



**PROSPECCIÓ GEORADAR A L'ANTIC
MONESTIR DE SANT JOAN LES FONTS
MEMÒRIA D'INTERVENCIÓ**

Roger Sala



PROSPECCIÓ GEORADAR A L'ANTIC MONESTIR DE SANT JOAN LES FONTS MEMÒRIA D'INTERVENCIÓ

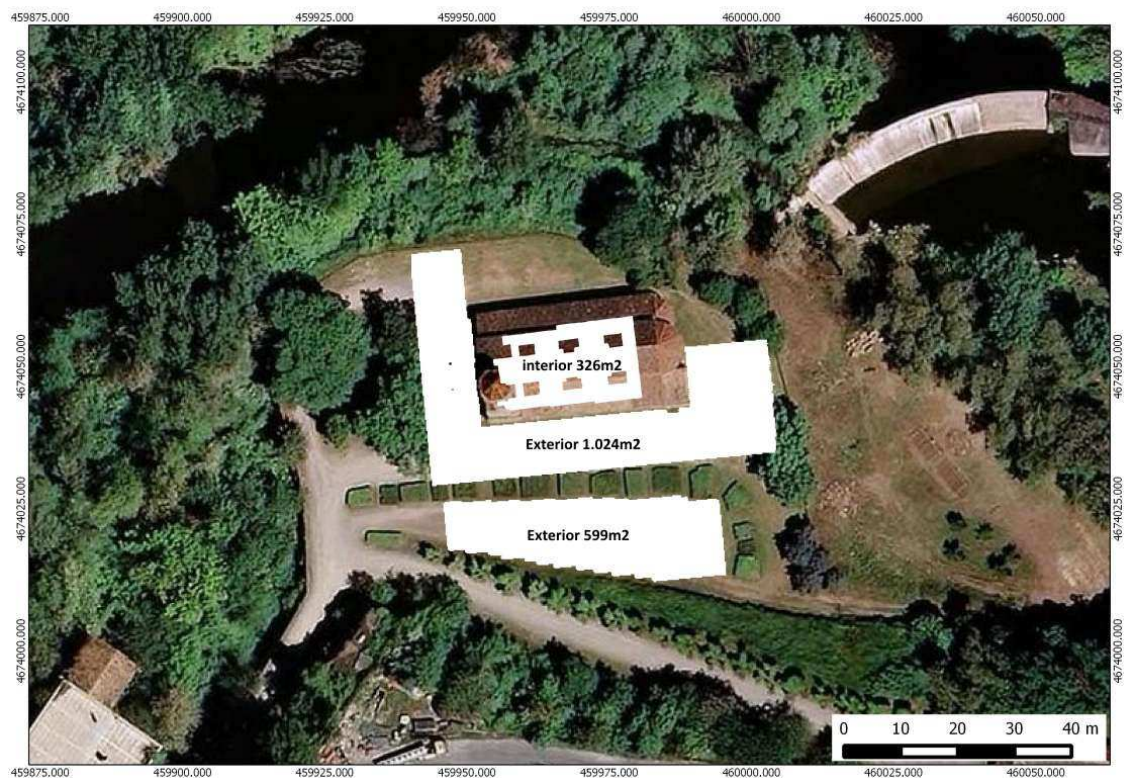


Figura 1. Vista aèria de l'àrea d'estudi amb indicació de les superfícies explorades.

1. Motivació de la intervenció

En el marc de les accions de restauració i posada en valor de l'església de Sant Joan les Fonts que du a terme l'Ajuntament del municipi, es va plantejar la necessitat d'avaluar el potencial arqueològic del temple i el seu entorn.

A desgrat que l'emplaçament de l'església dels segles XII-XIII està clarament documentat a les fonts històriques com a nucli d'un priorat benedictí, persisteix el dubte sobre la dimensió i característiques del conjunt, del qual avui només en perdura l'església. Atenent a altres paral·lels, és d'esperar la presència d'altres instal·lacions associades a aquests tipus de comunitats monàstiques, que més enllà de la seva funció espiritual, ostentaven un paper econòmic i polític en els seus entorns.

D'acord amb aquesta hipòtesi, es va plantejar una prospecció geofísica en dos àmbits: un primer reconeixement dels perímetres sud i oest de l'església, i una prospecció d'alta resolució a l'interior de la mateixa.

2. Àrees estudiades

Com ja s'ha esmentat, la intervenció es va dur a terme en dos àmbits, l'exterior, que cobreix els perímetres oest i sud de l'emplaçament de l'església, i l'interior de la mateixa (vegeu gràfic 1, figura 1)

L'àrea exterior ha experimentat múltiples canvis i intervencions, almenys durant el segle XX. Una coneguda imatge de final del segle XIX (figura 2) mostra la presència d'un edifici adossat a l'església pel sud, conegut com a "rectoria", que es va enderrocar posteriorment. El total de l'àrea estudiada amida 1.623m²

L'interior de l'església també ha sofert múltiples modificacions al llarg dels anys. El paviment actual, ubicat prop de 0.7m sota el nivell de circulació exterior, està realitzat en tobes ceràmiques i mostra interrupcions en àrees reparades recentment que s'han cobert amb paviment de formigó. Dins de l'espai de l'església es van explorar 326m².



Figura 2. Imatge històrica de l'església a final del segle XIX. S'aprecia un edifici de grans dimensions adossat a la façana sud que va ser enderrocat durant el segle XX.

3. Metodologia

Les prospeccions als dos àmbits explorats s'han dut a terme amb el sistema de georadar IDS Hi-Mod, equipat amb antenes duals de 200 i 600MHz (figura 3). Aquesta

característica tècnica permet la obtenció de vistes alternatives de les anomalies localitzades al subsòl, i per tant una major informació sobre cada indret explorat. Atenent a les característiques geològiques (àrea volcànica de la garrotxa) i dels indrets a estudiar (àmbits arqueològics amb possible sobreposició d'elements constructius), es va establir una resolució de lectura superior a l'interior de l'església (0.2X0.02m), mentre que a l'exterior es va mantenir una resolució menor (0.4X0.02m).



Figura 3. Sistema de georadar IDS Hi-Mod equipat amb dues antenes duals de 200 i 600MHz.

En ambdós casos l'abast màxim en profunditat s'ha ubicat entorn als 2m sota superfície, tot i que la qualitat de la senyal obtinguda ha permès la generació d'imatges en planta fiables fins a 1.7m de profunditat.

4. Paràmetres dels sistemes i procés de dades

Les dades obtingudes s'han integrat en blocs de dades independents per l'interior i exterior de l'església, ja que aquestes presenten respostes i necessitats de procés diferents.

Les dades obtingudes a l'exterior s'han processat per eliminar-ne els sorolls electromagnètics i obtenir una millor definició dels elements detectats amb filtres de passa-bandes i *background*.

Les dades obtingudes a l'interior han mostrat millor qualitat i més resolució, de manera que el procés de dades no ha inclòs filtratge de la senyal.

Per estudiar i interpretar les dades s'han generat visualitzacions en planta i secció a profunditats determinades, segons l'interès dels elements detectats. Els resultats d'aquests processos es mostren als gràfics i figures d'aquesta memòria, utilitzant un escalat de colors blanc-negre-groc, que indiquen el grau d'intensitat de la reflexió dels objectes detectats. D'aquesta manera, els elements més reflectants (restes constructives, runes, cavitats) apareixen en color groc, i els de menor reflexió apareixen en una escala del blanc al negre, essent el blanc per als sediments i negre pels objectes o àrees de mitjana amplitud.

5. Resultats

Exterior (gràfics 3-12)

Els resultats de la prospecció duta a terme als perímetres sud i oest han permès la localització de múltiples anomalies al subsòl que s'han interpretat en alguns casos com a restes constructives.

Les alteracions més extenses s'han localitzat en 4 àmbits, que hem anomenat sud, sud-est, est i nord-oest. (figura 4)

Com ja s'ha esmentat, a l'àmbit sud es coneixia la presència d'un antic edifici adossat a la façana sud de l'església, que es va enderrocar durant el segle XX (figura 2).

D'acord amb les dades obtingudes, l'àmbit sud mostra les restes d'aquesta construcció en els primers 0.5m sota superfície, de les quals remarcuem restes d'un possible paviment antic (anomalia A), tot i que en aquestes cotes s'aprecien les rases i conduccions més recents (vegeu gràfics 3-5).

Per sota d'aquestes cotes, la resposta obtinguda varia, especialment en cotes properes a 0.7m sota superfície. En aquestes profunditats es detecten anomalies lineals que identifiquem amb possibles murs amb orientacions coherents amb l'edifici de l'església i que podrien correspondre a elements arquitectònics associats a aquesta.

D'aquesta manera, són especialment interessants les anomalies G, H i K, les dues primeres en perpendicular a l'església i la tercera amb una orientació divergent en direcció a l'extrem sud-est de l'església (figura 5).

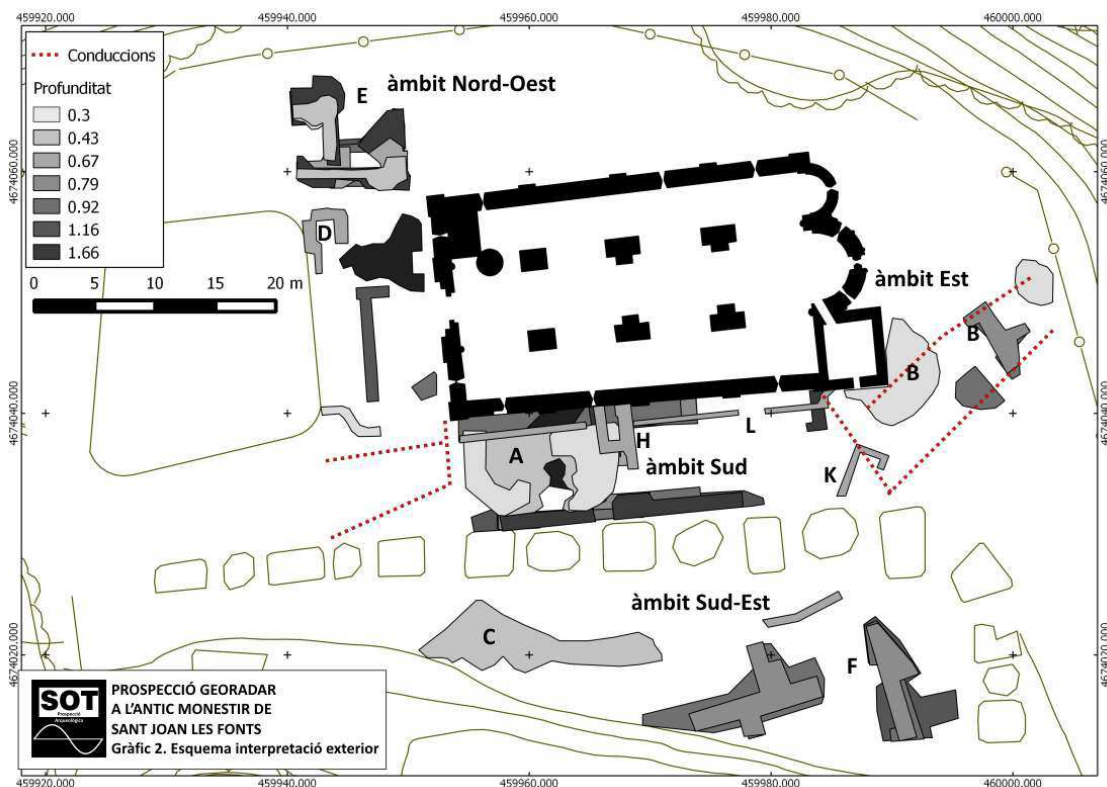


Figura 4. Esquema interpretatiu general, on s'indiquen les anomalies més destacades descrites en la prospecció i la seva nomenclatura. Els elements es representen en grisos més foscos segons la seva profunditat.

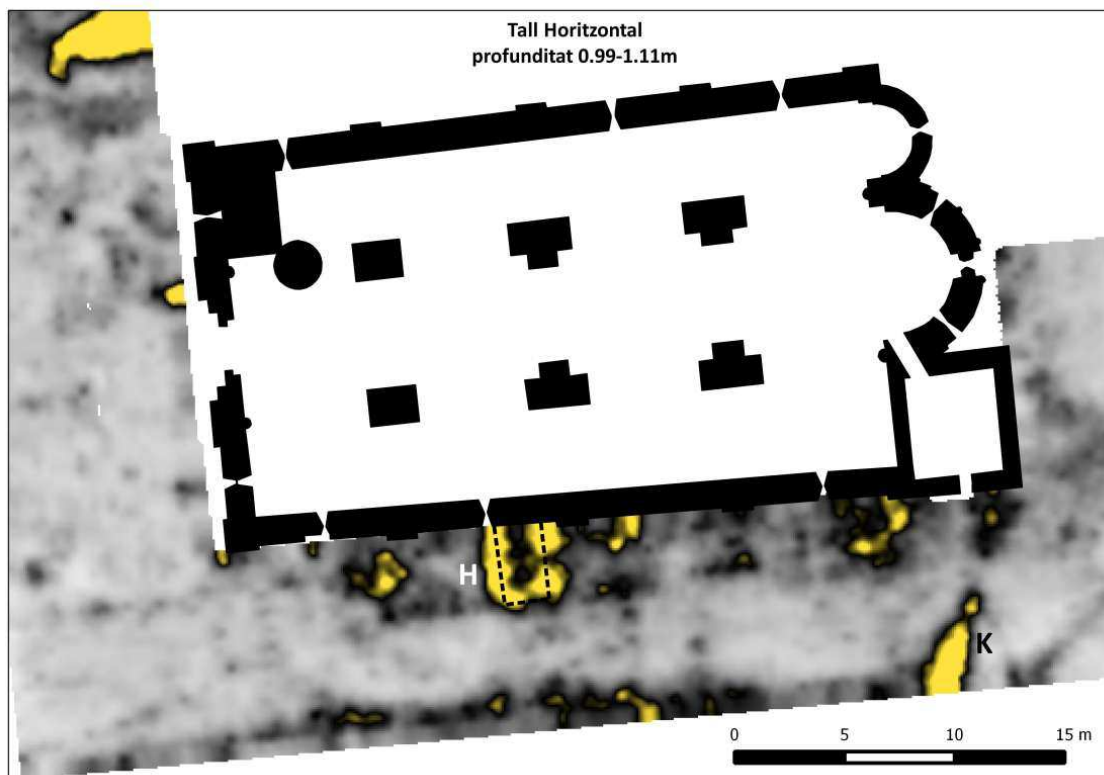
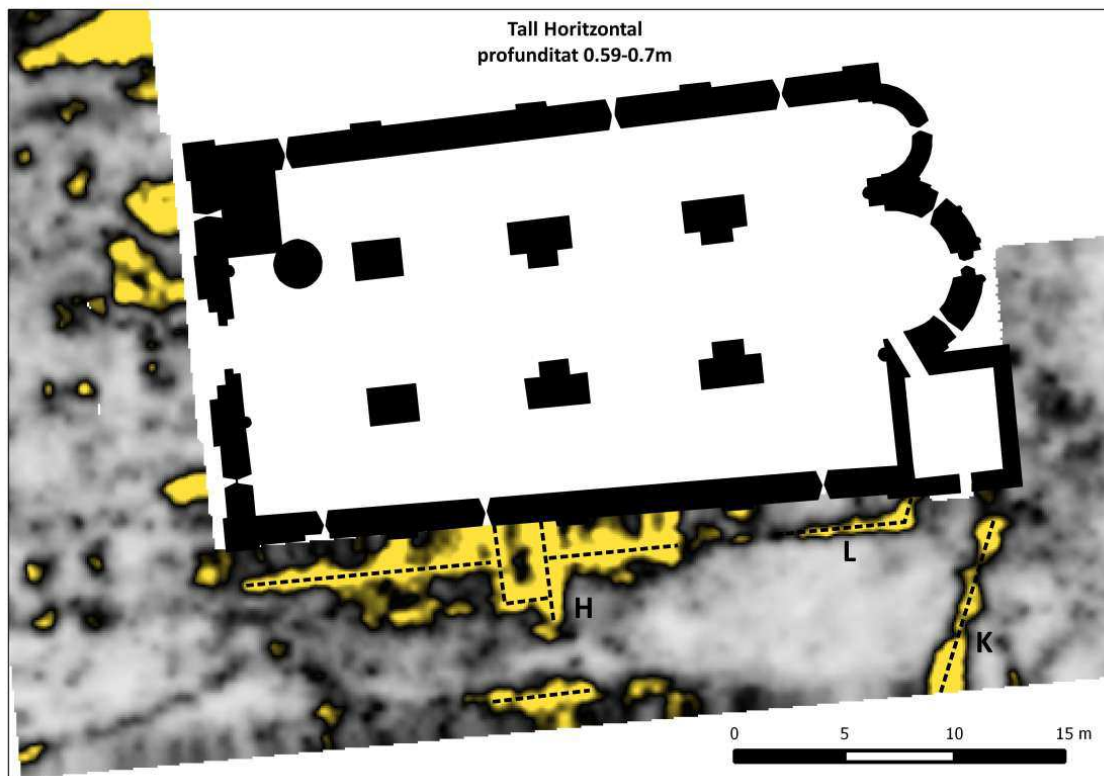


Figura 5. Detall de les dades obtingudes a profunditats de 0.59-0.7 i 0.99-1.1m sota superfície. S'aprecien les estructures L i H, amb una orientació coherent amb l'església, mentre que K presenta una trajectòria obliqua.

