



STONEWALLS

DRY-STONE WALLS FOR CLIMATE CHANGE ADAPTATION

Guia per la Resiliència local mitjançant l'ús dels murs de pedra seca Acció C4



Índex

1	Introducció	4
2	Objectiu	4
3	La pedra seca	4
4	La pedra seca i el canvi climàtic	8
4.1	Efectes sobre l'aigua	9
4.2	Efectes sobre el sòl	10
4.3	Efectes sobre la biodiversitat	11
4.4	Reducció del risc	14
4.5	Conclusions de l'Annex 1. La pedra seca i la humitat del sòl 2022-23. Can Grau – Parc Natural del Garraf	15
5	Guia per a la resiliència local mitjançant l'ús dels murs de pedra seca com a eines d'adaptació al canvi climàtic	16
5.1	Inventari d'elements	17
5.1.1	L'inventari	17
5.1.2	Elements a inventariar	19
5.2	Priorització del elements de pedra seca	24
5.2.1	Factors de priorització:	24
5.2.2	Categories d'elements	25
5.2.3	Factors correctius	27
5.3	Actuacions de conservació	27
5.3.1	Criteris d'actuació	27
5.3.2	Criteris d'intervenció	28
5.3.3	Ajuts i acords	28
5.3.4	Actuacions directes per part de l'administració	29
5.4	Pedra seca de nova execució	29
5.4.1	Actuacions per part de l'administració	29
5.4.2	Ajuts a privats en noves execucions	29
6	Indicadors de seguiment.	30

Índex de figures

<i>Figura 1: Marges amb pedra seca</i>	<i>4</i>
<i>Figura 2: Marge estabilitzat amb un mur de pedra seca</i>	<i>5</i>
<i>Figura 3: Esquema constructiu d'un mur de pedra seca</i>	<i>6</i>
<i>Figura 4: Correcta alineació de les pedres en un marge de pedra sec</i>	<i>6</i>



<i>Figura 5: Diferents elements construïts amb la tècnica de la pedra seca.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 6: El disseny intel·ligent amb pedra seca pot afavorir la utilització eficient dels recursos hídrics disponibles. Font: Naturalea.....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 7: Marges de pedra seca.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 8: La construcció de marges de pedra seca és un element fonamental en la conservació de sòls en terreny agrícola.....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 9: Els murs de pedra seca esdevenen nínxols ecològics diferents per a una gran diversitat d'espècies.....</i>	<i>12</i>

Índex de taules

<i>Taula 1 Informació de la fitxa de l'inventari.....</i>	<i>18</i>
<i>Taula 2 Elements de pedra seca.....</i>	<i>19</i>
<i>Taula 3 Priorització dels elements de pedra seca.....</i>	<i>26</i>
<i>Taula 4 Criteris d'intervenció.....</i>	<i>28</i>
<i>Taula 5 Indicadors de seguiment.....</i>	<i>30</i>



1 INTRODUCCIÓ

Els murs i marges de pedra seca són uns elements intrínsecs al paisatge i a la cultura del món rural del nostre entorn. Aquests elements tenen tota una sèrie de valors entre els quals n'hi ha que ens ajuden en la resiliència en front del canvi climàtic.

La Diputació de Barcelona dona suport a la redacció i actualització dels Plans d'Acció per a l'Energia Sostenible i el Clima (PAESC) del municipis de la província de Barcelona.

2 OBJECTIU

L'objectiu d'aquest document és doble:

- Per una banda exposar la importància i els motius pels quals l'existència dels elements de pedra seca és important en relació amb el canvi climàtic
- I per una altra, proposar una sèrie d'accions dirigides als ens local pensades per promoure la preservació de la pedra seca. O sigui establir les bases d'una "Guia per a la resiliència local mitjançant l'ús dels murs de pedra seca com a eines d'adaptació al canvi climàtic" per tal que sigui utilitzada en la redacció i actualització dels Plans d'Acció per a l'Energia Sostenible i el Clima (PAESC)

3 LA PEDRA SECA

La pedra seca és una tècnica constructiva vinculada a les explotacions agrícoles o ramaderes tradicionals. Aquesta tècnica neix de la necessitat d'ubicar el material al despedregar el terreny i a la vegada guanyar terra de conreu en zones de pendent, veure Figura 1.



Figura 1: Marges amb pedra seca



La confecció de murs en pedra seca, Figura 2, és un sistema constructiu que prové de molt antic, i que a Catalunya s'ha utilitzat tradicionalment en el món rural. A l'especialista en pedra seca se l'anomena marger. A la darrera meitat del segle XX però, la tècnica de la pedra seca es va anar deixant d'utilitzar fins a convertir-se en una pràctica marginal. La principal raó de la disminució del treball en pedra seca obeeix, a més dels costos, a la creença que mitjançant l'ús de ciment i formigó s'obtenen millors resultats a nivell de solidesa i resistència. Els murs de pedra seca, no obstant, són un sistema constructiu amb unes propietats de gran interès que el fan insubstituïble per cap altra tècnica. Entre els seus avantatges respecte altres tècniques similars en destaquen la seva permeabilitat, plasticitat i el seu paper ambiental, essent aliats imprescindibles en quant a l'adaptació del paisatge al canvi climàtic.



Figura 2: Marge estabilitzat amb un mur de pedra seca

Les feines de la pedra seca s'estan recuperant arreu, ja que, de fet, no són clarament substituïbles per cap altra tècnica. Es basa en l'ús de la pedra, que acostuma a ser de la zona, i en la mà d'obra, per la qual cosa és una tècnica que fa servir els recursos disponibles i genera llocs de treball així sí, especialitzat. Per treballar la pedra seca és imprescindible tenir una formació.

La tècnica constructiva tradicional de la pedra seca va ser declarada Patrimoni Cultural Immaterial de la Humanitat de la UNESCO l'any 2018, gràcies a la candidatura liderada per Xipre i Grècia, a la qual es van adherir després Suïssa, França, Itàlia, Croàcia, Eslovènia i Espanya (amb les comunitats de Galícia, Astúries, Catalunya, Andalusia, Extremadura, Aragó, València i les Illes Balears).

Per a fer un mur de pedra seca, Figura 3 i Figura 4, cal realitzar un fonament i el mur ha de tenir una inclinació segons el sòl que ha d'aguantar. Les pedres de la base han de tenir un major volum que es redueix a mesura que s'aixeca el mur. La part interior del mur o entre murs s'omple amb el reble, pedres de petita dimensió que consoliden el mur i faciliten el drenatge de les aigües.

En cas de fer un mur en continuació d'un altre, cal fer una capginya per evitar efectes al nou mur si se n'esbaldrega el vell. Per un correcte assentament cal que algunes de les roques s'insereixin al sòl afavorint l'ancoratge. Cal també evitar alineacions verticals de pedres que son menys estables.

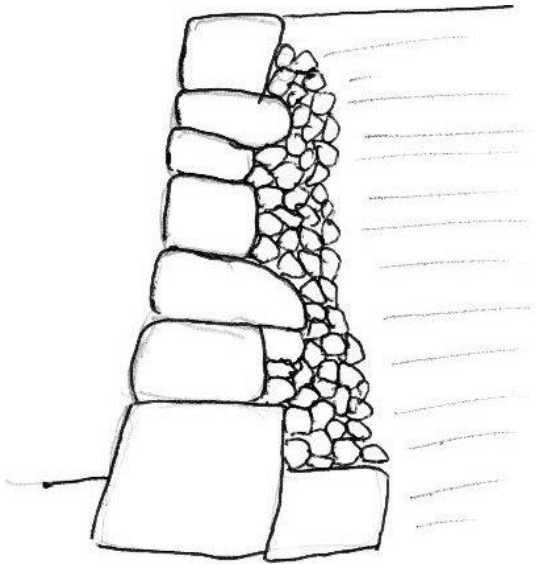


Figura 3: Esquema constructiu d'un mur de pedra seca

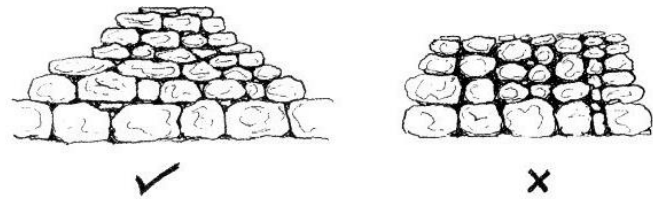


Figura 4: Correcta alineació de les pedres en un marge de pedra seca

El mur de pedra seca, convenientment ajagut segons si recull terres o no, és del tot permeable. Aquesta característica el dota d'una llarga durabilitat. Sovint, quan són rejuntats amb morter, els murs esdevenen impermeables i la pressió de l'aigua retinguda els fa moure, començant amb la característica panxa i, finalment, destronant el mur.

El paisatge mediterrani clàssic està del tot lligat a la pedra seca. Els murs es fan amb pedra de la zona i per tant queden integrats en el paisatge. Així presenten un cert mimetisme en zones seques amb més afloraments rocosos però en zones humides del tot vegetades també podem millorar el paisatge al donar una diversitat cromàtica quan queden a la vista.

Existeix una gran diversitat d'estructures, veure Figura 5, que es poden construir amb la tècnica de la pedra seca. Des de estructures tradicionals com marges, aljubs i abreuadors per al bestiar, fins a elements d'obra moderna que poden quedar integrats al paisatge mediterrani mitjançant aquesta tècnica (com poden ser trenques per drenar l'aigua). Degut al seu valor estètic i alt grau d'integració visual, s'ha utilitzat aquesta tècnica recurrentment en actuacions realitzades en medis naturals o periurbans, com pot ser la construcció de miradors o d'empedrats.



Figura 5: Diferents elements construïts amb la tècnica de la pedra seca

Les barraques, cabanes o mulasses, junt amb tota la resta d'infraestructures aixecades amb pedra seca, útils per a les tasques que sempre han desenvolupat la gent del camp, han esdevingut un gran patrimoni, són el mut testimoni d'uns avantpassats nostres que amb els seu treball i el seu esforç poc reconegut, van anar escrivint unes pàgines de la nostra història col·lectiva.

