regular i anivellat que compti amb un bon drenatge i amb sistemes d'expulsió de l'aigua que pugui caure al camí.
- 3) Un recorregut que superi els elements orogràfics i del paisatge sense complicar el pas dels senderistes.
- 4) Uns sistemes de protecció i suport als vianants en aquells passos que puguin resultar problemàtics en cas d'accident.



## ANNEX

### DESCRIPCIÓ PARTIDES D'OBRA I JUSTIFICACIÓ DE PREUS

#### PREUS DE REFERÈNCIA

##### Unitaris personal:

- Tècnic especialista: 25,00 €/h
- Oficial 1a d'obra pública: 20,00 €/h
- Manobre especialista: 17,00 €/h
- Peó: 14,00 €/h

##### Unitaris maquinària:

- Equip protecció personal: 0,20 €/h
- Eines i utillatge: 0,05 €/h
- Motoserra: 0,60 €/h
- Desbroçadora: 1,05 €/h
- Carretó mecànic: 2,30 €/h

##### Unitats material:

- Sac de ciment 35 Kg: 4,02 €/un
- Sac formigó sec 25 Kg: 2,45 €/un
- Sac de morter sec 25 Kg: 1,52 €/un
- Mescla per formigó: 17,24 €/un



## 1) Desbroçats

| Poda de vegetació invasiva de camí |         |                                                                                                                                                                                                                                |         |           |
|------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| Ref                                | Unitats | Descripció                                                                                                                                                                                                                     |         |           |
| POD                                | m2      | Desbroçat de la vegetació invasiva del camí de talús a talús amb mitjans mecànics d'un camí que ha estat prèviament desbroçat i on només cal fer poda de manteniment. Inclou la trituració i apilament de les restes vegetals. |         |           |
|                                    |         | Preu/unitat                                                                                                                                                                                                                    | Unitats | Subtotal  |
| Oficial 1ª obra pública            |         | 20,00 €/h                                                                                                                                                                                                                      | 0,001 h | 0,020 €   |
| Manobre especialista               |         | 17,00 €/h                                                                                                                                                                                                                      | 0,017 h | 0,289 €   |
| Motodesbroçadora                   |         | 1,05 €/h                                                                                                                                                                                                                       | 0,017 h | 0,018 €   |
| Equip protecció personal           |         | 0,20 €/h                                                                                                                                                                                                                       | 0,017 h | 0,003 €   |
| Arrodoniment                       |         |                                                                                                                                                                                                                                |         |           |
|                                    |         |                                                                                                                                                                                                                                |         | 0,33 €/m2 |

| Desbroçat de vegetació invasiva de camí |         |                                                                                                                                             |         |           |
|-----------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| Ref                                     | Unitats | Descripció                                                                                                                                  |         |           |
| DESB                                    | m2      | Desbroçat de la vegetació invasiva del camí de talús a talús amb mitjans mecànics. Inclou la trituració i apilament de les restes vegetals. |         |           |
|                                         |         | Preu/unitat                                                                                                                                 | Unitats | Subtotal  |
| Oficial 1ª obra pública                 |         | 20,00 €/h                                                                                                                                   | 0,001 h | 0,020 €   |
| Manobre especialista                    |         | 17,00 €/h                                                                                                                                   | 0,033 h | 0,561 €   |
| Motodesbroçadora                        |         | 1,05 €/h                                                                                                                                    | 0,033 h | 0,025 €   |
| Motoserra                               |         | 0,60 €/h                                                                                                                                    | 0,033 h | 0,019 €   |
| Equip protecció personal                |         | 0,20 €/h                                                                                                                                    | 0,033 h | 0,015 €   |
| Arrodoniment                            |         |                                                                                                                                             |         |           |
|                                         |         |                                                                                                                                             |         | 0,64 €/m2 |

| Desbroçat intensiu de vegetació invasiva de camí |         |                                                                                                                                                                                                       |         |           |
|--------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| Ref                                              | Unitats | Descripció                                                                                                                                                                                            |         |           |
| DESBI                                            | m2      | Desbroçat de la vegetació invasiva del camí de talús a talús amb mitjans mecànics d'un camí cobert per la vegetació que sigui intransitable. Inclou la trituració i apilament de les restes vegetals. |         |           |
|                                                  |         | Preu/unitat                                                                                                                                                                                           | Unitats | Subtotal  |
| Oficial 1ª obra pública                          |         | 20,00 €/h                                                                                                                                                                                             | 0,001 h | 0,020 €   |
| Manobre especialista                             |         | 17,00 €/h                                                                                                                                                                                             | 0,083 h | 1,411 €   |
| Motodesbroçadora                                 |         | 1,05 €/h                                                                                                                                                                                              | 0,083 h | 0,087 €   |
| Motoserra                                        |         | 0,60 €/h                                                                                                                                                                                              | 0,083 h | 0,049 €   |
| Equip protecció personal                         |         | 0,20 €/h                                                                                                                                                                                              | 0,083 h | 0,016 €   |
| Arrodoniment                                     |         |                                                                                                                                                                                                       |         | -0,003    |
|                                                  |         |                                                                                                                                                                                                       |         | 1,80 €/m2 |



