

SERVEI DE DIAGNOSI DE LES ZONES HUMIDES DINS L'ÀMBIT DEL PROJECTE PSTD "RIUNATUR"

LOT 3. ALT EMPORDÀ

SERVEI DE DIAGNOSI DE LES ZONES HUMIDES DINS L'ÀMBIT DEL PROJECTE PSTD "RIUNATUR"

LOT 3. ALT EMPORDÀ

Autoria de la diagnosi: Sorelló Estudis al Medi Aquàtic S.L.

Oriol Bonfill i Catalan

Joan Gil Reverter

Eudald Vicens i Roig

Guillem Llenas Turet

Joan Pérez-Díaz

Dr. Quim Pou i Rovira

ÍNDEX

INTRODUCCIÓ	4
ANTECEDENTS I JUSTIFICACIÓ.....	4
OBJECTIUS.....	4
INVENTARI DE ZONES HUMIDES	5
ZONA D'ESTUDI	5
CARTOGRAFIA.....	5
CARACTERITZACIÓ DE LES ZONES HUMIDES.....	6
TAULES RESUM - ALBANYÀ.....	9
TAULES RESUM - sant llorenç de la muga.....	16
PROPOSTES DE MILLORA.....	22
ASSESSORAMENT A PROPIETARIS.....	26

INTRODUCCIÓ

ANTECEDENTS I JUSTIFICACIÓ

El Servei de Programes Europeus de la Diputació de Girona duu a terme el projecte “Riunatur: desconcentració i dinamització turística sostenible a espais de bany interiors de les comarques de Girona”, presentat a la convocatòria de l’any 2023 del Pla de Sostenibilitat Turística a Destinacions per al Pla Nacional - Sol i Platja/Turisme Blau- i aprovat en la Conferència sectorial de Turisme del dia 9 de maig de 2023, que compta amb el suport del Ministeri d’Indústria, Comerç i Turisme i la Generalitat de Catalunya en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), i és finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

OBJECTIUS

L’objectiu del projecte PSTD Riunatur és assegurar la conservació dels valors naturals i paisatgístics dels gorgs i altres espais aquàtics de les comarques de Girona fomentant un ús públic responsable durant tot l’any i minimitzant els impactes socials i ambientals negatius en els municipis on estan situades, tot valoritzant els recursos que té el territori per dissenyar una estratègia de turisme blau sostenible i regeneratiu que redistribueixi els fluxos de visitants en el temps i en l’espai, i fomenti la creació de noves oportunitats de desenvolupament turístic local.

INVENTARI DE ZONES HUMIDES

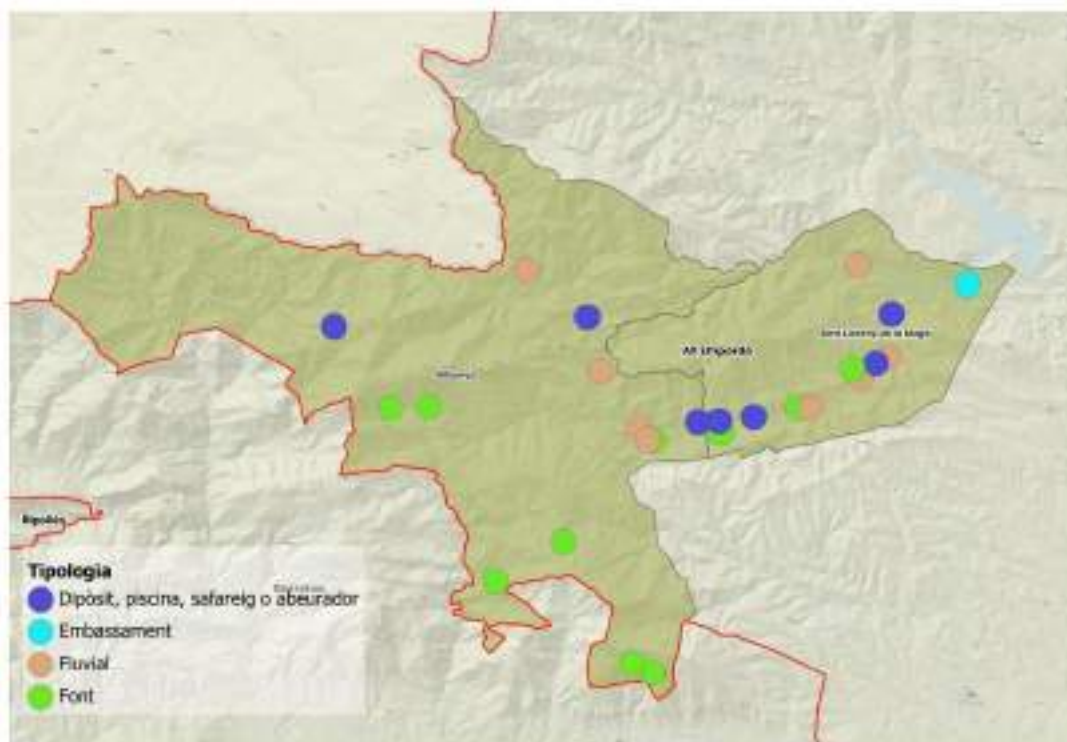
ZONA D'ESTUDI

La zona d'estudi corresponent al Lot 3 – Alt Empordà, dins el qual s'ha monitoritzat el municipi d'Albanyà i Sant Llorenç de la Muga.

S'ha fet una recerca cartogràfica per detectar totes les zones humides presents, afegint-hi informació recopilada de diferents bases de dades així com la recollida durant les visites de camp. Les zones humides inventariades són de diferents tipologies (rius, rieres, recs, torrents, basses, dipòsits, basses de reg, fonts, etc.) i tant d'origen natural com artificial.

CARTOGRAFIA

A continuació, es mostra la recopilació de tots aquests punts inventariats. La cartografia detallada de cada un dels punts es troba als Annexos.



CARACTERITZACIÓ DE LES ZONES HUMIDES

De tots els punts inventariats se n'ha seleccionat quatre de cada municipi, amb l'objectiu d'avaluar-ne l'estat ecològic i determinar el seu estat de conservació i grau de vulnerabilitat.

La caracterització de les zones humides seleccionades difereix depenent de la característica de cada punt: si es tracta d'un tram d'un curs fluvial o bé d'una massa d'aigua aïllada. En el primer cas, s'ha aplicat l'Índex d'Hàbitat Fluvial (IHF) i l'Índex de la Qualitat del Bosc de Ribera (QBR). En el segon cas, l'Índex de l'Estat de conservació d'ecosistemes lenítics soms (ECELS). En ambdues situacions, també s'ha realitzat un mostreig dels macroinvertebrats presents en el punt, per aplicar l'Índex de macroinvertebrats descrit al Projecte Rius.

Per l'**Índex d'Hàbitat Fluvial (IHF)** es considera que:

De 0-100

> 60	Hàbitat ben constituït. Excel·lent per al desenvolupament de les comunitats de macroinvertebrats. S'hi poden aplicar índexs biològics sense restriccions.
60 – 40	Hàbitat que pot suportar una bona comunitat macroinvertebrada però en la qual, per causes naturals (per exemple, riuades) o antròpiques, alguns elements no estan ben representats. Els índexs biològics no haurien de ser baixos, però no es descarta algun efecte en ells.
< 40	Hàbitat empobrit. Possibilitat d'obtenir valors baixos dels índexs biològics per problemes amb l'hàbitat i no pas amb la qualitat de l'aigua. La interpretació de les dades biològiques s'ha de fer amb precaució.

Per l'índex de la **Qualitat del Bosc de Ribera (QBR)** es considera que:

De 0-100

> 90	Qualitat molt bona. Bosc de ribera sense alteracions, estat natural
75-90	Qualitat bona. Bosc lleugerament pertorbat
55-70	Qualitat mediocre. Inici d'alteració important
30-50	Mala qualitat. Alteració forta
< 25	Qualitat pèssima. Degradació extrema

Per l'índex de l'**estat de conservació d'ecosistemes lenítics soms (ECLS)** es considera que:

De 0-100

> 90	Molt bo. Ecosistemes poc alterats, amb una gran diversitat d'espècies i una estructura ecològica ben conservada.
70-90	Bo. Ecosistemes amb algunes alteracions, però que mantenen una bona qualitat ecològica.
50-70	Regular. Ecosistemes amb alteracions evidents que afecten la seva funcionalitat ecològica.
30-50	Dolent. Ecosistemes amb greus alteracions, amb una pèrdua significativa de biodiversitat i funcionalitat.
< 30	Molt dolent. Ecosistemes molt degradats, amb una capacitat ecològica molt reduïda.