L'anomalia L, que discorre en paral·lel a la façana sud de l'església en una longitud de 30m s'havia identificat inicialment amb una conducció, tot i que la seva resposta heterogènia i les oscil·lacions de nivell que mostra ens inclinen a interpretar-la com a possibles restes d'un mur.

L'àmbit sud-est es troba elevat uns 0.8m sobre del nivell de l'àmbit sud, i actualment s'ha habilitat com a zona d'aparcament de vehicles. La resposta obtinguda en aquesta àrea s'ha mostrat convulsa en bona part de la seva extensió, degut a la presència d'un nivell de runes anomenat C, de fins a 1m de gruix, que interpretem com a producte de l'enderroc de l'antic edifici adossat a l'església. Aquest nivell podria contenir també restes constructives, que no s'han pogut apreciar amb claredat.

A part d'aquest nivell, s'ha descrit un grup de restes constructives a l'extrem est d'aquest àmbit, que hem anomenat F (veure gràfics 6-12). L'element més destacat d'aquest conjunt consisteix en un possible mur de dimensions considerables orientat en sentit SE-NW, i amb una projecció vertical propera als 2m.

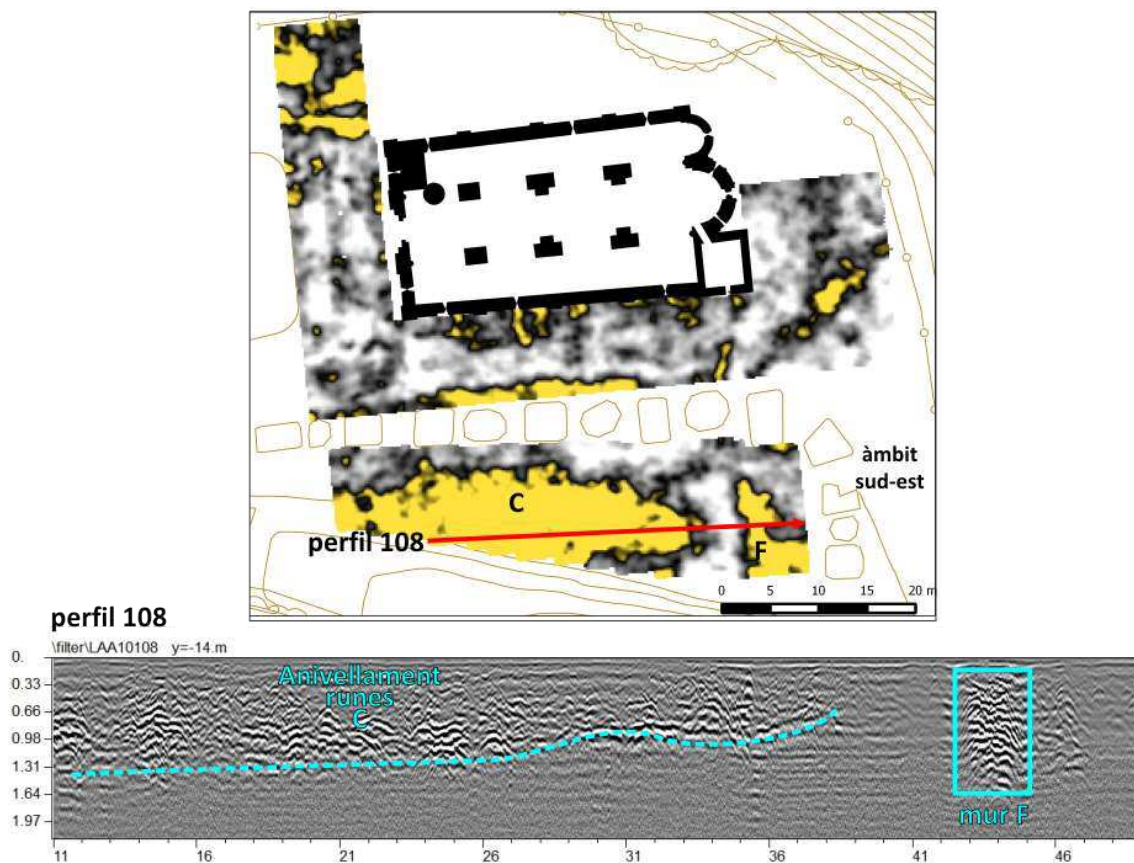


Figura 6. Perfil de georadar 108, amb indicació de la seva posició. A l'esquerra s'indica el nivell de profunditat dels reompliments amb runes, que superen 1m (anomalia C). A la dreta s'indica la posició de l'anomalia F, interpretat com un mur.

L'àmbit est s'ubica a llevant de l'església, i les dades obtingudes han permès delimitar anomalies identificables amb restes constructives i moviments de terres. En nivells superficials (gràfics 3-5), s'ha localitzat una primera anomalia ben delimitada amb una forma vagament circular, que identifiquem amb un possible reompliment o anivellament amb runes.

Per sota d'aquesta anomalia es detecten àrees amb resposta heterogènia sense una morfologia clara, que hem identificat amb aportacions de terres i runes per anivellar el terreny, tot i que no es pot descartar la presència de restes constructives de menor entitat o en mal estat de conservació en cotes properes a 0.7m sota superfície (veure gràfics 6-9).

L'àmbit nord-oest s'ubica en la franja explorada a l'oest de l'església. En aquest àmbit s'hi ha descrit una primera capa reflectant amb un gruix creixent vers el nord, on arriba als 15cm, que identifiquem amb aportacions recents de sorres.

Per sota d'aquests nivells, entre 0.6 i 0.8m de profunditat es detecten anomalies de valors baixos a les proximitats de l'entrada de l'església, que identifiquem amb possibles enterraments, i també restes constructives adossades a la façana oest de l'església (vegeu gràfics 4-9).

També a les proximitats de l'entrada es detecta el conjunt d'anomalies D, que identifiquem amb restes d'una possible construcció ubicades entre 0.4 i 0.8m sota superfície.

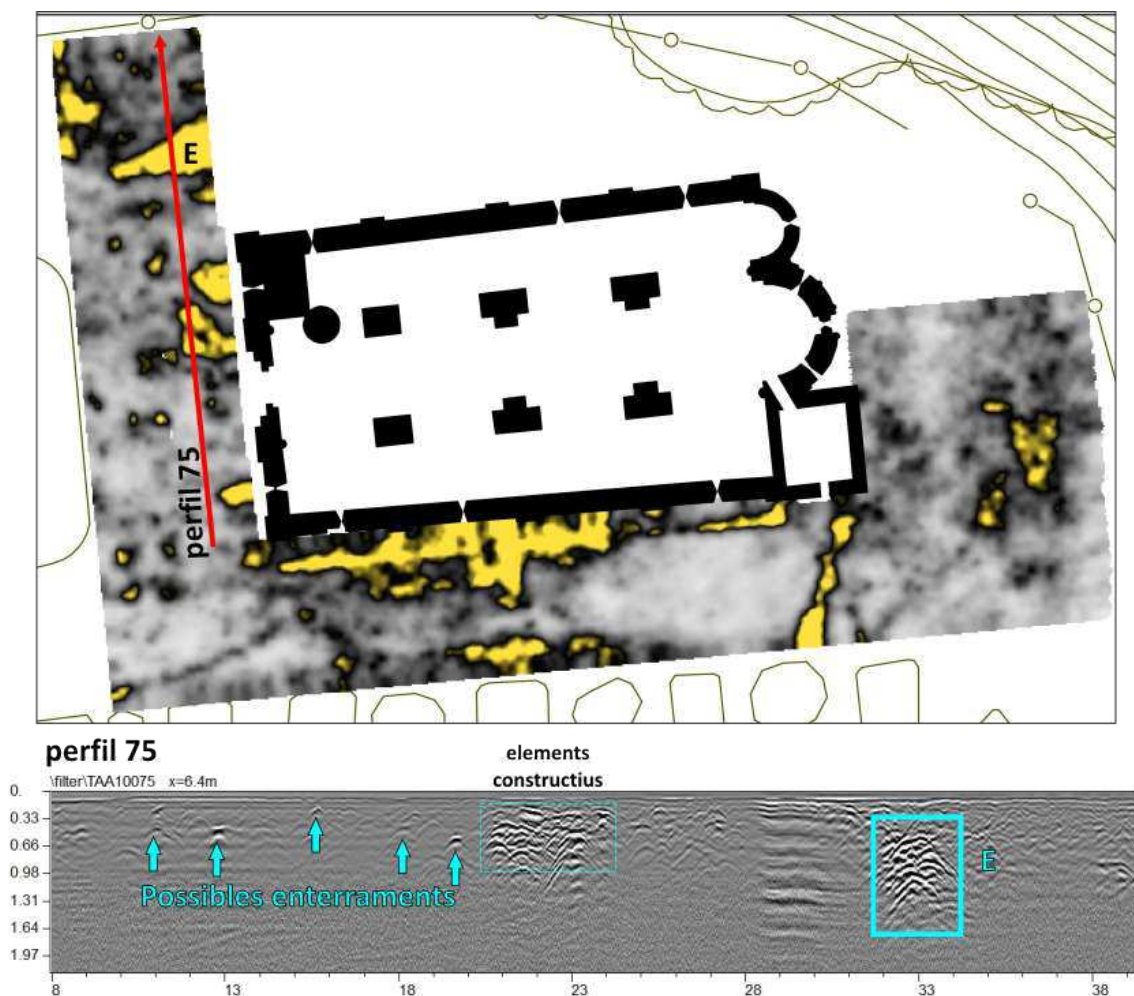


Figura 7. Perfil de georadar 75 amb indicació de la seva ubicació. A la banda dreta s'assenyales les ubicacions de possibles enterraments, amb una senyal tènue. A la banda dreta s'assenyala la ubicació de l'estructura E, amb més de 1.5m d'amplada.

Més al nord s'ubica el grup d'anomalies E, format per anomalies lineals en sentit E-W i un nucli de resposta reflectant sense una geometria ben definida. L'anàlisi de les

imatges obtingudes indica que aquest grup d'anomalies es pot atribuir a un grup de construccions ubicades entre 0.3 i 2m sota superfície, que podrien incloure murs i elements constructius sobreposats.

Interpretació arqueològica

Atenent a les dades obtingudes en la prospecció, es pot concloure que les àrees de major afectació per restes constructives s'ubiquen en els quatre àmbits esmentats.

A l'àmbit sud s'han descrit les anomalies corresponents a les restes de l'antiga rectoria (A), i per sota d'aquestes, per sota de 0.6m de profunditat, s'han descrit possibles estructures perpendiculars i adossades a l'església (G, H), i un mur de major extensió que en direccions obliqua i paral·lela (K, L).

En conseqüència, tenint en compte que el nivell de circulació interior de l'església es troba 0.7m per sota del de l'exterior, i la orientació dels elements G i H, entenem que aquests elements es poden atribuir a estructures relacionades amb el conjunt de l'església.

L'àmbit sud-est mostra també elements d'interès per la presència d'una estructura constructiva anomenada F que mostra una projecció vertical notable, i que hem identificat amb un mur. Bona part de la resta de l'aparcament es veu alterada per la presència d'un anivellament amb enderrocs (C), amb més de 1m de gruix en alguns sectors. L'element d'interès d'aquesta anomalia és que modifica la topografia original de l'indret, evidenciant un creixement artificial del nivell al sud de l'església.

Tot i que en menor mesura, l'àmbit est presenta anomalies de menor intensitat que hem relacionat amb possibles abocaments de runes i anivellaments. Tot i que les dades no són concloents, s'han detectat altres anomalies en cotes inferiors a 0.8m que podrien correspondre a restes constructives sense una morfologia clara.

Finalment, a l'àmbit nord-oest s'han detectat nombroses anomalies superficials a l'entorn de la façana de l'església, però els elements més destacats són els grups d'anomalies D i E. Aquestes estructures, detectades des de 0.3m de profunditat, estan orientades en sentit E-W i mostren una resposta d'alta amplitud, que interpretem com a possibles murs.

En conseqüència, les dades obtingudes han permès detectar múltiples restes constructives al subsòl, així com modificacions de la topografia original de l'entorn (aparcament). Tot i que s'ha documentat la presència recent d'altres edificis (figura 2), les dades són concloents respecte a l'alteració de tot l'entorn de l'església fins a profunditats superiors als 1.5m, fet que interpretem com un indicatiu més del potencial arqueològic de l'indret. Aquest potencial es fa més evident en les estructures detectades en connexió amb l'edifici de l'església (G, H), l'àmbit sud-est (F) i l'àmbit nord-oest (E, D).

Interior de l'església (gràfics 13-19)

La prospecció realitzada a l'interior de l'església va cobrir 326m², que van incloure bona part de la nau central i laterals, tot i que la presència de mobiliari pesant no va permetre una cobertura total.

Les dades obtingudes han permès delimitar diversos elements al subsòl de l'església i apreciar la complexitat del seu subsòl.

En els nivells superficials (gràfic 14) permeten apreciar les variacions de pavimentació i altres situats immediatament per sota del paviment de tobes. Es detecten les tombes 1, 2 i 3, així com la coberta de la cavitat 1, que es perfilarà a major profunditat.



Figura 8. Esquema interpretatiu dels resultats de la prospecció a l'església. Els elements detectats es mostren en una gradació de colors segons la profunditat.

Al tall corresponent a profunditats de 0.28-0.38m sota superfície s'aprecien canvis en la resposta, amb la desaparició de la tomba 3, possiblement colamtada, i l'aparició de les cavitats 2 i 3 (gràfic 15).

En aquesta cota també es detecta l'aparició d'un possible mur que uniria els dos primers pilars de la nau central, i restes d'un altre possible mur a l'extrem nord-est de l'àrea explorada. En aquest darrer cas no s'aprecia una resposta coherent que permeti l'atribució d'aquest element a un mur de manera segura, i cal contemplar la possibilitat que es tracti d'un reompliment amb runes.

L'àrea sud-est de l'església mostra també una resposta convulsa, que identifiquem amb reompliments homogenis i possibles enterraments sense estructura constructiva.

Al gràfic 16 es mostren els resultats per una profunditat de 0.75-0.85m. En aquest cas s'aprecia com la resposta es simplifica, indicant una menor presència de reompliments,

i destacant les cavitats 1, 2 i 3 i la persistència del mur ubicat entre els dos primers pilars de la nau.

