

- FALCON-BARKER, Ted (1964) *Roman galley beneath the sea*. Leicester: Brockhampton Press.
- FERRER MASSANET, Rafel (1957) "Una nave romana". *Tramontana* núm.37, p. 5.
- FREY, Otto Herman (1970) "Zur archäologischen Unterwasserforschung an den Küsten Mallorcas". *Madriider Mitteilungen* núm.11, p. 122-128.
- FUSTER ARNAU, Alfred (s.d.) "El entorns arqueològics de Porto Cristo." Edició especial de la revista *Porto Cristo*.
- FUSTER, Gabriel (1966) *Historia de Manacor*. Colección Balearia. Libros de Manacor, III. Palma de Mallorca: Balearia.
- MANERA ROCA, Esperanza. (1983) "Lucernas romanas procedentes de Porto Cristo (Manacor, Mallorca)", A: ARRIBAS PALAU, Antonio. (Ed.) *Pollentia. Estudio de los materiales, I. Sa Portella Excavaciones 1957-1963*, 3. Palma de Mallorca: The William L. Bryant Foundation, p. 367-400.
- MASCARÓ PASSARIUS, Josep (1971) "El tráfico marítimo en Mallorca en la antigüedad clásica", *Acti del II Congreso Internazionale di Archeologia Sottomarina, Barcellona 1961*. p. 69-86.
- (1962) "El tráfico marítimo en Mallorca en la Antigüedad clásica". *Boletín de la Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Palma de Mallorca* núm. 636, p. 173-184.
- PARKER, A. J. (1992) *Ancient shipwrecks of the Mediterranean & the Roman Provinces*. BAR. International series, 580. Oxford: Tempus Reparatum.
- PINYA, Baltasar (1954) "La supuesta nave romana de Porto-Cristo". *Arriba* núm.847, p. 1.
- RIERA BORDOI, Joan (2007) *PortoCristo temps envera a través de la postal*. Manacor: ART-7.
- RUGO (1954) "El Ventilador". *Arriba* núm. 841, p. 2.
- SERRANO, María Pilar. G. (1963) "Ánforas romanas en las costas de Mallorca". *Archivo Español de Arqueología* núm. XXXVI, p. 207-210.

Arqueologia i projecció arquitectònica: el disseny i traçat de l'església de l'Antiguitat tardana de Son Peretó (Manacor, Mallorca)

Silvia Alcaide González (ICAC)¹

Des del seu descobriment a inicis del segle XX, l'església tardoantiga de Son Peretó ha estat l'objecte d'una gran quantitat d'estudis i publicacions, on s'han tractat diferents aspectes arqueològics i artístics relacionats amb l'edifici, com són la forma i evolució de la seva planta o l'anàlisi del seu paviment de mosaic. La present contribució pretén realitzar una aportació més al seu coneixement, analitzant els sistemes de proporció arquitectònica emprats a l'antiguitat que possiblement varen aplicar-se en el disseny i traçat de l'edifici.

L'església rural de Son Peretó

El jaciment arqueològic de Son Peretó es localitza sobre una lleugera elevació del terreny, entre les Cases de Son Peretó i la carretera que va de Palma a Artà (Ma-15), a uns 6,5 km del nucli urbà de Manacor.

El conjunt eclesiàstic es compon d'una església i d'un baptisteri de planta quadrangular que s'adossa a la seva façana occidental (*fig. 1*). Aquest forma part d'un assentament més extens, del qual s'ha excavat part d'una zona d'hàbitat situada a l'oest del baptisteri, però edificada en un moment posterior. Aquest nucli domèstic està format per diverses estances de planta quadrangular, algunes de les quals, a més, presenten enterraments.² Al sud es localitza una altra sèrie de petites cambres que, en aquest cas, varen tenir una finalitat exclusivament funerària, almenys en la seva darrera fase (*Riera et al. 2006; Riera i Martínez 2009; Riera et al. 2009; Riera et al. 2010*).