Per l'**índex de Macroinvertebrats** es considera que:

MOLT BO	Molt bona qualitat de l'aigua. Aigües netes i ben oxigenades.
BO	
MEDIOCRE	
DEFICIENT	
DOLENT	Aigües molt contaminades o presència d'alteracions ambientals fortes

En algun cas, les puntuacions dels índexs han obtingut valors baixos. El motiu en part, podria ser degut a certes afectacions negatives o a la degradació dels hàbitats. A més a més, l'índex de macroinvertebrats aquàtics podria estar subestimat, a causa de la variació estacional i del fet que l'època òptima per dur a terme aquesta tipologia de mostrejos és la primavera. Pel que fa als ecosistemes lenítics (basses), els valors d'aquest índex també podrien estar infrarepresentats, ja que l'IBMWP és un índex dissenyat principalment per a ecosistemes lòtics (amb aigües corrents).

És important remarcar que els índexs permeten analitzar una condició d'un espai a través d'una simplificació de les característiques d'aquest. En alguns casos, les característiques naturals de l'espai poden no estar incorporades dins la valoració de l'índex i ser interpretades com una condició negativa quan simplement és la seva condició natural. Aquesta condició s'ha donat en rius d'alta muntanya o cursos fluvials intermitents, on no hi ha una diversitat significativa de meso hàbitats fluvials ni un bosc de ribera associat ben desenvolupat, a causa de les mateixes característiques naturals de l'indret. Aquests valors baixos també es poden donar en espais propers a la. És per això que en aquests casos, cal interpretar adequadament les baixes puntuacions dels índexs.

A continuació, es mostren les zones humides seleccionades amb els resultats de la caracterització corresponent.

TAULES RESUM – ALBANYÀ

Resultats dels índexs aplicats

Punt	UTM	IHF	QBR	ECELS	Índex de Macroinvertebrats
Font de Can Nou	471507, 4684343	–	–	69	4
Font de Can Sala	470575, 4684298	–	–	66	0
Gorgues de la Muga	475532, 4685046	70	85	–	51
Muga-Albanyà	476848, 4683520	77	75	–	89

Font de Can Nou

ECELS	Índex de Macroinvertebrats
Regular	Dolent

La Font de Can Nou està formada per un conjunt d'estructures artificials, entre les quals destaquen la surgència principal, dos safareigs i un parell d'abeuradors, essent aquests últims els únics que contenien aigua en el moment del mostreig. En aquest punt s'ha aplicat l'índex ECELS, que ha donat valors intermedis com a resultat de la manca d'elements naturals i d'heterogeneïtat estructural. Així mateix, s'ha calculat l'índex de Macroinvertebrats en un dels abeuradors, l'únic amb suficient aigua per a la presa de mostres, obtenint valors molt baixos, indicatius d'una qualitat ecològica reduïda.

Malgrat aquestes condicions, cal destacar la presència de capgrossos de tòtil (*Alytes obstetricans*), espècie d'interès herpetològic que confirma l'ús d'aquestes petites estructures com a microhàbitats per a fauna amfíbia.



Font de can Nou



Font de can Nou

Font de Can Sala

ECELS	Índex de Macroinvertebrats
Regular	Dolent

La Font de Can Sala està formada per una petita cubeta de formigó on s'acumula l'aigua procedent d'una surgència subterrània. En aquest punt s'han obtingut valors intermedis de l'índex ECELS, a causa de la manca d'elements naturals i

d'heterogeneïtat estructural que permetin la formació de microhàbitats aquàtics. Pel que fa a l'índex de Macroinvertebrats, ha donat valors molt baixos, indicatius d'una qualitat ecològica limitada.

Malgrat aquestes condicions, cal destacar la presència de larves de salamandra (*Salamandra salamandra*), fet que posa de manifest la capacitat d'aquest punt per acollir fauna d'interès malgrat el seu caràcter artificial.



Abeurador de la font de can Sala



Larva de salamandra trobada a l'abeurador

Gorgues de la Muga

IHF	QBR	Índex de Macroinvertebrats
Bon estat	Mediocre	Mediocre

Els índexs aplicats als gorgs de la Muga reflecteixen un bon estat de conservació del bosc de ribera i un hàbitat fluvial ben constituït, tot i la presència d'una pista forestal que travessa el riu mitjançant una mota de formigó, la qual podria limitar parcialment la connectivitat en situacions de cabals baixos o períodes de sequera. Pel que fa a l'índex de Macroinvertebrats, s'han obtingut valors intermedis, un resultat que pot estar relacionat amb les condicions naturals de capçalera del tram fluvial, on el bosc de ribera és menys desenvolupat, la llera és molt rocallosa i el flux d'aigua és més irregular. Aquestes característiques responen a la dinàmica pròpia d'un riu d'alta muntanya i no impliquen necessàriament una degradació de la qualitat ecològica, sinó que reflecteixen les condicions ambientals naturals del sistema.



La Muga, aigües amunt (esquerra) i aigües avall (dreta) del punt de mostreig



Exemplar de la família Aeshnidae.

Riu Muga – Albanyà

IHF	QBR	Índex de Macroinvertebrats
Ben constituït	Bo	Bo

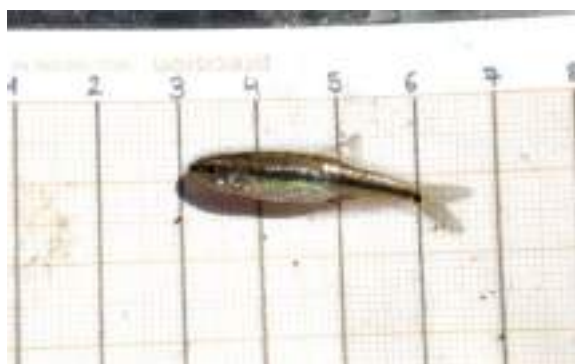
En aquest punt, corresponent al riu Muga al seu pas per Albanyà, s'han aplicat els índexs de Qualitat del Bosc de Ribera (QBR) i d'Hàbitat Fluvial (IHF), dels quals s'han obtingut valors elevats, indicatius d'un bosc de ribera ben estructurat i un hàbitat fluvial divers i ben conservat.

Així mateix, l'índex de Macroinvertebrats ha mostrat valors alts, que reflecteixen una bona qualitat ecològica de l'aigua.

Durant el mostreig també s'ha detectat la presència de peixos del gènere *Phoxinus* sp., espècie pròpia de rius ben oxigenats i amb bones condicions ambientals, la qual cosa reforça la valoració positiva de l'estat ecològic d'aquest tram del riu.



Riu Muga al seu pas per Albanyà



Exemplar de *Phoxinus* sp. (esquerra) i granota verda (*Pelophylax perezi*), a la dreta.



Exemplars de la família *aeshnidae* i *leuctridae*.

TAULES RESUM – SANT LLORENÇ DE LA MUGA

Resultats dels índexs aplicats

Punt	UTM	IHF	QBR	ECELS	Índex de Macroinvertebrats
Font de Palau	478577, 4683736	85	80	–	79
Molí de Cadamont	480825, 4684312	87	85	–	57
Font del Turó	481820, 4685255	64	65	–	11
Pont de Sant Antoni	482016, 4685045	68	90	–	77

Font de Palau

IHF	QBR	Índex de Macroinvertebrats
Ben constituït	Bo	Bo

Al tram de la Muga on conflueix amb la riera de la Font de Palau, s'ha observat un hàbitat fluvial ben constituït, amb una bona diversitat d'ambients dins la llera i un bosc de ribera en bon estat de conservació. Tot i això, s'ha detectat la presència d'algunes espècies de flora exòtica, com la nyàmera (*Helianthus tuberosus*) i el plàtan (*Platanus × hispanica*), que podrien afectar la dinàmica natural del bosc de ribera si s'expandeixen.