La cavitat 1 amida 2.4X3.03m, la cavitat 2 presenta una cobertura en volta amb unes dimensions de 4X2m. La cavitat 3 mostra unes dimensions més incertes, donat que l'aparell constructiu sembla més irregular, ocupant un espai major, de 4.7X2.6m.

Es mantenen també àrees alterades a la banda sud-est i nord-est sense una definició clara.

El darrer tall horitzontal (gràfic 17) corresponent a 1.23-1.32m sota superfície mostra encara les anomalies provocades per les cavitats 1, 2, 3 i 4.

Interpretació arqueològica

D'acord amb les dades obtingudes, l'església presenta un subsòl amb una forta alteració per sota del paviment actual. A més d'alteracions menors a la banda sud-oest provocades per modificacions al paviment i possibles restes d'enterraments destaquem dos aspectes en particular.

En primer terme, la presència de zones amb resposta convulsa a l'extrem nord-est de l'àrea explorada, que hem atribuït a un possible reompliment o mur en mal estat de conservació, també s'han observat anomalies similars a la banda sud-est. Interpretem que aquestes anomalies són indicis clars de restes constructives que podrien correspondre a fases anteriors de l'edifici.

En reforç d'aquesta interpretació remarcuem també els recreixements de les bases dels pilars i el mur de connexió detectats, que podrien indicar l'aprofitament d'elements estructurals d'edificis anteriors en la sustentació de l'església romànica actual.

Per altra banda, la presència de cavitats de grans dimensions al subsòl (cavitats 1-4) era desconeguda atès que aquestes no presenten cap obertura sobre el paviment actual. Algunes d'aquestes cavitats mostren connexions amb les tombes conegudes (tomba 2 i cavitat 3, tomba 3 i cavitat 4), però tot i amb això, les grans dimensions d'aquestes cal relacionar-les amb osseres o enterraments col·lectius. Considerem que aquest és un possible indicatiu de la relació de l'església amb l'antic priorat, atès que les comunitats monàstiques medievals i modernes acostumaven a fer ús de les esglésies com a llocs de sepultura de prestigi per als membres significants de les comunitats.

6. Conclusions

A través de l'anàlisi de les dades de prospecció obtingudes a l'exterior i interior de l'església de Sant Joan s'ha posat de relleu la potència arqueològica de l'indret.

A desgrat que la cobertura parcial de l'exterior de l'església no ha permès la descripció dels possibles edificis ubicats a l'oest i el nord del temple, les anomalies detectades s'han interpretat com a indicis fermes de restes constructives, en alguns casos de dimensions considerables.

Cal també remarcar que les variacions respecte a la topografia actual de l'entorn de l'església podrien haver estat importants en èpoques medieval i moderna, atès que el conjunt s'ubica en un meandre -espai típic de recepció de sediments fluvials en grans

crescudes- i a l' hora en una cota molt menor a les terres ubicades al sud, fet que provoca també una constant aportació de sediment.

Aquest fet s'aprecia amb claredat en la ubicació del nivell de circulació interior de l'església, situat prop de 0.8m per sota del nivell exterior, consistent amb les cotes de les estructures detectades en connexió amb la façana sud.

D'acord amb totes aquestes dades es plantegen les ubicacions d'àrees de comprovació arqueològica per futures intervencions (gràfic 20), tot i que cal remarcar que seria del màxim interès completar l'exploració de tot l'entorn de l'església.



**PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC MONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfics**

459875.000 459900.000 459925.000 459950.000 459975.000 460000.000 460025.000 460050.000

4674100.000

4674075.000

4674050.000

4674025.000

4674000.000

459875.000 459900.000 459925.000 459950.000 459975.000 460000.000 460025.000 460050.000

4674100.000

4674075.000

4674050.000

4674025.000

4674000.000



**PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC M ONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 1. Àrees explorades**

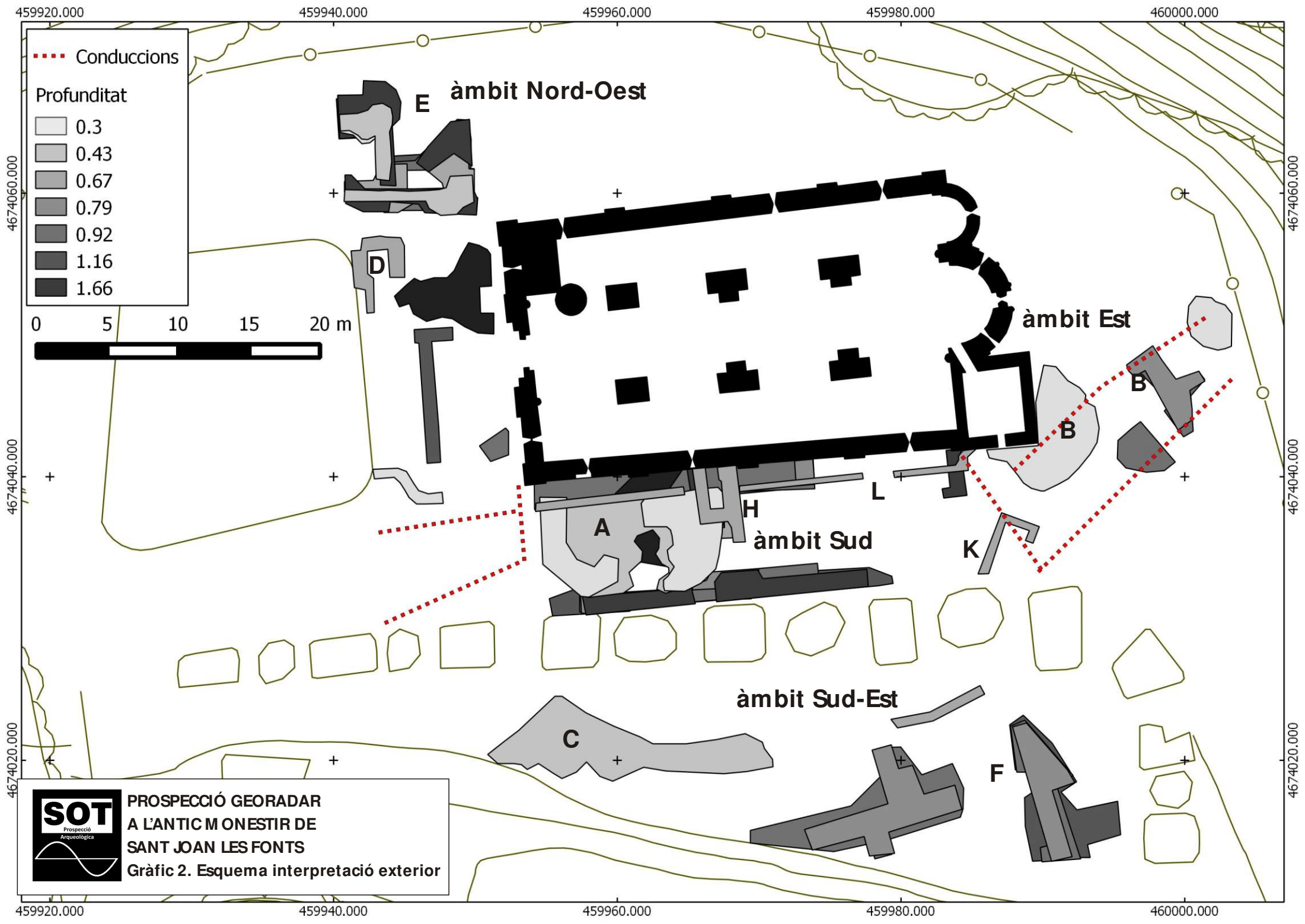


interior 326m²

Exterior 1.024m²

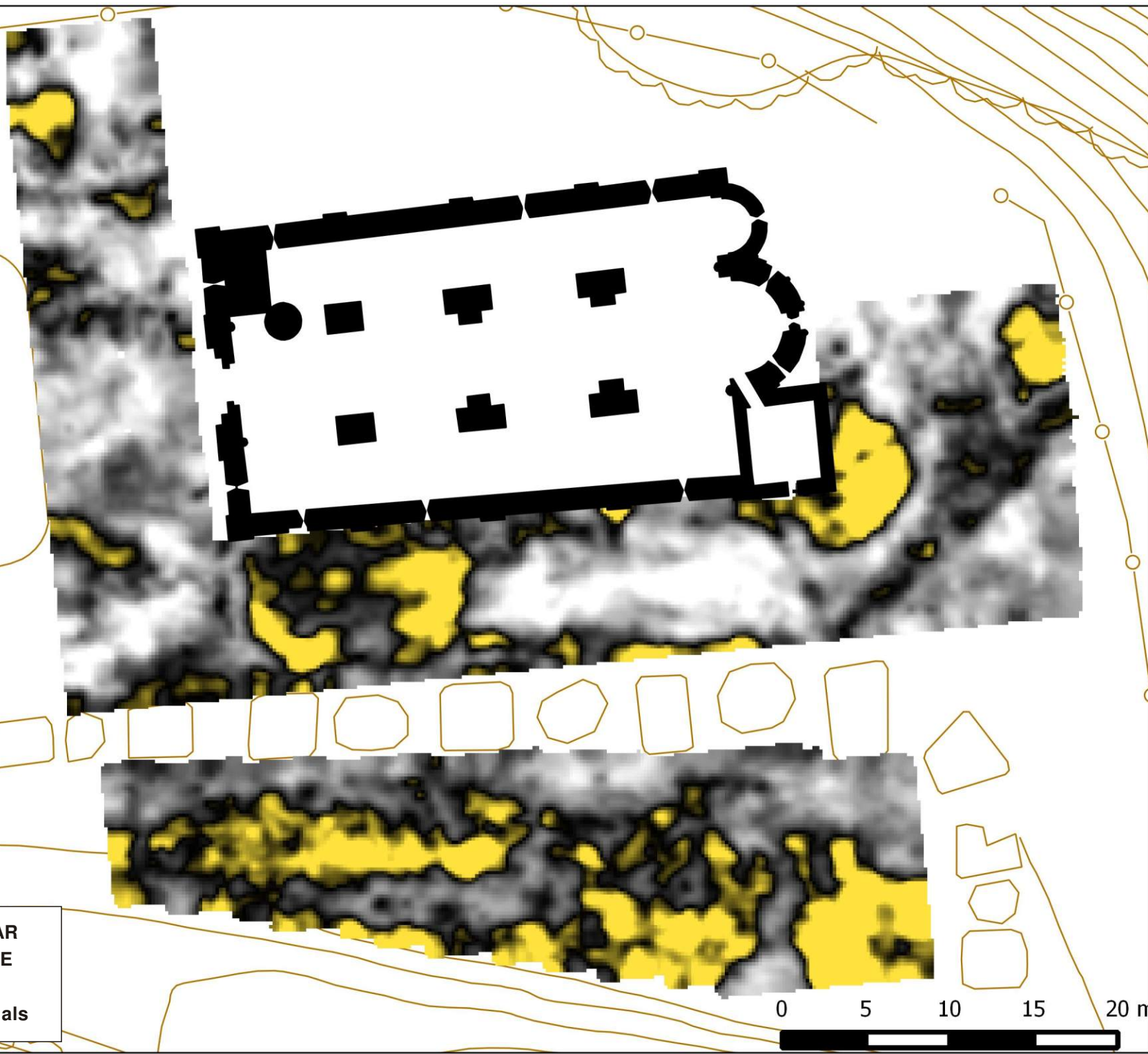
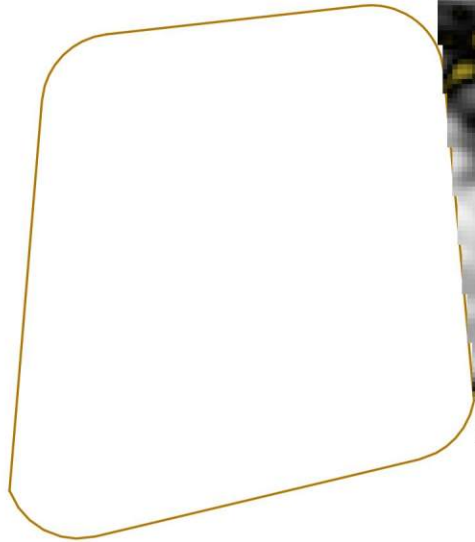
Exterior 599m²





**PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC MONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 2. Esquema interpretació exterior**

Sant Joan Les Fonts
Prospecció georadar
Exterior església
Profunditat 0.3m

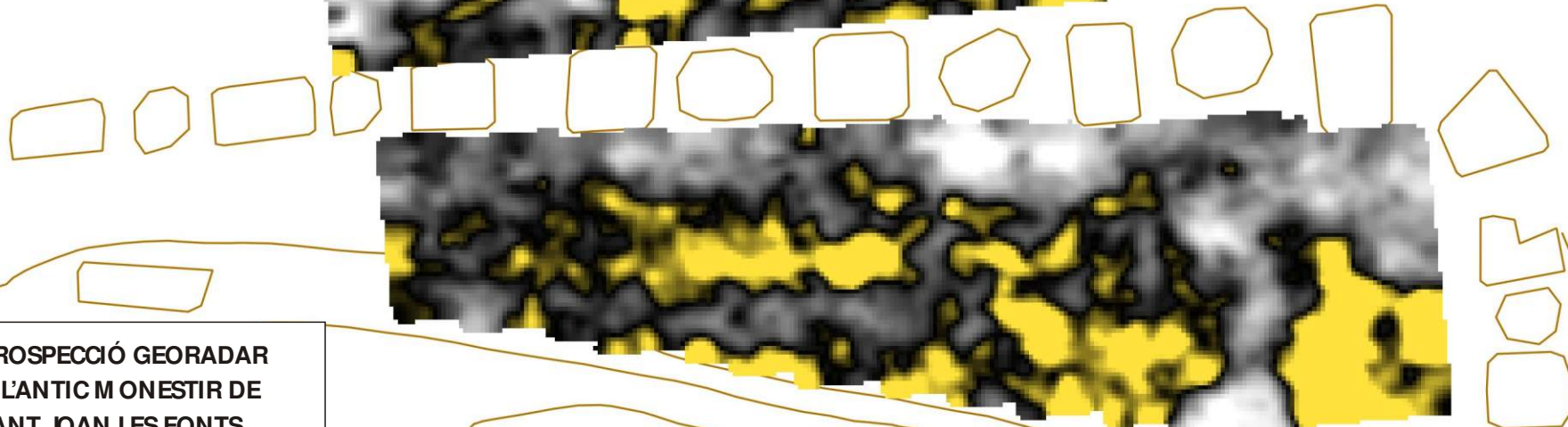
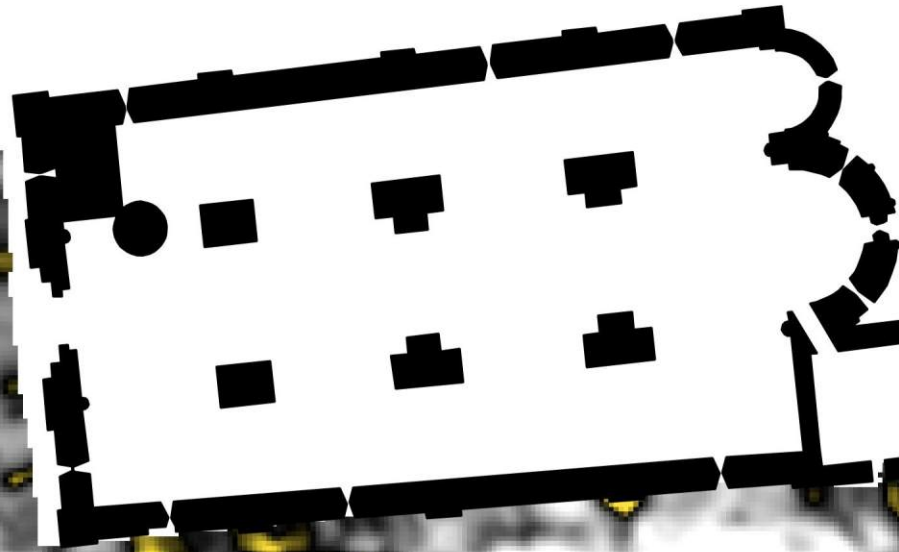
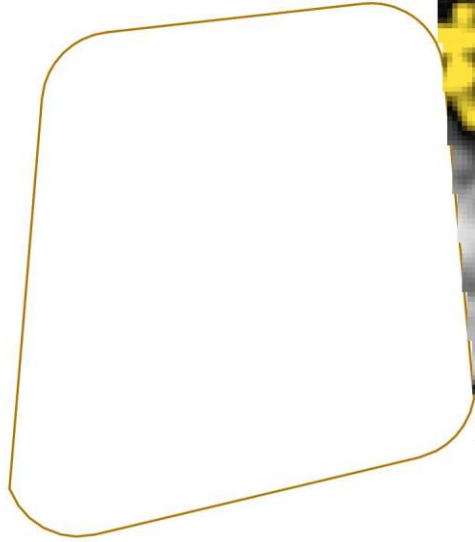


PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC MONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 3. Talls horitzontals

0 5 10 15 20 m



Sant Joan Les Fonts
Prospecció georadar
Exterior església
Profunditat 0.43m



PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC MONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 4. Talls horitzontals

0 5 10 15 20 m

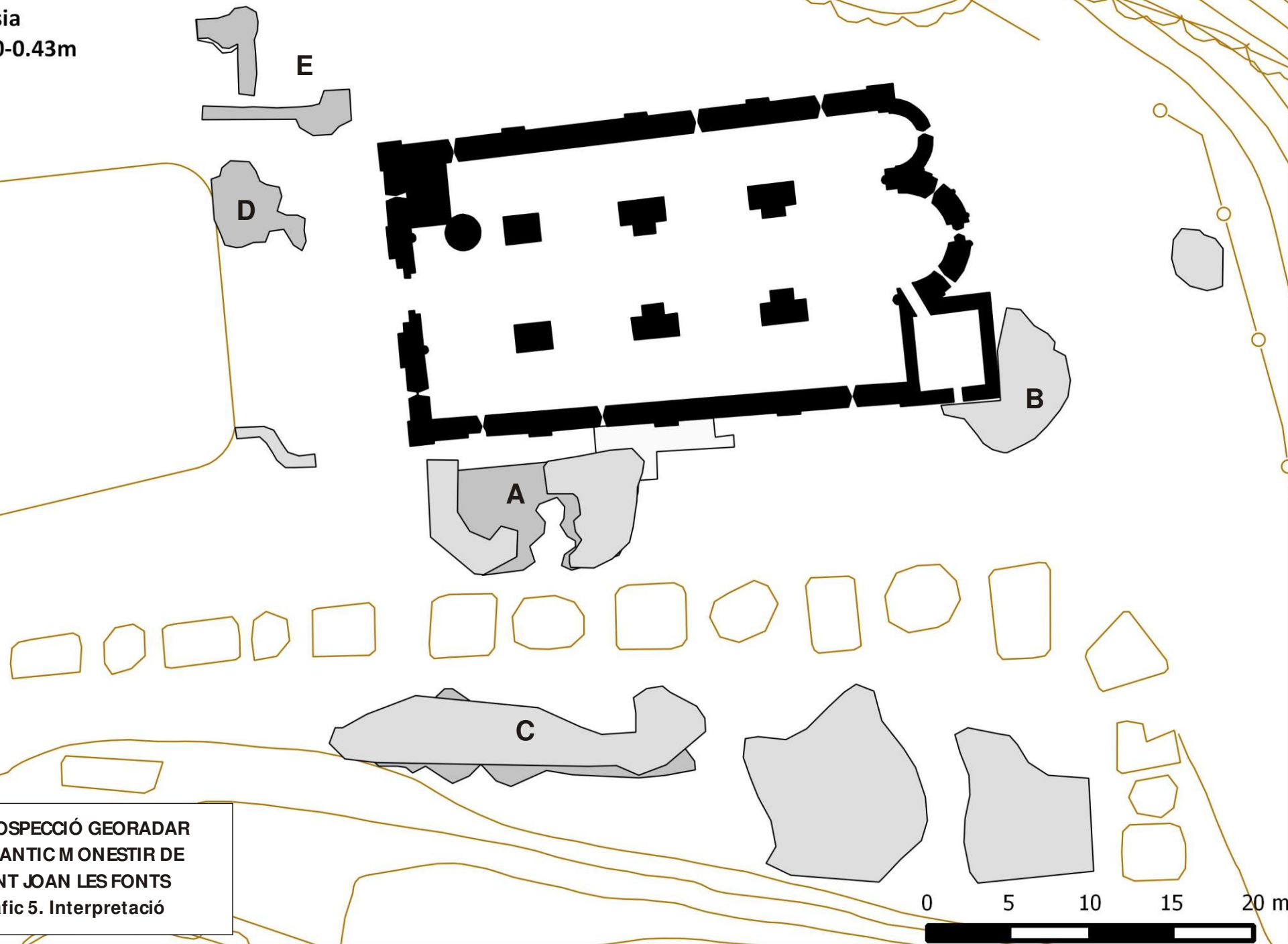


Sant Joan Les Fonts
Prospecció georadar
Exterior església
Interpretació 0-0.43m

Profunditat

0.3

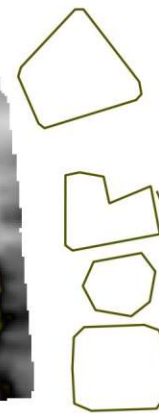
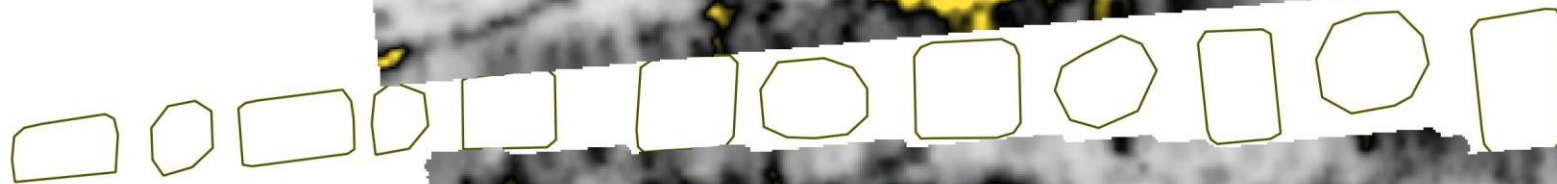
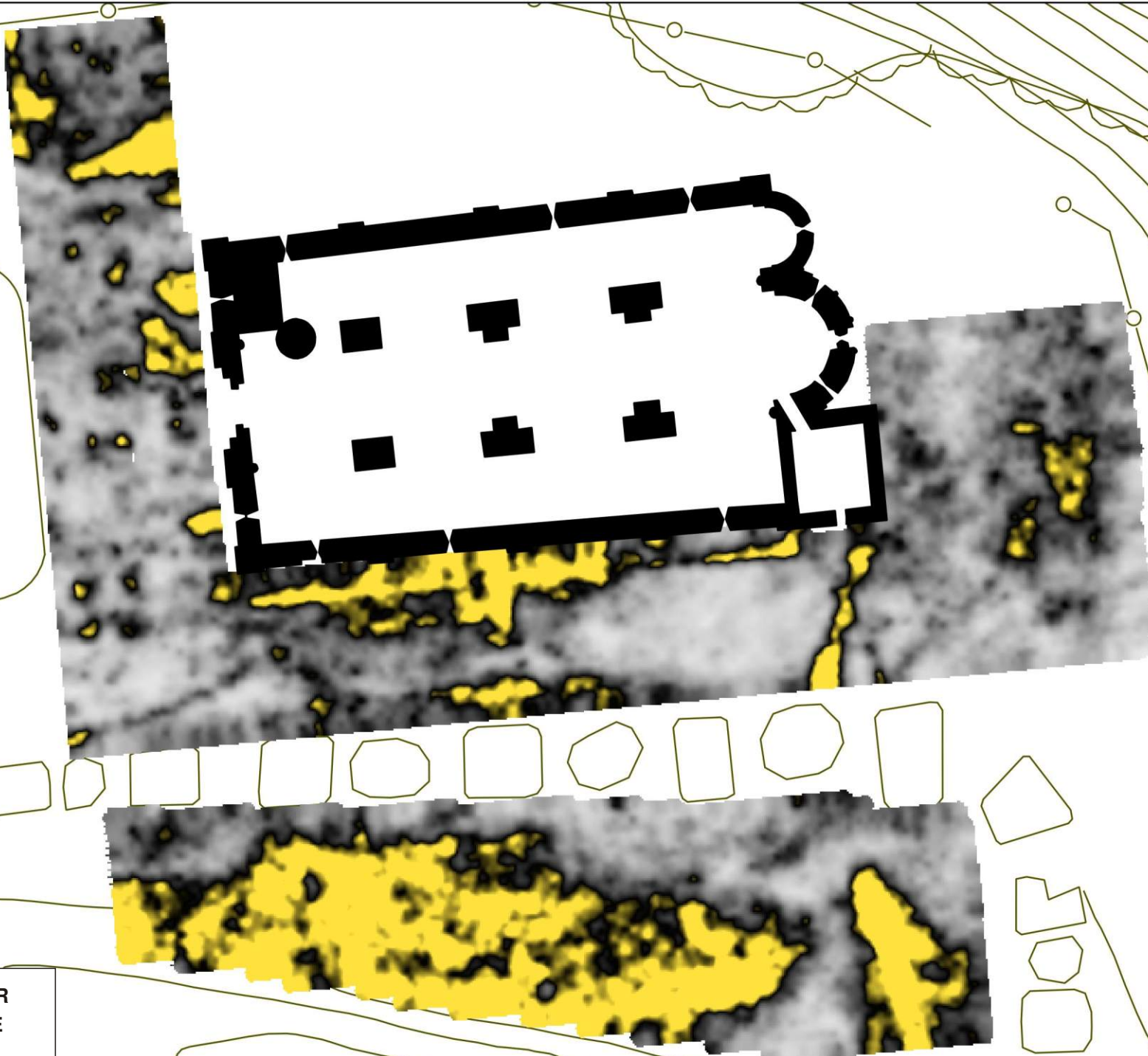
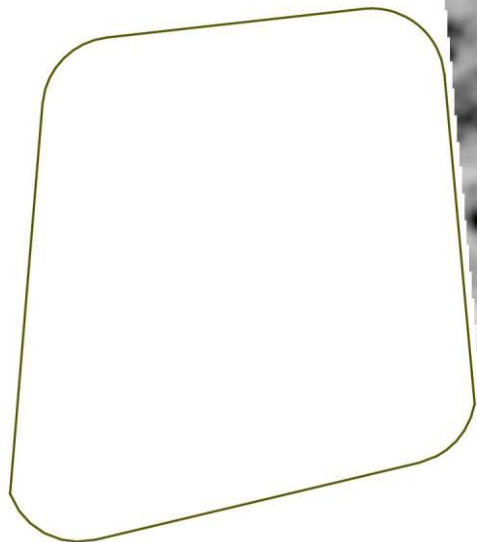
0.43



PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC MONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 5. Interpretació

0 5 10 15 20 m

Sant Joan Les Fonts
Prospecció georadar
Exterior Església
Profunditat 0.67m

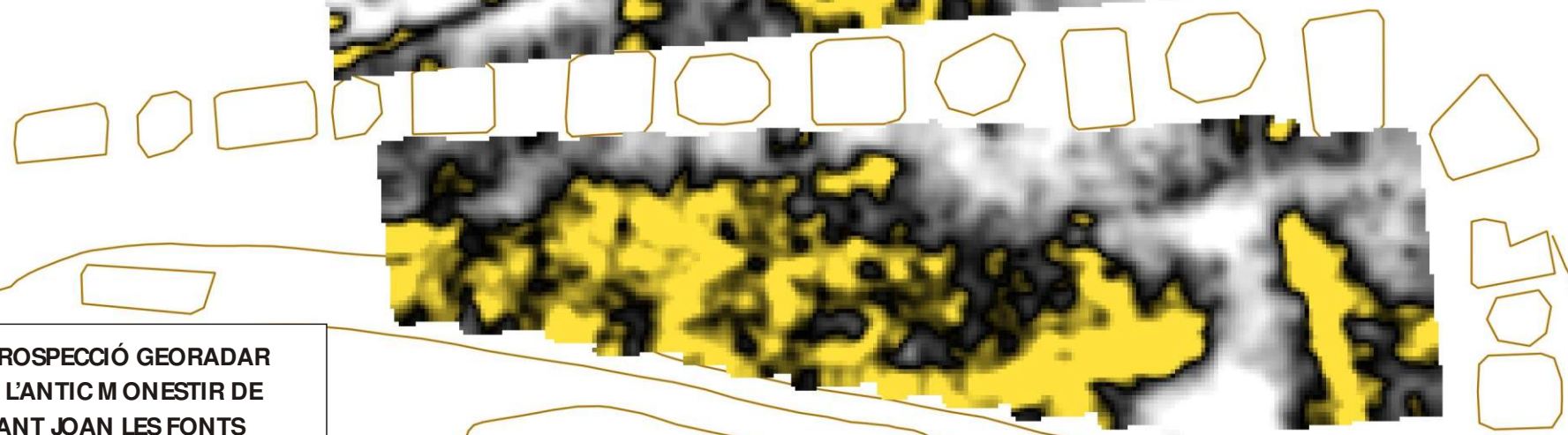
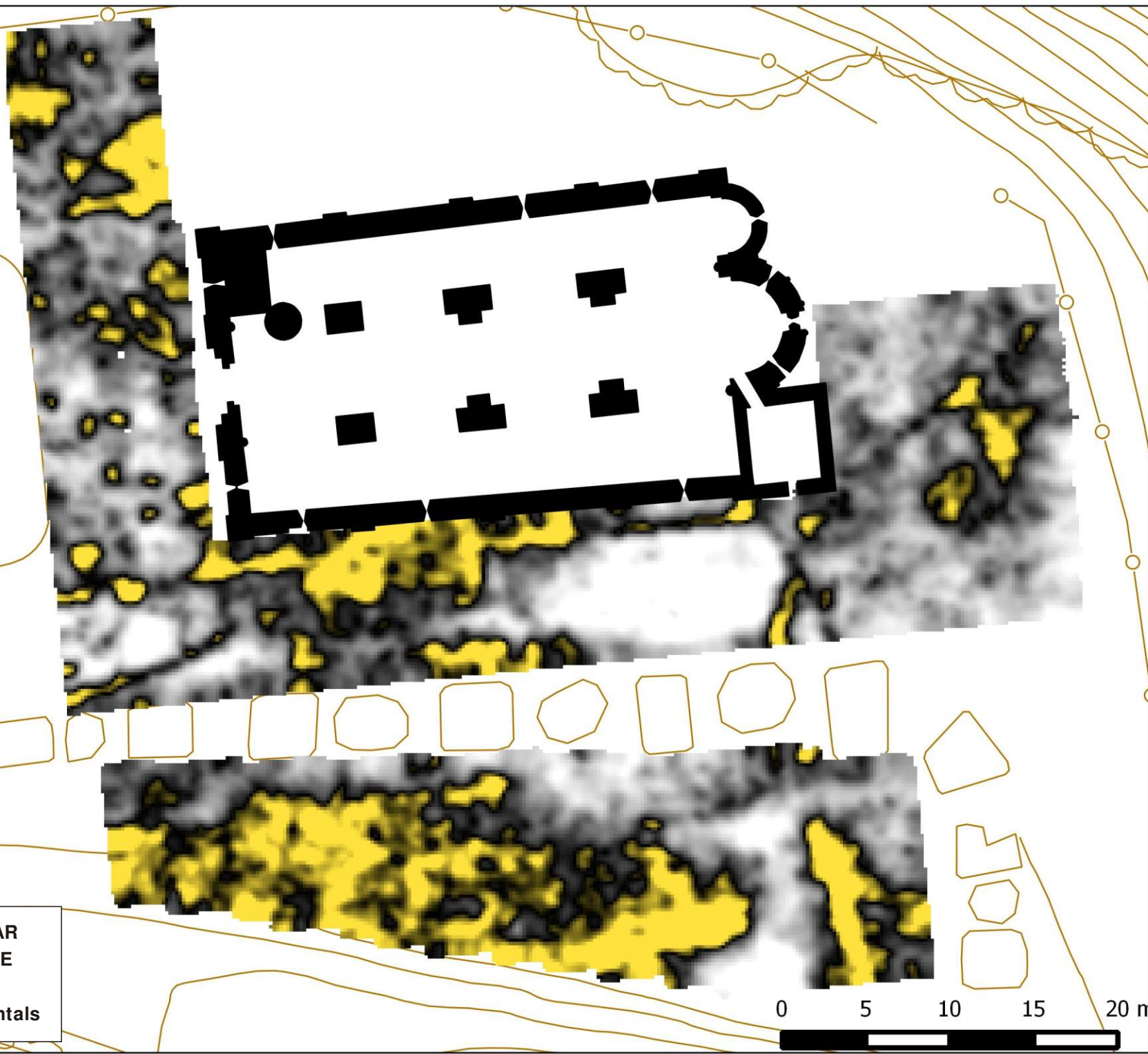
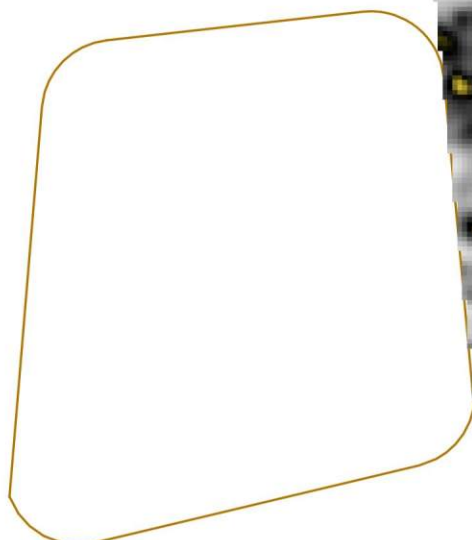


PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC MONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 6. Talls horitzontals

0 5 10 15 20 m



Sant Joan Les Fonts
Prospecció georadar
Exterior església
Profunditat 0.79m

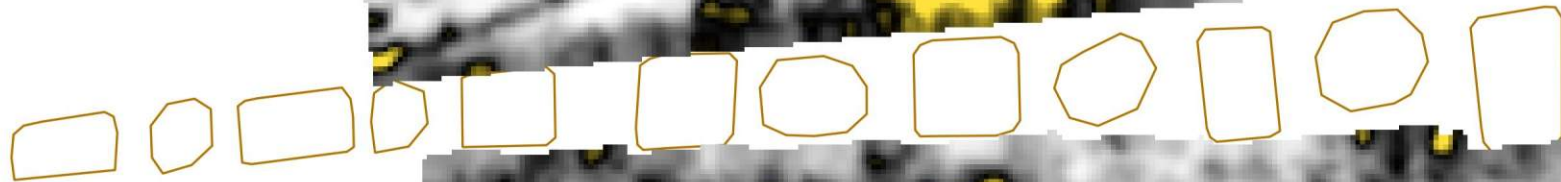
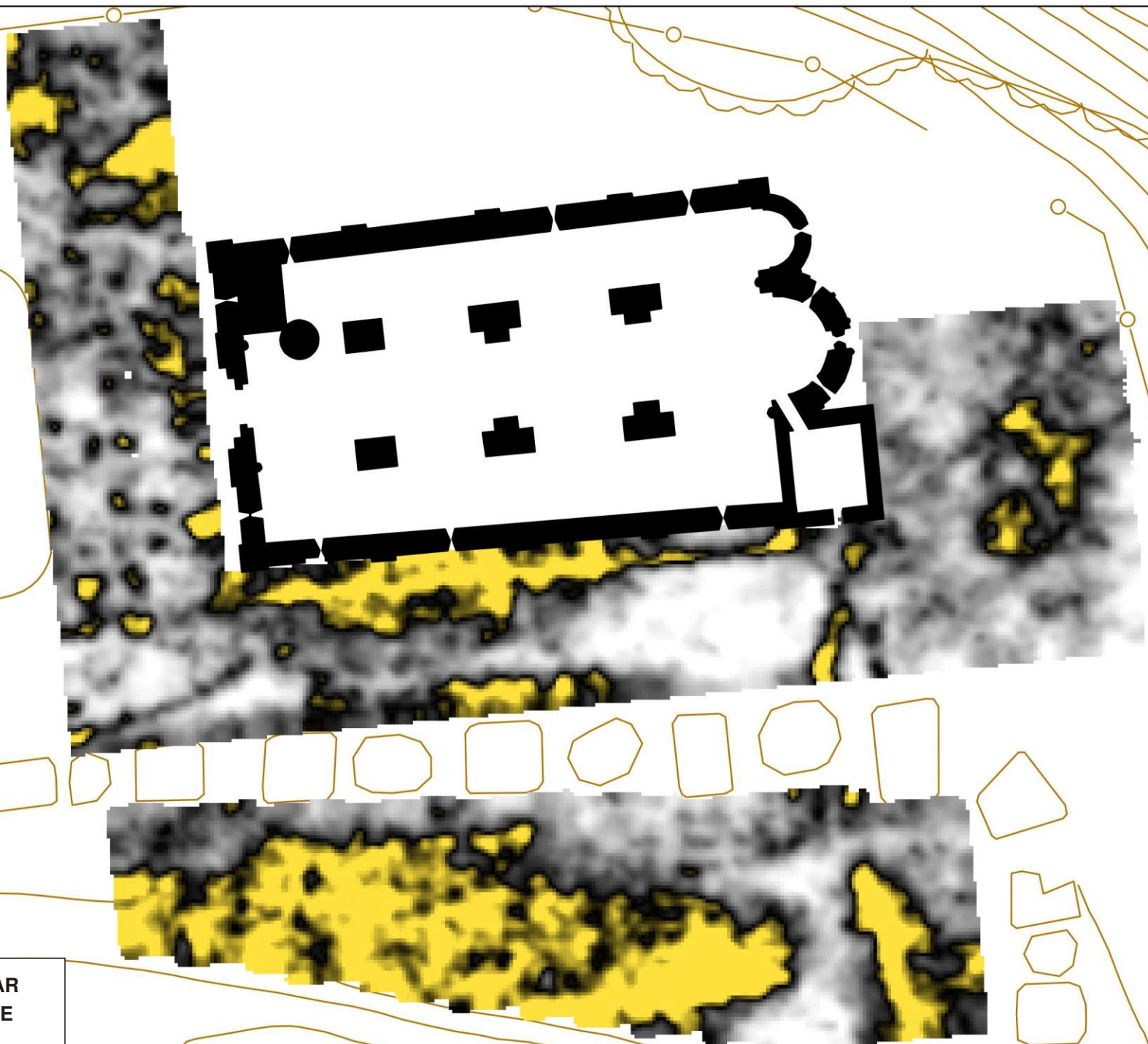
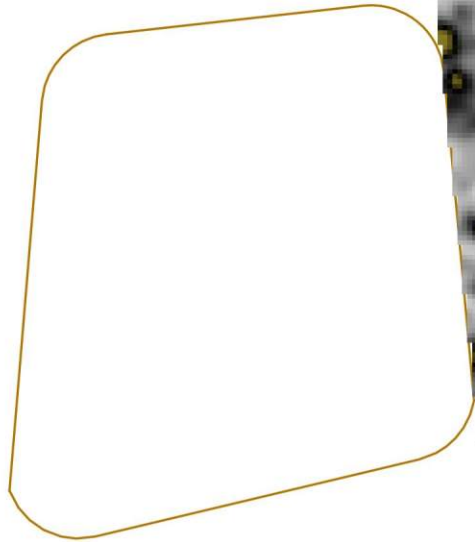


PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC MONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 6b. Talls horitzontals

0 5 10 15 20 m



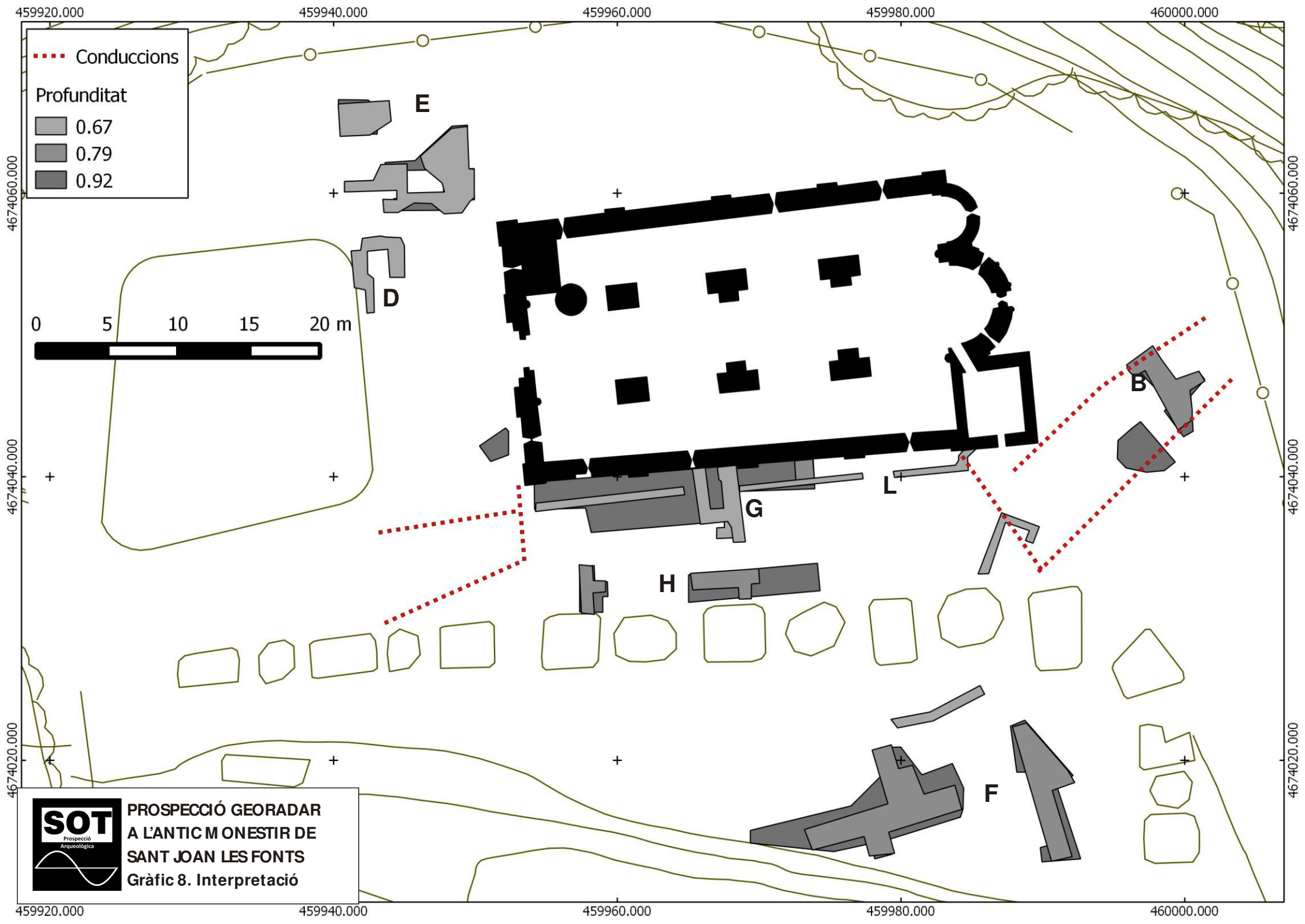
Sant Joan Les Fonts
Prospecció georadar
Exterior església
Profunditat 0.92m



PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC MONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 7. Talls horitzontals

0 5 10 15 20 m





..... Conduccions

Profunditat

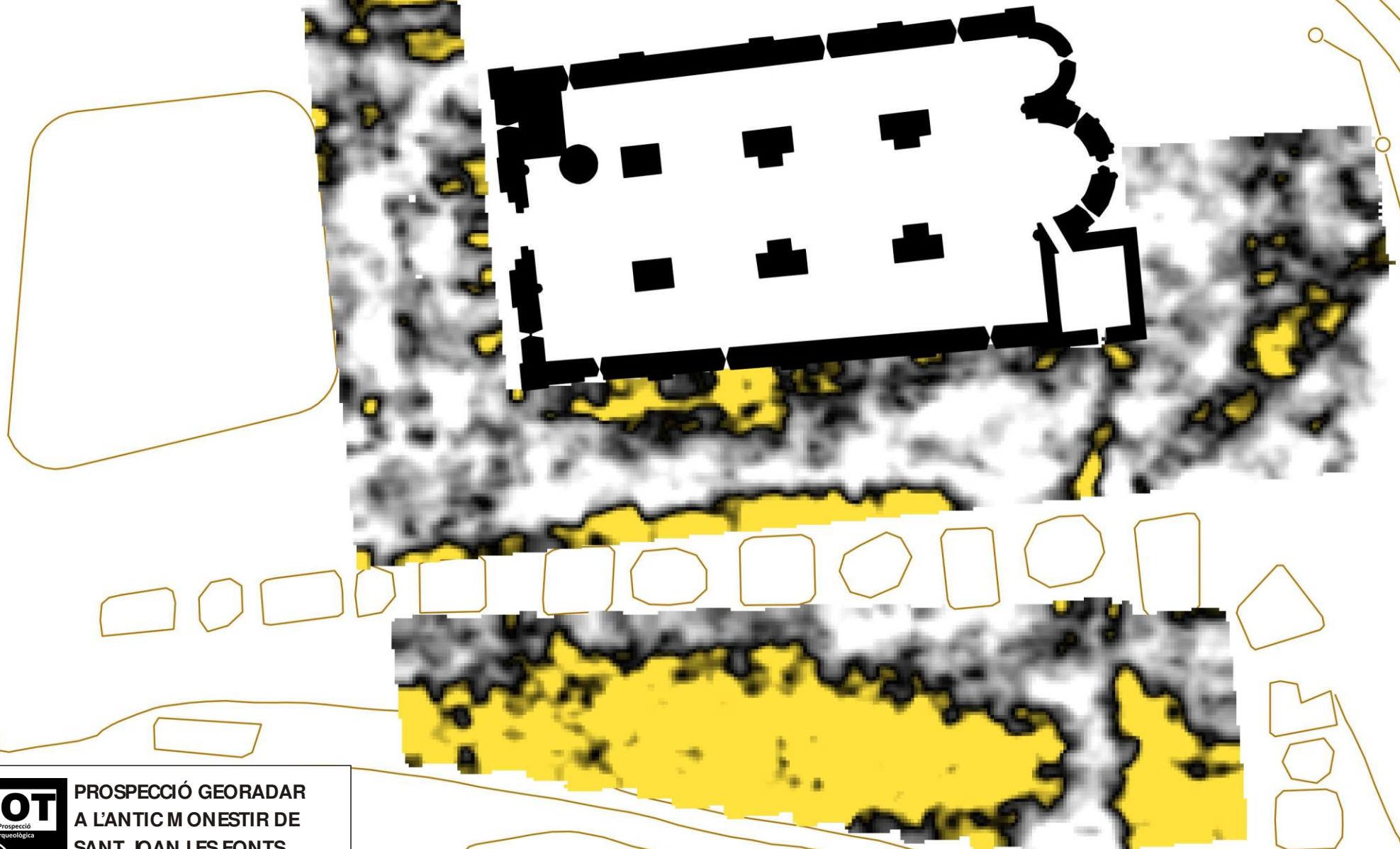
- 0.67
- 0.79
- 0.92

0 5 10 15 20 m



PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC MONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 8. Interpretació