La pedra seca es converteix doncs en un element de gran importància en la conservació del patrimoni natural, essent un testimoni dels paisatges rurals tradicionals i una peça clau en l'adaptació dels nostres paisatges al canvi climàtic.



4 LA PEDRA SECA I EL CANVI CLIMÀTIC

Un dels reptes de futur de la nostra societat es l'adaptació al canvi climàtic dels nostres ecosistemes i afavorir la seva resiliència.

El paisatge mediterrani clàssic està del tot lligat a la pedra seca. Els murs es fan amb pedra de la zona i per tant queden integrats en el paisatge. A la vegada aquestes construccions han format part indissoluble de l'evolució de l'agricultura, i per tant, de la nostra història i de la nostra cultura. I evidentment tenen intrínsecament un valor arquitectònic i artístic.

La sostenibilitat de la tècnica constructiva es deu al fet que la pedra és un recurs inesgotable –en general es degrada molt lentament– per tant, es pot anar reutilitzant el material sense crear ni un únic residu en paral·lel. La majoria de murs presents al món rural estan fets amb les pedres que obtenien de despedregar els camps de l'entorn.

A totes aquestes qualitats, i altres que segurament podríem afegir-hi, s'hi sumen els efectes i relacions que les construccions de la pedra seca tenen amb el medi natural i espais en el qual estan ubicades. L'aigua, el sòl, la vegetació, la fauna... es relacionen directament amb les construccions de pedra seca; el canvi climàtic està afectant també el nostre entorn, i els seus efectes provocaran transformacions i l'evolució del nostre entorn tal com el coneixem.

A continuació es relacionen tota una sèrie d'aspectes que ens relliguen i relacionen el medi natural, el canvi climàtic i la pedra seca; pensant sobretot en els possibles efectes mitigadors de la pedra seca en relació amb aquest canvi que ja tenim al damunt.

Aquests efectes s'han separat en diferents apartats per poder fer més clara i entenedora la seva descripció, però en realitat estan tots entrelligats, tots depenen de tots i qualsevol aspecte té efectes en la resta, i l'evolució d'un paràmetre afecta a la resta.

- a. Aspectes físics. La presència de marges ens fa disminuir els cabals d'aigua, ja que gran part de l'aigua s'infiltrarà en el sòl i no correrà per la superfície. La reducció dels cabals punta ens ajuda a:

- i. Reduir i/o evitar l'erosió
- ii. Minimitzar els efectes directes dels impactes d'aquests cabals

La presència de marges també ens possibilita la presència de camps agrícoles en zones que sense la seva presència aquesta activitat seria impossible de realitzar. I aquesta presència de camps ens facilita crear un paisatge mosaic bàsic per la:

- iii. Defensa i prevenció dels incendis forestals

- b. Aspectes edàfics i hídrics. La reducció d'aigua circulant per la superfície i l'increment de la infiltració ens ajuda a:

- i. Evitar la pèrdua de nutrients
- ii. Incrementar la humitat del sòl i de la retenció d'aigua



c. Aspectes biològics. La major presència d'elements de pedra seca afavoreix:

- i. Increment de la biodiversitat
- ii. Refugi de la fauna en front dels incendis

d. Aspectes culturals. Complementàriament la pedra en seca també ens ajuda a:

- i. Millorar del paisatge agroforestal
- ii. Conservar el patrimoni

Aquest document s'han complementat amb un annex que ens ajuda a reforçar alguns dels aspectes anteriors, i dels quals se'n citen les conclusions:

- Annex 1. Pedra seca i humitat del sòl. 2022-23 Can Grau – Parc del Garraf.

4.1 EFECTES SOBRE L'AIGUA

L'aigua és l'element central de la vida, de l'agricultura, i del nostre entorn, i un dels vectors afectats pel canvi climàtic, especialment en la seva estacionalitat i intensitat en les precipitacions.

Històricament s'han construït i utilitzat un gran nombre d'elements de pedra seca per a la gestió directa de l'aigua, elements com aljubs, canals, trenca-aigües, pous... elements que sobre tot ens serveixen per acumular, conduir i distribuir-la, Figura 6. Però hi ha un altre construcció, potser la més difosa, els marges de pedra seca, que indirecta i directament tenen molta incidència sobre l'aigua.



*Figura 6: El disseny intel·ligent amb pedra seca pot afavorir la utilització eficient dels recursos hídrics disponibles.
Font: Naturalea*

Els marges ens possibiliten disminuir el pendent del sòl i de les bancades situades al seu darrera, i crear noves zones de conreu amb menys pendent. Aquest fet ens provoca directament un increment de la retenció d'aigua al sòl, i per tant un increment de la humitat del sòl. Aquests fets fan que per una banda el percentatge d'aigua de pluja que s'aprofita sigui molt més alt, que la humitat del sòl



pugi, i per tant, que la possibilitat d'establir-hi vegetació (siguin conreus o no) augmenti considerablement.

Apart de l'efecte de l'increment de la humitat en el sòl situat darrera dels marges, en les construccions de pedra seca, ja siguin marges, murs, barraques... trobem també que dins de l'estructura d'aquests elements hi ha espais buits on l'aigua en menor o major quantitat també queda retinguda. Si desmuntem un mur de pedra seca o desmuntem piles de rocs, fins i tot en els mesos més calorosos, a la zona interior fàcilment trobarem més humitat que a l'exterior. Per tant tenim també un increment d'humitat en l'interior de les estructures de pedra seca.



Figura 7: Marges de pedra seca

4.2 EFECTES SOBRE EL SÒL

L'erosió és un fenomen natural, però no en els nivells actuals. L'ús intensiu d'alguns espais provoca milers de tones anuals de perdudes de sòl fèrtil. L'augment en la freqüència d'episodis de pluges extremes i l'augment de la intensitat de les precipitacions, com a conseqüència del canvi climàtic, amenaça amb agreujar encara més el problema de l'erosió. Els murs de pedra seca han estat, des del naixement de l'agricultura, una tècnica molt valuosa per frenar aquest problema. Sense els murs que encara tenim distribuïts pel territori, els efectes erosius serien encara més espectaculars. Les noves zones agrícoles que han prescindit d'aquest sistema tradicional són les àrees que presenten un major problema d'erosió.

Els murs de pedra seca entre marges tenen també un paper molt important en l'agricultura ja que frenen el vent i acullen predadors naturals.

Per tant, la presència de marges ens fa disminuir els cabals d'aigua, ja que gran part de l'aigua s'infiltrarà en el sòl i no correrà per la superfície, Figura 8, amb la qual cosa tenim menys erosió del sòl i com a conseqüència menys pèrdua de sòl i menys pèrdua de nutrients d'aquest sòl.



Vinyes a la Serra de l'Albera. França.



Camps d'oliveres a Baena, Andalusia. La falta de feixes en zones de pendent provoca xaragalls.

Figura 8: La construcció de marges de pedra seca és un element fonamental en la conservació de sòls en terreny agrícola.

4.3 EFECTES SOBRE LA BIODIVERSITAT

Els ecosistemes madurs, més evolucionats, tendeixen a amortir tots els impactes: efecte del vent, de l'aigua, canvis de temperatura, etc. Com els humans, intenten protegir-se de les inclemències climàtiques. La pedra o, millor dit, els murs de pedra seca compleixen aquest objectiu (retenen aigua, frenen el vent, amorteixen la temperatura...), per aquesta raó una de les tècniques bàsiques per millorar la diversitat és conservar, restaurar i construir murs de pedra seca. Dins de les diferents tècniques descrites en els llibres de conservació de la natura, els murs de pedra seca són un element important (per exemple, en tots els reculls elaborats per la *Nature Conservancy Council* a Gran Bretanya).

Per tant, també la conservació o millora del patrimoni de la pedra seca té un lligam directe amb la necessitat de mantenir la diversitat biològica o biodiversitat, tal com es defineix al Conveni sobre la diversitat biològica.

https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/educacio_i_sostenibilitat/desenvolupament_sostenible/cimeres_internacionals/la_cimera_de_rio_1992/index.html (Rio de Janeiro, 1992), que inclou la diversitat dins de les espècies, entre espècies i en els ecosistemes. La conservació de la diversitat biològica ha esdevingut un element clau en les estratègies internacionals d'acció ambiental, considerada com a requisit essencial per assolir models de vida i de desenvolupament



sostenibles. Amb aquest objectiu, en el món mediterrani, cal garantir la conservació del patrimoni de la pedra seca.

La paret en sec es converteix, doncs, en un element de gran importància en la conservació del patrimoni natural. Ja no podem entendre el concepte *natural* només com els boscos o els aiguamolls; els paisatges agrícoles tradicionals presents des de fa més de 3.000 anys, són també la realitat ambiental actual.

Segurament, desenvolupar detalladament la relació de tots els éssers vius amb la pedra seca correspon més a un treball enciclopèdic, però sí que fora adequat remarcar algunes d'aquestes relacions per fer una pinzellada de com es tradueixen els avantatges físics mencionats en diversitat biològica.



Figura 9: Els murs de pedra seca esdevenen nínxols ecològics diferents per a una gran diversitat d'espècies

El grup d'éssers més característic en relació amb les pedres són els líquens. Tot i que es relacionen amb la pedra, sigui seca, collada o roques naturals, són organismes indicadors de la qualitat ambiental, ja que la seva diversitat està directament relacionada amb la contaminació atmosfèrica. Com més problemes ambientals, menys diversitat. Com a exemple del seu interès, en un estudi fet a Andorra entre 2.100 i 2.942 metres, s'han identificat 114 espècies lligades a la roca (Azuaga i Gómez Bolea, 1996). També es troben habitualment lligades a la pedra algunes molses i plantes sense un teixit conductor, fet pel qual no poden assolir grans volums.