Pel que fa a l'índex de Macroinvertebrats, s'han obtingut valors positius, indicatius d'una bona qualitat de l'aigua i d'un estat ecològic globalment favorable en aquest tram fluvial.



La Muga, al tram inferior de la font de Palau



Font de Palau



Exemplars de *gerridae* (esquerra), *gomphidae* i *leptoceridae* (dreta) trobats al punt de la Muga

Molí de Cadamont

IHF	QBR	ECELS	Índex de Macroinvertebrats
Ben constituït	Bo	Regular	Mediocre

En aquest punt s'ha mostregjat un tram de riu on s'han obtingut valors elevats dels índexs IHF i QBR, resultat d'una bona heterogeneïtat de microhàbitats i de la presència de diferents règims de velocitat i profunditat del cabal, juntament amb un bosc de ribera ben estructurat i en bon estat de conservació. Pel que fa a l'índex de Macroinvertebrats, aquest ha mostrat valors intermedis, indicatius d'una qualitat ecològica moderadament bona. Cal destacar la presència aïllada d'alguns exemplars de plàtan (*Platanus × hispanica*), espècie exòtica que convindria controlar per evitar-ne la proliferació i preservar la naturalitat del bosc de ribera.



La Muga, a sota del Molí de Cadamont



Exemplars de macroinvertebrats trobats. Fam. *Calopterygidae*, *caenidae* i *perlodidae*.

Font del Turó

IHF	QBR	ECELS	Índex de Macroinvertebrats
Ben constituït	Mediocre	Regular	Dolent

La Font del Turó es troba en una petita riera afluent del riu Muga. En aquest punt, l'índex IHF ha donat valors elevats, que reflecteixen que l'hàbitat fluvial està ben constituït. Tot i que la riera presenta un cabal reduït, s'hi observa la formació de diverses basses que enriqueixen la diversitat d'ambients i afavoreixen la presència de microhàbitats aquàtics.

Pel que fa al QBR, aquest ha donat valors intermedis, ja que, malgrat que la massa forestal és densa i ben estructurada, no presenta l'estructura ni la composició pròpies d'un bosc de ribera.

Finalment, l'índex de Macroinvertebrats ha mostrat valors baixos, indicant una qualitat ecològica limitada, possiblement condicionada pel baix cabal i la naturalesa intermitent de la riera.



Font del Turó



Exemplars de larva de *Dytiscidae* (esquerra) i *chironomidae* (dreta) trobada a la font.

Pont de Sant Antoni

IHF	QBR	Índex de Macroinvertebrats
Ben constituït	Bo	Bo

Al tram del riu Muga situat al Pont de Sant Antoni s'han obtingut valors elevats de l'índex d'Hàbitat Fluvial (IHF), resultat de la diversitat d'ambients aquàtics i dels diferents règims de velocitat i profunditat del cabal, que afavoreixen la formació de microhàbitats i una bona complexitat estructural. Així mateix, s'han registrat valors positius de l'índex de Qualitat del Bosc de Ribera (QBR), tot i que a la riba més propera a la zona urbanitzada s'observen signes de

freqüentació humana que podrien afectar la naturalitat i continuïtat del bosc de ribera.

Cal destacar la presència d'espècies exòtiques tant de flora, com la nyàmera (*Helianthus tuberosus*), com de fauna piscícola, amb la detecció de la perca (*Perca fluviatilis*) i el lluç de riu (*Esox lucius*), espècies que poden alterar l'equilibri ecològic del sistema fluvial i competir amb les autòctones.



Riu Muga, al Pont de Sant Antoni



Exemplars de macroinvertebrats de les famílies *libellulidae*, *aeshnidae*, *calopterygidae* i *leuctridae* (esquerra) i *limnephilidae* (dreta).

PROPOSTES DE MILLORA

En general, les zones humides mostrejades presenten un bon estat de conservació, tot i que s'han detectat algunes problemàtiques puntuals que poden afectar-ne la qualitat ecològica. En alguns punts s'ha constatat la presència d'espècies exòtiques invasores, així com impactes localitzats derivats de la pressió humana i, en menor mesura, de la presència ramadera. Malgrat això, no s'han identificat abocaments ni problemes greus de qualitat de l'aigua, i la major part dels espais mostren una bona funcionalitat ecològica.

La millora de la conservació d'aquests ambients passa per la implementació d'accions integrades que combinin la restauració ecològica dels punts més degradats, la gestió sostenible de l'aigua i la protecció activa dels hàbitats naturals. És recomanable regular l'accés humà en les zones més freqüentades, especialment aquelles d'interès recreatiu, per tal de reduir el trepig, evitar la compactació del sòl i minimitzar les pertorbacions sobre la fauna i la vegetació aquàtica.

Ahora, cal afavorir la connectivitat ecològica entre les zones humides i els espais forestals propers, potenciant la continuïtat del bosc de ribera i garantint una transició natural entre hàbitats.

Les actuacions de sensibilització i educació ambiental són igualment fonamentals: es recomana implicar la població local mitjançant programes de voluntariat, visites guiades i tallers divulgatius, per fomentar una major consciència sobre el valor dels ecosistemes aquàtics. Paral·lelament, convé mantenir un seguiment científic periòdic de la biodiversitat i dels paràmetres ambientals, per avaluar l'evolució de l'estat ecològic i detectar possibles impactes o alteracions futures.

En els cursos fluvials mostrejats, l'aspecte més susceptible de millora és el bosc de ribera, que en diversos punts mostra discontinuïtat o escassa cobertura vegetal, especialment en àrees amb ús ramader o situades dins o prop del nucli urbà.

Les propostes d'actuacions que es presenten a continuació, contribuirien a millorar la qualitat ecològica global de les zones humides, augmentant la diversitat d'hàbitats i reforçant la connectivitat ecològica de tot el sistema.

Taula resum

Albanyà	
Font de can Nou	- Reforçar la retenció d'aigua dels dos safarejos. - Millorar la impermeabilitat i la zona de captació. - Instal·lació de rampes anti-ofegament per a la fauna.
Font de can Sala	- Neteja de l'entorn. - Soterrament dels tubs que porten aigua a can Sala. - Incorporar rampa d'accés i de sortida per a la fauna. - Creació de microtolls per a potenciar la biodiversitat. - Creació de refugis per a la fauna.
Gorgues de la Muga	- Millorar la connectivitat fluvial a través de la mota.
Riu Muga - Albanyà	- Instal·lació de cartells informatius sobre l'impacte de modificar l'hàbitat (moure còdols i pedres).

Les actuacions proposades al municipi d'Albanyà s'emmarquen dins d'una estratègia de restauració ecològica, millora funcional dels punts d'aigua i sensibilització ambiental. A la Font de can Nou, les mesures se centren en millorar la retenció i la impermeabilitat dels safarejos, així com en la instal·lació de rampes anti-ofegament, per garantir la seguretat i afavorir la presència de fauna aquàtica. A la Font de can Sala, es plantegen actuacions de neteja i naturalització de l'espai, amb el soterrament de tubs, la creació de microtolls i refugis per a la fauna i la instal·lació de rampes d'accés, contribuint a augmentar la biodiversitat local. A les Gorgues de la Muga, la prioritat és millorar la connectivitat fluvial a través de la mota, afavorint el moviment natural de l'aigua i de les espècies. Finalment, al riu Muga (tram d'Albanyà), es proposa la col·locació de cartells informatius per fomentar la sensibilització dels visitants sobre l'impacte de modificar l'hàbitat, promovent així una gestió participativa i responsable de l'espai natural.

Taula resum

Sant Llorenç de la Muga	
Font de Palau	- Eliminació d'espècies de flora exòtiques
Molí de Cadamont	- Barrera per controlar l'accés motoritzat a la pista.
Font del Turó	- Neteja de l'entorn. - Creació de refugis per a la fauna.
Pont de Sant Antoni	- Neteja de l'entorn. - Eliminació d'espècies de flora exòtiques.