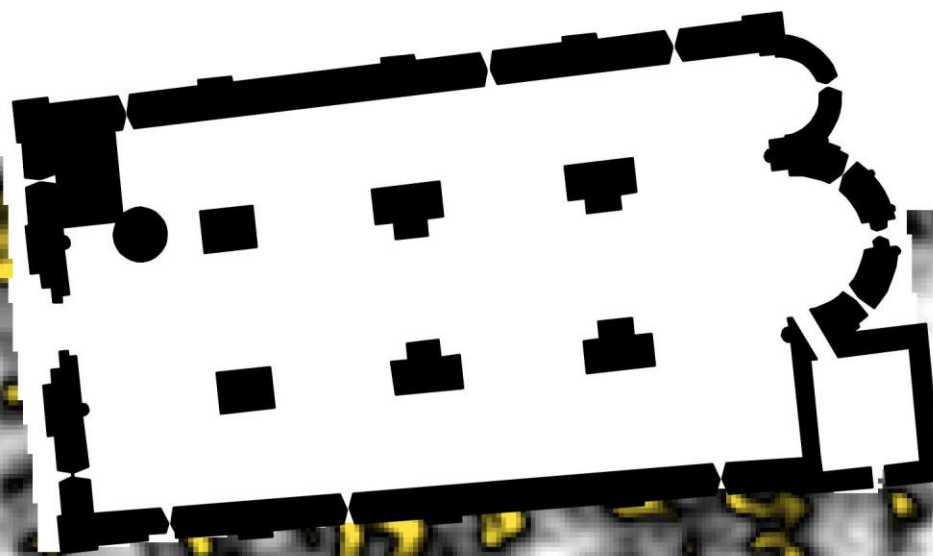
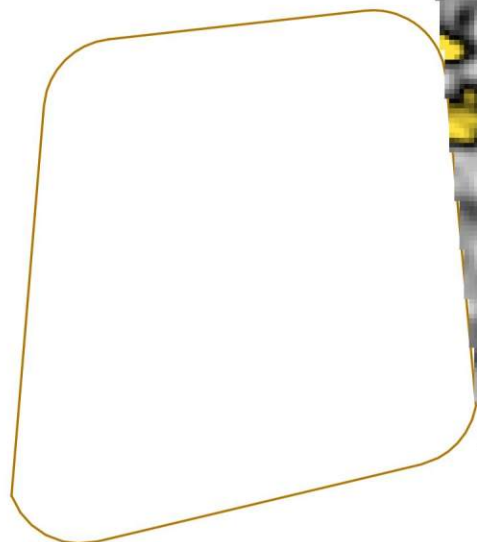
Sant Joan Les Fonts
Prospecció georadar
Exterior església
Profunditat 1.16m



PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC MONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 9. Talls horitzontals

0 5 10 15 20 m

Sant Joan Les Fonts
Prospecció georadar
Exterior església
Profunditat 1.41m

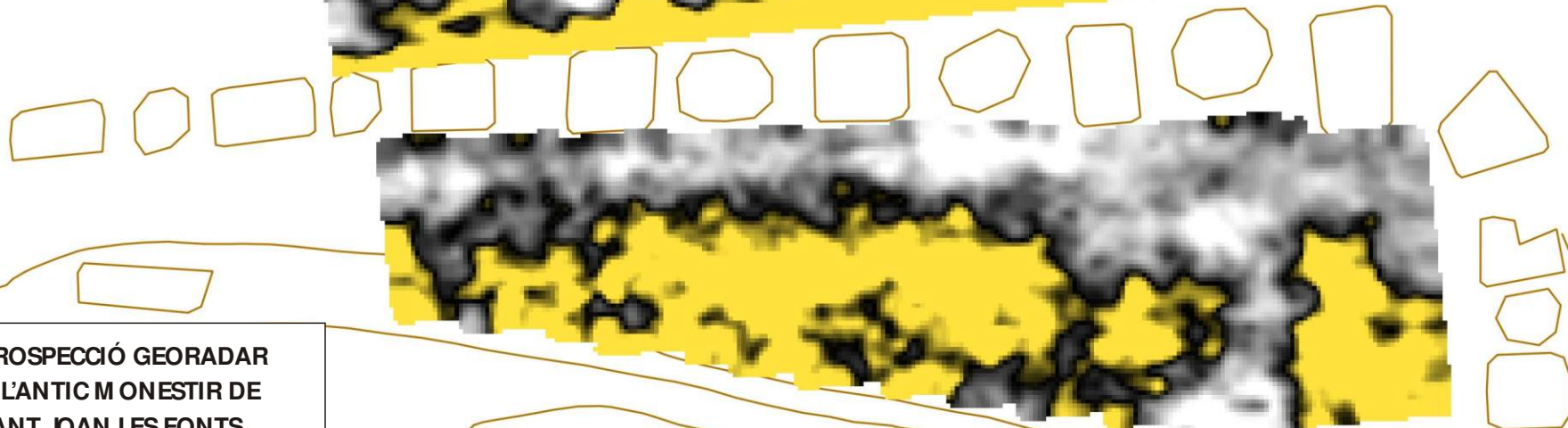
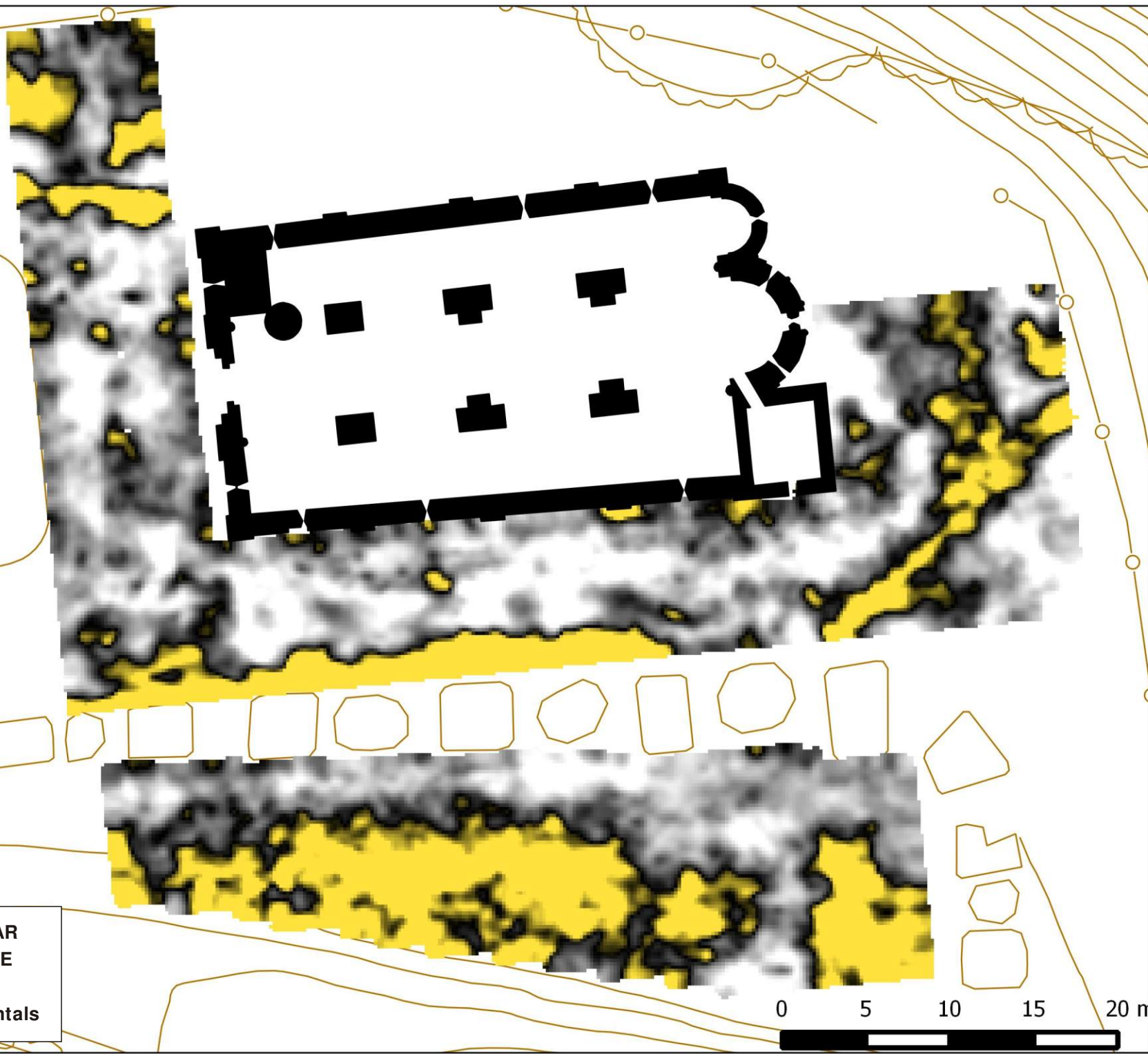
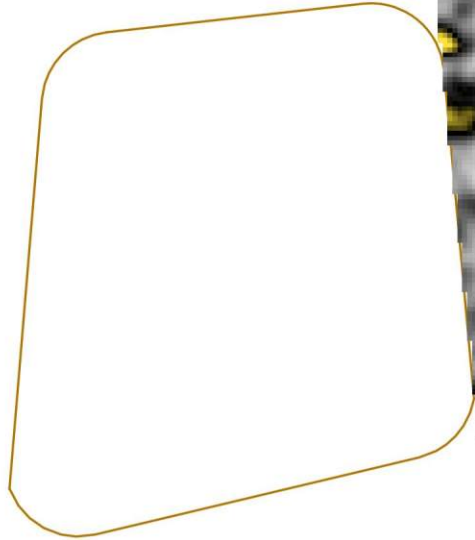


PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC MONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 10. Talls horitzontals

0 5 10 15 20 m



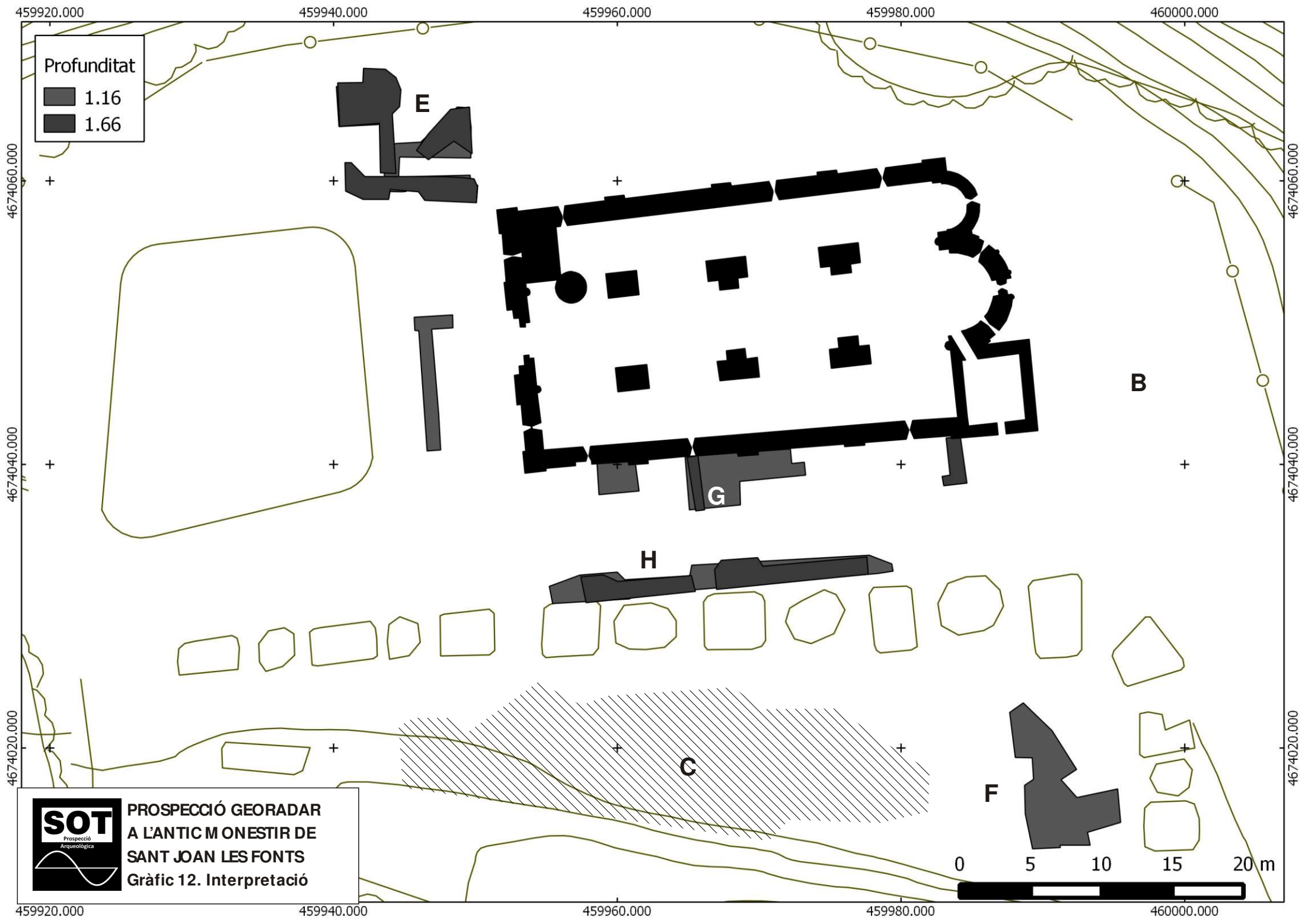
Sant Joan Les Fonts
Prospecció georadar
Exterior església
Profunditat 1.66m



PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC MONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 11. Talls horitzontals