## 2) Construcció de marges de pedra seca:

| Obertura d'esbaldader    |         |                                                                                                                                                                                         |         |            |
|--------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| Ref                      | Unitats | Descripció                                                                                                                                                                              |         |            |
| OBE                      | m3      | Excavació de les terres i pedres ensorrades en un marge de pedra seca, selecció dels materials extrets i excavació de la rasa de fonament per a la construcció d'un marge de pedra seca |         |            |
|                          |         | Preu/unitat                                                                                                                                                                             | Unitats | Subtotal   |
| Oficial 1ª obra pública  |         | 20,00 €/h                                                                                                                                                                               | 0,16 h  | 3,20 €     |
| Manobre especialista     |         | 17,00 €/h                                                                                                                                                                               | 0,5 h   | 8,50 €     |
| Peó                      |         | 14,00 €/h                                                                                                                                                                               | 3 h     | 42,00 €    |
| Carretó mecànic          |         | 2,30 €/h                                                                                                                                                                                | 3 h     | 6,90 €     |
| Equip protecció personal |         | 0,20 €/h                                                                                                                                                                                | 3,5 h   | 0,70 €     |
| Eines i utilatge         |         | 0,05 €/h                                                                                                                                                                                | 3,5 h   | 0,175 €    |
| Arrodoniment             |         |                                                                                                                                                                                         |         | -0,07      |
|                          |         |                                                                                                                                                                                         |         | 61,40 €/m3 |

| Construcció de marge     |         |                                                                                                                                                                                                    |         |             |
|--------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| Ref                      | Unitats | Descripció                                                                                                                                                                                         |         |             |
| MAR                      | m2      | Construcció d'un marge de pedra seca seguint les tècniques tradicionals de construcció, aplomat i anivellat, d'alçada i fons variable, incloent l'aprofitament de la pedra extreta de l'esbaldader |         |             |
|                          |         | Preu/unitat                                                                                                                                                                                        | Unitats | Subtotal    |
| Oficial 1ª obra pública  |         | 20,00 €/h                                                                                                                                                                                          | 0,5 h   | 10,00 €     |
| Manobre especialista     |         | 17,00 €/h                                                                                                                                                                                          | 4 h     | 68,00 €     |
| Peó                      |         | 14,00 €/h                                                                                                                                                                                          | 2 h     | 28,00 €     |
| Carretó mecànic          |         | 2,30 €/h                                                                                                                                                                                           | 2 h     | 4,60 €      |
| Equip protecció personal |         | 0,20 €/h                                                                                                                                                                                           | 6 h     | 1,20 €      |
| Eines i utilatge         |         | 0,05 €/h                                                                                                                                                                                           | 6 h     | 0,30 €      |
| Arrodoniment             |         |                                                                                                                                                                                                    |         |             |
|                          |         |                                                                                                                                                                                                    |         | 112,10 €/m2 |



### 3) Treballs en el ferm dels camins:

| Anivellat del ferm del camí |         |                                                                                                                                                                                                          |         |           |
|-----------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| Ref                         | Unitats | Descripció                                                                                                                                                                                               |         |           |
| ANI                         | m2      | Anivellat manual del ferm del camí de talús a talús incloent el repicat i retirada d'acumulacions de terres i pedres sobre el camí i el reompliment de forats i xirigalls existents sobre la plataforma. |         |           |
|                             |         | Preu/unitat                                                                                                                                                                                              | Unitats | Subtotal  |
|                             |         | 20,00 €/h                                                                                                                                                                                                | 0,01 h  | 0,200 €   |
|                             |         | 17,00 €/h                                                                                                                                                                                                | 0,25 h  | 4,250 €   |
|                             |         | 2,30 €/h                                                                                                                                                                                                 | 0,25 h  | 0,575 €   |
|                             |         | 0,20 €/h                                                                                                                                                                                                 | 0,25 h  | 0,050 €   |
|                             |         | 0,05 €/h                                                                                                                                                                                                 | 0,25 h  | 0,012 €   |
|                             |         |                                                                                                                                                                                                          |         | -0,007    |
|                             |         |                                                                                                                                                                                                          |         | 5,08 €/m2 |