Un altre dels grups amb un lligam directe amb la pedra són les falgueres que, amb les molses, van ser els primers organismes que van viure fora de l'aigua fa uns 400 milions d'anys. Aquestes espècies, que van constituir grans boscos, ara les trobem de forma més relict i són unes petites



joies que ens fan comprendre l'evolució del regne vegetal. Els murs de pedra seca ubicats en llocs lleugerament humits són un emplaçament comú per a les petites falgueres, com la dauradella (*Ceterach officinarum*), la *Cystopteris fragilis*, la falzia roja (*Asplenium trichomanes*), la falzia negra (*Asplenium onopteris*), l'herba pigotera (*Polypodium cambricum*) o la capil·lera (*Adiantum capillus-veneris*).

També es relacionen amb els murs moltes altres plantes de flor. Hi ha una gran quantitat de plantes de port petit que troben refugi a les parets de pedra seca, com el barretets (*Umbilicus rupestris*), la picardia (*Linaria cymbalaria*), la morella roquera (*Parietaria officinalis subsp. judaica*) la *Soleirolia soleirolii* i altres herbes de les famílies més comunes (*Crassulaceae*, *Saxifragaceae cruciferae*, etc.). Cal destacar que hi ha una gran variació d'espècies de plantes segons si la roca és silícica o si és calcària. A més, es pot potenciar el creixement de certes plantes afegint terra durant la construcció.

També hi trobem les enfiladisses, entre les quals destaquen l'heura (*Hedera helix*) i la vidiella (*Clematis flammula*). Aquestes plantes, sobretot la primera, tenen una relació complexa amb la pedra seca: per una banda, amb la seva estructura contribueixen a millorar els hàbitats en relació amb la fauna; per l'altra, les heures poden arribar a un desenvolupament tan gran que poden causar desperfectes al mur. Cal, doncs, fer-hi un manteniment mínim o, en alguns casos, retirar-les.

Segurament, el grup amb què els murs de pedra seca tenen més relació és els insectes. De fet, és lògic si tenim en compte que el grup dels insectes és el que més espècies presenta, amb un total de 950.000 espècies catalogades, però s'estima que hi ha vuit milions d'espècies en tot el món. Els murs de pedra seca i l'agricultura hi mantenen una relació molt bona, ja que els insectes s'hi refugien o crien. A més, són depredadors naturals de les espècies que poden esdevenir plagues per a l'agricultura, de manera que en els conreus de petites feixes tenen un paper important per al control de plagues. Un exemple és el cas del sírfid *Syrphus ribesii*, que s'alimenta del pugó i els marges són un dels seus hàbitats habituals. Entre molts insectes relacionats amb els murs podem destacar també la cuca de llum (*Lampyrus noctiluca*).

A més, un dels avantatges dels insectes que viuen als murs és la pol·linització entomòfila, que consisteix en la participació dels insectes en la distribució del pol·len que possibilita el creixement del fruit.

En conclusió, els murs de pedra seca tenen una incidència molt positiva per a la salut dels conreus pel seu paper diversificador.

La cria de vertebrats als murs de pedra seca ens porta a un primer dilema constructiu: un mur adobat i ben carejat o un mur de marge de vinya. En aquest sentit, s'ha de buscar un equilibri entre la perfecció en cares i formes, davant d'un mur amb més espais entre pedres i més interessant per a la fauna.

La calor que retenen moltes tipologies de pedra és molt útil per a molts rèptils, entre els quals destaquen el llargardaix comú (*Timon lepidus*), les sargantanes de paret (*Podarcis sp.*) i algunes serps, com la serp lliça meridional (*Coronella girondica*). Però el que resulta realment d'interès és la presència d'alguns amfibis, un grup clarament lligat a l'aigua; en concret, són habituals el tòtil (*Alytes almogavarii*) i el gripau (*Epidalea calamita*).

Els murs, pel fet de ser drets o lleugerament tombats, faciliten l'accés als organismes voladors i ofereixen certes garanties de refugi envers els depredadors. Si un ocell fa niu a terra, li és difícil



controlar els depredadors; un punt alçat, en canvi, té més avantatges. Per exemple, molts passeriformes crieu en murs de pedra seca de certes dimensions, com la mallerenga blava (*Cyanistes caeruleus*), la cotxa fumada (*Phoenicurus ochrurus*), el pit-roig (*Erithacus rubecula*), el còlit gris (*Oenanthe oenanthe*), el xot (*Otus scops*), el mussol (*Athene noctua*), etc. Però tots ells i molts d'altres utilitzen la pedra seca com a zona on troben les preses o com a talaia de vigilància i, en aquest sentit, el valor de la pedra seca és molt gran per als ocells. Així, també cal destacar els ocells insectívors, com les cueretes (*Motacilla sp.*), el capsigrany (*Lanius senator*) o el botxí (*Lanius meridionalis*). És curiós el cas de l'ocell de tempesta (*Hydrobates pelagicus*), que en algunes zones d'Anglaterra ha començat a criar en murs de pedra seca.

També els mamífers poden estar molt relacionats amb els murs de pedra seca. Hi podem trobar el ratolí de bosc (*Apodemus sylvaticus*) i les musaranyes, mamífers insectívors de la mida d'un ratolí que sempre presenten molta activitat. Com a espècies més grans, podríem destacar el talpó roig (*Clethrionomys glareolus*), l'eríç (*Erinaceus europaeus*) o la mustela (*Mustela nivalis*). Altres mamífers més grans també tenen relació amb els murs pel fet de presentar un ambient divers. En alguns països, els murs que funcionen com a tanca tenen passos per a conills i llebres per evitar els efectes que provoquen en excavar a la base. Els murs de pedra seca també tenen relació amb la mobilitat de la fauna, tant en fenòmens de migració com en zones d'hivernació o de corredor biològic.

Durant la confecció d'aquest document i per part del CREAF dins de l'activitat "café Prismàtic" s'ha fet la presentació "La conservació dels paisatges de pedra seca i el seu valor per la biodiversitat" (<https://www.youtube.com/watch?v=UYIcEj-7ZeQ>) a càrrec de Marc Franch Quintana i Pere Pons Ferran, de la Universitat de Girona – Departament de Ciències Ambientals. En aquesta presentació, en la qual s'han presentat alguns resultats preliminars del PECT Biodiversitat del patrimoni de Pedra Seca, ja s'apunten també els valors positius per la biodiversitat que representen els murs de pedra seca. En aquest treball hi ha quantificades espècies vegetals i animals presents en els murs així com una monitorització de temperatures en l'interior i exterior dels murs, posant de manifest que l'interior d'aquests és un ambient molt més tamponat tèrmicament, i per tant molt més amable per la vida en general.

Com es veu, la relació de l'increment de la biodiversitat gràcies a la presència de la pedra seca és clara i manifesta.

Un altre efecte que s'ha detectat i que ens relaciona la pedra seca i la biodiversitat, és l'efecte refugi, en concret la utilització dels murs de pedra seca per part de micromamífers, rèptils i altres animals per protegir-se de davant de fenòmens o situacions adverses com poden ser els incendis forestals. La presència de pedra en sec en els llocs cremats a través de la supervivència de molts organismes i per tant l'acceleració del procés de recuperació.

4.4 REDUCCIÓ DEL RISC

Les estructures de pedra seca, especialment marges i murs, ens ajuden a estabilitzar el sòl, i aquest fet conjuntament amb l'increment de retenció d'aigua que implica que tenim menys aigua circulant en superfície, o sigui una reducció de cabal punta en les pluges, implica directament que reduïm el risc d'esllavissades.



Igualment la presència dels marges de pedra en sec lligats amb l'activitat agrícola ens facilita l'increment del mosaic agrícola-forestal, element que ens facilita tant la prevenció com l'extinció dels incendis forestals.

4.5 CONCLUSIONS DE L'ANNEX 1. LA PEDRA SECA I LA HUMITAT DEL SÒL 2022-23. CAN GRAU – PARC NATURAL DEL GARRAF

Les conclusions del treball sobre la humitat del sòl i els murs de pedra en sec a Can Grau van ser les següents:

- *En els terrenys situats darrera de marges de pedra seca s'hi ha acumulat més aigua que en terrenys similars que situats en un talús.*
- *En les condicions de pluja del període, el mur de pedra en sec va arribar en un moment determinat a retenir el doble d'aigua que en els terrenys situats en un talús.*
- *El procés d'assecat ha seguit una tendència idèntica, però en el cas del mur i al tenir més humitat inicial aquesta és mantinguda més en el temps.*

Per tant el treball posa de manifest que malgrat haver treballat amb dades d'un any especialment sec, la presència de marges de pedra seca al Parc del Garraf en concret i al món mediterrani en general, resulta bàsic per mantenir la humitat del sòl. La presència dels marges de pedra seca ens ha permès duplicar la humitat del sòl.



5 GUIA PER A LA RESILIÈNCIA LOCAL MITJANÇANT L'ÚS DELS MURS DE PEDRA SECA COM A EINES D'ADAPTACIÓ AL CANVI CLIMÀTIC

Com ja s'ha vist en els punts anteriors, la presència de la pedra seca té tota una sèrie d'efectes positius sobre la resiliència en front del canvi climàtic, però la seva presència també comporta diversos beneficis associats de gran importància. I evidentment cal estacar també la importància intrínseca de la pedra seca pels seu valors històrics, culturals, paisatgístics, etc.

Per tant i d'acord amb l'anterior, les propostes que es fan a continuació s'han fet pensant en els valors de la pedra seca, però concretament des del punt de vista de la seva relació amb el canvi climàtic.

