

Índex

1. Preàmbul.....	5
2. Agraïments.....	6
3. Objectius i justificació.....	7
4. Introducció	9
4.1 Situació socioeconòmica.....	9
4.2 Situació de l'entorn físic.....	13
4.3 Situació de l'entorn natural.....	16
5.	
Antecedents.....	19
6. Metodologia.....	21
6.1 Recerca d'informació prèvia.....	21
6.2 Anàlisi i estudi limnològic.....	22
6.2.1 Mostres i mètodes.....	22
6.3 Extracció de conclusions.....	24
6.4 Elaboració de propostes de restauració i gestió de la font i el seu entorn.....	24
6.5 Implantació del pla de seguiment.....	24
7. Resultats.....	26
7.1 Estudi del gradient longitudinal.....	26
7.2.1 Paràmetres físico químics "in situ".....	26
7.2.2 Paràmetres químics.....	28
7.2.3 Paràmetres biològics.....	30
7.2 Estudi del gradient temporal.....	34
7.2.1 Paràmetres físico químics "in situ".....	34
8. Discussió de resultats.....	36
9. Conclusions.....	39
10. Propostes d'actuació.....	42
10.1 Enumeració de les propostes de restauració de l'espai.....	42
10.2 Enumeració de les propostes de gestió de l'espai.....	42
10.3 Desenvolupament de les propostes de restauració.....	43
10.4 Desenvolupament de les propostes de gestió.....	46

11. Pla de seguiment.....	57
12. Pressupostos.....	60
13. Bibliografia.....	63
14. Annexos.....	65

1. Preàmbul

La idea de la realització del projecte "Gestió d'un espai natural d'alt interès limnològic; la Font de Can Verdaguer de St. Gregori", va sorgir arran de la proposta d'una veïna del municipi compromesa amb el medi ambient i professora de la Universitat de Girona, Elena Guasch, motivada per la preocupació de l'estat en què es troba la Font Picant o Font de Can Verdaguer i l'espai natural que l'envolta malgrat la seva singularitat limnològica.

La font conté unes aigües molt característiques. La seva coloració vermellosa indica una gran presència de ferro, fet que li confereix unes propietats peculiars i hi condiciona la vida. També s'hi observen travertins, a causa de l'alt contingut en carbonats i bicarbonats que aporta l'aigua.

El projecte consistirà en una primera fase en l'estudi dels usos passats i actuals, l'aprofitament per part de la població de l'espai i l'entorn a través de la informació que serà recopilada cartogràficament i a través de bibliografia i entrevistes.

En una segona fase es realitzarà un acurat estudi limnològic de la riera utilitzada per canalitzar les aigües que surten de la font, que tot i la seva petita magnitud, amaga un gran conjunt d'elements que fan que tingui un valor ecològic considerable.

Finalment, en funció dels resultats l'estudi, es realitzaran propostes per la recuperació i dinamització de l'espai i es recomanarà un correcte pla de seguiment per garantir el bon estat de l'indret i assegurar la seva naturalització.

2. Agraïments

Aquest projecte no hauria estat possible sense la col·laboració de moltes persones que, de forma totalment desinteressada, ens han donat tot el seu suport, a totes elles moltes gràcies, i en especial:

A l'Anita, per la paciència i les hores dedicades, amb i sense bata.

A la Sandra i la Natàlia, per brindar-nos a tota hora l'ajuda que necessitàvem i estar sempre disponibles.

A l'Elena, per guiar-nos en tot moment.

A la M^a Teresa, per obrir-nos les portes de casa seva amb total confiança.

Al Sr. Vinyals, per oferir-nos tot el seu bon saber.

A l'Ajuntament i a la biblioteca de St. Gregori, per posar-nos a disposició tota la informació de que disposaven.

A la Mar Pèrez, la Sònia Perez i l' Elisenda Morales, per convertir una nit molt freda i francament avorrida, en un record inoblidable.

A la Clara Martín, per no tenir-nos mai un no per resposta i col·laborar amb tot el que estigués a la seva mà.

MOLTES GRÀCIES!

3. Objectius i justificació

3.1 Objectius

L'objectiu general del projecte que es presenta és elaborar propostes de gestió per a la zona de la font ferrosa aportant-li usos adequats que mantinguin en equilibri les necessitats del propi espai i les de la població i que responguin al gran interès ecològic i limnològic que presenta la font.

Per tal de dur-lo a terme, s'hauran d'assolir primer els següents objectius específics:

- Estudiar els usos que dóna i donava la població a la font i les necessitats a que ha de respondre, així com les pressions a que està sotmès l'espai i com es gestiona actualment.
- Estudiar limnològicament el gradient ambiental i biològic que es dóna a la riera que transporta l'aigua que surt de la font de Can Verdaguer i descriure la seva importància emfatitzant les peculiaritats.
- Elaborar una proposta de restauració del canal que du l'aigua de la font ferrosa fins a la riera del Llémena i, si cal, restaurar també altres elements que durant la realització de l'estudi es determinin.
- Elaborar propostes de millora de la connectivitat entre el poble de Sant Gregori i l'espai mitjançant la possible implantació d'una via verda i així, dinamitzar i fer-lo més accessible a tota la població.

3.2 Justificació

La motivació que du a la realització d'aquest projecte sorgeix de l'interès que l'espai presenta tant per al propi municipi de Sant Gregori com per la seva població, ja que ofereix una oportunitat única d'aprofitar la singularitat d'un espai d'interès en el seu terme i mantenir-lo.

Les propostes de restauració i gestió oferiran un entorn agradable i un espai a gaudir en consonància amb la protecció i naturalització de l'indret. A més l'estudi acurat contribuirà a un major coneixement i sensibilitat de les peculiaritats de l'espai.

A més d'un impuls social, aportarà també un impuls econòmic dinamitzador a través de la connectivitat amb el municipi i la possible creació d'una futura xarxa de vies verdes, cal recordar que Sant Gregori gaudeix de diversos espais de brolladors i fonts d'interès.

4. Introducció

4.1 Situació socioeconòmica

Sant Gregori és el primer poble d'entrada a la Vall de Llèmena. S'estén al llarg d'una plana agrícola fins a la muntanya de Sant Grau, on just al peu se situa la font de Can Verdaguer, al centre del terme en direcció oest.

Amb una extensió de 49,17 km² i situat a 112 metres sobre el nivell del mar, Sant Gregori es troba situat al nord del Gironès. Limita al sud amb Salt i Bescanó, a l'est amb Sarrià de Ter, Girona i Sant Julià de Ramis, al nord amb Canet d'Adri i Palol de Revardit i a l'oest amb Sant Martí de Llèmena i Sant Julià del Llor i Bonmatí. Sant Gregori inclou, així mateix, els pobles de Cartellà, Sant Medir, Tialà, Ginestar, Constantins i part del nucli de Domeny.

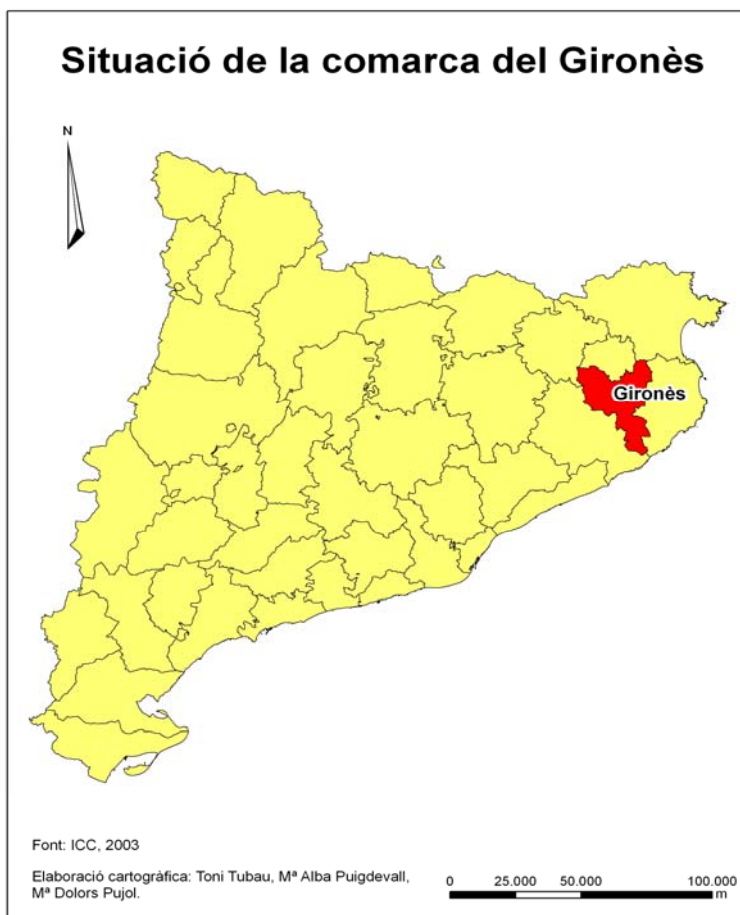


Fig 1: Situació de la comarca del Gironès

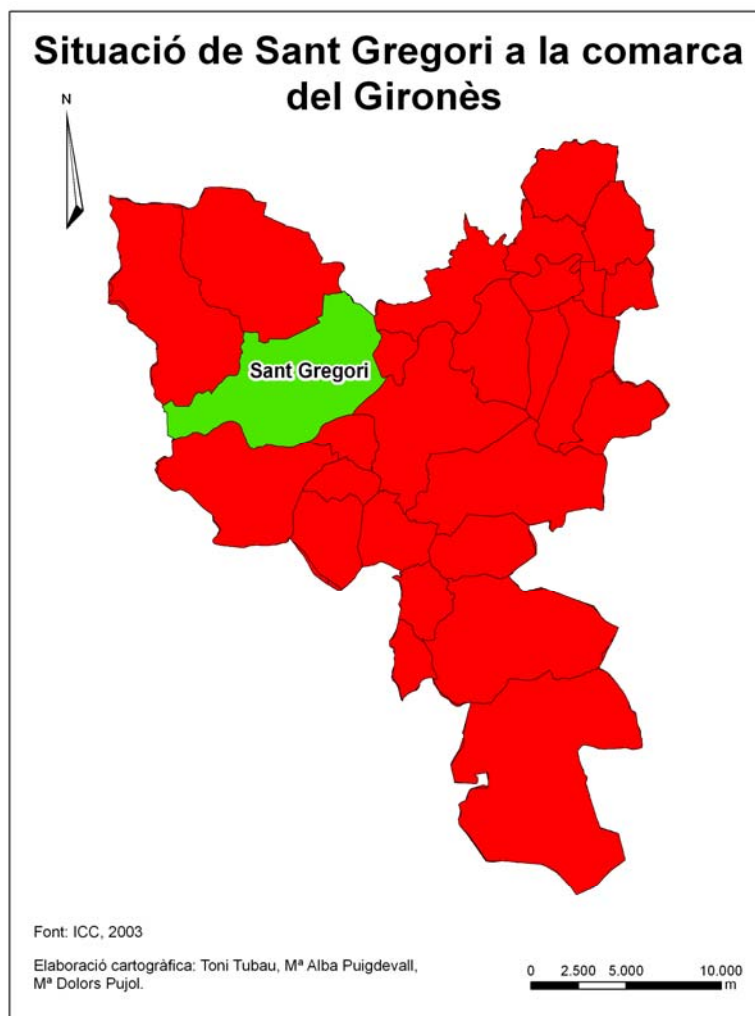


Fig 2: Situació de la comarca del Gironès

Les referències més antigues dels primers pobladors de San Gregori es remunten a 500.000 i 400.000 anys d'antiguitat, al Paleolític Inferior. Posteriorment, s'han trobat indicis al cim de Sant Grau de l'existència d'un poblat ibèric als segles III i II A.C., així com restes romanes que evidencien els primers assentaments a la plana de Sant Gregori.

A partir del S. IX trobem les primeres notícies documentals sobre Sant Gregori, i l'organització de les poblacions al voltant de les parròquies, en plena edat mitjana i que al s. XI donaria pas al feudalisme i els dominis senyorials.

Al segle XIX començà a formar-se l'actual nucli urbà de Sant Gregori, a frec del vell camí ral de Girona a Sant Martí de Llémena, i que passava per l'actual carrer de Baix. Amb la guerra civil, Sant Gregori com d'altres poblacions, pateix greus danys en el seu patrimoni i perd el seu nom originari pel de Tudela de Ter, tot i que recuperaria en el període democràtic.

Amb la democràcia el municipi assumeix un important creixement urbà i demogràfic que ha afavorit la dotació de serveis públics i l'activitat empresarial de Sant Gregori, assumint la funció de capitalitat en una zona de gran valor natural i paisatgístic com és la vall de Llémena.

En l'actualitat St. Gregori compta amb un total de 2951 habitants (2006), i una densitat de població de 60 hab./km².

De forma general, es distribueix de la següent manera:

Taula 1: dades extretes de: www.idescat.net

		De 0 a 14 anys	De 15 a 64 anys	De 65 anys i més	Total
Sant Gregori	2006	16,7	69,3	14,0	2.951
Gironès	2006	16,2	69,7	14,1	166.079
Catalunya	2006	14,3	69,2	16,5	7.134.697

El grup d'edat amb la major part de la població és el de edat adulta. Seguint la tendència general del país, hi ha molta igualtat entre els percentatges de població de infants i vells, poca natalitat i mortalitat, sent la major fracció de la població la d'edat adulta propiciant l'envelliment.

L'ocupació de la població de Sant Gregori es concentra en el sector dels serveis i la indústria, la majoria però, treballa fora del propi municipi, a la capital, Girona, o voltants.

Taula 2: Dades extretes de www.idescat.net

Sexe	Agricultura	indústria	construcció	serveis	Total
Homes	28	165	127	383	703
Dones	14	81	13	405	513
Total	42	246	140	788	1.216

En quan a estudis i escolarització, Sant Gregori compta amb un centre escolar d'educació infantil i primària públic, però no de secundària, els alumnes que els han de cursar són destinats a la capital.