Les actuacions plantejades al municipi de Sant Llorenç de la Muga s'orienten cap a la millora ecològica, la restauració d'hàbitats i la regulació dels usos humans. A la Font de Palau i al Pont de Sant Antoni, es proposa la neteja de l'entorn i la retirada d'espècies de flora exòtiques, amb l'objectiu de recuperar la vegetació autòctona i reduir la pressió sobre els ecosistemes de ribera. Al Molí de Cadamont, s'instal·larà una barrera de control d'accés motoritzat per limitar les pertorbacions associades al trànsit de vehicles i millorar la conservació del medi. Finalment, a la Font del Turó, les accions previstes inclouen la neteja de l'espai i la creació de refugis per a la fauna, mesures que permetran incrementar la biodiversitat i afavorir la funcionalitat ecològica de l'àrea. En conjunt, les propostes combinen aspectes ecològics, preventius i de gestió de l'ús públic, en favor d'una conservació activa dels espais naturals del municipi.

ASSESSORAMENT A PROPIETARIS

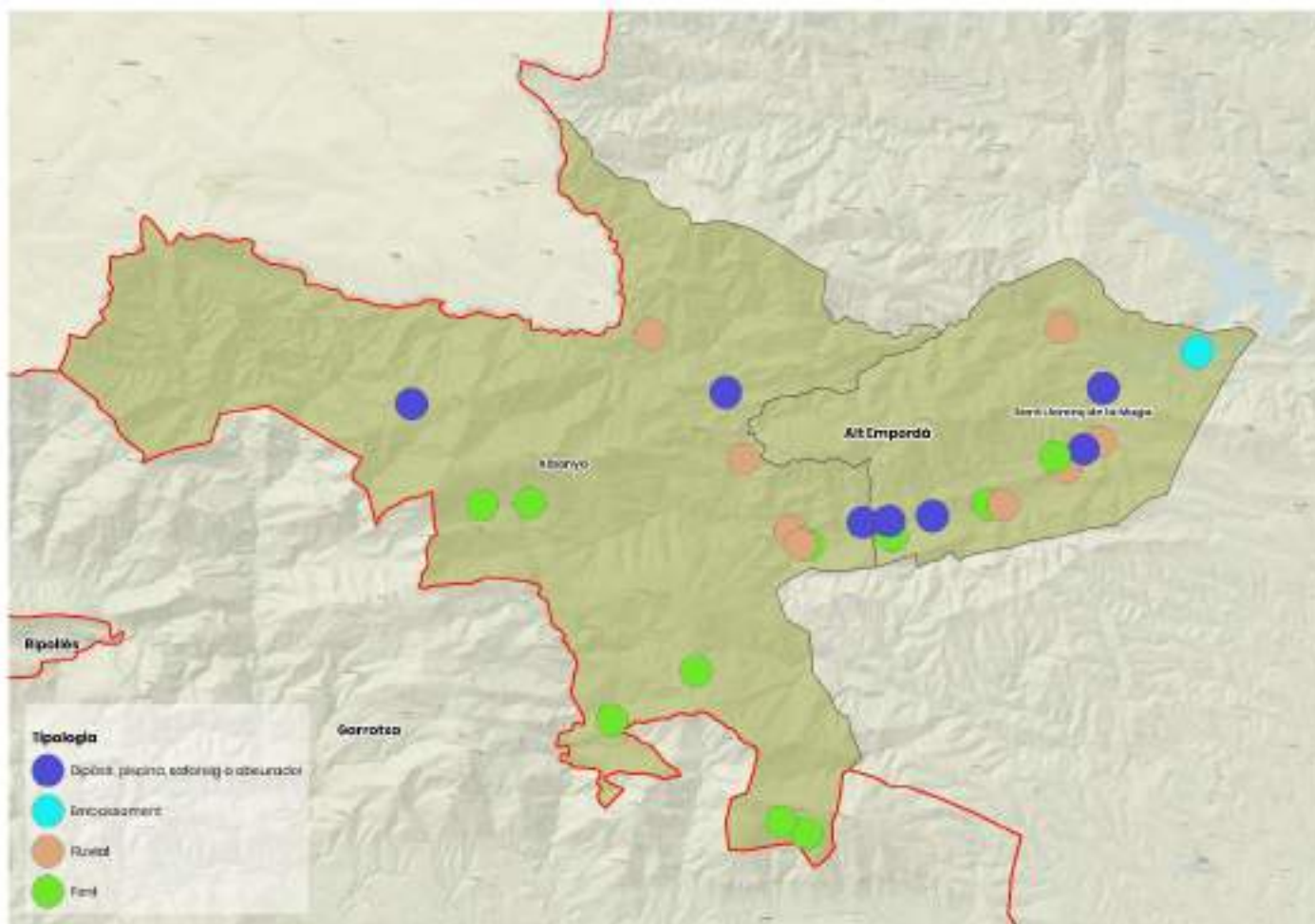
Pel que fa al contacte i assessorament a propietaris, durant la fase de diagnosi no s'ha arribat a establir contacte amb cap propietari dels terrenys on s'han dut a terme les caracteritzacions. Això ha estat així atesa la naturalesa de les tasques de diagnosi i mostreig, que s'han desenvolupat dins del domini públic hidràulic o en zones adjacents d'accés públic, i que no han suposat cap afectació ni acció directa sobre els espais.

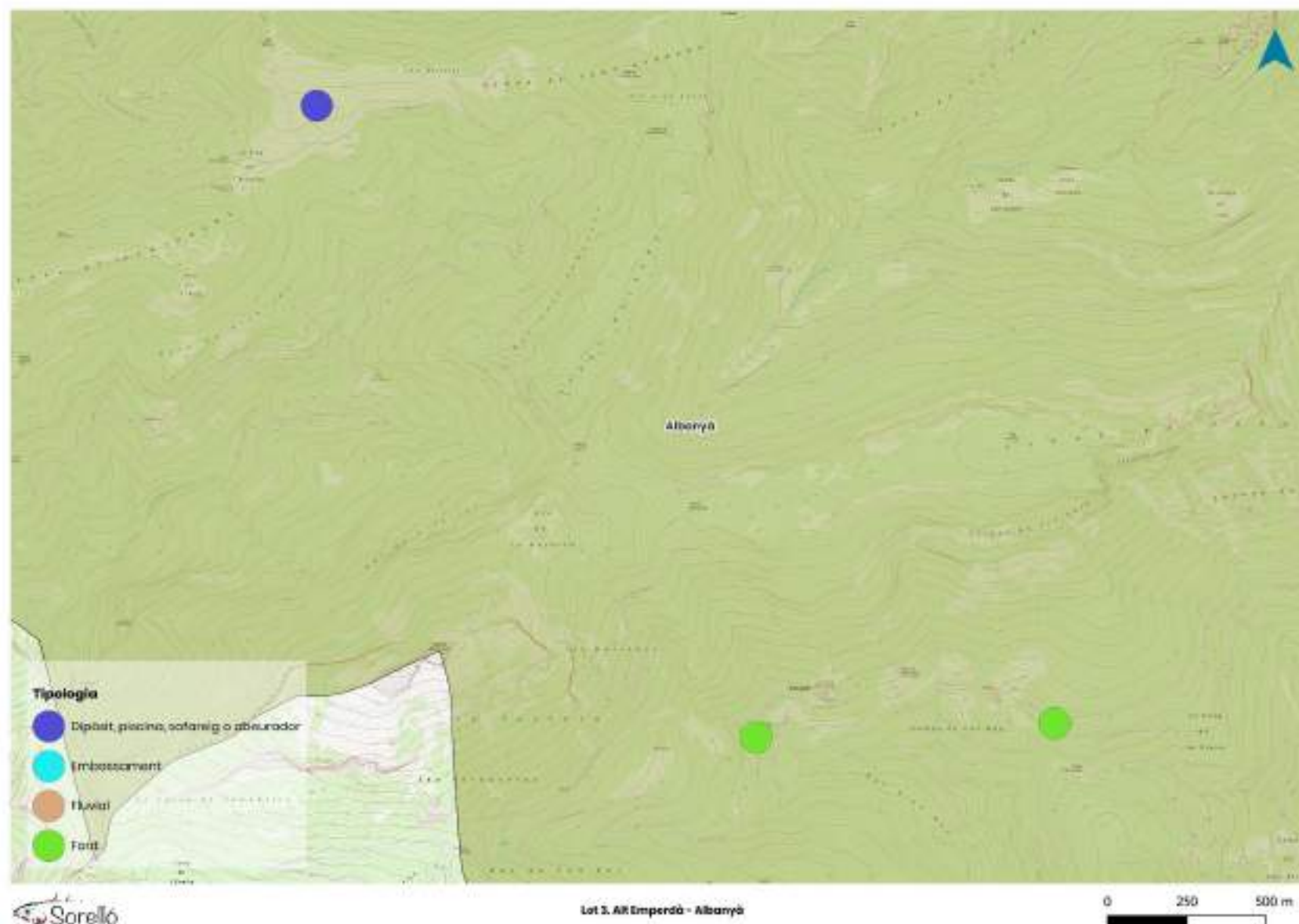
Tanmateix, durant el procés de diagnosi s'han mantingut reunions amb els ajuntaments d'Albanyà i Sant Llorenç de la Muga, amb l'objectiu de detectar punts prioritaris d'actuació i orientar les tasques de camp cap a zones d'interès per a la gestió municipal. Aquest intercanvi ha permès que la diagnosi tingués un enfocament aplicat i coherent amb les necessitats locals, afavorint la identificació d'espais amb potencial de restauració o millora.