Els passos a seguir per la preservació i la promoció la pedra seca en relació amb la seva resiliència en front del canvi climàtic són el següents:

1. Inventari d'elements
 - L'inventari
 - Elements a inventariar
2. Priorització del elements
 - Factors de priorització
 - Categories d'elements
3. Actuacions de conservació
 - Criteris d'actuació
 - Criteris d'intervenció
 - Ajuts i acords
 - Actuacions directes per part de l'administració
4. Pedra seca de nova execució
 - Actuacions per part de l'administració
 - Ajuts a noves execucions

Complementàriament es poden dur terme actuacions de protecció, que ens haurien de garantir la preservació dels elements. Les recomanacions i criteris de protecció es desenvolupen en l'Annex 2. Protecció del elements de pedra seca



5.1 INVENTARI D'ELEMENTS

5.1.1 L'inventari

L'inventari dels elements de pedra seca present al municipi ha de ser el primer pas per poder protegir i preservar aquest patrimoni. Però cal tenir en compte que un inventari no és res més que un llistat d'elements i que per tant no ens protegeix ni ens permet preservar els elements, l'inventari ens ha de servir per conèixer i saber de quins elements es disposen, les seves característiques, en quin estat es troben i on estan situats.

Per iniciar l'inventari cal identificar en primer lloc les fonts d'informació que ens poden facilitar la identificació dels diferents elements existents en el nostre territori. Aquestes fonts poden ser generals i útils per qualsevol indret, o més singulars i pròpies de cada territori.

Fonts d'informació:

- Wikipedra <http://wikipedra.catpaisatge.net/> , catàleg interactiu de la pedra seca, que conté una bona catalogació de barraques i forns de calç.
- Altres registres i informació existent, com poden ser catàlegs de barraques, llibres, o l'inventari de camins del territori que es vol inventariar.
- Cartografia. En diferent cartografia antiga, en aquells municipis que disposin, com els plànols antics del cadastre, a vegades es simbolitzen barraques i pous. Revisar també la informació relativa a la pedra seca recollida en els mapes de patrimoni cultural.
- Agents del territori. Persones o entitats que poden aportar informació rellevant dels elements de pedra seca, com poden ser , els centres d'estudis locals, els centres excursionistes, les associacions de caçadors, els boletaires, els propietaris forestals...

Fer de l'inventari un procés atractiu i participatiu també ajudarà a incrementar l'èxit i la qualitat del mateix.

L'inventari es pot fer de tots els elements de pedra seca, tinguin més o menys relació amb el canvi climàtic, i així aprofitar esforços o ja enfocar-lo directament a uns elements determinats. A continuació es descriu la proposta d'inventari com si es fes de la totalitat dels elements.

Per fer l'inventari es proposa realitzar unes fitxes dels diferents elements, aquestes fitxes haurien de contenir com a mínim la següent informació:



Taula 1 Informació de la fitxa de l'inventari

Nº o Codi	Cal numerar i codificar els elements inventariats. En cada cas caldrà veure i valorar en funció de la diversitat d'elements si amb el codi ja diferenciem de quin tipus d'element estem parlant
Nom	En cas que l'element tingui un nom popular o identificador
Tipus d'element	Descripció breu del tipus d'element (barraca, pou, marge...)
Ubicació	La ubicació es farà utilitzant coordenades UTM i es pot complementar amb el nom de la partida del terme i el polígon i parcel·la.
Descripció	Descripció detallada de l'element
Fotografies	Fotografies, indicant la data de realització. A ser possible complementada amb una imatge zenital feta amb dron
Croquis o plànols de l'element	Croquis o dibuixos indicant la data de realització. Detallant la orientació.
Flora	Descripció de la flora de l'entorn de la construcció, i en cas que n'hi hagi del propi element
Estat de conservació	Descripció de l'estat
Constructor	Nom de la persona que va fer-ne l'execució, si es coneix.
Propietat	Com a mínim posar si és un element públic o privat
Categoria	Grau de prioritització de l'element
Altres	Informació complementària d'interès, usos, apunts històrics...
Data	Data de realització de la fitxa

Aquesta informació pot ser complementada i realitzar una fitxa més completa.

En cas que hi hagi elements a inventariar formi part d'un conjunt que té una coherència conjunta i/o funciona conjuntament, com poden ser un conjunt de marges o tot un sistema de recollida d'aigua, estaria bé fer una apartat de conjunt d'elements. En aquest cas caldrà complementar la informació de la fitxa amb altres dades com poden ser, l'objectiu o finalitat del conjunt, el nombre d'elements del conjunt, la longitud total, etc. A un conjunt d'element caldrà donar-li més rellevància que a un element aïllat.



5.1.2 Elements a inventariar

A continuació, i com a guia bàsica, es relacionen alguns dels elements més comuns i presents en el nostre entorn que són susceptibles de ser inventariats, i que caldrà ampliar o reduir en funció del que hi hagi en cada municipi.

Taula 2 Elements de pedra seca

ELEMENTS DE PEDRA SECA	
Barraca	 (1)
Aljub i/o cisterna	 (1)



Pou	
Aixopluc	 (2)



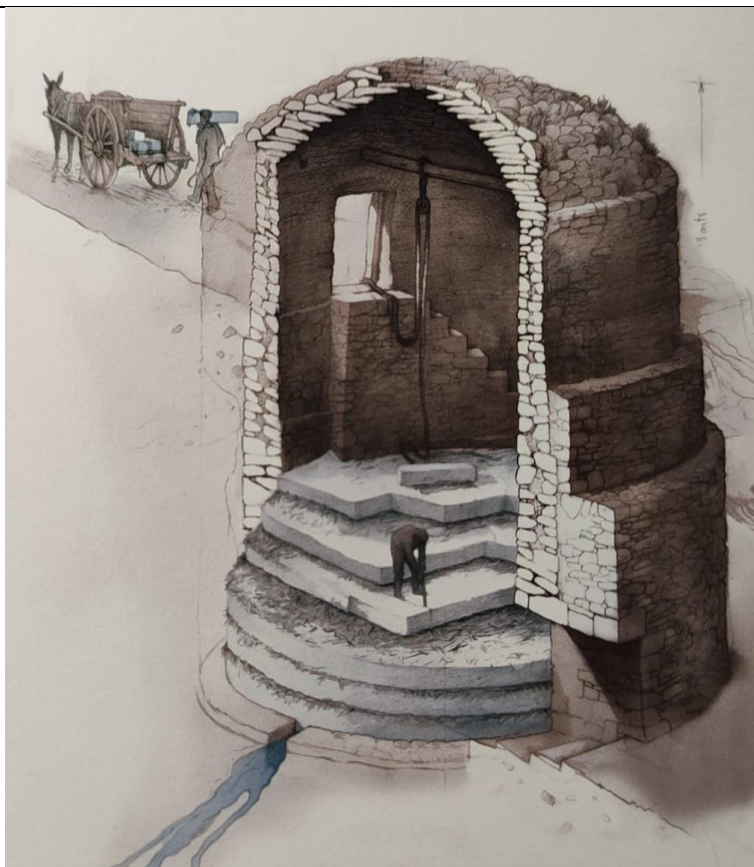
Arnera	 (2)
Camí empedrat i elements complementaris dels camins	 (1)
Marge i elements complementaris (escales, forats...)	 (1)



Forn (poden ser de diferents tipus, forns de calç, forns de rajoleria, forns de pega...)		(1)
Pleta		(2)



Pou de gel



(2)

Trona





Font	 (1)
------	---

(1) Font: Naturealea. (2) Font: Tota pedra fa paret. GENCAT

Com ja s'ha dit anteriorment aquesta taula anterior s'haurà d'ampliar, o reduir, en funció de les existències de cada territori, i per tant podem trobar altres elements com canalitzacions d'aigua, forns de pa, pontarrons (passos de riu), orris, llobateres, colomars, fites, pous, basses, etc.

5.2 PRIORITZACIÓ DEL ELEMENTS DE PEDRA SECA

Una vegada es tingui l'inventari dels elements de pedra seca que té el municipi cal prioritzar, des del punt de vista del canvi climàtic, quins són els elements que ens interessa preservar principalment.

5.2.1 Factors de priorització:

Els dos factors que s'han considerat prioritaris a l'hora de conservar els elements de pedra seca són l'AIGUA i el SÒL, s'ha considerat aquests dos elements com centrals.

AIGUA. El vector aigua es considera el principal a defensar i promoure, i un dels més afectats en relació amb el canvi climàtic.

SÒL. El sòl s'ha considerat un altre vector important, i que ens relliga molts elements de la pedra seca.

Un altre factor primordial és la BIODIVERSITAT, que es pot considerar tant o més important que els anteriors; en aquests cas s'ha considerat que aquest aspecte va tant lligat als anteriors i a la gran majoria d'elements de pedra seca, que amb la priorització anterior indirectament ja es promou la biodiversitat.



El factor REDUCCIÓ DEL RISC s'ha considerat un factor més puntual i concret i que caldrà valorar-lo específicament quan es doni aquesta situació concreta. Per tant en determinats casos aquest aspecte pot passar a ser prioritari, ja que la pedra en sec en determinades ubicacions pot ser clau per evitar o reduir el risc d'esllavissades, o per reduir el risc i facilitar la prevenció i extinció dels incendis forestals.

5.2.2 Categories d'elements

D'acord amb l'anterior s'han fet 2 categories d'elements i s'han complementat amb una sèrie de factors correctors.

Els elements s'han dividit en:

PRIORITARIS. Elements que intervenen directament en l'obtenció, emmagatzematges i/o gestió de l'aigua; i en la conservació del sòl agrícola.

ALTRES. La resta d'elements de pedra seca



Taula resum de priorització d'elements.

Taula amb els elements ordenats per categories i mostrant el seu efectes principals en relació amb el canvi climàtic

Taula 3 Priorització dels elements de pedra seca

		Aigua				Sòl		
		Increment humitat a l'interior de les estructures	Obtenció d'aigua	Emmagatzematge d'aigua	Element auxiliar d'obtenció i emmagatzematge	Increment humitat del sòl	Reducció de la pèrdua de sòl	Reducció de pèrdua de nutrients
PRIORITARIS	Canalitzacions d'aigua	x			x		x	x
	Mines d'aigua		x		x			
	Font		x					
	Aljub			x				
	Cisternes			x				
	Bassa			x				
	Marge	x				x	x	x
ALTRES	Mur	x					x	x
	Trona	x				x	x	x
	Empedrat (camí)						x	x
	Forn	x						
	Pleta	x						
	Pou de gel	x						
	Barraca	x						
	Aixolpuc	x						



Arnera x

En el quadre no hi ha tots els elements de pedra seca que podem trobar, el quadre és una guia i un nou element segur que el podrem assimilar a alguns el llistat.