També compta un centre docent privat d'educació especial.

La població majoritàriament compta amb estudis d' EGB o ESO (Educació Secundària Obligatoria) o de primer grau (1100 habitants al 2001). Fraccions menors de població tenen estudis FP (230 habitants al 2001), batxillerat (241 habitants al 2001) i diplomatures i llicenciatures (310 habitants al 2001).

Finalment hi ha un nombre considerable d'habitants sense estudis (270 habitants al 2001).

Sant Gregori no compta amb centres hospitalaris propis.

4.2 Situació de l'entorn físic

Tal com s'ha esmentat Sant Gregori es troba a l'extrem de la vall del Llémèna.

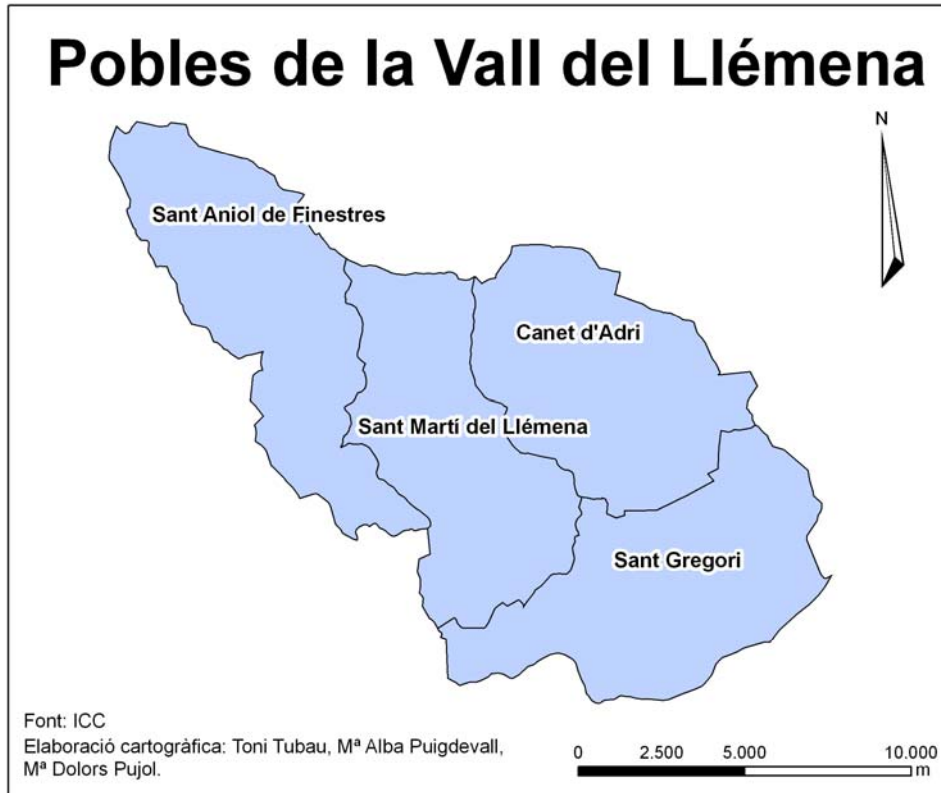


Fig 3: Pobles de la Vall del Llémèna

Les característiques geològiques d'aquesta zona són singulars, cal fer esment de 3 trets destacables i importants:

- Presència d'una conca sedimentària de materials del terciari i quaternari (eocè i neogen) al voltant del riu Llémèna.
- Acabament de la Serralada pre-litoral, formada per materials més antics (paleozoics), amb la muntanya de Sant Grau que forma part de l'extrem nord-est de les Guilleries.
- Existència d'un tall d'aquests materials per una falla important, falla de Llorà, de nord-oest a sud-oest, just a l'alçada de la muntanya de Sant Grau.

Així, parlem de l'existència de dos blocs fluctuants separats per aquesta falla situada just al peu de la muntanya de Sant Grau (molt pròxima a la font). Els materials paleozoics que observem al llarg de les Guilleries acaben en aquest punt i es troben enlairats.

Els materials més nous, quaternaris i terciaris, aportats pel riu Llémena estan enfonsats formant la vall. És en aquests on es troba la font, passant l'aqüífer que hi aporta l'aigua, molt a prop d'aquesta falla de tall dels dos blocs en moviment, se sustenta que aquest pot ser el motiu de la seva elevada temperatura.

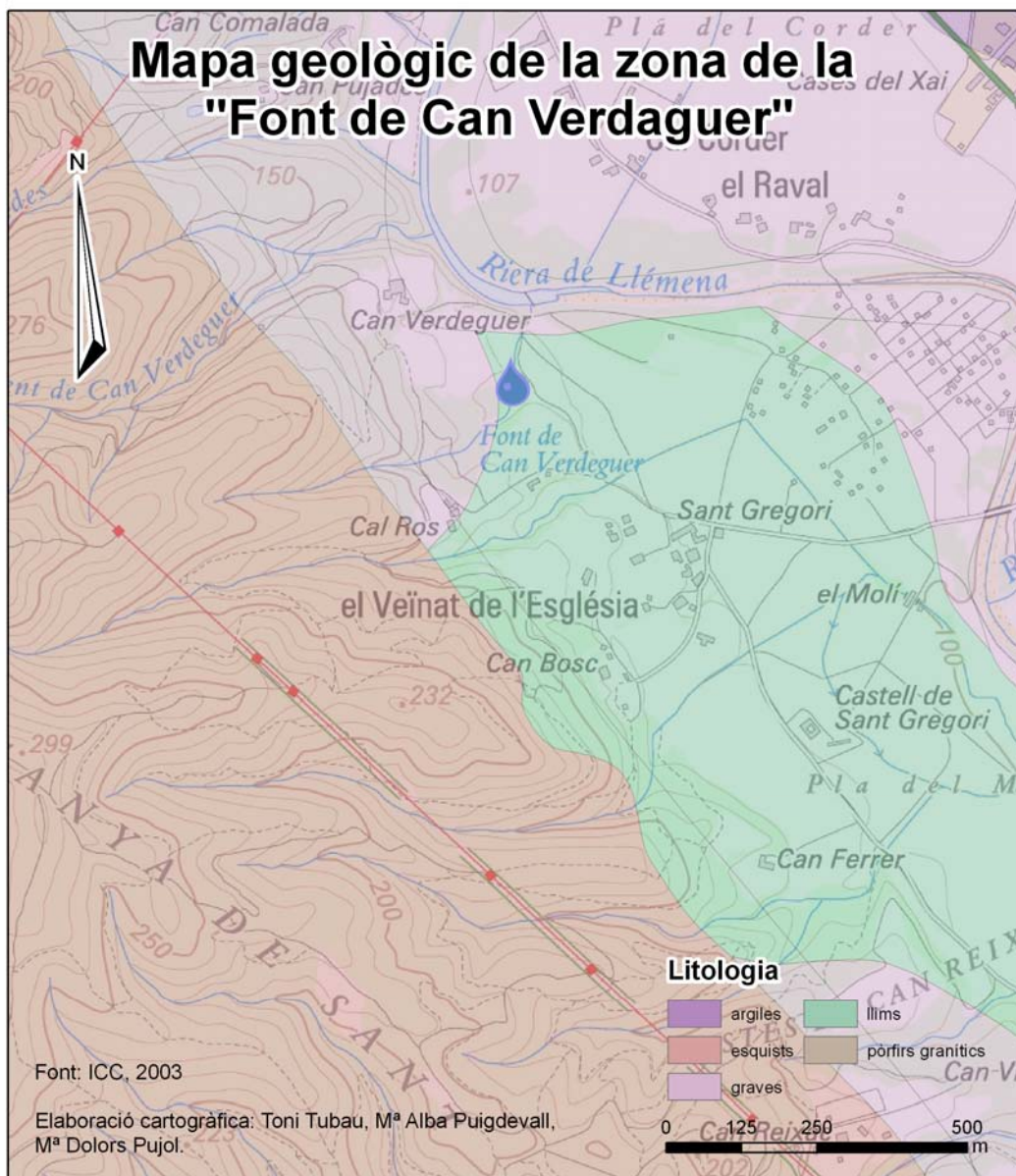


Fig 4: Mapa geològic de la zona de la "Font de Can Verdguer"

Al llarg del terme hi abunden els conglomerats, les sorres i graves sedimentàries i els esquists.

A la zona de la font hi són abundants materials com llims i argiles, sedimentàries.

En quan a hidrologia els dos principals cursos fluvials que drenen el terme municipal són el Ter i el seu afluent, la riera del Llémèna.

Aquests, presenten d'acord amb l'estudi "Planificació de l'Espai Fluvial de les Conques del Baix Ter" realitzat per l'ACA, unes àrees de risc d'inundació per un període de retorn de 500 anys, en el qual caldrà seguir les limitacions d'usos establerts per l'ACA.

El municipi de Sant Gregori no té cap aquífer protegit ni tampoc pertany a cap "Zona vulnerable per a la contaminació de nitrats de fonts agràries"; en aquest darrer aspecte, constatar que, d'acord amb l'Auditoria Ambiental Municipal, el terme municipal de Sant Gregori, amb la superfície agrícola disponible i amb el total d'explotacions, disposa de capacitat suficient per rebre residus ramaders, sense hipotecar la qualitat de les aigües subterrànies.

4.3 Situació de l'entorn natural

Sant Gregori compta amb paisatges ben diferents, condicionant diferents ecosistemes. A les zones menys planeres predominen els boscos de pins, alzines, roures i alzines sureres, mentre que el pla és majoritàriament ocupat per camps de conreu (sobretot cereals i farratges). A tocar dels cursos d'aigua hi són freqüents els pollancre, els verns i els plàtans.

Pel que fa a la fauna, entre els mamífers podem trobar sobretot espècies de caça com el senglar o el conill i entre les aus, trobem en els espais oberts la perdiu, la guatlla, el mussol comú, el xot, el pit-roig, l'òliba i el gamarús; als boscos el pinsac, el durbec, el pica-soques i el pigot, i prop dels rius i rieres podem veure-hi algun blauet i algun ànec collverd a més de diversos amfibis.

El municipi de Sant Gregori no presenta cap espai natural protegit inclòs dins el Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN). Tanmateix, per la seva proximitat al municipi, mereix indicació l'àmplia zona forestal de les Muntanyes de Rocacorba, al nord, la del Puig de la Banya del Boc, al nord-oest, i la de les Gavarres, al sud-est, incloses en el PEIN. Aquest fet demostra la importància ambiental del conjunt agroforestal de la Vall del Llémena com a espai d'interconnexió ecològica.

L'abundant aigua del terme facilita la presència de diverses fonts, algunes de les quals, situades en indrets feréstecs i apartats, constitueixen l'objecte i l'excusa per fer excursions pel terme. Al sud del poble, més amunt de can Tosca i seguint el curs de la riera, hi ha la Font d'en Coromines, d'aigua picant. Més a prop, sobre el pla i no gaire lluny del mas de la Virovella, hi ha la Font del Raig o de la Virovella. No oblidem tampoc la font d'en Murtra, a Sant Medir, la font de Santa Afra i la de can Casademont, a Cartellà. Sobre el barri de l'Església, trobarem la Font Grogga o de Can Verdaguer, objecte de l'estudi, com també com la d'en Coromines, d'aigua picant.

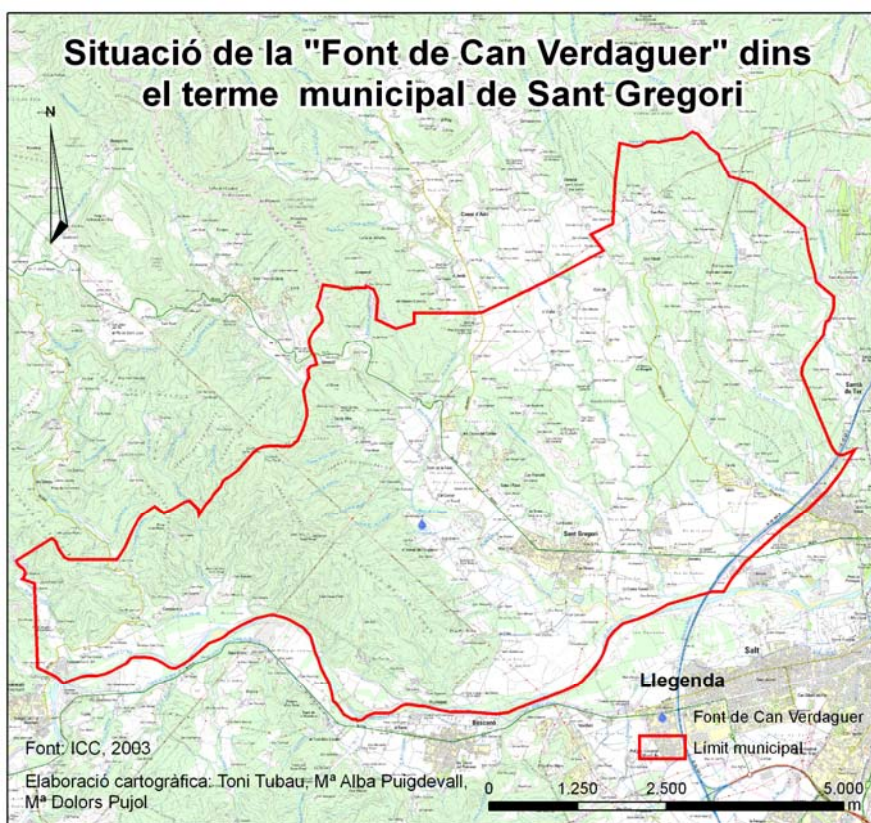


Fig 5: Situació de la "Font de Can Verdaguer" dins el terme municipal de Sant Gregori



Fig 6: Situació de la "Font de Can Verdaguer" dins el terme municipal de Sant Gregori

Concretant, els usos del sòl colindants a la font són boscos densos no de ribera i conreus herbacis.