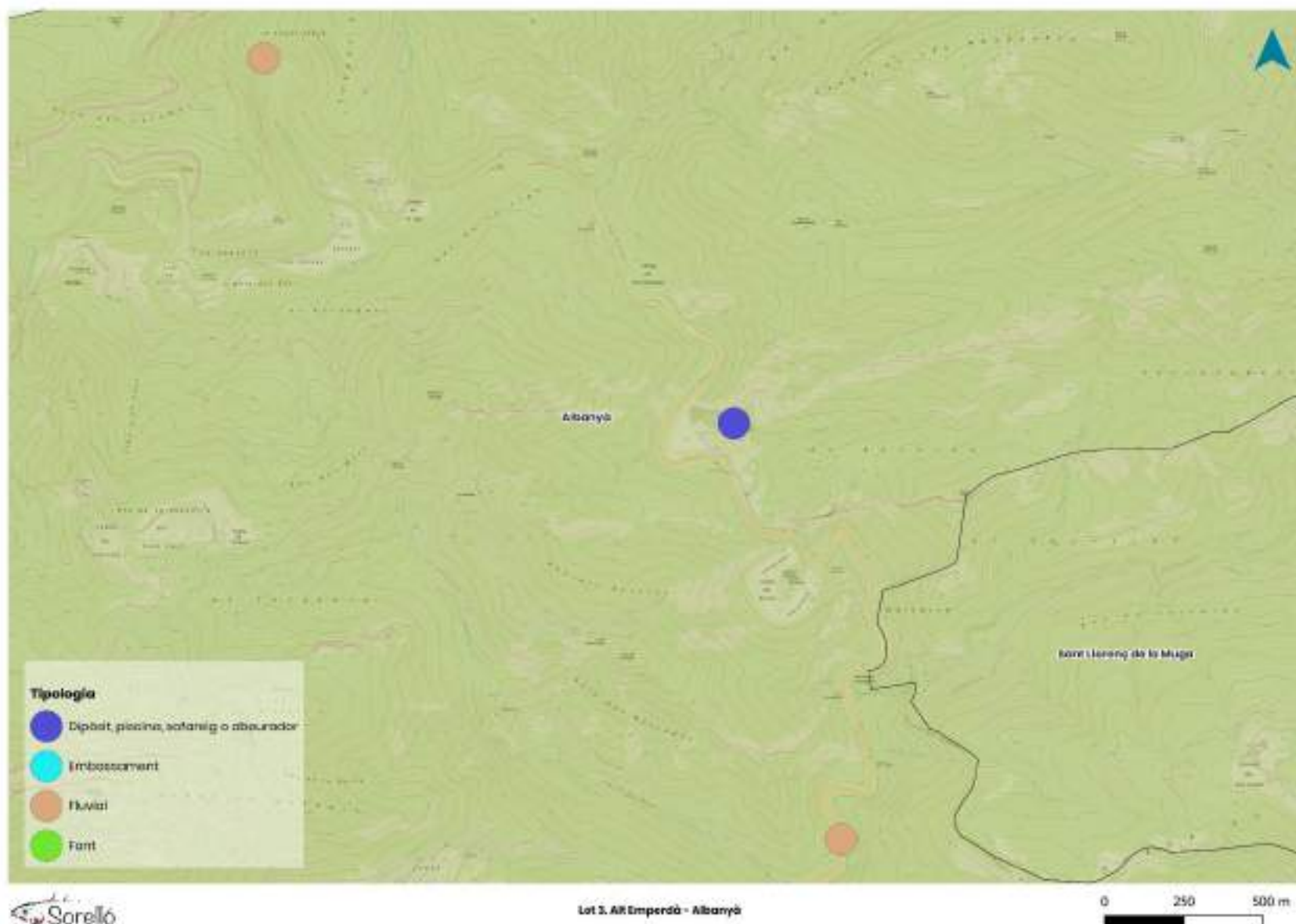
Dins de la segona fase, corresponent a les propostes de millora dels punts estudiats, es preveuen actuacions de restauració o millora d'hàbitat per a les quals caldrà establir contacte amb els propietaris dels terrenys afectats, en el cas que les zones fossin privades. En aquest sentit, es recomana l'ús d'acords de custòdia del territori com a eina idònia per garantir una gestió sostenible i consensuada dels espais. Aquesta qüestió s'aprofundeix en un document annex, on es detalla l'assessorament i la metodologia recomanada per a la seva implementació.