¹ Institut Català d'Arqueologia Clàssica. Silvia78es@hotmail.com.

² La construcció d'aquest sector s'ha datat en un moment posterior a inicis del segle VI dC (500-525 dC) basant-se en el material ceràmic trobat a l'interior dels seus murs. El seu abandonament sembla que va estar relacionat amb un incendi que va provocar la destrucció de l'assentament, probablement entre finals del segle VII i principis del VIII dC (*Riera i Martínez 2009, 311*).

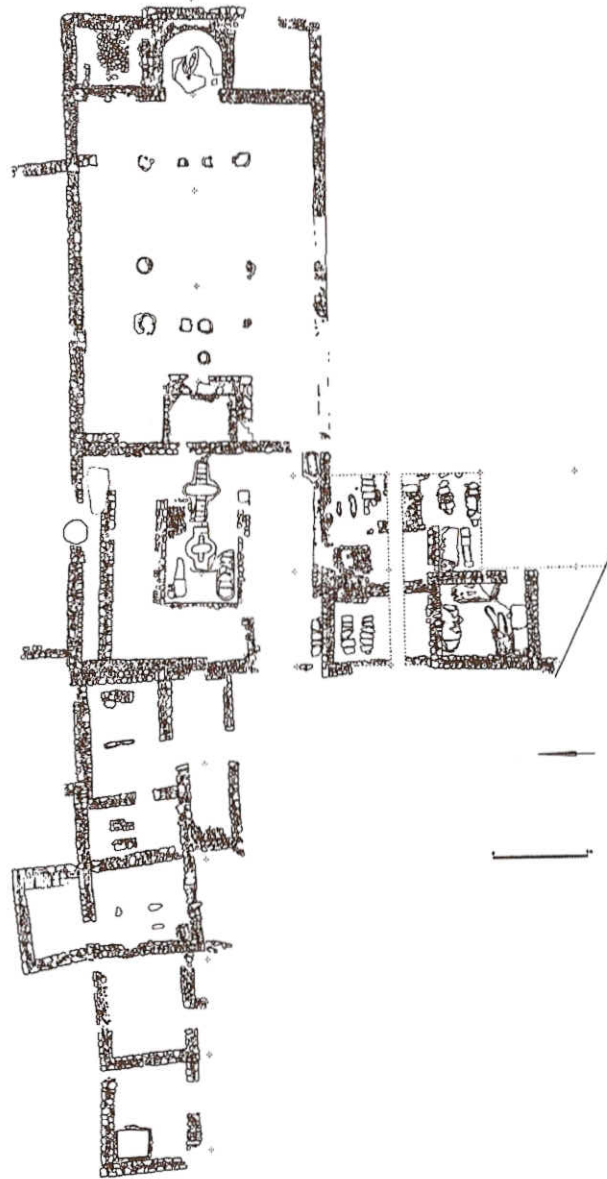


Fig. 1 Planimetria del jaciment de Son Peretó. Equip de Son Peretó, 1982-1984. Dibuix: F. Tuset.

L'església va ser excavada pel prevere J. Aguiló entre 1910 i 1924. El grau d'erosió del jaciment i les limitacions metodològiques del moment donaren lloc a una interpretació unitària i errònia de la planta de l'edifici, que va mantenir-se fins a la seva reexcavació a inicis dels anys vuitanta del segle XX, sota la direcció de P. de Palol, M. Orfila i G. Rosselló (*De Palol 1989; 1994*). Un important precedent d'aquests treballs va ser la campanya realitzada l'any 1967 per P. de Palol, A. Alomar, J. Camps i G. Rosselló, durant la qual es va dur a terme la revisió arqueològica del baptisteri (*De Palol et al. 1967*). Aquests treballs evidenciaren la complexitat de l'evolució constructiva del conjunt eclesiàstic i oferiren una nova interpretació i planimetria del jaciment (*fig. 1*), que ha estat la base per a la realització d'aquest estudi. Amb tot, encara no s'ha elaborat una lectura definitiva de les fases constructives de l'església, ni es disposa de cronologies basades en criteris estratigràfics per a la seva datació.