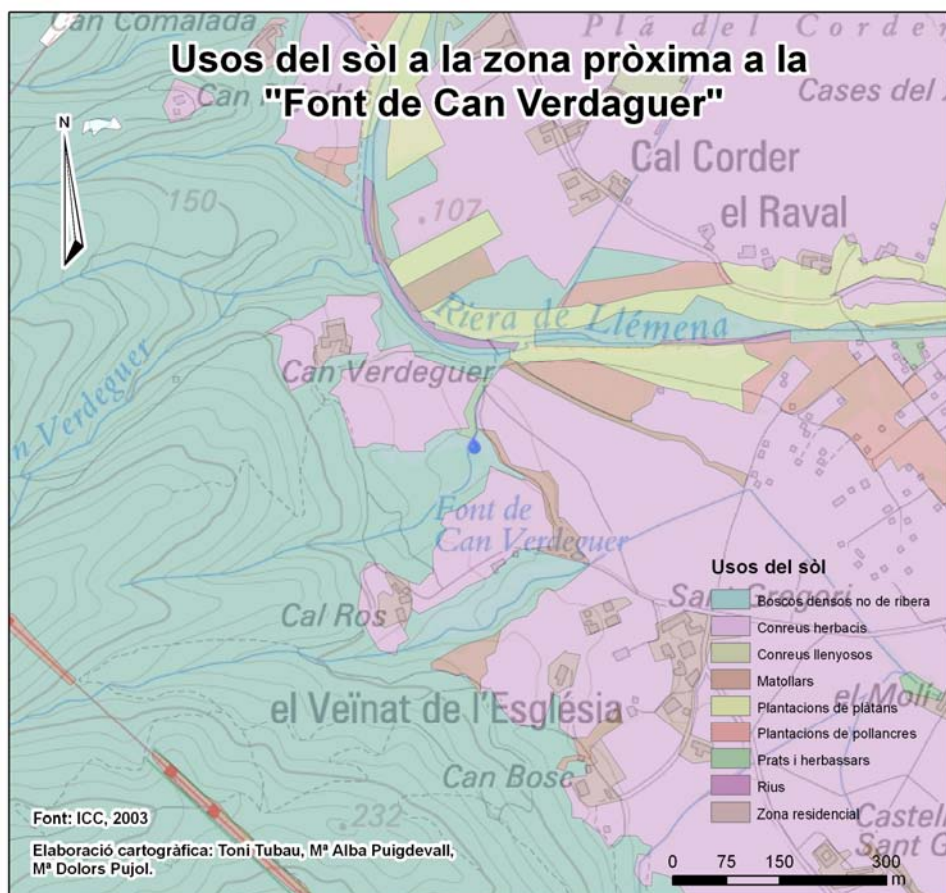


Fig 7: Usos del sòl a la zona pròxima a la "Font de Can Verdguer"

La flora i fauna que abunda a la zona, no difereix de la ja esmentada de forma conjunta per tot el municipi, sent la més representada la d'ecosistemes boscosos mixtes, per ser l'ús del sòl majoritari a l'entorn de la font.

5. Antecedents

La font de Can Verdaguer no compta amb projectes previs ni amb bibliografia concreta, tan sols podem en trobar esment al llibre del municipi "Sant Gregori" per Josep Calzada i un petit mostreig realitzat per Josep Duran on s'inclouen totes les fonts de la Vall del Llémena que compta amb mesures de cabal, temperatura, duresa, magnesi, calci i ferro.

De forma general, podem dir que és que no es disposa d'estudis d'aquest àmbit o caràcter a la zona de Sant Gregori, malgrat similituds amb altres indrets que han estat intensament estudiats, com la Selva.

No és fins al 2006 que la font és motiu d'estudi, per part d'un estudiant en pràctiques, a petició del departament d'ecologia de la facultat de Ciències de la Universitat de Girona. Aquest informe inclou l'estudi preliminar del gradient ambiental i la comunitat que es desenvolupa al llarg d'aquest gradient.

Al municipi la Font de Can Verdaguer és coneguda pel poble com la Font Groga (fent referència a la seva coloració) o Font Picant (pel seu gust picantó) i molts veïns i forasters s'hi acosten a buscar-ne l'aigua.



Fig 8: Imatge del canal de la font de Can Vergaguer

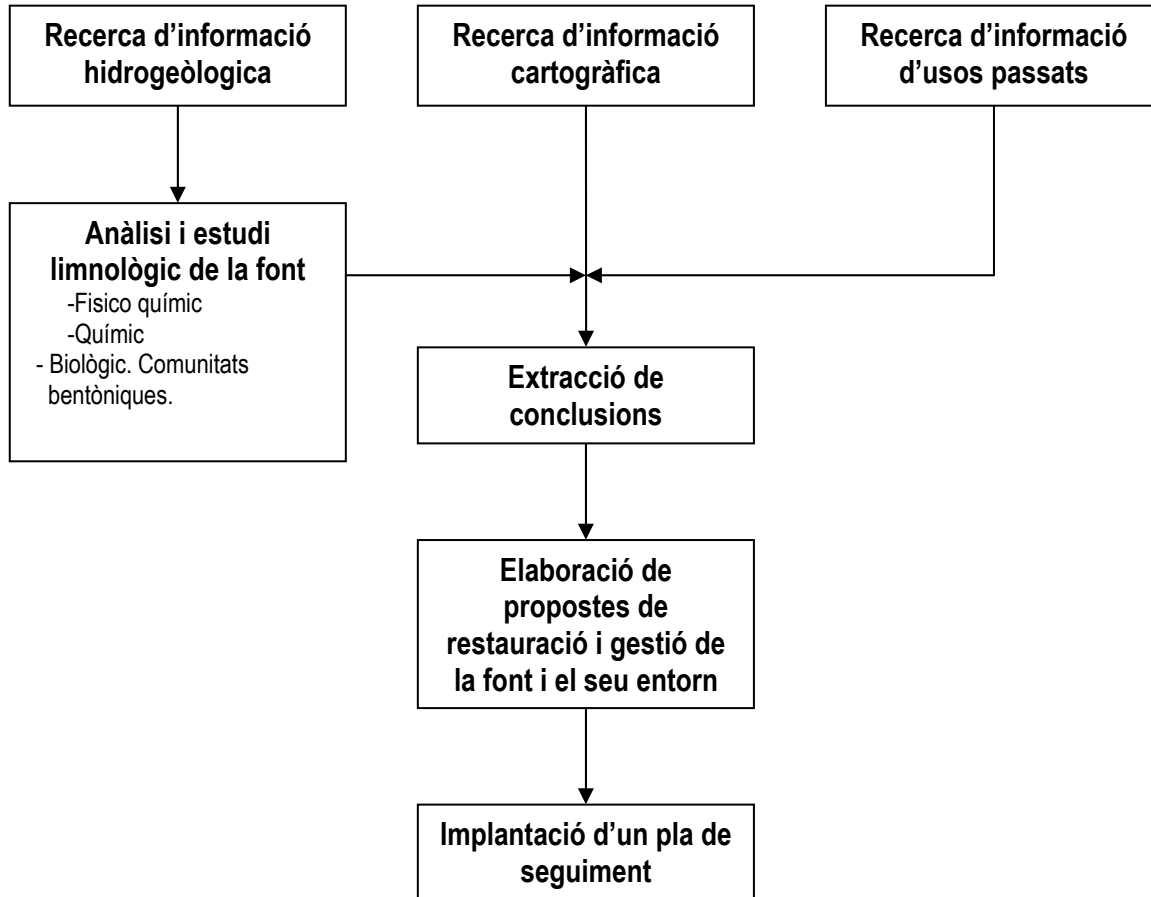
L'ajuntament, tot i no ser titular de l'espai, disposa de cessions, per fer-hi les activitats, berenades,...

D'altra banda, el Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Sant Gregori, pendent d'aprovació final i aprovat en ple el 2006, classifica aquesta zona com a espai no urbanitzable pel seu alt valor agrícola. A més, més concretament, l'article 113 del sector 1 del capítol 5, protegeix els cursos fluvials, fonts o brolladors naturals i aquífers i especifica que les canalitzacions i aprofitaments d'aigua que es puguin autoritzar en l'àmbit immediat a les fonts o brolladors naturals hauran de garantir la seva permanència i respectar la seva tipologia tradicional.

A diferents zones del territori català s'està duent a terme la restauració, gestió i dinamització de les fonts ferroses, bons exemples en són la font ferrosa de Banyoles amb un itinerari botànic, i la font de Gavà.

6. Metodologia

A grans trets, podem aplicar el següent esquema metodològic:



6.1 Recerca d'informació prèvia

En primera instància és necessari un bon coneixement de la font, tan en el context d'usos passats, utilització i interès de la població envers aquesta, com de particularitats que presenta.

Ens centrem en la recerca hidrogeològica i la cartogràfica, que ens donaran a grans trets el perquè de la composició química de les aigües i el coneixement bàsic de l'entorn que necessitem per plantejar els estudis posteriors.

6.2 Anàlisi i estudi limnològic

6.2.1 Mostres i mètodes

6.2.1.1 Disseny de mostreig

Es divideix el curs del reg en un total de 9 punts equidistats, a una distància aproximada de 7,5m, i prenem com a punt 1 el sortint de la font. Es marquen els punts amb estaquas de fusta, per tal de visualitzar amb facilitat d'on hem de prendre les mesures i mostres.

Es duran a terme tres tipologies d'anàlisi: físico químic, químic i biològic. Amb els que es podran treballar els dos estudis de gradient ambiental: temporal i longitudinal.

Per l'anàlisi físico químic, es realitzaran diferents mesures in situ al llarg del transecte i durant 24 hores. Les hores escollides per fer les mesures són, les 8:00, les 12:00, les 16:00, les 20:00, les 00:00, les 4:00 i les 8:00 del dia següent, completant el cicle.

Per l'anàlisi químic, de cada un d'aquests 10 punts, s'agafaran 3 repliques entre les 12:00 i les 16:00h. Es dipositaran les mostres en garrafes de 1 o 2 litres. Cada replica en una garrafa diferent, per tant, pels 10 punts, un total de 30 garrafes. Aquestes garrafes es mantindran en fred dins de neveres portàtils fins arribar al laboratori.

Un cop transportades al laboratori, es procedirà al seu filtrat. Un cop filtrades aquestes mostres es guardaran en tubs de 10ml.

Aquestes mostres es congelaran per a poder realitzar els anàlisis a posteriori, excepte en el cas del ferro, que s'ha de realitzar al mateix moment.

Per a dur a terme l'estudi biològic, de comunitats bentòniques, es prendran tres repliqués de cada punt, excloent el 1, i dos mostres de cada replica, una per fer l'anàlisi fotosintètic, i l'altre per a fer l'estudi de la diversitat bacteriana i algal.

Per a prendre les mostres d'una forma correcta, mitjançant una xeringa, s'extraurà la crosta de sediments que hi ha en el reg a cada un dels 9 punts i es conservaran totes les mostres mitjançant unes gotetes de formol.

6.2.1.2 Anàlisi físico químics "in situ"

Aquests anàlisis consistiran en mesurar el pH, la conductivitat, l'oxigen dissolt, la velocitat de l'aigua del reg i la llum que hi incideix in situ, mitjançant el cicle de 24 hores. Aquest, servirà per a estudiar el gradient temporal que podria esdevenir-se, i també el gradient longitudinal, entre els punts de mostreig establerts.

Aquestes mesures es realitzaran amb un *multisonda*, un *correntímetre* i un *fotòmetre*.

6.2.1.3 Anàlisi químics

L'anàlisi tindrà en compte els cations (Na^+ , K^+ , Ca^{+2} , Fe^{+2} , Mg^{+2}) i anions (Cl^- , NO_3^- , PO_4^{-3} , SO_4^{-2}) presents en l'aigua. Es podrà realitzar així l'estudi del gradient longitudinal d'aquests en el reg.

Per poder realitzar l'estudi del ferro, caldrà tenir les mostres fresques, per tant un cop filtrades passarem a l'anàlisi mitjançant l'*ICP-MS*.

Pel sodi, potassi, calci, magnesi, nitrats, clorurs i sulfats, s'analitzaran les mostres mitjançant el *cromatògraf iònic*, i pels fosfats, s'estudiarà la seva absorbància a l'*espectrofotòmetre* després d'aplicar un mètode colorimètric.

6.2.1.4 Anàlisis biològics

S'estudiaran les variacions en lles comunitats bentòniques a través de l'estudi fluorimètric i l'estudi de la diversitat.

L'estudi fluorimètric ens mostrarà la quantitat de biomassa dels tres grans tipus de comunitats algals, diatomees, algues verdes i cianobacteris a cada mostreig, així com, mitjançant la lectura de l'activitat fotosintètica en llum i foscó ens quantificarà l'activitat màxima i òptima algal. Utilitzarem el phyto-pam.

L'estudi de diversitat es basarà en el reconeixement dels organismes presents amb el microscopi òptic .

Es podrà determinar així el gradient longitudinal que segueixen aquestes comunitats.

Per l'estudi fotosintètic utilitzarem el *Phyto-PAM*, i pel de diversitat, el *microscopi òptic*.

6.2.1.5 Tractament de dades

El tractament de dades que es realitzarà serà fruit d'un anàlisi estadístic amb *SPSS* a partir dels resultats que es basarà en el càlcul dels estadístics bàsics i la representació del gràfic de mitjanes i del diagrama de caixa.

També es realitzaran ANOVA entre les mitjanes a un 95 % de confiança, on la hipòtesi nul·la serà que no hi ha diferències entre les mitjanes ($p_valor > \text{nivell de significació}$, que és 0.05) i l'alternativa, que hi ha diferències significatives entre mitjanes ($p_valor < \text{nivell de significació}$ que és 0.05).

Finalment s'estudiarà la correlació entre els diferents paràmetres analitzats.

Tal com s'han plantejat en la metodologia les analítiques es duen a terme per realitzar dos estudis diferenciats, així doncs hi ha dos tipus d'anàlisis estadístics, el del **gradient longitudinal** (físic, químic i biològic) que ens donarà les diferències entre els diversos punts estudiats i el del cicle de 24 hores (físic) que s'estudiarà el **gradient temporal** i per tant parlarem de les diferències de les mitjanes entre hores.