| Despedregat i rasclejat |         |                                                                                                                           |         |           |
|-------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| Ref                     | Unitats | Descripció                                                                                                                |         |           |
| DESP                    | m2      | Retirada manual de les pedres i roques soltes sobre la superfície del camí de talús a talús incloent el rasclejat manual. |         |           |
|                         |         | Preu/unitat                                                                                                               | Unitats | Subtotal  |
|                         |         | 20,00 €/h                                                                                                                 | 0,001 h | 0,020 €   |
|                         |         | 17,00 €/h                                                                                                                 | 0,032 h | 0,544 €   |
|                         |         | 2,30 €/h                                                                                                                  | 0,032 h | 0,073 €   |
|                         |         | 0,20 €/h                                                                                                                  | 0,032 h | 0,006 €   |
|                         |         | 0,05 €/h                                                                                                                  | 0,032 h | 0,001 €   |
|                         |         |                                                                                                                           |         | - 0,004 € |
|                         |         |                                                                                                                           |         | 0,64 €/m2 |

| Delimitació de camí |         |                                                                                                                                                              |         |           |
|---------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| Ref                 | Unitats | Descripció                                                                                                                                                   |         |           |
| DEL                 | m       | Delimitació manual del camí mitjançant la col·locació de pedra en els marges incloent el repicat i retirada d'acumulacions de terres i pedres sobre el camí. |         |           |
|                     |         | Preu/unitat                                                                                                                                                  | Unitats | Subtotal  |
|                     |         | 20,00 €/h                                                                                                                                                    | 0,08 h  | 1,600 €   |
|                     |         | 17,00 €/h                                                                                                                                                    | 0,33 h  | 5,610 €   |
|                     |         | 2,30 €/h                                                                                                                                                     | 0,33 h  | 0,759 €   |
|                     |         | 0,20 €/h                                                                                                                                                     | 0,33 h  | 0,066 €   |
|                     |         | 0,05 €/h                                                                                                                                                     | 0,33 h  | 0,016 €   |
|                     |         |                                                                                                                                                              |         | + 0,005 € |
|                     |         |                                                                                                                                                              |         | 8,65 €/m2 |



#### 4) Construcció d'empedrats de pedra seca:

| Construcció d'empedrat de pedra seca |         |                                                                                                                        |         |             |
|--------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| Ref                                  | Unitats | Descripció                                                                                                             |         |             |
| EMP                                  | M2      | Construcció d'empedrat de pedra seca seguint les tècniques de construcció tradicional. Inclou l'excavació del terreny. |         |             |
|                                      |         | Preu/unitat                                                                                                            | Unitats | Subtotal    |
| Oficial 1ª obra pública              |         | 20,00 €/h                                                                                                              | 0,5 h   | 10,00 €     |
| Manobre especialista                 |         | 17,00 €/h                                                                                                              | 4 h     | 68,00 €     |
| Peó                                  |         | 14,00 €/h                                                                                                              | 4 h     | 56,00 €     |
| Carretó mecànic                      |         | 2,30 €/h                                                                                                               | 2 h     | 4,60 €      |
| Equip protecció personal             |         | 0,20 €/h                                                                                                               | 6 h     | 1,20 €      |
| Eines i utilitatge                   |         | 0,05 €/h                                                                                                               | 6 h     | 0,30 €      |
| Arrodoniment                         |         |                                                                                                                        |         |             |
|                                      |         |                                                                                                                        |         | 140,10 €/m2 |

| Construcció empedrat amb base de formigó |         |                                                                                                                                                            |         |             |
|------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| Ref                                      | Unitats | Descripció                                                                                                                                                 |         |             |
| EMP                                      | M2      | Construcció d'empedrat sobre base de formigó d'un gruix aproximat de 15 cm., amb les pedres collades amb morter de ciment. Inclou l'excavació del terreny. |         |             |
|                                          |         | Preu/unitat                                                                                                                                                | Unitats | Subtotal    |
| Oficial 1ª obra pública                  |         | 20,00 €/h                                                                                                                                                  | 0,5 h   | 10,00 €     |
| Manobre especialista                     |         | 17,00 €/h                                                                                                                                                  | 6 h     | 102,00 €    |
| Peó                                      |         | 14,00 €/h                                                                                                                                                  | 6 h     | 84,00 €     |
| Carretó mecànic                          |         | 2,30 €/h                                                                                                                                                   | 6 h     | 13,80 €     |
| Formigó                                  |         | 61,00 €/m3                                                                                                                                                 | 0,15 m3 | 9,15 €      |
| Sacs de morter sec                       |         | 1,52 €/un                                                                                                                                                  | 3 un    | 4,56 €      |
| Equip protecció personal                 |         | 0,20 €/h                                                                                                                                                   | 12 h    | 2,40 €      |
| Eines i utilitatge                       |         | 0,05 €/h                                                                                                                                                   | 12 h    | 0,6 €       |
| Arrodoniment                             |         |                                                                                                                                                            |         | -0,01       |
|                                          |         |                                                                                                                                                            |         | 226,50 €/m2 |