5.2.3 Factors correctius

Els factors correctius són factors que poden modificar la importància o valoració dels elements concrets de pedra seca prioritzats anteriorment, a l'hora de la seva rellevància en relació amb el canvi climàtic.

- Conjunt d'elements. Quan un element no actua sol sinó que actua en combinació amb altres i fomenta un conjunt d'elements. P.e. Quan tenim un rec d'aigua, si aquest va a parar a una bassa o cisterna, el conjunt té molta més importància que els elements per si sols.
- Utilització directa de l'aigua. Quan l'aigua recuperada, obtinguda, gestionada... té una clara i positiva destinació. P.e, una xarxa de canals que ens aporten aigua a un canal de rec.
- Un altre factor correctiu evident és el factor quantitatiu, com més aigua obtinguem o més sòl preservem més important serà l'element.
- La vinculació d'un element amb una activitat, p.e. marge d'una activitat agrícola, també farà augmentar-ne la rellevància.

5.3 ACTUACIONS DE CONSERVACIÓ

Una vegada tinguem la nostra llista d'elements prioritaris i sobre els quals vulguem actuar, ens cal seguir una sèrie de criteris a l'hora de fer les actuacions. A continuació es relacionen una sèrie d'aspectes a considerar sobre les actuacions en aquests elements:

5.3.1 Criteris d'actuació

A l'hora de fer les intervencions de manteniment, reconstrucció i/o millora es recomana que es segueixin els criteris següents:

- Pedra seca. Pedra seca vol dir sense utilitzar altres elements que ens serveixin per lligar i unir les pedres, per tant utilitzant només pedres. Tot i això i en casos concrets, cal valorar la possibilitat d'utilitzar morter (sense que aquest sigui visible) si és que aquest fet ens aporta algun benefici i no ens va en detriment de l'element protegit. Per exemple, en el cas d'una barraca situada en una plaça o indret on sabem que els nens s'hi enfilen i treuen les pedres, potser cal valorar la possibilitat d'utilitzar morter, ja sigui tant pel manteniment de l'element com per la seguretat dels nens. En aquest sentit recomanem morter de calç i només quan sigui imprescindible per garantir-ne la conservació i en accions puntuals com fonaments, impermeabilitzacions o capginyes.
- Utilitzar materials de l'entorn, pedra local del lloc on es fa l'actuació.



- Fer la restauració seguint el mateix estil i tipologia de l'original i de l'entorn proper, així aconseguirem una integració més gran de l'actuació.
- En cas d'elements vinculats a activitats, cal valorar en cada cas les possibles variacions a criteris general. Cal posar en valor, promoure i potenciar l'activitat agrícola i fer-la compatible amb la preservació i l'ús de la pedra en sec, i per tant hi haurà vegades en que determinats elements de la pedra en sec no seran compatibles amb les activitats agrícoles actuals; en cada cas caldrà valorar aquestes actuacions.

Aquests criteris es recomana que es segueixin faci qui faci la intervenció, en el nostre país disposem d'una àmplia xarxa de voluntariat que ha fet una gran feina en el món de la pedra seca, tant d'inventari com de recuperació, i majoritàriament de gran qualitat. Però cal tenir present que actualment existeix l'ofici de marges amb una titulació oficial i amb una experiència demostrada. Caldrà valorar si determinades actuacions es poden fer amb voluntariat, o caldrà fer-les amb professionals, o amb voluntariat però amb un seguiment i supervisió de personal qualificat.

Un altre aspecte que és més una recomanació que un criteri, és que des de l'administració i/o entitats es pogués promoure l'existència de banc de pedra local, es tractaria de fer acopi per poder aprofitar les pedres procedents d'elements que s'enderroquen o es fan desaparèixer per les reconstruccions, reparacions o noves execucions en la mateixa zona.

5.3.2 Criteris d'intervenció

Els criteris d'intervenció seran els criteris per valorar la necessitat d'actuació en un element. Es proposa fer una gradació i quantificar numèricament la necessitat d'intervenció en els diferents elements en funció del seu estat de conservació.

El Grau 1 serà la necessitat màxima d'intervenció.

Taula 4 Criteris d'intervenció

Grau 1	Elements de pedra en sec on si no s'hi actua es poden ensorrar o desaparèixer
Grau 2	Elements molt poc deteriorats que amb una mínima intervenció es pot garantir la seva conservació
Grau 3	Elements deteriorats
Grau 4	Elements molt deteriorats en els que la intervenció <i>ja arriba massa tard</i> .

Aquests graus poden tenir factors correctors a l'hora de decidir l'actuació, ja sigui per la rellevància de l'element, la seva singularitat o altres criteris que en el seu moment es considerin.

5.3.3 Ajuts i acords

La major part dels elements sobre els que es voldrà actuar seran privats, i per tant, cal pensar en la manera d'actuar-hi, ja que tot i sent privats tenen un interès general.



Es recomanen dues vies, en funció de si la propietat té voluntat o no d'actuar.

- En cas que la propietat vulgui actuar directament sobre l'element, seria desitjable disposar d'una línia d'ajuts que servissin com incentiu. Aquests ajuts a més de servir de suport econòmic per fer l'actuació haurien de possibilitar que la propietat es comprometés a permetre l'accés públic, amb les consideracions que en cada cas es consideri o siguin necessàries, a aquests elements.
- En cas que el propietari no vulgui o pugui fer front a la intervenció, es recomana la via dels acords, de manera que la intervenció pugui ser pública o d'un tercer (entitat o associació), i també com en el cas anterior intentant buscar alguna contraprestació en relació a l'accés públic a l'element.

5.3.4 Actuacions directes per part de l'administració

Tenint en compte el que s'ha dit anteriorment, que la major part d'elements seran de titularitat privada, cal pensar en molts casos en actuacions directes per part de l'administració. Sobretot en els casos de conjunts d'elements, en els que estan molt deteriorats, els que són molt costosos, econòmicament i/o tècnicament, de recuperar.

5.4 PEDRA SECA DE NOVA EXECUCIÓ

Les actuacions relacionades amb la pedra seca no s'han de concernir només a preservar i conservar el patrimoni existent en més o menys, bon o mal estat, sinó que també cal pensar en la possibilitat de que noves actuacions utilitzin també la pedra seca. Per tant, caldria també considerar tota una sèrie d'accions per promoure i incentivar execucions de nous elements que la utilitzin. Actuacions que hauran de seguir tots els criteris i prioritzacions exposats anteriorment.

5.4.1 Actuacions per part de l'administració.

L'administració hauria de donar exemple i pensar en la pedra seca com una opció viable en algunes de les seves actuacions. Actuacions en parcs i jardins, en noves obertures de camins, zones de pic-nic o en els límits entre la zona urbana i rural, són espais en els que fàcilment es pot incorporar la utilització de la pedra seca.

5.4.2 Ajuts a privats en noves execucions

Les noves actuacions realitzades per privats també haurien de poder disposar d'ajuts per a la seva realització.



6 INDICADORS DE SEGUIMENT.

Indicadors per poder fer el seguiment de les actuacions de la recuperació de la pedra seca en relació amb el canvi climàtic.

Taula 5 Indicadors de seguiment

INDICADOR	RESULTAT
Disposició d'inventari	SI – NO – EN EXECUCIÓ
Nº d'elements de l'inventari	Nº
Nº d'elements prioritaris	Nº
Nº d'elements secundaris	Llistat
Nombre d'elements prioritaris en Grau 1	Nº
Nombre d'elements prioritaris en Grau 2	Nº
Nombre d'elements prioritaris en Grau 3	Nº
Nombre d'elements prioritaris en Grau 4	Nº
Nombre d'elements secundaris en Grau 1	Nº
Nombre d'elements secundaris en Grau 2	Nº
Nombre d'elements secundaris en Grau 3	Nº
Nombre d'elements secundaris Grau 4	Nº
Nombre d'actuacions en elements prioritaris	Nº
Nombre d'actuacions en elements secundaris	Nº



Pedra seca i humitat del sòl 2022-23.
Can Grau – Parc del Garraf



**Diputació
Barcelona**

Annex 1



STONEWALLS

DRY-STONE WALLS FOR CLIMATE CHANGE ADAPTATION



Pedra seca i humitat del sòl 2022-23.
Can Grau – Parc del Garraf



**Diputació
Barcelona**

Annex 1

Annex 1 Estudi de camp. Pedra Seca i humitat del sòl 2022-023



Índex

1	Objecte bàsic de l'estudi	2
2	Ubicació.....	2
3	Disseny de l'estudi.....	4
4	Resultats obtinguts	12
4.1	Pluja del període	12
4.2	Dades dels sensors.....	13
5	Conclusions	17

Índex de figures

<i>Figura 1 Ubicació de l'estudi. Can Grau – Parc Natural del Garraf.....</i>	<i>2</i>
<i>Figura 2 Vista general de la ubicació</i>	<i>3</i>
<i>Figura 3 Profunditat control d'humitat del sòl.....</i>	<i>5</i>
<i>Figura 4 Esquema ubicació sensors</i>	<i>5</i>
<i>Figura 5 Distribució dels sensors en el terreny.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 6 Taula de distribució dels sensors</i>	<i>6</i>
<i>Figura 7 Marge de pedra seca. Ubicació 1.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 8 Marge de pedra seca. Ubicació 2.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 9 Marge de pedra seca. Ubicació 3.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 10 Marge de pedra seca. Ubicació 4.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 11 Talús. Ubicació 5.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 12 Talús. Ubicacions 6 i 7.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 13 Imatges de la reconstrucció dels marges de pedra seca.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 14 Imatges de la col·locació dels sensors.....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 15 Imatges del punt de recollida de dades</i>	<i>11</i>
<i>Figura 16 Gràfica de pluja a les estacions del Rascler i Can Pere de la Plana. Novembre 2022 – Juny 2023</i>	<i>13</i>
<i>Figura 17 Percentatge d'humitat en sòl. Sensors situats en marge de pedra seca i sensors situats en talús.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 18 Gràfica de la diferència d'acumulació d'aigua entre la zona de marge de pedra seca i la zona de talús, i tendència de la gràfica</i>	<i>15</i>
<i>Figura 19 Gràfica de les pluges i la diferència d'acumulació d'aigua</i>	<i>15</i>
<i>Figura 20 Gràfiques de l'evolució de la temperatura al sòl (ubicació 4) i de les estacions meteorològiques properes</i>	<i>16</i>



1 OBJECTE BÀSIC DE L'ESTUDI

L'objecte de l'estudi és avaluar quina influència té la presència de marges de pedra seca en la humitat i temperatura del sòl en les feixes de terra posteriors al marge.