6.3 Extracció de conclusions.

A través de l'anàlisi dels resultats després del tractament de les dades, s'extrauran les conclusions, centrant-se en els aspectes més rellevants i singulars i explicant les correlacions que es poden esdevenir entre paràmetres i que configuren aquests trets característics de la font.

Els fruits del tractament de dades que no aportin dades singulars serà adjuntat als annexes, en forma de gràfics i taules, que podran ser consultades també.

6.4 Elaboració de propostes de restauració i gestió de la font i el seu entorn.

En aquest punt, s'estarà en condicions de proposar els elements a restaurar per a millorar la situació de la font i l'entorn, impedit la degradació i naturalitzant la zona, intentant aportar-li un curs cap a la naturalitat.

També, s'extrauran les propostes de gestió, perquè l'espai pugui ser a l'abast de la població com fins ara alhora que aquesta pren consciència i ajuda a la conservació de l'espai, fent-lo més seu.

6.5 Implantació d'un pla de seguiment.

Finalment, es proposarà un pla per tal que en els pròxims anys se segueixi l'evolució de la zona, la seva flora, fauna... i així certificar que s'avança cap a la naturalització, i si cal, introduir nous elements que millorin possibles mancances que es detectin en un futur.

7. Resultats.

7.1 Estudi del gradient longitudinal

7.2.1 Paràmetres físico químics in situ

Aquestes variables han estat preses mitjançant mostres repetitives cada quatre hores i durant vint-i-quatre. En la representació del gradient longitudinal però, els valors representen la mitjana de totes les hores en que s'ha mostrejat, sense tenir en compte el gradient temporal, en un mateix punt.

PH i concentració d'oxigen

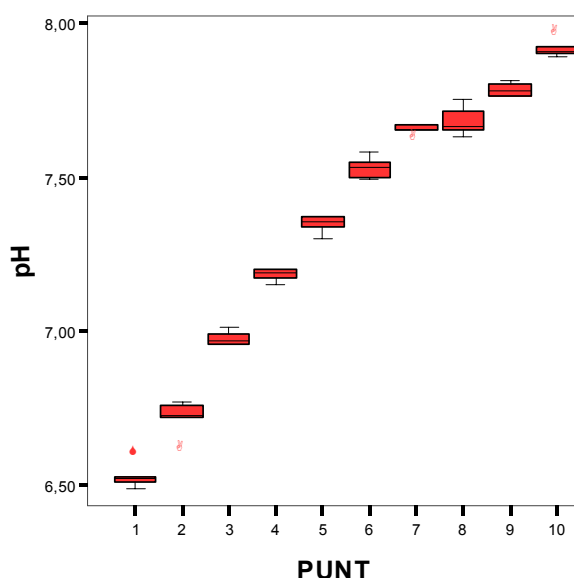


Fig 8: Diagrama de caixa del pH

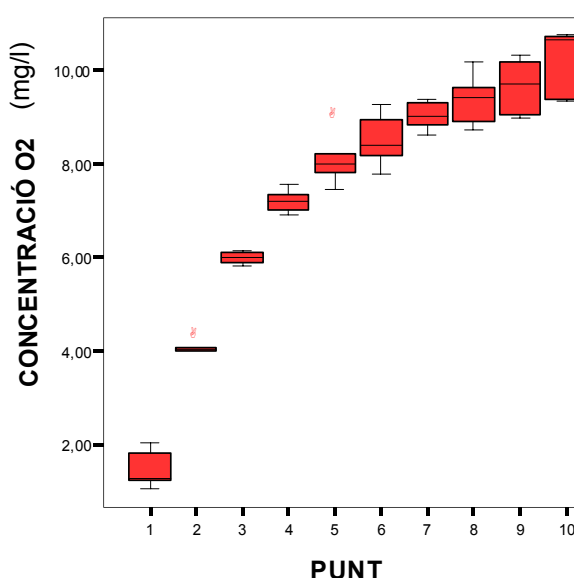


Fig 9: Diagrama de caixa de la concentració d'O²

El pH i l'oxigen dissolt en l'aigua segueixen un patró molt semblant.

La variabilitat al llarg del gradient longitudinal és significativa pels dos casos ($p < 0,0001$, $F = 1233,629$) i ($p < 0,0001$, $F = 240,664$) pel pH i l'oxigen dissolt respectivament.

Es troben valors de concentració anòxics al punt de surgència. I, aquests augmenten a mesura que ens allunyem del punt 1.

El major increment, es troba entre els punts 1 i 2, entre els 22 i 30 metres de la font.

Temperatura i conductivitat

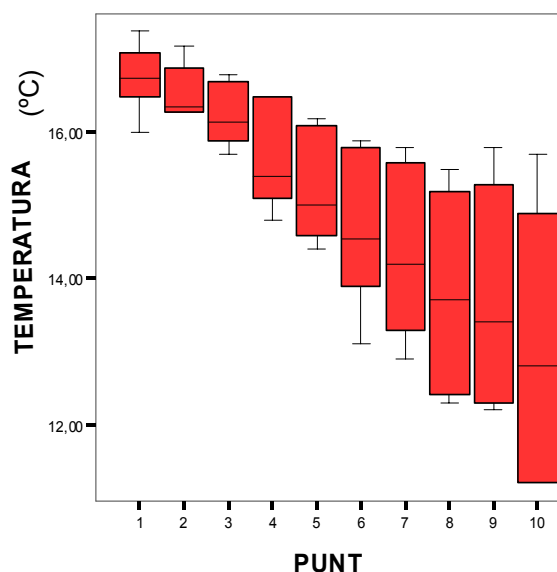


Fig 10: Diagrama de caixa de la temperatura

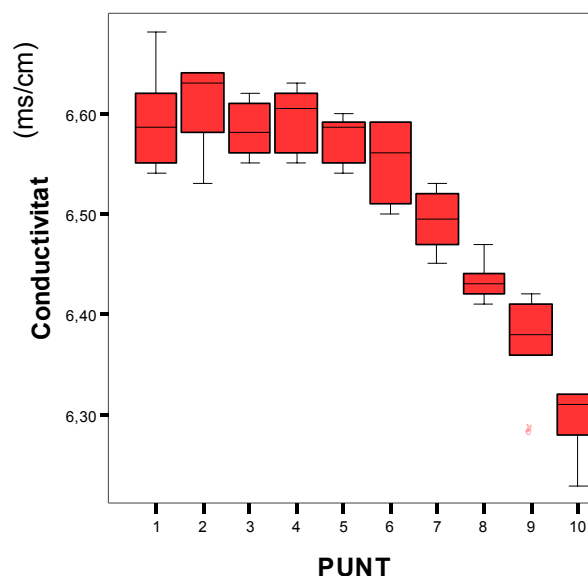


Fig 11: Diagrama de caixa de la conductivitat

La temperatura i la conductivitat segueixen un mateix gradient ambiental. Ambdós casos, disminueixen a mesura que ens allunyem de la font.

En la conductivitat, les diferències entre els punts són significatives ($p < 0,0001$, $F = 51,819$), i de forma general, se n'obtenen valors molt elevats.

En els primers i últims punts hi ha més variabilitat en els valors mostrejats. En els trams del mig en canvi, les dades són molt més properes entorn de la mitjana.

En el cas de la temperatura, si bé les diferències al llarg de l'eix longitudinal també són significatives ($p < 0,0001$, $F = 7,862$), presenten una dispersió entorn a la mitjana més gran.

La singularitat més rellevant a destacar és l'elevada temperatura en què surt l'aigua de la font, a causa de les forces que actuen sobre el terreny en aquesta zona tan propera a una falla principal, pot arribar prop dels 17 °C i a mesura que circula en contacte amb l'ambient disminueix fins a 13 °C.

Llum incident i velocitat

En el cas de la velocitat, tot i que la variació longitudinal és significativa ($p < 0,0001$, $F = 33,856$), no podem dir que segueixi el gradient. La llum també és una variable ambiental que no té variació significativa en el gradient longitudinal ($p > 0,05$).

7.2.2 Paràmetres químics

Cations i anions

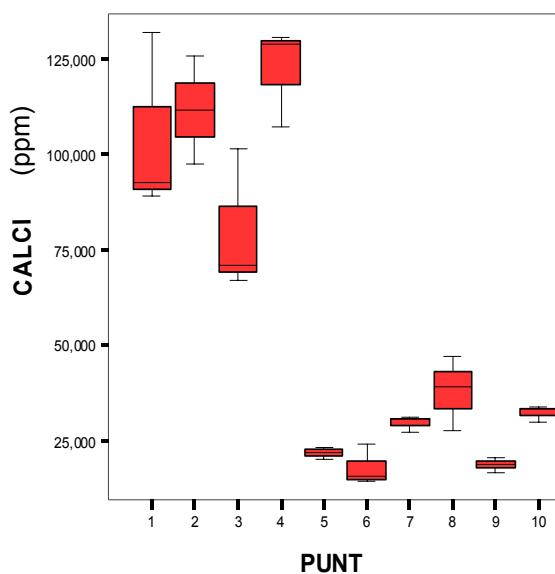


Fig 12: Diagrama de caixa del Calci

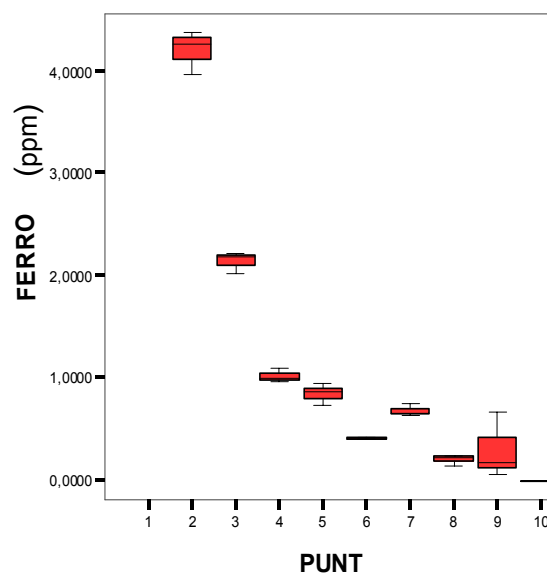


Fig 13: Diagrama de caixa del Ferro

El calci i el ferro són els dos cations més característics d'aquesta aigua. Els dos segueixen un gradient longitudinal decreixent a mesura que ens allunyem del punt de surgència.

El calci disminueix de forma irregular al llarg del canal. La variació entre punts és significativa ($p < 0,0001$, $F = 37,22$). Entre els punts 3 i 4 s'observen les majors variacions. En el punt 5 es dona la precipitació.

En canvi, el ferro precipita d'una forma exponencial. Aquestes variacions, observades en la gràfica són significatives ($p < 0,0001$, $F = 249,217$).

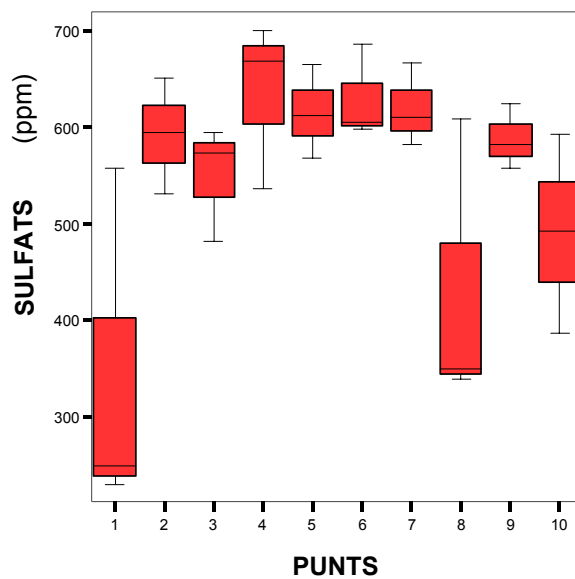


Fig 14: Diagrama de caixa dels sulfats

En l'anàlisi dels sulfats, s'obtenen una gràfica on s'observa l'increment de sulfats en el llarg del tram. L'augment de sulfat és significatiu ($p < 0,0001$, $F = 3,317$).

A partir del punt dos la concentració de sulfats pateix un augment característic, a mesura que s'oxida i es mantenen els nivells de concentració fins els últims punts on la concentració torna a disminuir.

7.2.3 Paràmetres biològics

7.2.3.1 Estudi fluorimètric

Tots els grups

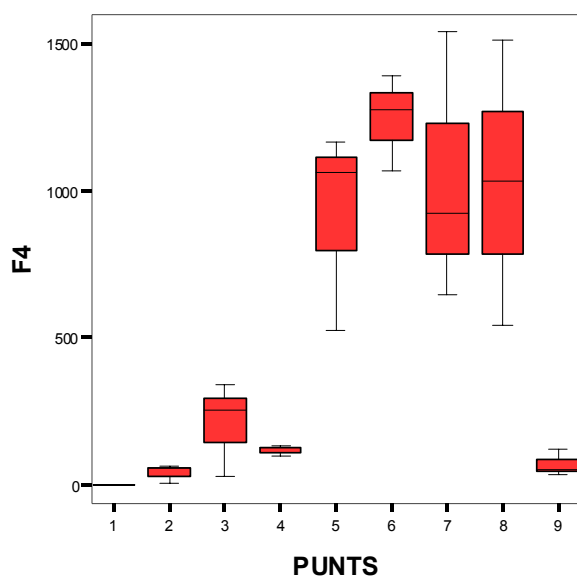


Fig 15: Diagrama de caixa de tots els grups algal

La biomassa algal, en general, pateix un augment considerable a partir del punt 4, i presenta disminució al punt 9.

($p < 0,0001$, $F = 11,825$)

El següent gràfic mostra el percentatge de biomassa algal, s'observen els percentatges de cada comunitat bentònica.