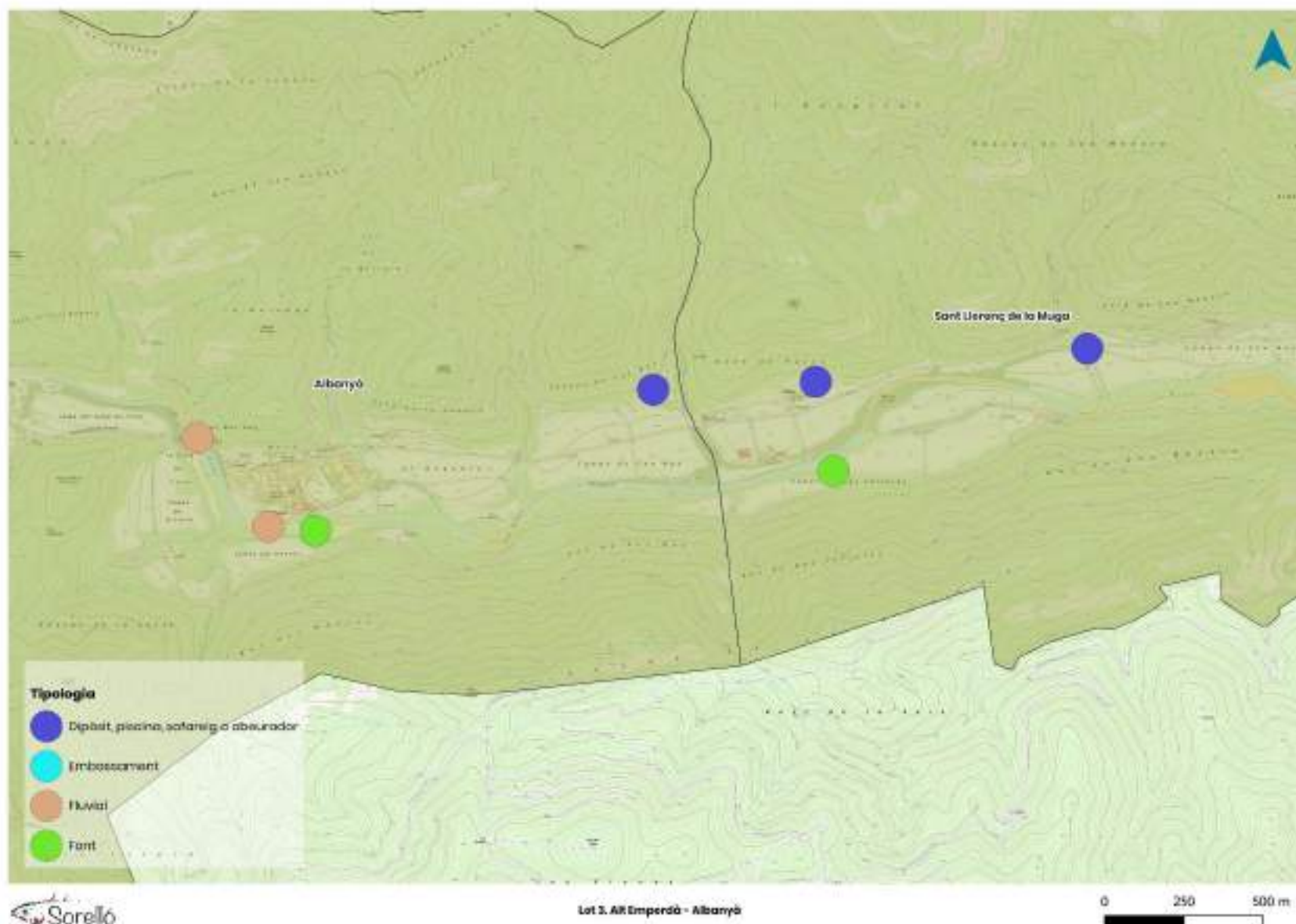
ANNEX I

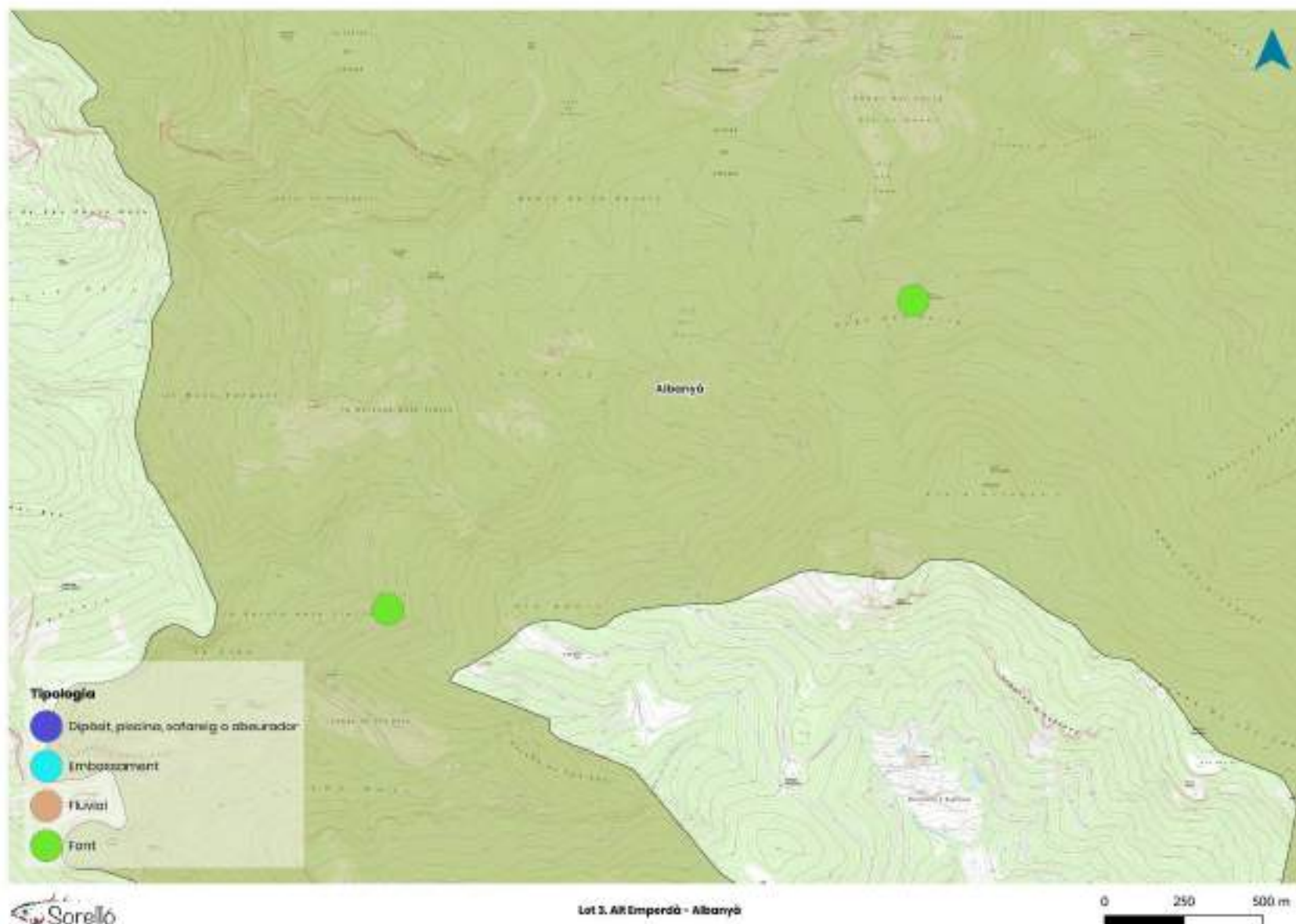
CARTOGRAFIA DETALLADA ALBANYÀ (1:10.000)