2 UBICACIÓ

L'estudi es va realitzar en terrenys propietat de la Diputació de Barcelona, dins de la finca de Can Grau al Parc del Garraf.



Figura 1 Ubicació de l'estudi. Can Grau – Parc del Garraf



Figura 2 Vista general de la ubicació



3 DISSENY DE L'ESTUDI

Per fer l'estudi es van situar sensors que mesuraven la temperatura i la humitat a l'interior del sòl, i per ubicar els sensors es va triar una parcel·la de terreny en la qual hi hagués marges de pedra seca, espais sense marges (talussos), i que en ambdues situacions hi hagués ubicacions orientades a nord i a sud.

Dades de control

- % Humitat del sòl i temperatura.

Nombre de sensors utilitzats

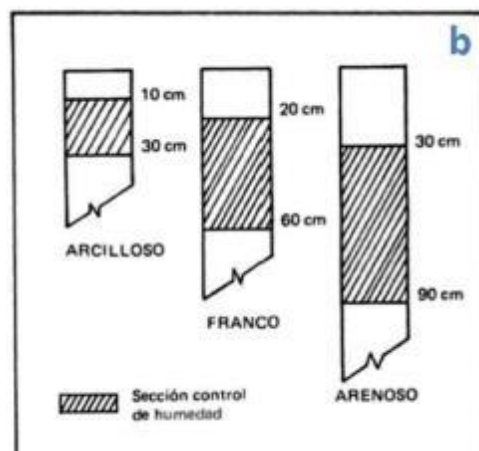
Tenint en compte que el nombre de sensors disponibles era limitat es va triar situar-los de la següent manera:

- Feixa amb marge de pedra seca:
 - o línia de 2 sensors x 2 ubicacions orientades a sud = 4 sensors
 - o línia de 2 sensors x 2 ubicacions orientades a nord = 4 sensors
- Feixa testimoni (talús):
 - o línia de 2 sensors x 2 ubicacions en orientació sud = 4 sensors
 - o línia de 2 sensors x 1 ubicació en orientació nord = 2 sensors
- Total = 14 sensors

Ubicació dels sensors de presa de dades

Per la ubicació dels sensors en el marge es van tenir en compte: la profunditat d'ubicació, la distància respecte del marge de pedra seca, o del talús, i la orientació (aproximadament nord i sud).

- Profunditat (h)
D'acord amb l'esquema següent es va decidir situar els sensors a una profunditat de 50cm.





*Figura 3 Profunditat aproximada de la secció de control d'humitat en sòls de diferent textura
(Font:Ikawa)*

- Distància del marge i del talús.

En cada punt d'ubicació de sensors es van disposar 2 sensors, un situat a 50 cm del marge de pedra seca o talús (sensors a i c) , i l'altre a 120cm de l'anterior (sensors b i d).

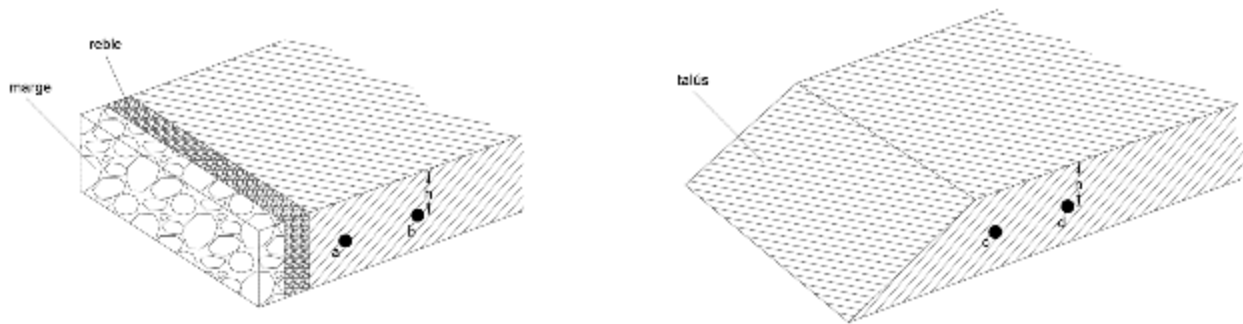


Figura 4 Esquema ubicació sensors

- Orientació.

Pel que fa a la orientació finalment es van situar 4 ubicacions orientades a sud i 3 a nord



Figura 5 Distribució dels sensors en el terreny

UBICACIÓ	MARGE	TALÚS	ORIENTACIÓ
0	Ubicació de logger recollida de dades		
1	X		N
2	X		N
3	X		S
4	X		S
5		X	N
6		X	S
7		X	S

Figura 6 Taula de distribució dels sensors



Figura 7 Marge de pedra seca. Ubicació 1



Figura 8 Marge de pedra seca. Ubicació 2



Figura 9 Marge de pedra seca. Ubicació 3



Figura 10 Marge de pedra seca. Ubicació 4

Nota: tots aquests marges es van restaurar.





Figura 11 Talús. Ubicació 5



Figura 12 Talús. Ubicacions 6 i 7



Per la col·locació dels sensors es va tenir la col·laboració de l'Associació per la Pedra Seca del Garraf, que van treballar en la reconstrucció d'alguns dels marges de pedra seca, ja que alguns dels escollits estaven en molt mal estat. En les imatges següents es veuen alguns dels marges que es van refer.



Figura 13 Imatges de la reconstrucció dels marges de pedra seca



Figura 14 Imatges de la col·locació dels sensors





Figura 15 Imatges del punt de recollida de dades

Material utilitzat

El sensors utilitzat van ser del model C S650 Sonda TDR (14 unitats) i per recollir les dades es va utilitzar el CR350 Datalogger conjuntament amb el software PC400, tot de la marca CAMPBELL SCIENTIFIC.



4 RESULTATS OBTINGUTS

El període del qual s'han analitzat les dades ha sigut de 8 mesos, i va des del mes de novembre de 2022 al juny del 2023, ambdós inclosos. Estava previst començar la recollida de dades abans però un període d'alt risc d'incendi elevat, de llarga durada, va fer posposar l'inici de la instal·lació, ja que calia treballar durant uns dies en aquest espai.

Cal dir que els sensors continuen estan instal·lats i que els serveis tècnics de la Diputació de Barcelona continuen recollint les dades.

4.1 PLUJA DEL PERÍODE

Tenint en compte que el paràmetre que s'analitza és la humitat, una dada important és la pluja del període analitzat i la seva distribució. S'han buscat les estacions meteorològiques oficials més properes que són El Rascler a Begues, situada a 6,5km, i Can Pere de la Plana a Sant Pere de Ribes, situada a 3,9 km; i s'ha mirat la pluja en aquestes estacions en aquest període.

El Rascler (Begues)	152,5 l/m ²
Can Pere de la Plana (Sant Pere de Ribes)	162,6 l/m ²

De les dades es veu que ens hem trobat amb un període molt sec, amb una pluja total promig de 158 l/m² i en el que l'acumulació més gran no ha arribat als 25 l/m².

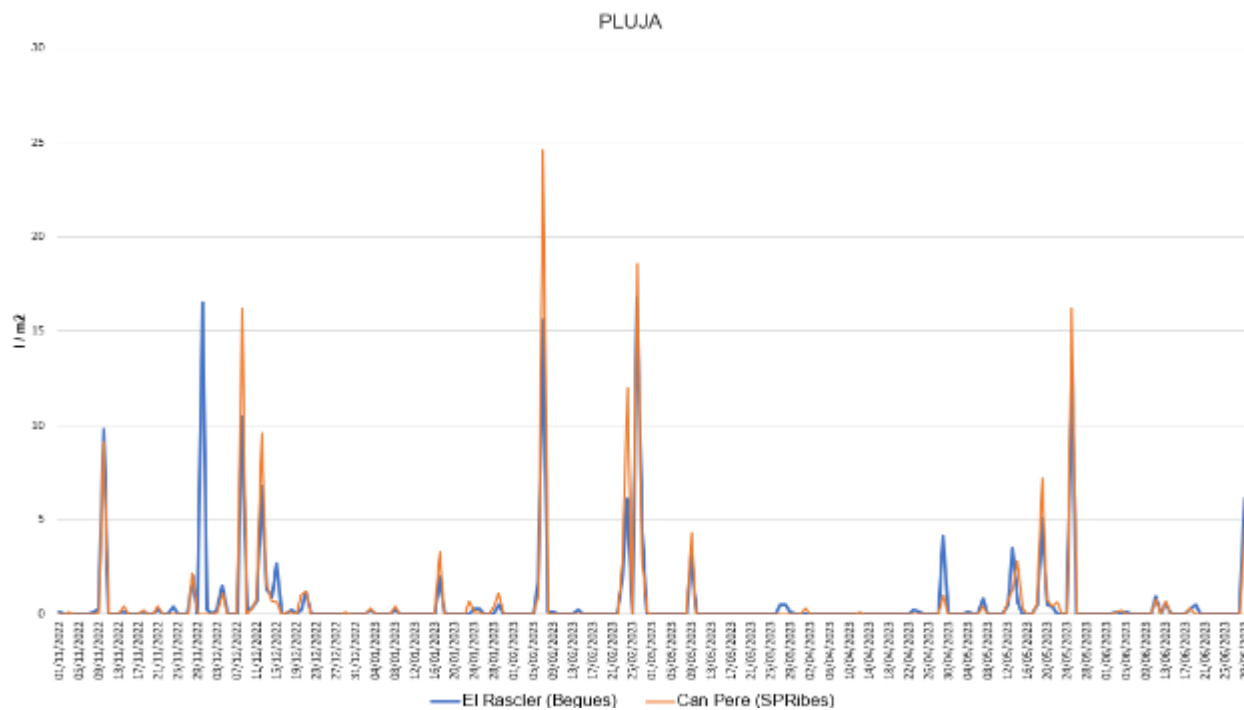


Figura 16 Gràfica de pluja a les estacions del Rascler i Can Pere de la Plana. Novembre 2022 – Juny 2023