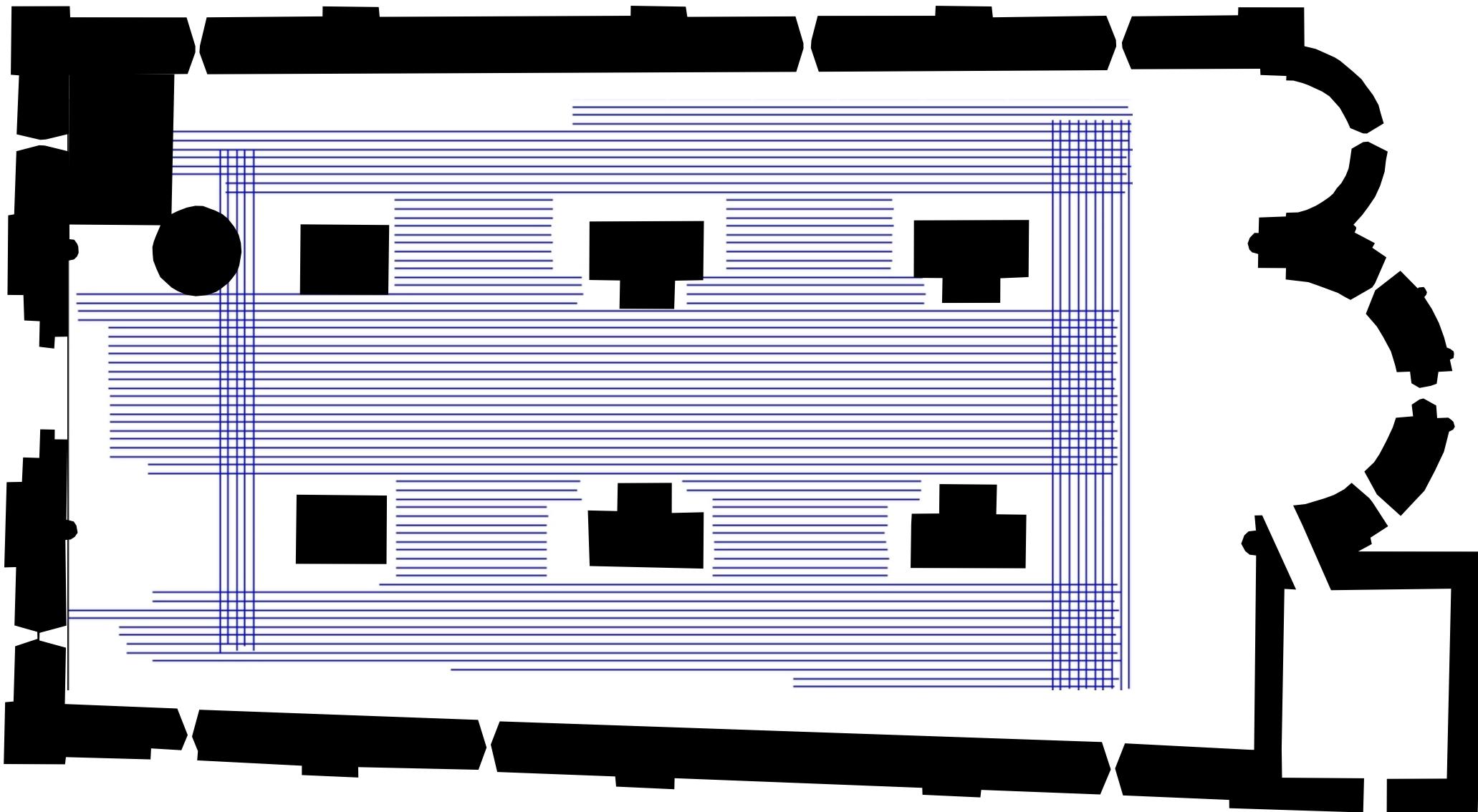
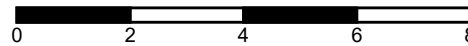
0 5 10 15 20 m





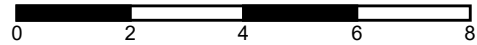


PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC MONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 13. Àrea explorada interior

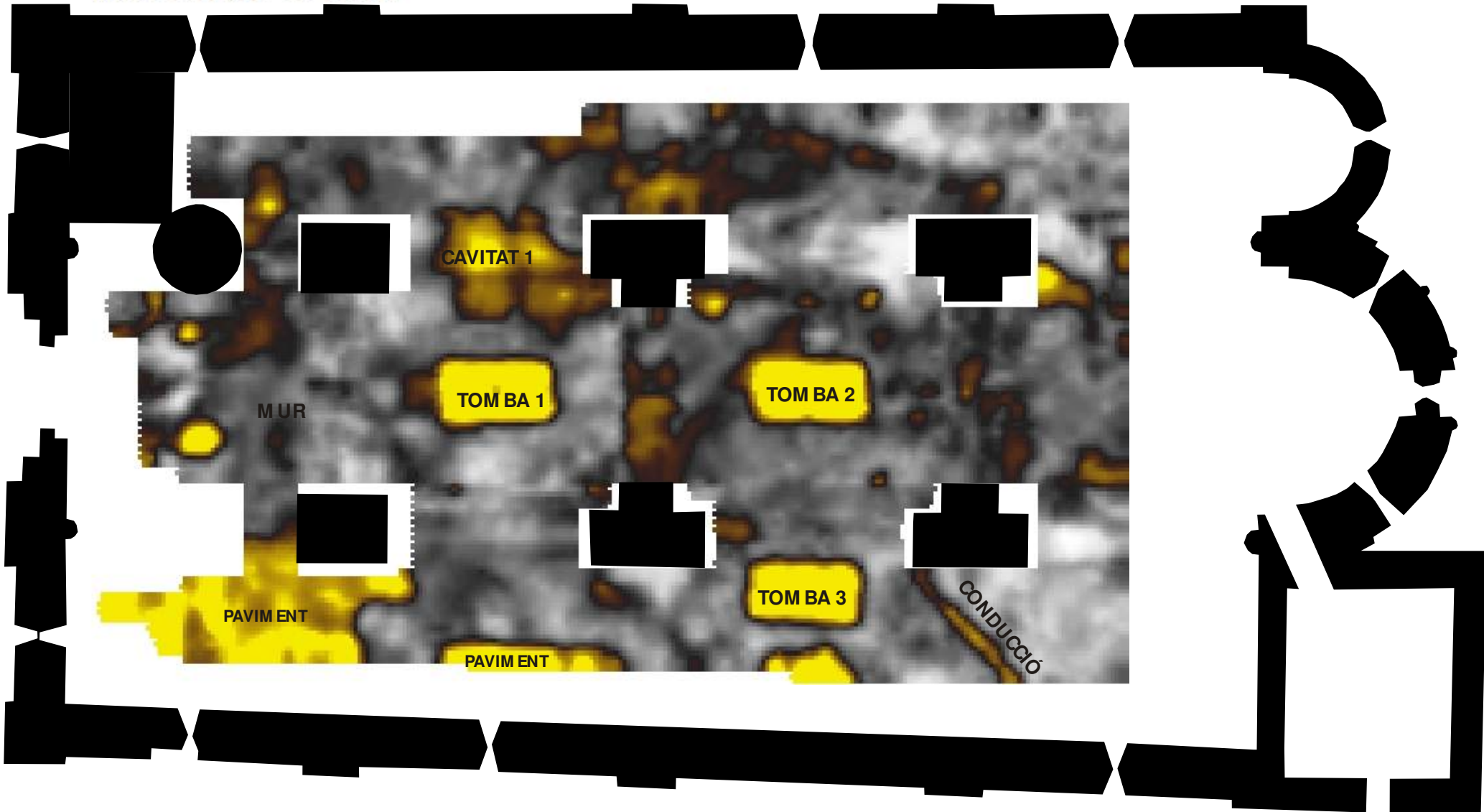




PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC M ONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 14. Tall horitzontal 0-0.1m

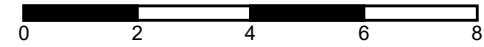


int600wbp1: 0.-0.1m

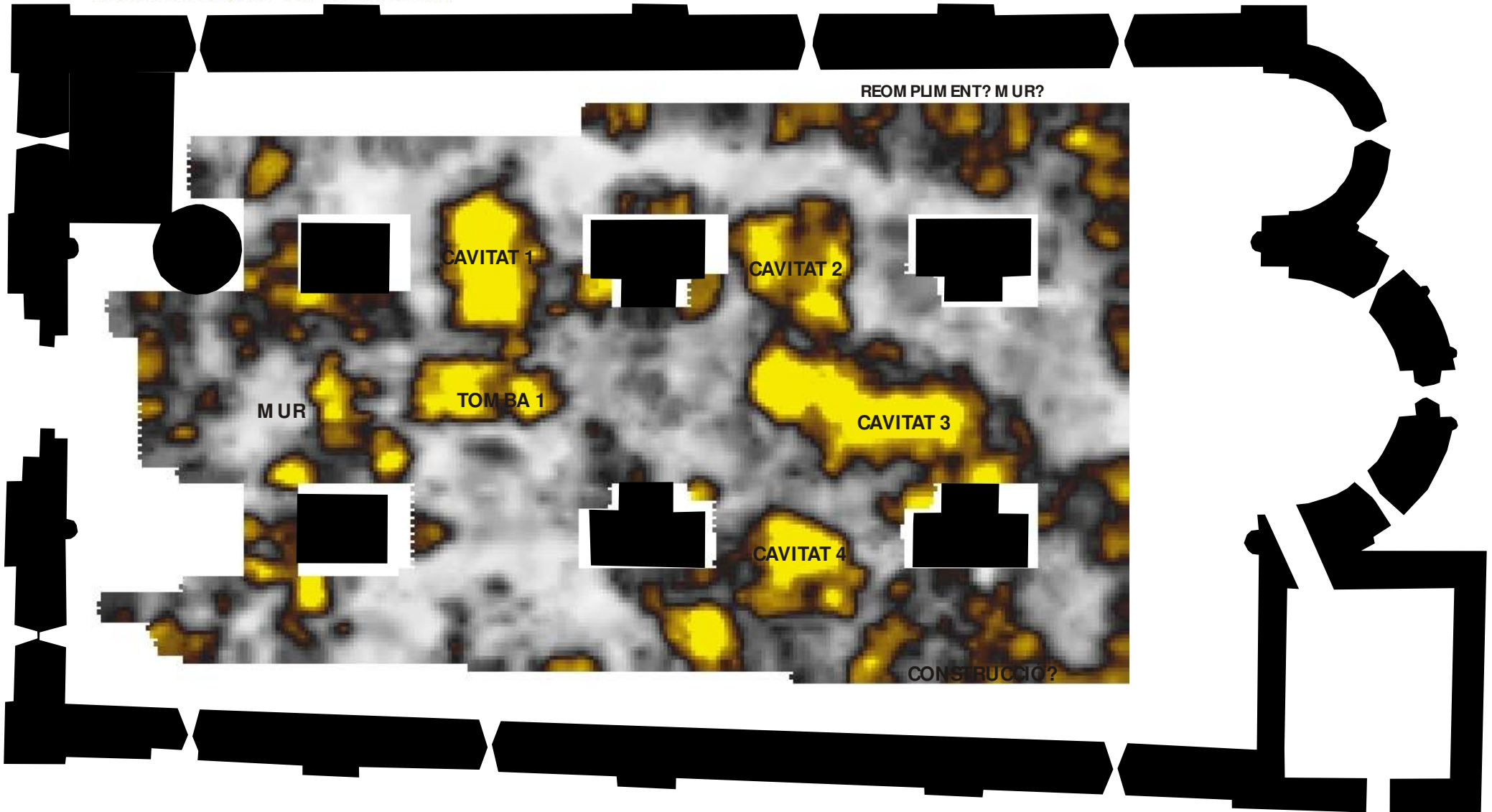


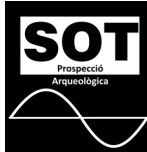


PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC MONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 15. Tall horitzontal 0.28-0.38m

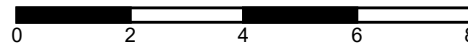


int600wbp7: 0.28-0.38m

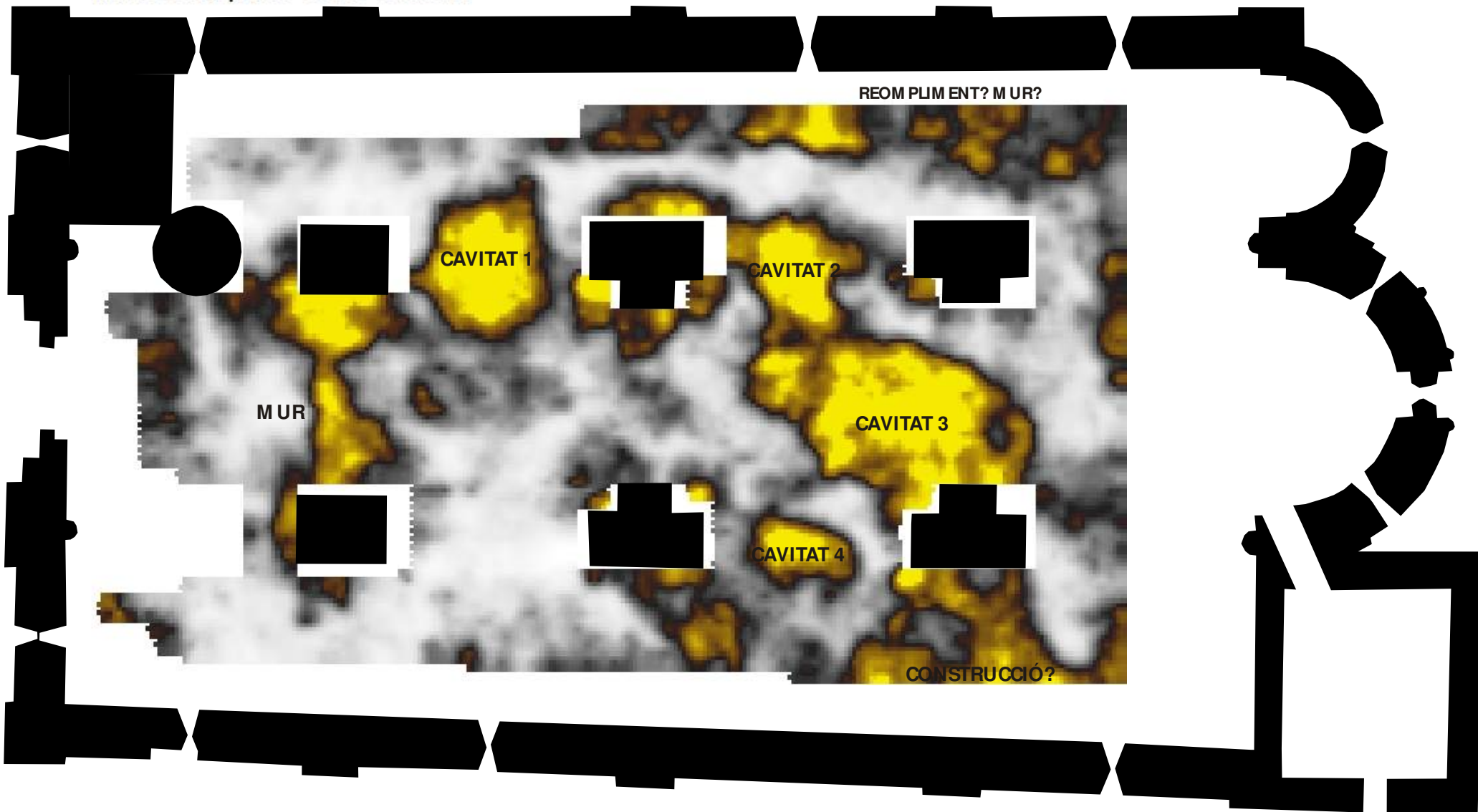




PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC MONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 16. Tall horitzontal 0.75-0.85m