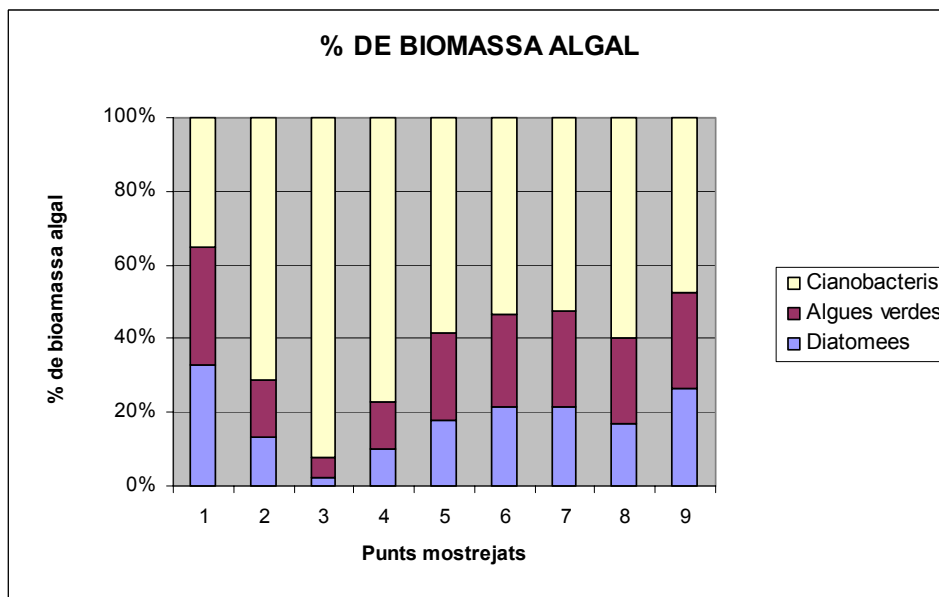


Fig 16: Percentatge de la biomassa algal

Cal remarcar que diatomees i algues verdes segueixen un mateix patró i disminueixen en abundància en els punts 2, 3 i 4, on els predominants són les comunitats de cianobacteris.

Diatomees

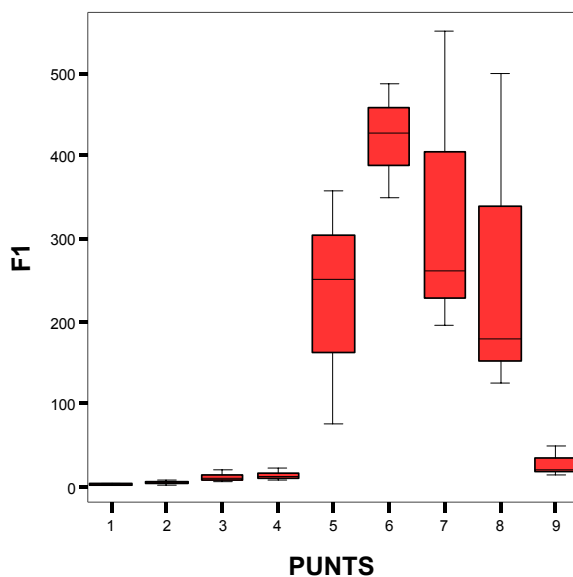


Fig 17: Diagrama de caixa de les diatomees

Els primers punts, la quantitat de diatomees és molt baix. A partir del 5è punt, aquests valors augmenten i, tornen a disminuir en els darrers trams.

Les diferències entre els punts són significatives ($p < 0,0001$, $F = 7,36$).

Algues verdes

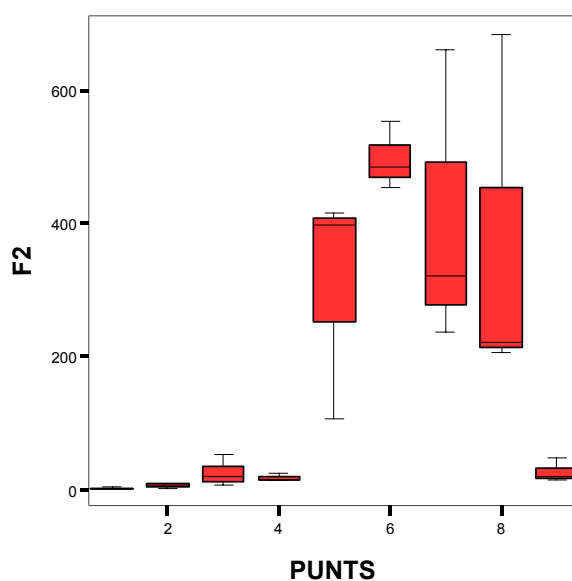


Fig 18: Diagrama de caixa de les algues verdes

Les algues verdes, en aquest cas, segueixen un patró molt semblant al de les diatomees en quan a biomassa present. A partir del 4t punt augmenta la quantitat de biomassa algal i llavors disminueix fins al punt 9.

Hi ha diferències significatives ($p < 0,0001$, $F = 7,22$).

Cianobacteris

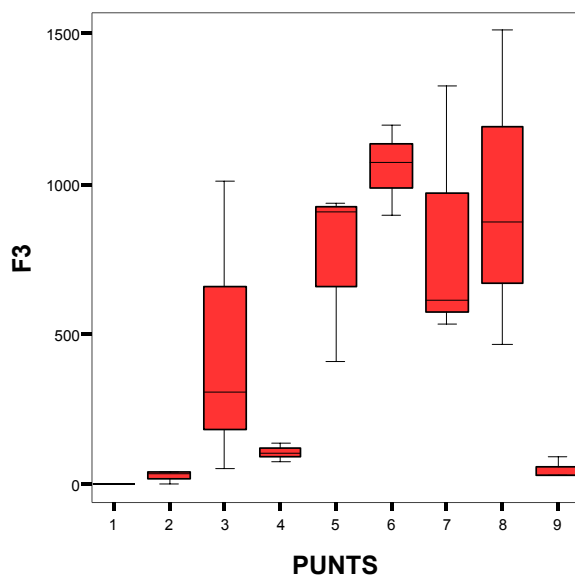


Fig 19: Diagrama de caixa dels cianobacteris

El comportament de la biomassa de cianobacteris al llarg del reg és similar als dos anteriors. L'únic punt on difereix respecte les diatomees i les algues verdes és en el punt 3, on hi ha un increment de biomassa d'aquest grup.

($p < 0,001$, $F = 6,141$)

7.2.3.2 Estudi de diversitat

S'han arribat a reconèixer fins a 5 espècies diferents d'algues sent les diatomees les més abundants, amb Gomphonemas, Navicules, Nitzschias, i Cymbellas. Les algues verdes, tenen poca representació amb Oscillatorias. Aquests grups algals comencen a aparèixer a partir del punt 5.

En els punts anteriors, també hi podem trobar alguna diatomea però el grup abundant és el dels cianobacteris, és on es dona la major precipitació del ferro. També s'han observat algues filamentoses, presents sobretot als últims punts.

7.2 Estudi del gradient temporal

7.2.1 Paràmetres físico químics in situ.

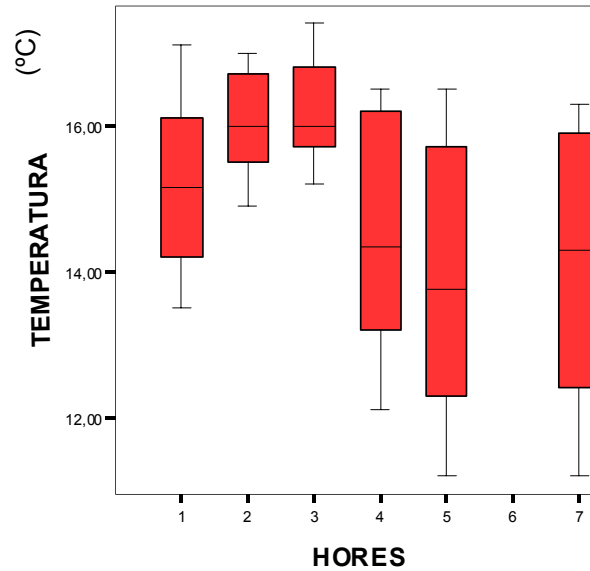


Fig 20: Diagrama de caixa de la temperatura

La temperatura segueix un perfil típic de variació horària, hi ha variacions significatives ($p < 0,005$, $F = 5,083$). S'observa com augmenta en les hores de sol i disminueix a la nit.

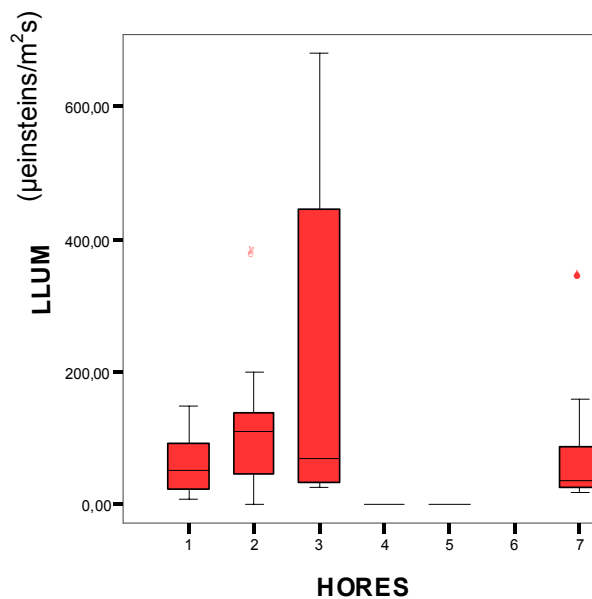


Fig 21: Diagrama de caixa de la llum

S'observa com la major quantitat de llum és al migdia, a les hores de més insolació, i s'extingeix a partir de les 8 del vespre. Les diferències que es poden apreciar són significatives ($p < 0,005$, $F = 4,409$).

A diferència de la llum i la temperatura, la conductivitat, el pH i l'oxigen dissolt no són significatius. La variació significativa es troba en el gradient longitudinal.

8. Discussió

Des d'un bon principi, s'ha dividit l'estudi en dos apartats: l'estudi del gradient longitudinal i l'estudi del gradient temporal. Si ens fixem en els paràmetres físics estudiats en els dos casos (conductivitat, oxigen dissolt en l'aigua, pH, temperatura, llum i velocitat del canal), podem observar com el gradient longitudinal és molt més important que la variació temporal.

Aquesta és una de les conclusions més interessants i alhora més generals que podem observar després d'haver realitzat aquest estudi físic. Això indica que on hi ha les diferències més significatives no és en el temps, sinó que és en l'espai, al llarg del reg.

En la següent taula es mostra el grau de significació de cada paràmetre en funció del gradient.

Taula 3: Grau de significació del paràmetres estudiats

Paràmetre físic	Gradient temporal	Gradient longitudinal
Conductivitat	p>0,05	p<0,05
Oxigen dissolt	p>0,05	p<0,05
pH	p>0,05	p<0,05
Temperatura	p<0,05	p<0,05
Llum	p<0,05	p>0,05
Velocitat de l'aigua	p>0,05	p<0,05

Tan sols en el cas de la temperatura i la llum, el gradient temporal és significatiu. És d'esperar que ambdós casos ho siguin, ja que durant la nit no hi ha llum. I, en el cas de la temperatura de l'aigua aquesta significació depèn de la temperatura de l'ambient. O sigui, que durant la nit, la temperatura disminueix a mesura que avança al canal i, durant el dia s'escalfa degut a les altes temperatures ambientals.

La característica més remarcable d'aquesta font, és l'alta concentració d'ions de ferro que trobem en l'aigua.

Al llarg del gradient ambiental, hi ha canvis significatius que s'expliquen degut a processos físics, químics i biòtics.

En la següent taula es mostren les correlacions que s'estableixen entre els diferents paràmetres.

El **ferro** en contacte amb l'**oxigen** atmosfèric s'oxida i, per processos físics, precipita. La correlació de Pearson ho demostra ($r^2 = -0,922(**)$)

El **pH** i el **ferro** tenen relació lineal inversament proporcional. Quan el ferro disminueix, el pH incrementa ($r^2 = -0,891(**)$).

L'altre ió que pren molta importància en aquest estudi és el calci, a causa de les altes concentracions de bicarbonats i carbonats presents en l'aigua. Quan el pH és menys àcid, se supera el punt de solubilitat d'aquests compostos i precipiten en forma de carbonat càlcic. Així doncs és natural que la correlació de Pearson entre **calci** i **pH** sigui de $-0,814 (**)$. Aquesta precipitació serà afavorida també per l'activitat fotosintètica.

L'aigua que sorgeix de la font, prové d'aigües subterrànies, aquestes, es troben en condicions molt baixes d'oxigen dissolt i una concentració de CO_2 elevada. A mesura que avancem al llarg del canal, es dona difusió que disminueix la concentració de CO_2 i augmenta la de O_2 . Així l'**oxigen** augmenta al llarg del canal i el **pH** segueix aquest mateix patró, s'observa una correlació entre aquests de $0,985(*)$.

A més de la difusió també contribueix a aquestes variacions de gasos dissolts l'activitat fotosintètica de les comunitats bentòniques.

La conductivitat segueix una variació descendent al llarg del gradient longitudinal que s'explica degut a la precipitació de les sals dissoltes i la pèrdua de carbonats presents en l'aigua.

L'increment de sulfats s'explica per l'entrada d'O₂ a l'aigua del canal. En un principi, el sulfat es troba en forma reduïda (sulfhídric) però amb l'entrada d'O₂ (explicada anteriorment) s'oxida i es transforma en sulfat.

No hi ha correlació significativa entre la biomassa algal i algun dels paràmetres físics o químics estudiats, no obstant, aquesta es dona, però és fruit de la combinació de molts o tots els paràmetres. La que és més marcada és la correlació amb el ferro, on es troba dissolt que coincideix amb el tram amb menys oxigen s'hi troben els cianobacteris tan sols, per la seva capacitat de suportar condicions extremes.

9. Conclusions

1. La font de Can Verdaguer situada al centre del municipi de Sant Gregori és una de les moltes fonts i brolladors que es troben al terme i en el conjunt de la Vall del Llémèna.