6) Escales i graons de pedra:

| Construcció de graons de pedra |                          |                                                                                                       |         |           |
|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| Ref                            | Unitats                  | Descripció                                                                                            |         |           |
| Gra                            | M                        | Construcció de graons de pedra en talusos o zones de forta inclinació. Inclou l'excavació del terreny |         |           |
|                                |                          | Preu/unitat                                                                                           | Unitats | Subtotal  |
|                                |                          |                                                                                                       |         | Total (€) |
|                                | Oficial 1ª obra pública  | 20,00 €/h                                                                                             | 0,25 h  | 5,00 €    |
|                                | Manobre especialista     | 17,00 €/h                                                                                             | 3 h     | 51,00 €   |
|                                | Peó                      | 14,00 €/h                                                                                             | 1 h     | 14,00 €   |
|                                | Carretó mecànic          | 2,30 €/h                                                                                              | 1 h     | 2,30 €    |
|                                | Equip protecció personal | 0,20 €/h                                                                                              | 4 h     | 2,00 €    |
|                                | Eines i utilitatge       | 0,05 €/h                                                                                              | 4 h     | 0,20 €    |
|                                | Arrodoniment             |                                                                                                       |         |           |
|                                |                          |                                                                                                       |         | 74.50 €/m |

| Construcció de graons de pedra collats amb morter |                          |                                                                                      |         |          |           |
|---------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|-----------|
| Ref                                               | Unitats                  | Descripció                                                                           |         |          |           |
| Gra                                               | M                        | Construcció de graons de pedra collats amb morter. Inclou l'excavació del terreny... |         |          |           |
|                                                   |                          | Preu/unitat                                                                          | Unitats | Subtotal | Total (€) |
|                                                   | Oficial 1ª obra pública  | 20,00 €/h                                                                            | 0,25 h  | 5,00 €   |           |
|                                                   | Manobre especialista     | 17,00 €/h                                                                            | 3,2 h   | 54,40 €  |           |
|                                                   | Peó                      | 14,00 €/h                                                                            | 1,5 h   | 21,00 €  |           |
|                                                   | Carretó mecànic          | 2,30 €/h                                                                             | 1 h     | 2,30 €   |           |
|                                                   | Sacs de morter sec       | 1,52 €/h                                                                             | 1 un    | 1,52 €   |           |
|                                                   | Equip protecció personal | 0,20 €/h                                                                             | 4 h     | 2,00 €   |           |
|                                                   | Eines i utilitatge       | 0,05 €/h                                                                             | 4 h     | 0,20 €   |           |
|                                                   | Arrodoniment             |                                                                                      |         | -0,02    |           |
|                                                   |                          |                                                                                      |         |          | 86,40 €/m |



## BIBLIOGRAFIA

- BELL, Simon. Design for outdoor recreation. Spon Press, 2001.
- BIRCHARD, William - PROUDMAN, Robert. Appalachian Trail. Design, construction and maintenance. Appalachian Trail Conference. Harpers Ferry (West Virginia), 2000, 2nd edition.
- BIRKBY, Robert. Lightly on the land. The SCA trail building and maintenance manual. The mountaineers books. Seattle, 2005, 2nd edition.
- DAVIES, Peter - LOXHAM, Jim. Repairing upland path erosion. Lake District National Park Authority-National Trust-English Nature. Lake District, 1996.
- DEMROW, Carl - SALISBURY, David. The complete guide to trail building and maintenance. Appalachian Mountain club books. Boston (Massachusetts), 1988, 3rd edition.
- FLINK, Charles A. - OLKA, Kristine - SEARNS, Robert M. Trails for the twenty-first century. Planning, design and maintenance manual for multi-use trails. Island Press. Washington, 2001, 2nd edition.
- LÓPEZ-MONNÉ, Rafel. Camins històrics i tradicionals de les comarques de Tarragona. Diputació de Tarragona. Tarragona, 2005.
- VVAA. La pedra en sec. Materials, eines i tècniques tradicionals a les illes mediterrànies. Consell de Mallorca.



Aquest document tècnic  
pertanyent al Pla de Senders  
ha estat redactat  
per encàrrec del  
Parc Natural de l'Alt Pirineu  
del Departament de Medi Ambient i Habitatge  
de la Generalitat de Catalunya  
per:

Jordi Tutusaus  
TRACES, caminar i conèixer SL  
Altron - Pallars Sobirà  
Juny de 2006