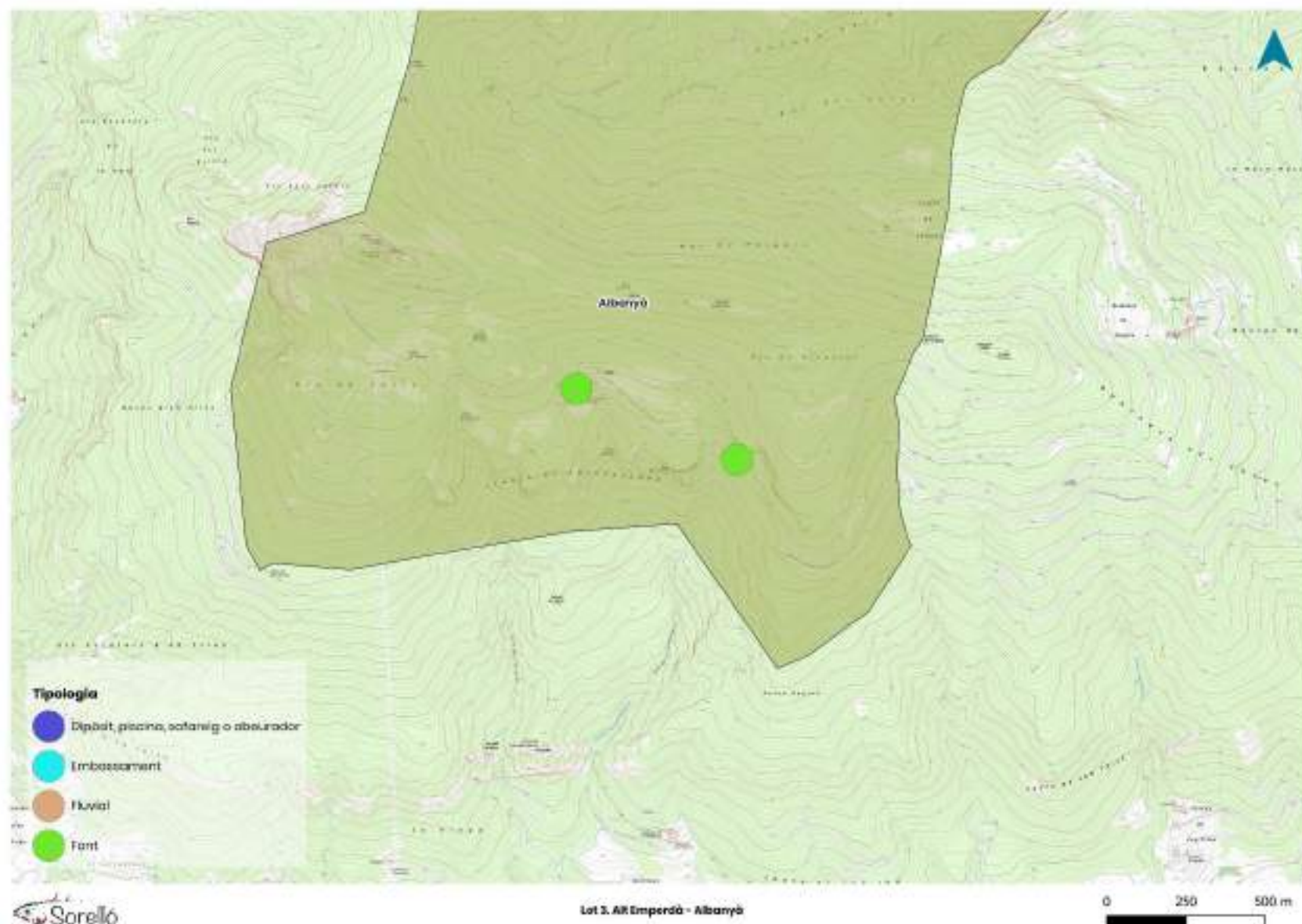






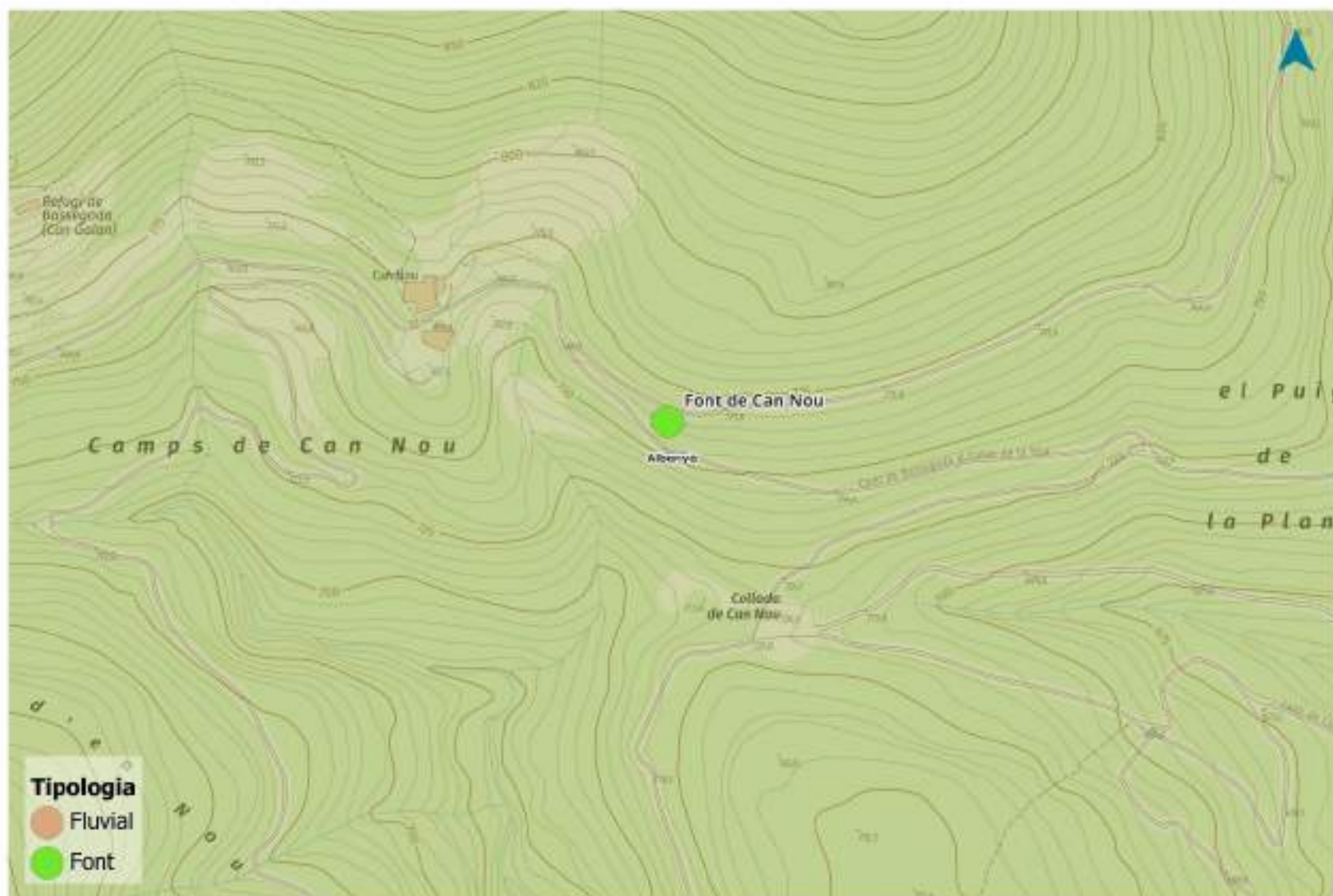


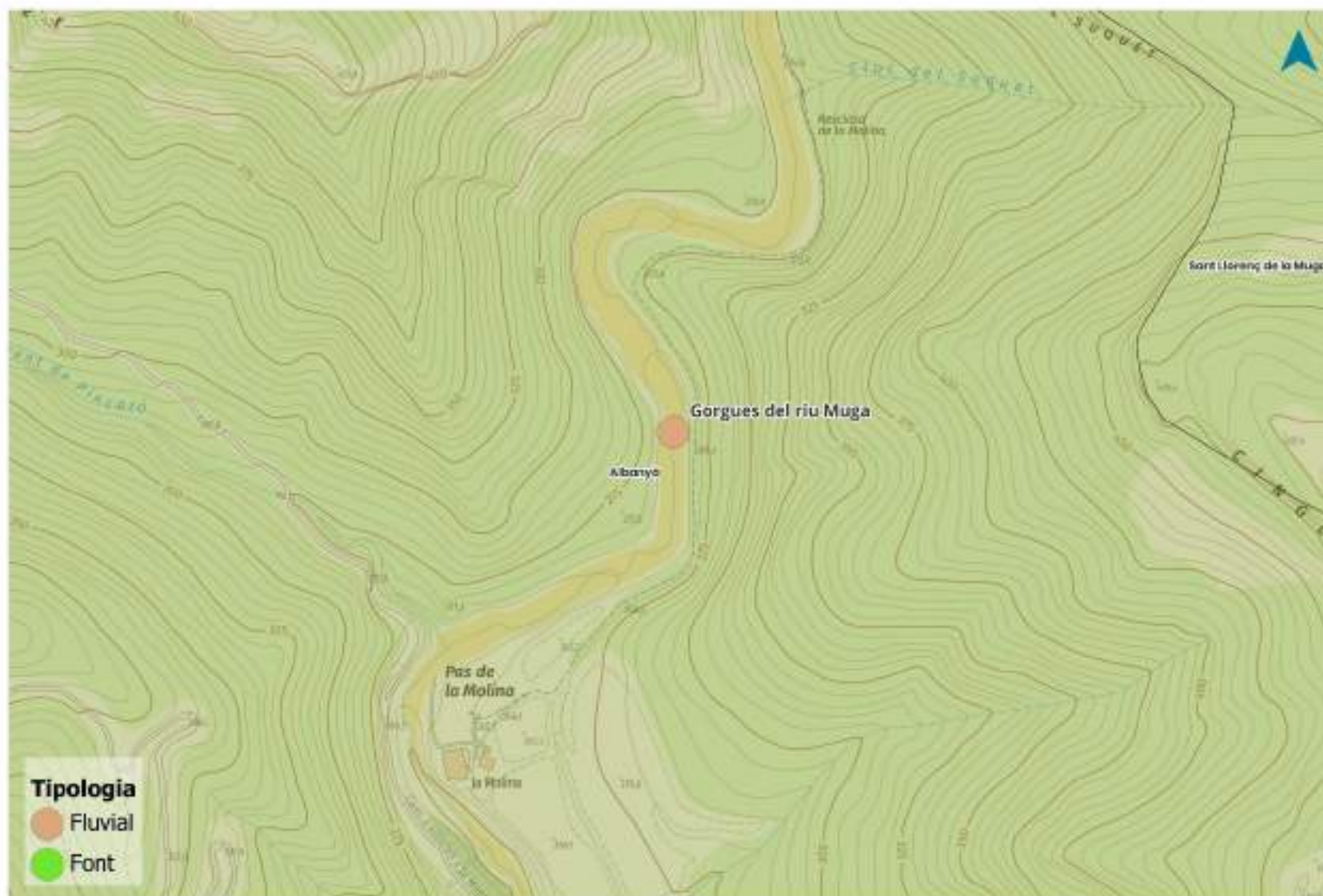




CARTOGRAFIA DETALLADA ALBANYÀ (1:2.500)