L'església original (*fig. 2*) era un edifici de planta rectangular de tres naus, amb capçalera única exempta quadrangular i amb una orientació sud-est nord-oest. Els murs occidental i meridional de l'església es conserven a un nivell de cimentació, i no s'hi poden reconèixer els accessos des de l'exterior, que les diferents interpretacions situen a la seva façana occidental, a partir de dues portes simètriques que portarien cap a l'interior de les naus laterals (*Puig 1915-20, 739; De Palol et al. 1967, 10*). Les naus estaven separades mitjançant columnes, de les quals sols es conserven restes de tres de les seves bases a cadascuna de les fileres –la primera, la tercera i la quarta columna des de l'est. Conjuntament, les naus tenen una llargària de 18,7 m al costat sud i 19,2 m al nord, mentre que la seva amplària assolix els 13,8 m. Els murs tenen un gruix d'entre 0,62 i 0,68 m.

Tot i que avui en dia està molt malmesa, la capçalera original era molt possiblement de planta quadrangular, almenys a l'exterior. Aquesta constitueix la prolongació de la nau central i la seva amplària externa és gairebé la mateixa que la de la llum interior d'aquesta nau: uns 4,9 m de profunditat exterior i entre 4,25 i 4,97 m d'amplitud. L'entrada a l'absis des de la nau central es feia a través d'una gran obertura central –de 2,90 m de llum– al mur que limita el cos de les naus per l'est. Aquest accés estava flanquejat per pilastres, de les quals existeix la base de la del nord, que possiblement sostenien un gran arc. D'aquesta primera construcció de la capçalera, se'n conserva el mur de tancament oriental i l'angle nord-est. A la part nord de l'absis, la forma semicircular del seu parament intern sembla adossar-se a la ruptura del mur original septentrional de la capçalera, així com a la reconstrucció d'aquest mur lateral, que es va edificar per sobre del paviment de lloses de la cambra contigua. La cimentació del mur sud, en canvi, no evidència una superposició d'estructures i la forma semicircular de l'absis sembla ser una