2. Aquesta Vall, i més en concret Sant Gregori, és una zona importantíssima en quan a interconnexió ecològica per estar envoltada d'espais de protecció PEIN com les muntanyes de Rocacorba i les Gavarres. Els espais naturals que conté doncs, són de molta vàlua.

3. Actualment la font de Can Verdaguer no disposa de cap pla de gestió ni d'estudis preliminars que confirmin la seva singularitat.

No disposa tampoc de cap tipus de protecció especial, tot i que el terreny està qualificat pel POUM (pendent d'aprovació final) com a sòl no urbanitzable per alt valor agrícola. A més l'article 113 del sector 1 del capítol 5, protegeix els cursos fluvials, fonts o brolladors naturals i aqüífers, garantint-ne la permanència.

4. Els usos colindants són majoritàriament zones boscoses densos no de ribera (l'envolten), mixtes, compostos de roure, alzina i pi majoritàriament. També conreus herbacis de secà.

5. La fauna de la zona, no difereix gaire de la comuna en tot el municipi i és típica de zones boscoses: aus boscanes com el pinsac, el durbec, el pica-soques, el pigot, el mussol comú i el pit-roig, mamífers com el senglar i el conill i amfibis com la reineta, són els més destacables.

6. L'estat de la font i el seu ecosistema és altament millorable, així com les actuacions que s'hi fan actualment pel manteniment. Aquestes són molt lluny de ser les adequades, malmeten els organismes, i el seu hàbitat, a més de no permetre la naturalització tant del reg com de l'entorn.

7. És necessari un correcte projecte de millora de l'espai, que passa per conèixer els usos a que a de respondre i un bon estudi de la limnologia i l'estat de l'entorn.

8. Gràcies a l'estudi limnològic es pot concloure que la font de Can Verdaguer presenta singularitats destacables dignes de ser objecte d'estudis i de gestió i conservació.

En són bon exemple l'alta temperatura amb que brolla l'aigua, pels processos geològics que es donen a la zona i l'alt contingut en ferro i en carbonats, que li proporcionen característiques limnològiques especials.

9. El gradient ambiental ve donat pel gradient longitudinal i no pel temporal, els canvis venen marcats per l'espai i s'expliquen per processos físics, químics i biòtics, lligats entre sí.

10. Es produeixen fortes variacions dels paràmetres estudiats en l'aigua al llarg del reg, en aquest gradient longitudinal. Molts són relacionats i configuren aquest fràgil ecosistema, els més remarcables són:

- L'aigua al allunyar-se del punt de surgència augmenta el seu contingut en oxigen i disminueix en carboni per difusió.
- El ferro precipita i els sulfats augmenten per l'oxidació
- El pH augmenta i els carbonats i bicarbonats precipiten per superació del punt de solubilitat
- La conductivitat, molt alta al principi, descendeix

11. La vida hi és condicionada per aquest gradient, en els punts amb alt contingut en ferro i poc oxigen hi abunden els cianobacteris, que són capaços de viure en condicions més extremes. Mentre que les diatomees i algues verdes són presents en els punts on el ferro disminueix i l'oxigen augmenta. La precipitació de carbonats i bicarbonats dóna lloc al travertí, "una pedra viva".

12. Tot i aquesta condició de vida que ve donada pel gradient del ferro i oxigen que s'ha pogut observar, no s'han pogut correlacionar de forma significativa les comunitats bentòniques amb paràmetres físics o químics directament.

Això, es dóna perquè hi influeixen molts o tots els paràmetres però cap de forma significativa estadísticament parlant.

Si que es correlacionen en canvi molts dels paràmetres físics i químics, els més importants ferro i oxigen, pH i ferro i calci i pH.

13. Els processos que poden ser observats in situ, reflexen la singularitat de la font i recolzen la importància de mantenir l'entorn natural són les precipitacions de ferro i calci, molt impactants i amb un gradient marcat. Aquests processos s'han de divulgar i potenciar-ne el coneixement, en l'intent de conscienciar a la població.

14. Sent tan important el coneixement de l'espai per part de tota la població, s'han de prendre mesures per facilitar-lo, són destacables entre aquestes una bona connexió del municipi a la font destinada a vianants i ciclistes, una bona actuació d'educació ambiental i la presència d'informació permanent al paratge (tipus plafons)

15. S'ha de dur a terme un bon pla de restauració per assegurar la recuperació del paratge i l'inici del seu procés de naturalització. Aquesta passaria sobretot per la millora de la font, el reg i l'entorn.

16. S'ha de treballar una gestió acurada basada en el gaudi de tota la població en consonància amb el respecte de l'espai. Això s'aconseguirà a través de l'acondicionament de la zona. Amb espai lúdic però també informatiu per treballar en la línia de l'educació i la divulgació ja esmentada. Això oferirà a l'espai un impuls dinamitzador ambientalment correcte.

10. Propostes d'actuació

10.1 Enumeració de les propostes d'actuació de restauració de l'espai.

- . Restauració de la pròpia font.**
- . Restauració de la zona d'aigües empantanades.**
- . Modificació del llit del reg.**
- . Naturalitzar l'entorn del curs del reg.**

10.2 Enumeració de les propostes d'actuació de gestió de l'espai.

- . Major coneixement i incentivació de la població envers la font, de dins i fora del municipi.**

- Implantació de plafons explicatius.
- Realització de diferents unitats didàctiques de primària fins a secundària.
- Via verda que comuniqui amb el poble i que transcorri just al costat del traçat del Llémèna.

- . Major gaudi de l'espai sense malmetre el medi.**

- Paperers de fusta.
- Diverses taules de fusta.
- Aparca bicicletes.
- Passera de fusta.
- Desbrossada selectiva dels arbres i matolls.

10.3 Desenvolupament de les propostes d'actuació de restauració

. Restauració de la pròpia font.

Aquesta proposta passaria pel redissenyar l'estructura de la font. Es considera que caldria modernitzar la seva estructura i integrar-la més amb el paisatge, amb l'ús de materials com fusta tractada de colors foscos o terrosos, ferro rovellat, que al ser del mateix color que el precipitat de ferro del reg, s'integraria molt bé amb el medi.

. Restauració de les aigües empantanades, la llacuna.

El curs del reg, desemboca en una zona plana on s'acumulen sorres extretes de la neteja anual del reg, i on s'hi forma una petita bassa.



Fig 22: Fotografia de les aigües empantanades de la "Font de can Verdaguer"

Caldria modificar aquesta bassa, per convertir-la en una petita llacuna permanent, que servís de refugi als petits amfibis de la zona i potser, a la llarga, d'hàbitat permanent per a diferents aus. Aquesta zona ara mateix ja té la vegetació típica de les llacunes, com podrien ser canyissos, balques, joncs i altres.

Alhora de construir aquesta llacuna, no s'hi haurien de col·locar bagants per l'entrada ni la sortida de les aigües del reg, sinó fer-la el més natural possible, sense la necessitat d'obra dura (formigó) ni de grans moviments de terres, tan

sols els necessaris per a donar-li forma, sense malmetre tampoc les formacions de travertins que hi ha actualment.

Es contempla la possibilitat de construir amb el material extret de l'excavació de la llacuna, una petita mota per contenir les aigües a la zona de la llacuna. Aquesta petita mota es pot replantar amb els mateixos joncs que podem trobar a la zona empantanada actual.

. Modificació del llit del reg.

Les parets de l'actual reg són molt rectes i formen un angle de 90° amb el seu llit. Aquest fet afavoreix l'acumulació de sediments de ferro, la caiguda de sorra i components de les parets del reg, impedit el curs de l'aigua. El reg actual, és com un caixó, molt desnaturalitzat, molt antropitzat i poc integrat en el medi.

Per tant, caldria augmentar la secció del reg, reduir l'angle de les parets laterals, i suavitzar el llit, per tal de que el reg agafi una forma més natural i semblant a la dels cursos fluvials.

Alhora de dissenyar aquest nou reg, caldrà tenir en compte els augments de volum d'aigua que es poden produir en cas de fortes pluges degut a l'escorrentia superficial, quan s'aporti més aigua al curs normal del reg. Per aquest motiu, s'haurà de conservar l'alçada actual de les parets, encara que disminuint l'angle entre aquestes i el terra. Aquesta modificació facilitarà el curs de l'aigua fins a la nova llacuna, reduirà els possibles despreniments de les parets del reg i ajudarà a una acumulació de sediments de ferro més gradual.

Secció actual de la llera del reg

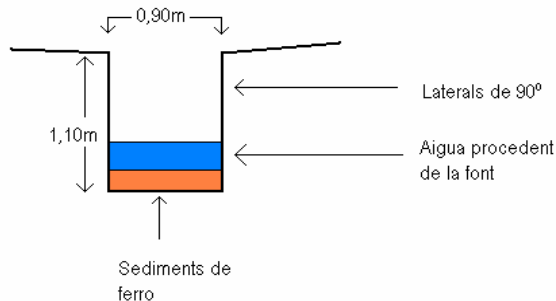


Fig 23: Secció actual de la llera del reg

Proposta de secció del reg

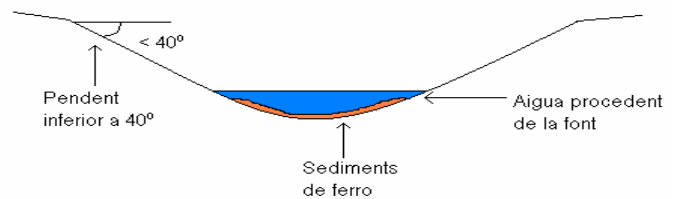


Fig 24: Proposta de secció del reg

A més, es desaconsella totalment la neteja del reg que actualment es fa amb una pala de retroexcavadora un cop a l'any, amb les despeses que aquesta acció comporta, considerant-la del tot innecessària i indeguda. El pas d'aquesta gran maquinària per la zona, el que fa és destruir, dificultar i en alguns casos impedir el bon creixement de la vegetació típica de la zona, les comunitats bentòniques que es troben en el reg i els sediments de ferro i travertins que s'hi formen.

Seria del tot impensable, dissenyar un pla d'actuació mantenint la gestió del curs del reg que es fa en l'actualitat, que el que promou és la retirada dels dipòsits de ferro, una de les més grans característiques d'aquesta font, i del reg i la desaparició de les comunitats que hi viuen.

Mentre duri la construcció del nou reg, es contempla el fet d'instal·lar un bypass per tal de fer arribar l'aigua de la font fins la riera del Llémena. (Consultar els esquemes del reg, i pla de seguiment)

. Naturalitzar l'entorn del curs del reg.

Amb aquesta actuació es pretén és que la zona recuperi el seu estat natural, o el més natural possible. El retorn aquest estat inicial, no es pot produir de forma directe, sinó que cal temps i conscienciació de tots.

Primer de tot caldrà prohibir el pas dels visitants a la zona on es vol realitzar aquesta actuació. Per aconseguir-ho es construirà una passera de fusta que ajudarà a marcar el recorregut que els usuaris hauran de seguir per gaudir de la naturalesa i processos de la font sense malmetre'n cap element característic.

En segon lloc caldrà deixar de fer desbrossades generals. Deixar de fer aquests desbrossades facilitarà la proliferació de la vegetació més oportunista en un primer estadi però posteriorment aquesta vegetació deixarà pas a les plantes i arbustos típics d'aquesta àrea propera al reg. En cas que aquesta naturalització no segueixi el seu curs de forma correcte i esperada, es podrà procedir a plantar algun arbre o matoll autòcton, típic de l'entorn on ens trobem (alzina, roure, surera...).

10.4 Desenvolupament de les propostes d'actuació de gestió

. Major coneixement i incentivació de la població envers la font.

- Implantació de plafons explicatius.

- Introductor

Situació a la Vall del Llémèna i al municipi.

Característiques de la zona de la font: espècies presents (flora i fauna) i limnologia.

Es col·locarà un plafó gran de tamany aproximat de 150 cm x 80 cm. Aquest taulell es dividirà en 3 grans blocs. El primer amb una petita referència a la Vall del Llémèna, al municipi, il·lustrat amb diferents imatges. El segon, amb introducció de la zona on es troben i explicació les seves característiques limnològiques elementals. L'últim bloc constarà de les diferents espècies que es poden trobar en aquesta àrea, tant vegetals com animals. Petits amfibis, rèptils, aus, mamífers... (Veure annex 3)

- Importància i singularitat de la font. Procedència i composició de les aigües.

Conjunt d'explicacions al llarg del canal de trets singulars visibles i fenòmens que s'hi donen, precipitació del ferro, formació de travertins...

Al costat de la font se situarà un plafó més petit, de tamany 100 cm x 100 cm amb l'explicació de la procedència de les aigües de la font, i de les seves principals característiques: alta concentració de ferro, alta temperatura de l'aigua... Al llarg del reg es complementarà l'explicació amb diversos plafons allà on s'hi puguin veure els diferents processos o fauna o flora característica.(Veure annex 3)

- Espècies arbòries amb el nom comú.
Especial atenció a la surera, amb explicació de la potencialitat d'aquest recurs.

Als arbres i arbustos més representatius contaran amb un petit plafó, on s'indicarà el nom popular, el científic i característiques importants d'aquests. Tamany 30 cm x 40 cm. (Veure annex 3)

La surera, comptarà amb plafó propi per a l'explicació del recurs del suro.

- Realització de diferents unitats didàctiques de primària fins a secundària.

Es pot dividir l'educació en tres grans àmbits, l'educació formal, l'educació no formal i l'educació informal.

Educació formal: és aquella que es realitza a través de les institucions i plans d'estudis que configuren l'acció educativa reglada, des de l'educació infantil, passant per l'educació primària i secundària fins arribar a la universitat. Les característiques bàsiques són la intencionalitat de l'educand i l'educador, i el currículum existent.