4.2 DADES DELS SENSORS

Una vegada descarregades les dades del sensors, analitzades, i per tal de poder valorar els resultats obtinguts s'ha fet el següent:

- S'han descartat les dades dels sensors situats al nord, ja que les dades que sortien en algun cas semblava que hi havia hagut algun error i feia que no fossin comparables
- En les dades dels sensors situats al sud, no es veuen diferències prou significatives entre les dades dels sensors més propers al marge i les dels sensors situats més a l'interior. Ja sigui perquè el període és poc plujós, massa curt en el temps, o realment perquè potser no hi ha diferències. Quan es disposi d'un període més llarg i plujós es podran tornar valorar i si cal considerar-les.
- D'acord amb l'anterior s'han unificat les dades dels sensors situats al sud, per una banda les dades dels sensors dels marges de pedra seca (4 sensors en 2 ubicacions, la 3 i la 4) i per una altra les dels sensors situats en el talús (4 sensors en 2 ubicacions, la 6 i la 7). D'aquesta manera es comparen les dades dels sensors situats en una zona on hi ha marges de pedra seca amb els sensors d'una zona on no hi ha marges, hi ha un talús.

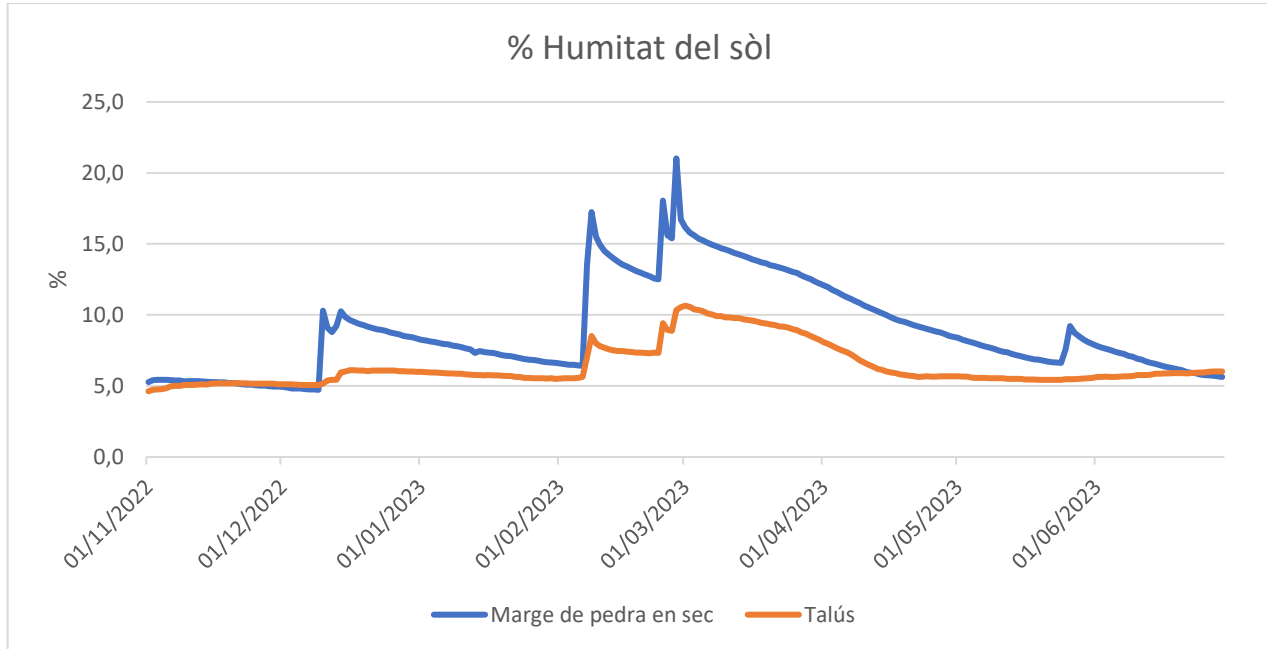


Figura 17 Percentatge d'humitat en sòl. Sensors situats en marge de pedra seca i sensors situats en talús

- En la Figura 17 es veu com les dues gràfiques segueixen la mateixa tendència que la de la Figura 16 Gràfica de pluja a les estacions del Rascler i Can Pere de la Plana. Novembre 2022 – Juny 2023
- En la Figura 17 també es veu que el % d'aigua acumulat en la zona de marges de pedra seca és sempre superior al de la zona de talús, i tendeixen a igualar-se quan fa temps que no plou.
- En la Figura 17 també es veu que el ritme de pèrdua d'humitat es similar en les dues situacions.

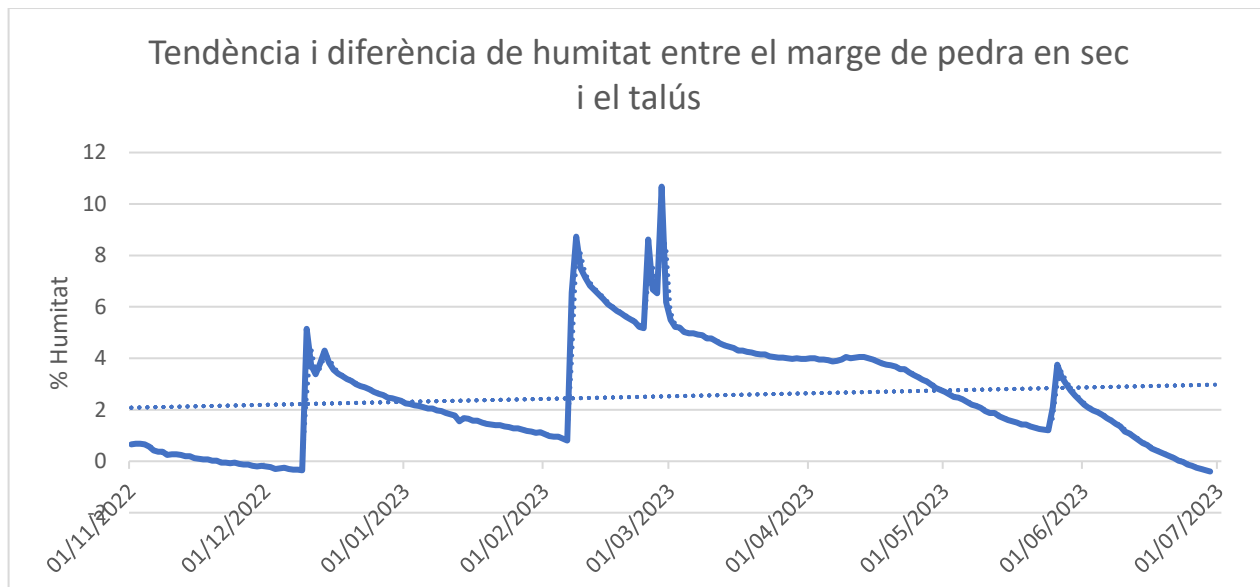


Figura 18 Gràfica de la diferència d'acumulació d'aigua entre la zona de marge de pedra seca i la zona de talús, i tendència de la gràfica

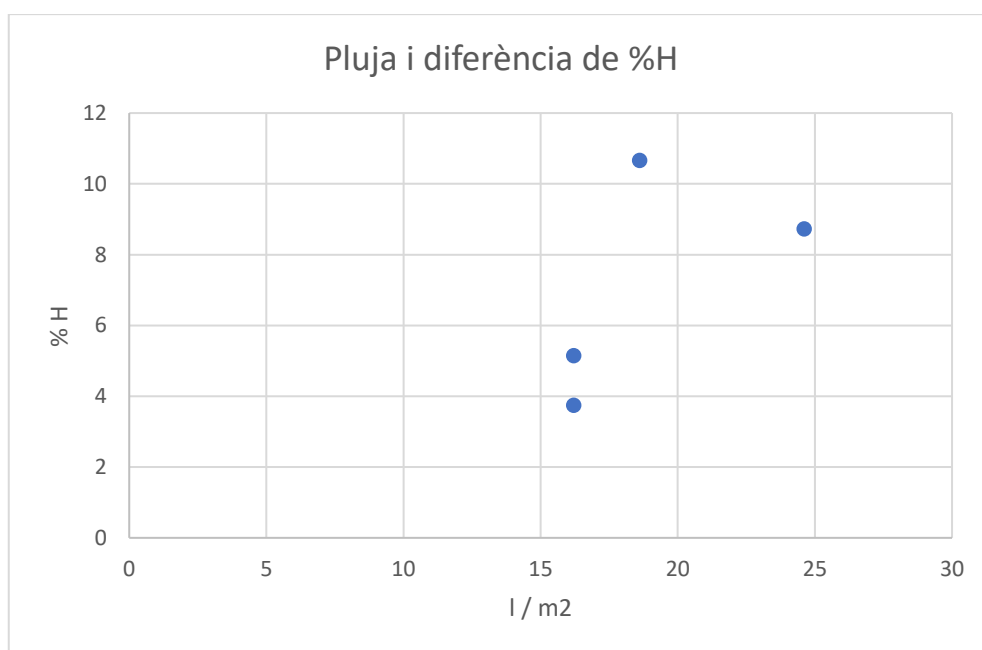


Figura 19 Gràfica de les pluges i la diferència d'acumulació d'aigua

- Veient les gràfiques de Figura 18 i Figura 19, es veu que en el període estudiat:



Annex 1

- Amb pluges al voltant de 16 l/m² les diferències d'acumulació d'aigua han estat del 5,2 i de 3,8%
- Amb pluja de 18,6 l/m² la diferència he sigut del 10,7%, i
- Amb pluja del 24,6l/m² del 8,7%

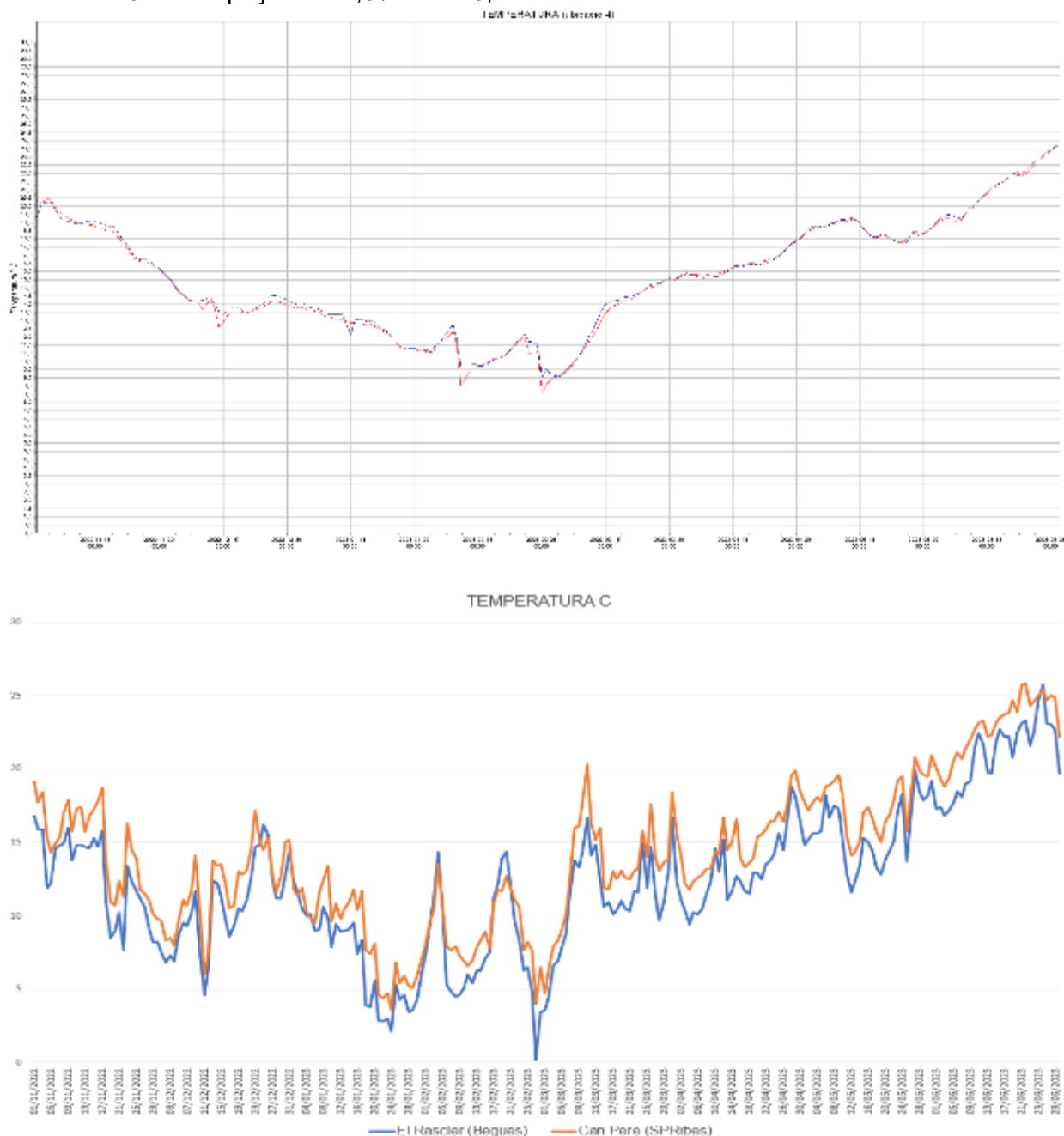


Figura 20 Gràfiques de l'evolució de la temperatura al sòl (ubicació 4) i de les estacions meteorològiques properes



- Respecte les dades de temperatura del diferents sensors i respecte de les de les estacions meteorològiques properes, es pot dir que segueixen una tendència molt similar, sense apreciar diferències significatives entre les dades dels sensors ubicats darrera del margs de pedra seca o darrera dels talussos. S'aprecia que les temperatures dels sensors no són tan extremes com les de les estacions meteorològiques, i a la vegada estan molt més tamponades, amb menys variacions puntuals.

5 CONCLUSIONS

D'acord amb l'anterior i en relació amb el període analitzat podem concloure:

- En els terrenys situats darrera de margs de pedra seca s'ha acumulat més aigua que en terrenys similars que situats en un talús.
- En les condicions de pluja del període, el mur de pedra en sec va arribar en un moment determinat a retenir el doble d'aigua que en els terrenys situats en un talús.
- El procés d'assecat ha seguit una tendència idèntica, però en el cas del mur al tenir més humitat inicial aquesta és mantingut més en el temps.
- La temperatura del sòl ha seguit més tamponada, i seguint la mateixa tendència general que a l'exterior, sense diferències significatives entre sensors.

Veient també els resultats obtinguts, el període analitzat i tenint en compte que els sensors continuen instal·lats i es continuen recollint les dades, es recomana continuar obtenint dades.



Pedra seca i humitat del sòl 2022-23.
Can Grau – Parc del Garraf



**Diputació
Barcelona**

Annex 2



STONEWALLS

DRY-STONE WALLS FOR CLIMATE CHANGE ADAPTATION

Annex 2 Protecció dels elements de pedra seca



Opcions dels ajuntaments per protegir els elements de pedra seca

1. **Elements a inventariar.** Barraca; aljub; aixopluc; arnera; camí empedrat i elements complementaris del camins; marges/murs de contenció de feixes de terra i elements complementaris (escales, forats, etc.); forn; pleta; pou de gel; trona; fonts i elements relacionats amb l'aprofitament; emmagatzematge o gestió de l'aigua (pous, punts d'aflorament d'aigua, dipòsits, cisternes, canalitzacions, recs, ponts, trenca-aigües, etc.).
2. **Elements a protegir.** Dels elements inventariats s'escullen els que tenen uns valors **únicos, representatius i destacables en sí mateixos o dins el conjunt, en bon estat de conservació i que pertanyen a nivell local** (municipal) **i/o de territori** (comarques i Catalunya), d'acord amb els criteris de protecció.
3. **Criteris de protecció.** Es pot establir **protecció per un element i/o per un conjunt d'elements** que formen un tot indissociable i representant d'una tècnica, funció, d'un paisatge, recorregut, dels cursos i manteniment de l'aigua, i/o de la manera de treballar, emmagatzemar, per a resguardar-se, identitaris del territori i dels ramaders, agricultors, forestals, etc.
4. **Graus de protecció. Reconeixement de la tècnica** de la pedra seca com a **patrimoni cultural immaterial per part de la UNESCO**, inclosa a la Llista Representativa del Patrimoni Cultural Immaterial de la Humanitat, el 28/11/2018.
 - **BCIN** (Bé Cultural d'Interès Nacional): Els declara la Generalitat i es regulen per la Llei 9/1993, de 30 de setembre, del Patrimoni Cultural Català (LPCC).
 - **BCIL** (Bé Cultural d'Interès Local): Els declara el ple de l'Ajuntament o ens local i, si és menor de 5.000 habitants, el Consell Comarcal (art. 17 LPCC). A través del planejament urbanístic (POUM o Pla especial de protecció i Catàleg) o amb informe/expedient administratiu per tècnic en patrimoni cultural aprovat pel ple o òrgan assimilable de l'ens local, aquests inclouen la seva normativa general associada, la concreta a la fitxa corresponent (inclou actuacions/intervencions, usos, etc.) i la de la LPCC.
 - **BPU** (Bé de Protecció Urbanística) / **EIM** (Elements d'Interès Municipal): Els declara el ple de l'Ajuntament o ens local, a través del planejament urbanístic (POUM o Pla especial de protecció i Catàleg) que inclouen la seva normativa general associada i la concreta a la fitxa corresponent (inclou actuacions/intervencions, usos,...) (arts. 18 i 19 LPCC).
5. **Nivells de protecció:** Els graus/categories de protecció BCIL i BPU/EIM poden protegir la totalitat de l'element i/o conjunt, o globalment, o la part representativa, o un element d'aquest/s o l'àrea/entorn on s'emplaça, o de manera documental.
 - **Nivell 1- Integral:** és total. Manteniment i conservació íntegres del volum, l'exterior, l'interior, i totes les parts que componen l'element.



- **Nivell 2- Parcial:** Es preserva part de l'element; només l'exterior o l'interior o un element destacable.
- **Nivell 3- Ambiental:** Es preserva l'entorn immediat de l'element o conjunt; el paisatge rural, natural, paisatgístic.
- **Nivell 4- Documental:** Es garanteix la permanència documental de la memòria històrica de l'element; admet diverses intervencions, fins i tot l'enderroc. Només admès per categoria de BPU, no per BCIL.