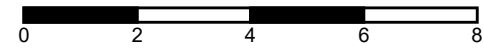


int600wbp17: 0.75-0.85m

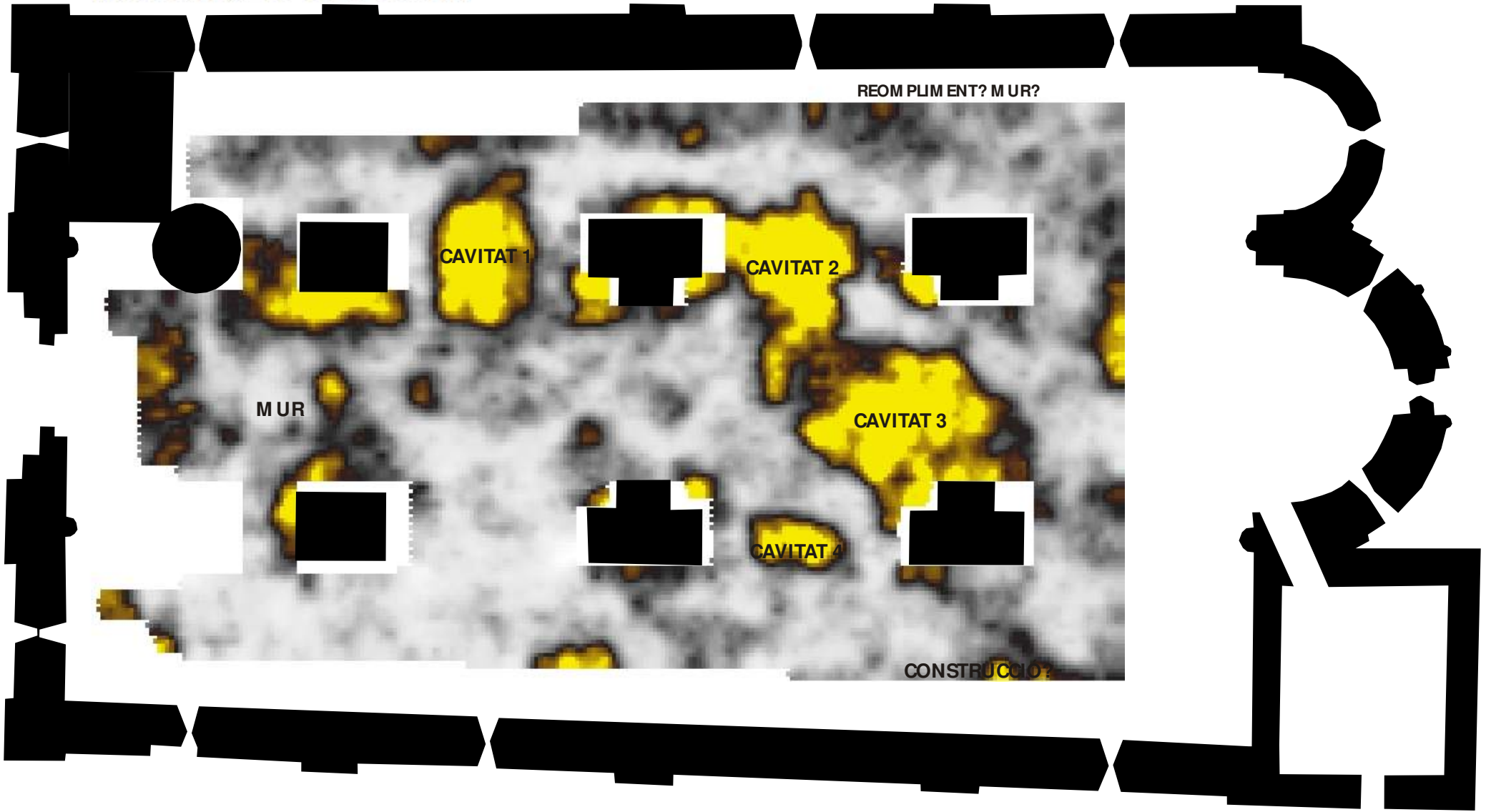




PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC MONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 17. Tall horitzontal 1.23-1.32m

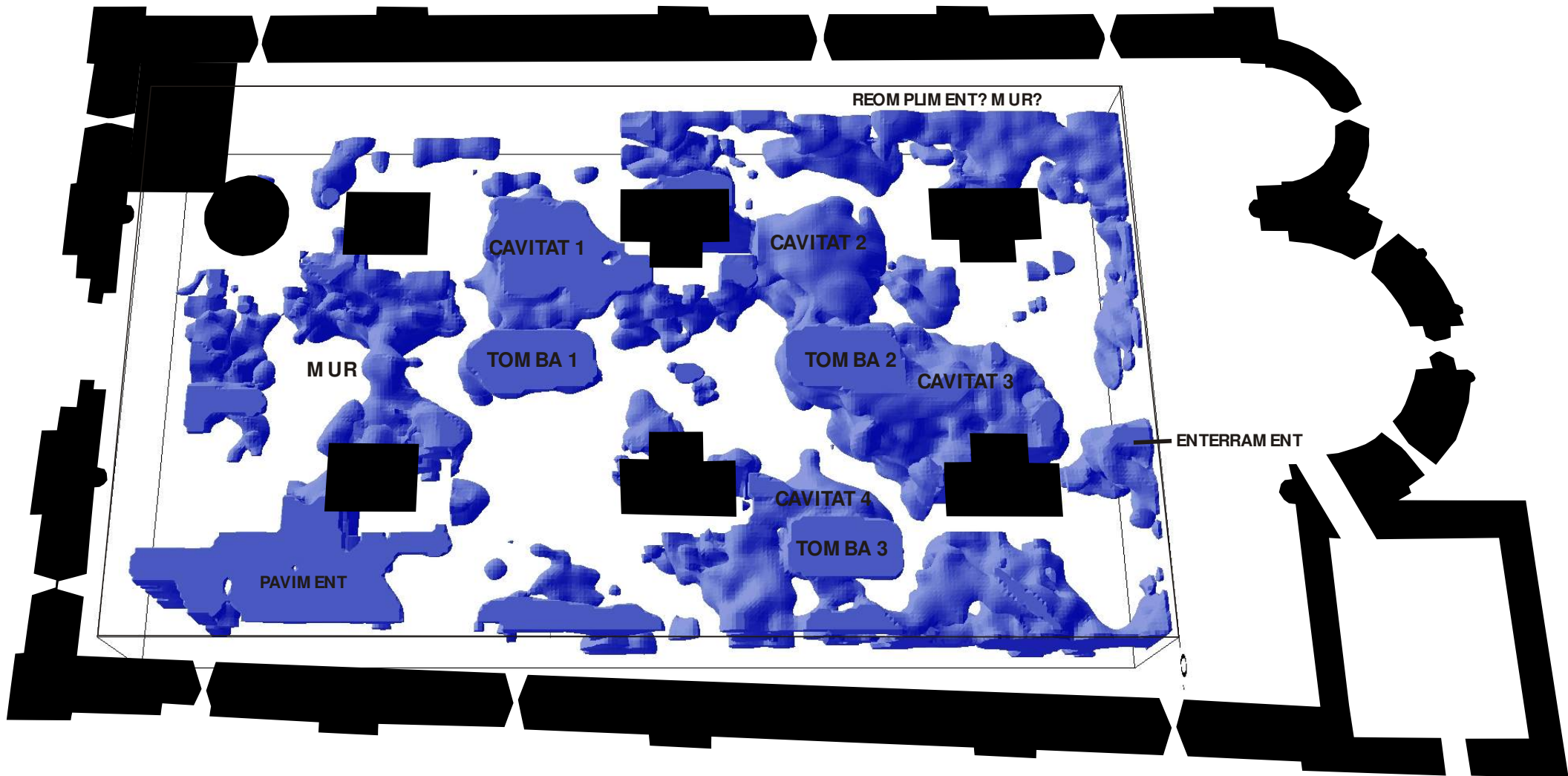
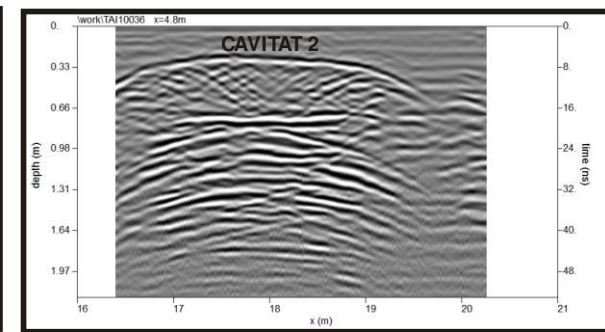
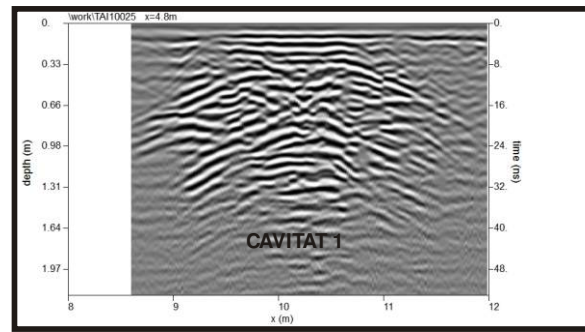


int600wbp27: 1.23-1.32m



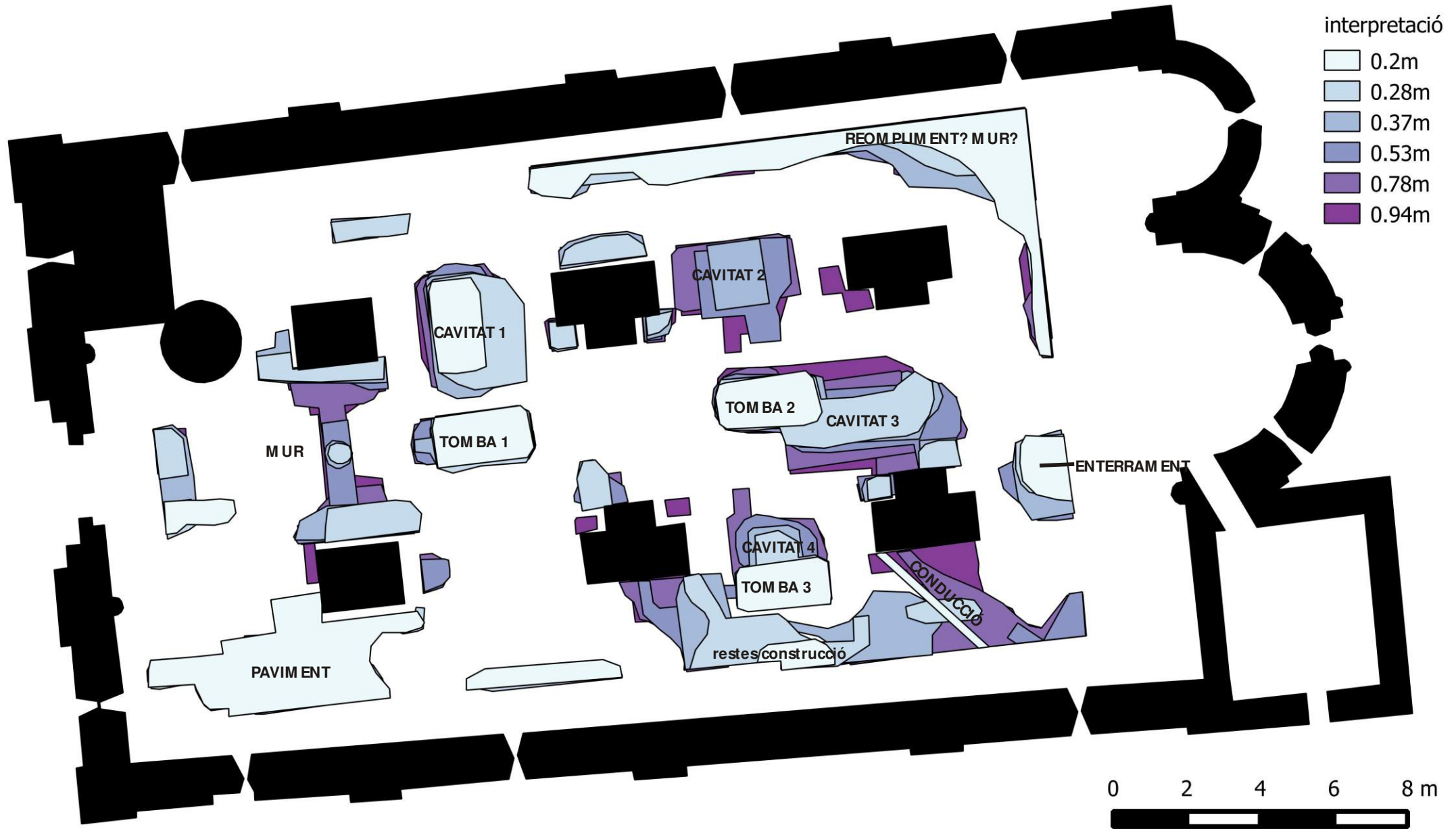
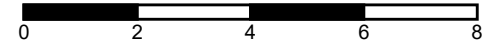


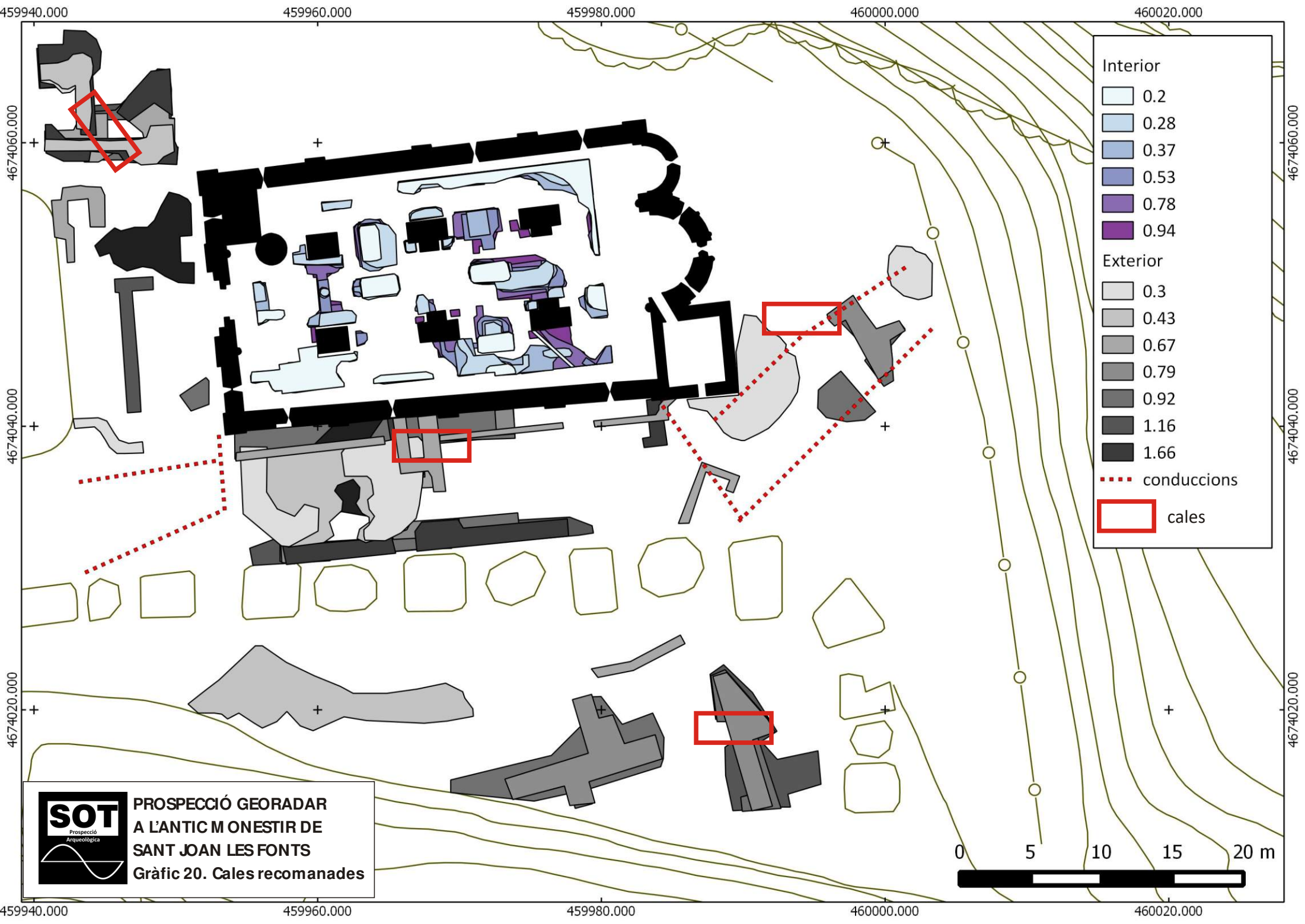
**PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC M ONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 18. Vista 3D**






PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC MONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 19. Esquema interpretació





Interior	
[Lightest Blue]	0.2
[Light Blue]	0.28
[Medium Blue]	0.37
[Dark Blue]	0.53
[Purple]	0.78
[Darkest Purple]	0.94
Exterior	
[Lightest Grey]	0.3
[Light Grey]	0.43
[Medium Grey]	0.67
[Dark Grey]	0.79
[Very Dark Grey]	0.92
[Black]	1.16
[Darkest Black]	1.66
[Red Dotted Line]	conduccions
[Red Rectangle]	cales


PROSPECCIÓ GEORADAR
A L'ANTIC MONESTIR DE
SANT JOAN LES FONTS
Gràfic 20. Cales recomanades