Educació no formal: tot i que té intencionalitat educativa, no es porta a terme en un àmbit d'institucions educatives i plans d'estudis reconeguts oficialment, sinó per part d'altres entitats, col·lectius, etc. Que la desenvolupen d'una manera lliure a través d'altres fórmules d'acció (institucions, aules de natura...). Les característiques bàsiques són la intencionalitat per part de l'educador, la seva flexibilitat i la complementarietat que representa envers el currículum reglat.

Educació informal: tindrà lloc, malgrat no hi hagi cap mena d'intencionalitat ni per part de l'educador ni de l'educand. Uns exemples molt clars són els mitjans de comunicació, ràdio, premsa i televisió. Les característiques bàsiques són, la

seva manca d'intencionalitat, que es duu de forma involuntària, que l'emissor i el receptor no participen d'una acció educativa, existeix comunicació, no hi ha horaris ni tampoc compromisos.

Es trobarà una dimensió ambiental en qualsevol d'aquests tres àmbits de l'educació, depenent de com s'enfoquin les activitats, i on es realitzin aquestes.

L'educació ambiental (EA) no és un camp d'estudi, com ho podria ser la biologia, la geologia, la química o l'ecologia. Podem definir l'educació ambiental com un procés. No podem ensenyar educació ambiental, però sí conceptes d'aquesta. Des de l'inici, l'educació ambiental ha tingut una falta de consens en la seva definició, i s'ha denominat EA a tota aquella educació desenvolupada a l'aire lliure, en el medi natural, per aquest motiu, es va arribar a la conclusió que aquest nom, educació ambiental, no era del tot correcte.

El terme amb el que es denominarà l'educació ambiental a partir d'aquests moments, serà educació ambiental per a la sostenibilitat (EAS).

L'educació ambiental per a la sostenibilitat és holística, tant en la seva visió respecte els problemes ambientals i de desenvolupament, pel plantejament i aprenentatge de les àrees d'experiència i pel plantejament per a desenvolupar la persona íntegra. Està orientada en els valors, ensenya valors per a la sostenibilitat. Basada en temes i problemes per tal que els alumnes pugin identificar aquests, investigar, recercar solucions per aquests, etc. Orientada en l'acció implicant els educands en accions mediambientals reals, proporcionant coneixement i experiències. L'educació ambiental per a la sostenibilitat és una educació crítica i que implica un coneixement crític, reflexiu i valors democràtics.

Des de la branca d'educació ambiental es proposen una sèrie d'unitats didàctiques relacionades amb la zona de la Vall del Llémena per tal de fer conèixer als alumnes la importància d'aquest indret i més concretament, les propietats tan característiques de l'aigua que hi sorgeix. A part de posar

especial èmfasi en la font, també tractarem temes com la fauna i la flora que fan d'aquesta zona un lloc incomparable pels amants de la natura.

Les activitats d'educació ambiental estaran adreçades a alumnes des de P3 fins a 4t d'ESO. Els centres podran triar una activitat d'entre 3 o 4 propostes per cada cicle. Els cicles es dividiran segons les edats següents:

- P3, P4 i P5 → Cicle infantil
- 1r i 2n de Primària → Cicle inicial
- 3r i 4t de Primària → Cicle mitjà
- 5è i 6è de Primària → Cicle superior
- 1r i 2n d'ESO
- 3r i 4t d'ESO

Tots els alumnes amb necessitats educatives especials també podran participar d'aquestes activitats. L'educació especial s'entén com un conjunt de recursos educatius posats a disposició de tot l'alumnat que, en alguns casos, podrà necessitar-los de forma temporal i, en d'altres, de forma més continuada o permanent. Des d'aquest enfocament, a més, la provisió de recursos d'educació especial no exclou només la provisió de recursos ordinaris, sinó que el seu objectiu fonamental és fer avançar l'infant cap a la participació de recursos i situacions educatives normalitzades al màxim. El punt de referència fonamental per a les unitats didàctiques proposades el constitueix la programació general del grup-classe en què participa. És per això, que en el cas d'alumnes amb alguna discapacitat, ja sigui física com psíquica, s'intentarà realitzar la mateixa activitat que els alumnes que no la presentin, o es modificarà de tal manera que s'adapti a les seves necessitats.

Abans d'iniciar l'activitat, hi haurà un treball previ opcional que es durà a terme a l'escola. Serà una petita activitat per tenir un primer contacte de la zona o de la temàtica escollida. Després de dur a terme l'activitat al camp, també hi haurà un treball posterior opcional per fer a l'escola. Servirà per reforçar i remarcar les

idees més importants de la unitat didàctica. Dependrà del que considerin els docents, aquestes dues activitats es realitzaran o no.

Les unitats didàctiques tindran una durada d'un matí o d'una tarda. Es dividiran les classes en grups de 10 alumnes. Això aportarà un treball molt més individualitzat per poder copsar les dificultats que poder sorgir als alumnes i poder corregir-les.

Les activitats de camp seran participatives, motivadores, pràctiques, educatives... per tal de captar tota l'atenció de l'alumne. Es treballarà seguint un dossier que es donarà a cada alumne/a i professor/a. Aquest podrà ser tornat al professor/a si s'escau.

Tots els alumnes i els seus professors, abans de finalitzar l'activitat de camp hauran d'omplir un full de valoració i avaluació de l'activitat. Caldrà que es retorni just acabada l'activitat o posteriorment per correu. És una manera efectiva per poder valorar a posteriori les mancances de les unitats didàctiques.

Unitats didàctiques proposades

EDATS	UNITAT DIDÀCTICA
De P3 a P5	<ul style="list-style-type: none">- Els sentits- Juguem amb l'aigua- Coneguem la Vall del Llémèna
De 1r a 2n de Primària	<ul style="list-style-type: none">- Seguim el rastre- Juguem amb l'aigua- Coneguem la vall del Llémèna
De 3r a 4t de Primària	<ul style="list-style-type: none">- Claus dicotòmiques- Juguem amb l'aigua- Coneguem la vall del

	Llémena
De 5è a 6è de Primària	<ul style="list-style-type: none">- Claus dicotòmiques- Els suro- Juguem amb l'aigua- Coneguem la vall del Llémena
De 1r a 2n d'ESO	<ul style="list-style-type: none">- Claus dicotòmiques- El suro- Juguem amb l'aigua- Coneguem la vall del Llémena
De 3r a 4t d'ESO	<ul style="list-style-type: none">- Claus dicotòmiques- El suro- Juguem amb l'aigua- Coneguem la vall del Llémena

(Veure annex 4)

- Via verda que comuniqui amb el poble i que transcorri just al costat del traçat del Llémena.

Aquesta proposta estaria subjecte a un estudi posterior de viabilitat més acurat i un projecte d'execució propi. El que ara es proposa és un senzill traçat motivat per l'interès que podria esdevenir pel municipi i la població, dibuixat través d'un petit estudi de camins rurals i requisits bàsics per a vies verdes.

Així, caldria aprofitar al màxim els camins rurals de titularitat pública no asfaltats que ja són presents i seria interessant que aquesta transcorregués al costat del Llémena per dues clares raons, per l'interès paisatgístic i pel poc pendent que es dona en aquesta zona.

Així doncs, aquesta via es plantejaria com una via multifunció per a usuaris vianants i ciclistes i hauria de respondre a:

Una amplada de 2,5 a 5 metres, amb òptim a uns 2,75 metres a 3 metres en trams de forta afluença. Es recomana aquest òptim per evitar la sensació de desnaturalització i els alts costos. També permetria així pas a cadires de rodes.

Un pendent adequat, per això es recomanen les zones més aplanades de forma natural, com les riberes del Llémèna, els pendents es classifiquen de la següent manera:

- Menor del 3% nos suposa problemes per a ningú.
- Menor del 5% acceptable en una llargada de 55m
- Menor del 8% cal evitar-los i en curtes distàncies.
- Major del 12% es reservarà per esportistes.

Per tant, i tenint en compte que pel pas de cadira de rodes es recomana no més d'un pendent del 7%, és recomanable que no excedeixi el 8 %, i alternar-los, tot i així amb zones de repós horitzontals.

Amb aquestes premisses bàsiques, podríem dibuixar un senzill traçat que transcorre de la font al municipi.

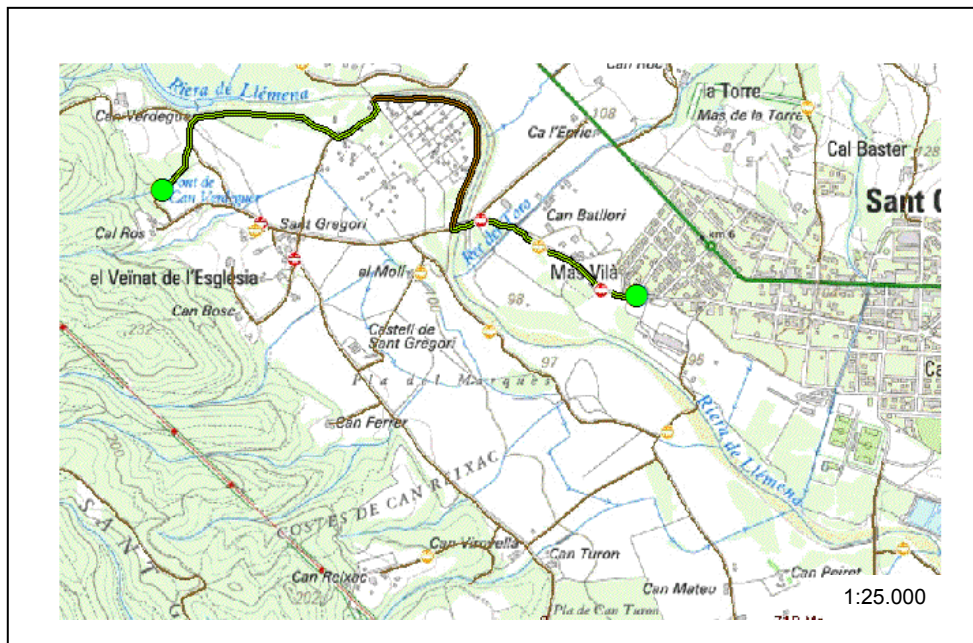


Fig 25: Plànol de la via verda proposada

. Major gaudi de l'espai sense malmetre el medi.

- Paperers de fusta.

Es proposa substituir els actuals contenidors que hi podem trobar de plàstic i d'un volum considerable, per altres de més integrats en l'entorn, o cobrint-los amb una estructura de fusta. Serien substituïts per quatre recipients de 240 litres coberts per una *caixa de brossa* de fusta, amb tapa elevable.

A part també serien necessàries un parell o tres de brosses rústiques de fusta d'una alçada de 54cm i un diàmetre de 38cm que se situarien properes a la font.

- Diverses taules de fusta.

És important, degut a l'afluència d'usuaris, tenir en compte la possibilitat de col·locar quatre taules de fusta properes a la font, a l'esplanada ombrívola.

A més de ser útils pels molts usuaris que passegen per la font, van a recollir aigua, esmorzar... també serien molt útils per poder dur a terme l'execució de les diferents unitats didàctiques.

- Aparca bicicletes.

Molts dels usuaris que arriben a la font, ho fan amb bicicleta, per aquest motiu es creu important que puguin deixar els seus vehicles en una determinada àrea de la font.

- Passera de fusta.

Per tal de facilitar la correcta naturalització de la zona, s'haurà d'instal·lar una passera de fusta que transcorri al costat del pas del reg, per tal que els visitants puguin veure clarament el canvi de coloració dels sediments del llit del reg i els diferents plafons explicatius. Aquesta passera serà de direcció única, s'iniciarà el recorregut resseguint el curs del reg, fins arribar a la petita llacuna, un cop allà, la passera s'endinsarà en una petita àrea boscosa, per arribar un altre cop a la zona de la font.

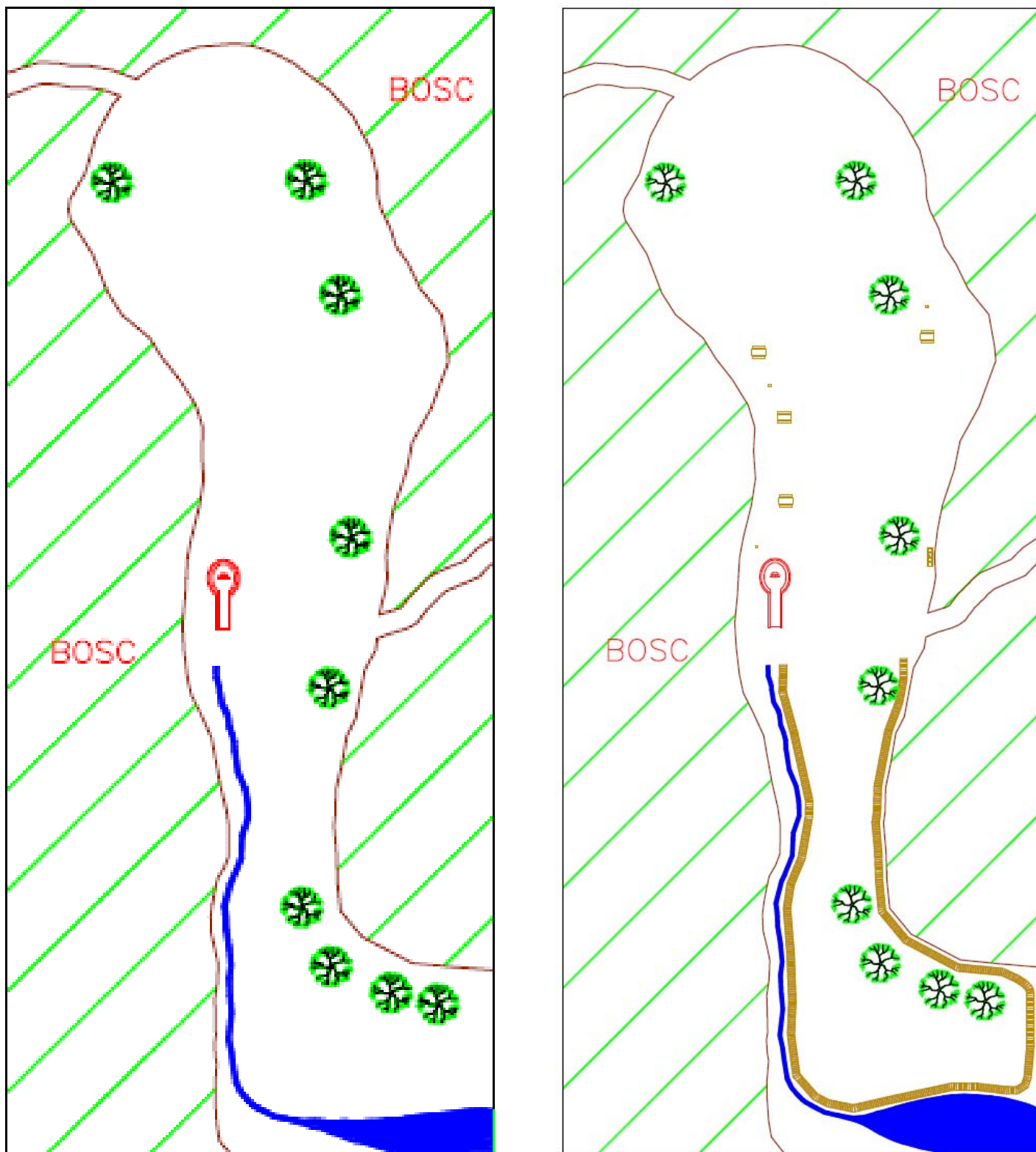


Fig 25: Croquis de la zona. Sense intervenció i amb intervenció (annex 6)

- Desbrossada selectiva dels arbres i matolls.