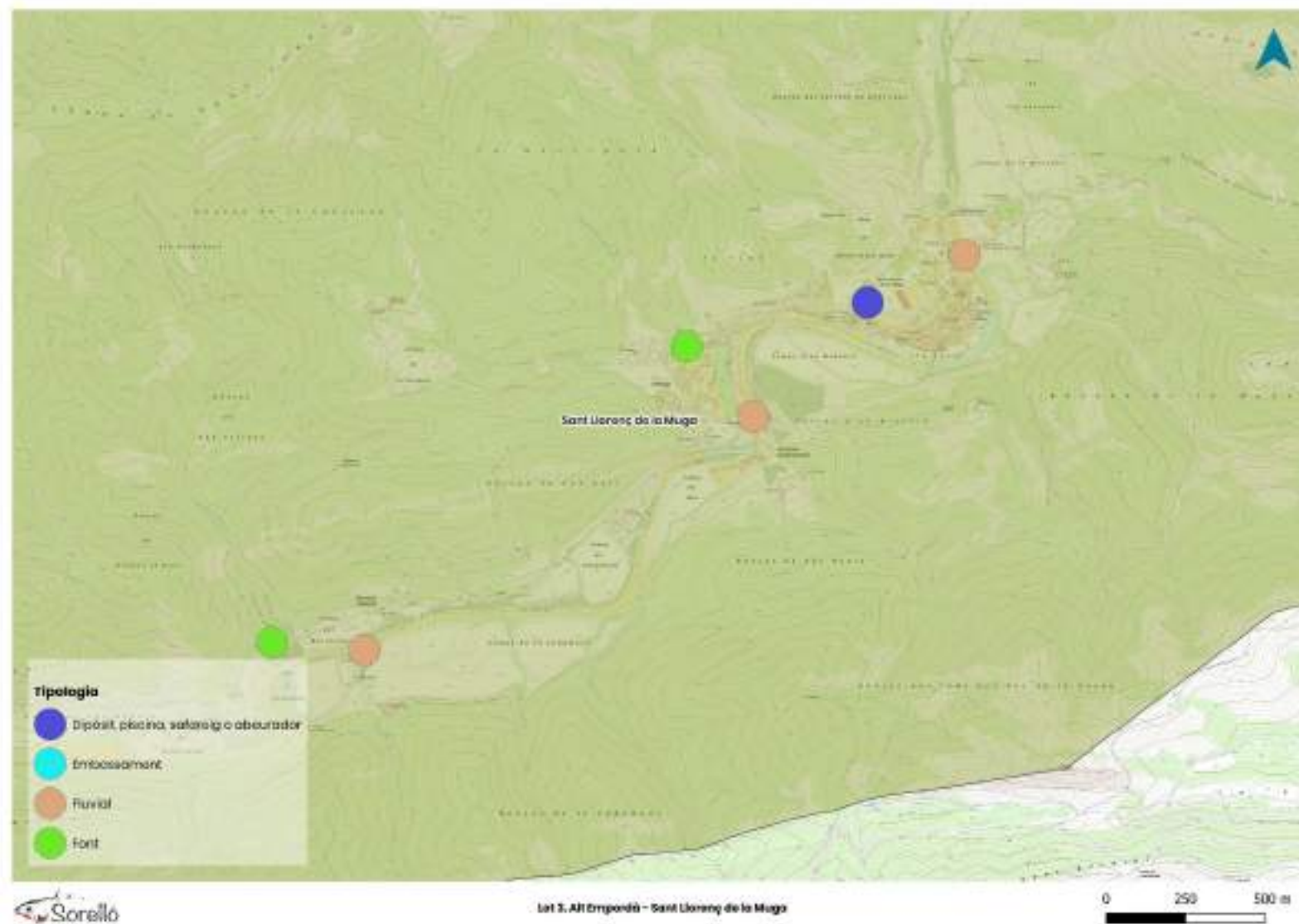


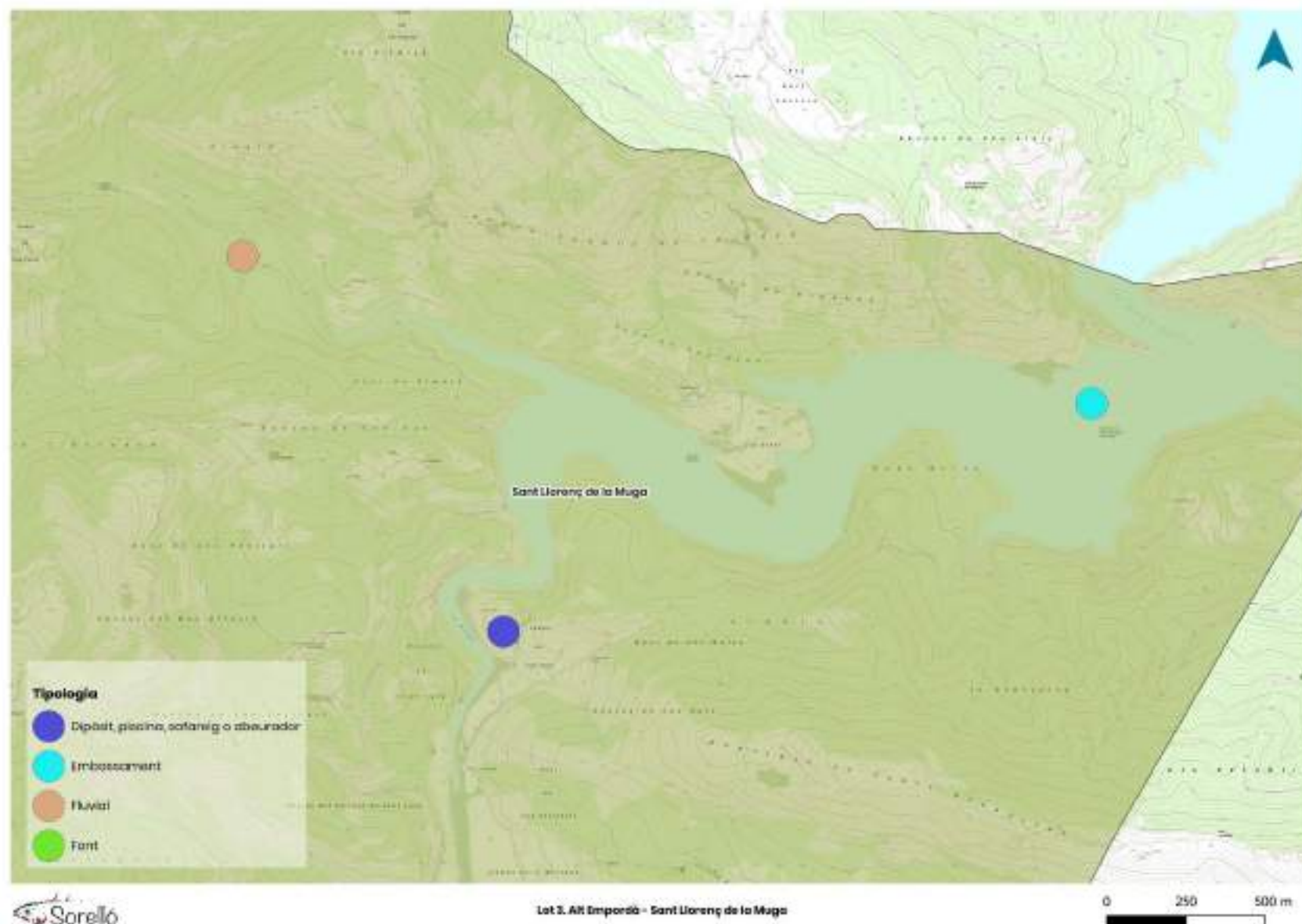






CARTOGRAFIA DETALLADA SANT LLORENÇ DE LA MUGA (1:10.000)





CARTOGRAFIA DETALLADA SANT LLORENÇ DE LA MUGA (1:2.500)