Caldrà fer una tallada de branques als arbres que ho necessitin. Com que molts dels arbres són de fulla perenne, no caldrà que sigui en una època de l'any concreta. En el cas que siguin arbres de fulla caduca, que perden les fulles, aquesta tala de branques es farà quan els arbres estiguin nus, i unes setmanes abans de que comencin a treure les fulles. La tala de branques i arbres, només es farà quan degut a malalties o problemes concrets de logística, ho requereixin.

10. Pla de seguiment

Per a poder realitzar un seguiment correcte, acurat i sense masses complicacions, s'ha elaborat una fitxa de seguiment (Veure annex 5). Aquesta fitxa la pot omplir qualsevol persona, no cal tenir uns grans coneixements sobre el medi, i no es necessita gaires recursos. Caldrà un termòmetre, una vareta de 1,5m de longitud, reglada amb centímetres i de poc diàmetre.

Amb el termòmetre es prendrà la temperatura de l'aigua als diferents punts que ens indica la fitxa. La vareta servirà per a prendre les mesures de l'acumulació de sediments de ferro als diferents punts del reg i per poder mesurar la profunditat de la llacuna.

La fitxa de seguiment es divideix en 5 apartats, i cadascun d'aquests en diferents preguntes, taules, textos....

1.- Seguiment limnològic: s'observarà el gradient de color, la profunditat del reg en diferents punts, la temperatura de l'aigua, el cabal de la font, l'estat de la llacuna...

2.- Control de la vegetació: Caldrà omplir una taula on faci falta en el cas que es detecti algun dels possibles símptomes que determinin una malaltia per a la vegetació, posant èmfasi en aquells arbres, arbustos, herbes i bolets característics de la zona . També caldrà controlar el tamany i tipologia de les diferents plantes que creixin a la vora del reg, per tal de decidir quan caldrà una segada general.

3.- Control d'infraestructures: es considera important realitzar un manteniment de les instal·lacions que realitzarem, les taules, les brosses, els plafons... En cas de detectar algun desperfecte produït per inclemències meteorològiques o degut a un mal ús per part dels usuaris, es procedirà a la seva reparació o substitució.

4.- Seguiment de la fauna de la zona: Aquesta secció està dirigida a controlar el tipus de fauna que podem trobar en aquesta zona. La correcta realització d'aquesta part de la fitxa, estarà condicionada pel grau d'observació que pugui realitzar l'encarregat de realitzar el seguiment.

5.- Aplicació de les unitats didàctiques: Ens donarà una certa idea de la funcionalitat de les diferents unitats didàctiques. El nombre d'entitats o escoles que l'han realitzat, el grau de satisfacció per part dels educands i educadors... Malgrat aquesta petita referència a les unitats, cada un d'elles ja té determinada una avaluació més concreta i extensa, per tal de en cas de ser necessari millorar-les per tal d'assolir de forma correcta tots els objectius.

A part d'aquesta fitxa caldrà realitzar altres seguiments, o manteniments de les millores realitzades a la zona, malgrat tot, la fitxa ens donarà una millor visió de quan cal realitzar aquestes actuacions de manteniment. Seria convenient realitzar aquesta fitxa de seguiment un cop cada tres mesos.

Amb les dades recollides amb la fitxa es podrà determinar quan serà necessari realitzar alguna actuació més concreta i dirigida, com podria ser la plantació d'arbres o arbustos a la zona que es pretén naturalitzar...

En cas que la vegetació obstrueixi el curs del reg, envaeixi la passera dels usuaris... s'aplicarà una segada o una retirada d'aquestes plantes o herbes en concret. També es realitzaran desbrossades i estassades de branques quan els arbres o matolls ho requereixin i fent-les coincidir en l'època de menys activitat de la vegetació.

11. Pressupostos

MODIFICACIÓ DEL LLIT DEL REG			
	Amidament	Cost unitari	Cost d'unitat d'obra
Creació d'un bypass			
Tub de PVC de 125mm de diàmetre	150 m	7,14 €/m	1.071,00 €
Peó	8 hores	17,98 €/h	143,84 €
1 % de despeses auxiliars			
		TOTAL	1.226,99 €
Preparació del terreny			
Excavació per a rebaix en capa de terra vegetal, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió	50 m ³	2,74 €/m ³	137 €
Retroexcavadora petita	18 hores	40,47 €/h	728,46 €
Camió de 5 t	4 hores	30,22€/h	120,88 €
Peó	10 hores	17,98 €/h	179,80 €
1% despeses auxiliars			
		TOTAL	1.177,80 €
MODIFICACIÓ DE LES AIGÜES EMPANTANADES			
	Amidament	Cost unitari	Cost d'unitat d'obra
Moviment de terres			
8 m ³ de rebaixament de terra	8 hores	2,74 €/h	21,92 €
Minicarregadora sobre pneumàtics amb corró de 200 kg	3 hores	40,75 €/h	122,25 €
Peó	4 hores	17,98 €/h	71,92 €
Retroexcavadora petita	3 hores	40,47 €/h	121,41 €
1% de despeses auxiliars			
		TOTAL	371,25 €
Preparació del terreny			
Excavació per a rebaix en capa de terra vegetal, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió	10 m ³	1,02 €/m ³	10,20 €
Retroexcavadora petita	4 hores	40,47 €/h	161,88 €
Camió de 5 tm	1,5 hores	30,22 €/h	45,33 €
Peó	5 hores	17,98 €/h	89,90 €
1% de despeses auxiliars			
		TOTAL	310,38 €
NATURALITZAR L'ENTORN DEL REG			
	Amidament	Cost unitari	Cost d'unitat d'obra
Moviment de terres			
Rebaixament de terra inclòs el transport de la terra a 14 km de distància	10 m ³	2,74 €/m ³	27,40 €
Retroexcavadora petita	1,3 hores	40,47 €/h	52,61 €
Camió de 5 t	2 hores	30,22 €/h	60,44 €

Peó	10 hores	17,98 €/h	179,80 €
1% de despeses auxiliars			
		TOTAL	323,45 €
Col·locació de la passera			
Pilones per suport de passera de 25 cm	270 pilones	1,23 €	332,10 €
Obertura de clots per pilones de tamany, 0,25x0,15x0,15m, manualment	270 clots	1,37 €/unitat	369,90 €
Minicarregadora sobre pneumàtics amb corró de 200 kg	12 hores	40,75 €/h	489 €
Peó	32 hores	17,98 €/h	575,36 €
Passera de fusta de 175m, mides 14,6x2,7 cm	13 unitats	9,90 €	128,70 €
1% de despeses auxiliars			
		TOTAL	1914.01 €

IMPLANTACIÓ DE PLAFONS EXPLICATIUS

	Amidament	Cost unitari	Cost d'unitat d'obra
Moviment de terres			
Rebaixament de terra 1 m ³	3 hores	2,74 €/h	8,22 €
Peó	6 hores	17,98 €/h	107,88 €
Carretó autopropulsat capacitat 1m ³	6 hores	24,34 €/h	146,04 €
1% de despeses auxiliars			
		TOTAL	264,76

Obertura de clots i col·locació de panells

Aportació de substrat	500 Kg	0,74 €/kg	370 €
Minicarregadora sobre pneumàtics amb corró de 200 kg	2 hores	40,75 €/h	81,50 €
Peó	6 hores	17,98 €/h	107,88 €
Plafó de 150 x 80 cm	1 unitat	30,05 €	30,05 €
Plafons de 100 x 100 cm	6 unitats	15,25 €	91,50 €
Plafons de 30 x 40 cm	15 unitats	7,56 €	113,40 €
Retolació de plafons	22 unitats	25,56 €	562,32 €
Anclatges de metàl·lics	22 unitats	5,18 €	113,96 €
Suports plafons	22 unitats	14,12 €	310,64 €
1% de despeses auxiliars			
		TOTAL	1.799,06 €

CONSTRUCCIÓ D'UNA ZONA DE LLEURE

	Amidament	Cost unitari	Cost d'unitat d'obra
Moviment de terres			
Moviment de terra 1m ³	2 hores	2,74 €/h	5,48 €
Peó	10 hores	17,98 €/h	179,80 €
carretó autopropulsat	1 hores	24,34 €/h	24,34 €
1% de despeses auxiliars			
		TOTAL	211,71 €

Obertura de clots i col·locació de taules, papereres i aparca bicicletes			
Aportació de substrat	200 Kg	0,14 €/Kg	28 €
Minicarregadora sobre pneumàtics amb corró de 200 kg	5 hores	40,75 €/h	203,75 €
Peó	8 hores	17,98 €/h	143,84 €
Taules de fusta	3 unitats	350 €/unitat	1.050 €
Papereres de 240 litres	4 unitats	67,86 €	271,44 €
Caixes de brossa de fusta amb tapa elevada	2 unitats	498,25 €	996,50 €
Brosses rústiques de fusta (54 cm d'alçada i 38 cm de diàmetre)	3 unitats	150,25 €/unitat	450,75 €
Estructures per aparcar bicicletes amb una capacitat total de 10 bicicletes.	2 unitats	210,32 €	420,64 €
1% de despeses auxiliars			
		TOTAL	3.600,56 €

MANTENIMENT DE LA ZONA			
	Amidament	Cost unitari	Cost d'unitat d'obra
Desbrossades selectives d'arbres i matolls			
Tècnic de jardineria de grau mig	5 hores	35,58 €/h	177,90 €
Camió de 5 T	1 hora	30,22 €/h	30,22 €
Tisores pneumàtiques	5 hores	0,92 €/h	4,60 €
1% de despeses auxiliars			
		TOTAL	214,84 €

UNITATS DIDÀCTIQUES

El cost de la realització de les unitats didàctiques no es contempla en el pressupost. Es gestiones de forma independent i amb balanç 0.

TOTAL	11.414,81 €
--------------	--------------------

11. Bibliografia

Bibliografia

- CALZADA, J., *Sant Gregori*. Girona, 1986.
- DURAN, J., "Plecs de la Vall del Llémèna". Plecs de la Vall del Llémèna, Sant Gregori, 1991, p. 3-15. Sant Gregori, 1991.
- GENERALITAT DE CATALUNYA. *Currículum infantil*. Barcelona, 2003
- GENERALITAT DE CATALUNYA. *Currículum primària*. Barcelona, 2003
- GENERALITAT DE CATALUNYA. *Currículum secundària*. Barcelona, 2003
- GALLEMI, J. *Geologia pas a pas*. Publicacions de l'Abadia de Montserrat. Barcelona, 1981.
- KEITH, D. *Agua subterránea*. Editorial Paraninfo. Madrid, 1973.
- LONGWELL, C. *Geología física*. Editorial Limusa-Wiley, S.A. México, 1965.
- PASCUAL, R., *Guia dels arbres del Països Catalans*. Editorial Pòrtic, Barcelona, 2004.
- PASCUAL, R., *Guia dels arbustos dels Països Catalans*. Editorial Pòrtic, Barcelona, 2005.

Informes

- GARCIA, X. , "Estudi limnològic de la Font de Can Verdaguer de Sant Gregori", Girona, Universitat de Girona, Facultat de Ciències, 2006.

Legislació

- Catalunya . Decret legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, de la legislació en matèria d'aigües. de Catalunya. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, 21 de novembre del 2003, núm. 4015 (Pàg. 22823)

Webgrafia

- Generalitat de Catalunya. *Institut Cartogràfic de Catalunya*. [En línia]. Barcelona. [Consulta: 20 de març. 2007]. Disponible a: <<http://www.icc.cat>>
- Generalitat de Catalunya. *Institut d'Estadística de Catalunya*. [En línia]. Barcelona: 1998. [Consulta: 4 d'abril. 2007]. Disponible a: <<http://www.idescat.net>>
- Generalitat de Catalunya. *Agència Catalana de l'Aigua*. [En línia]. Barcelona: 2000. [Consulta: 5 de maig. 2007]. Disponible a: <<http://www.gencat.net/aca>>
- Ajuntament de Sant Gregori. [En línia]: Sant Gregori: 2002. [Consulta: 5 de març. 2007]. Disponible a: <<http://www.santgregori.cat>>
- Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya. [En línia]. Barcelona: 2004 . [Consulta: 25 de maig. 2007]. Disponible a: <<http://www.itec.cat>>

- Museu del suro de Palafrugell. [En línia]. Palafrugell: 1999. [Consulta: 28 d'abril. 2007]. Disponible a: <http://www.museudelsuro.org>