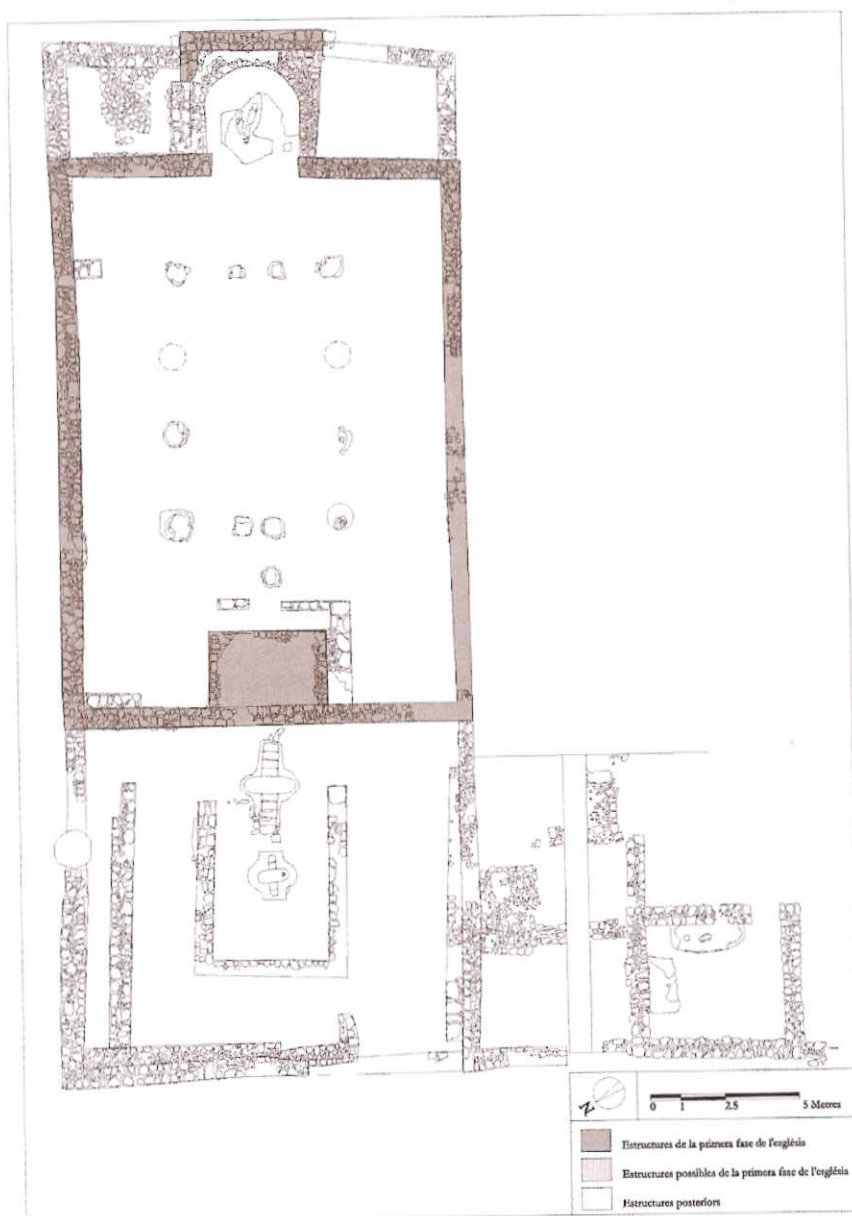


Fig. 2 Planta del conjunt eclesial de Son Peretó. Digitalització i actualització: S. Alcaide.

continuïtat d'aquest mur lateral. Per tant, és probable que la forma absidal interior correspongui a la capçalera originària, que va poder ser reconstruïda a la part nord durant la refacció del mur lateral d'aquesta zona. Les cambres laterals corresponen, en canvi, a una segona fase de la capçalera.

El paviment d'aquesta primera fase de l'església era de morter ceràmic i, en un segon moment, la superfície de les naus es va cobrir amb la construcció d'un mosaic, datat cap a mitjan o a la segona meitat del segle VI dC per la seva afinitat estilística amb els tallers nord-africans d'època justiniana (De Palol et al. 1967, 37; De Palol 1989, 1994; 1994, 22).

Quant al baptisteri, no es coneix amb seguretat en quina fase constructiva es va edificar, ja que s'adossa a l'extrem occidental de l'església. Aquest espai va patir diferents refaccions i, tal i com ja han assenyalat abans altres investigadors, és possible que s'hagués construït posteriorment. La important desviació que s'evidencia entre els murs que conformen l'àmbit baptismal, a més de la seva incompatibilitat amb la trama modular utilitzada en la delineació de l'església, porten a pensar que no es va planificar amb el primer edifici de culte. Per aquest motiu, i davant l'absència d'una lectura correcta de les estructures del baptisteri, s'ha optat per no incloure'l en aquest estudi.

Metodologia

L'anàlisi parteix sempre de l'examen mètric, modular i geomètric de les estructures arqueològiques. Amb l'objectiu d'agilitzar la consulta de les distàncies, s'ha emprat la planimetria digitalitzada del conjunt, elaborada amb el *software Autocad*. Aquesta s'ha enquadrat i orientat a partir dels punts topogràfics necessaris, registrats al jaciment amb estació total làser.³

L'estudi del sistema metrològic s'ha dut a terme mitjançant la superposició de múltiples quadrícules basades en algunes de les unitats de longitud bàsiques que podien haver estat utilitzades en aquell període (*pes monetalis*, *Ptolemaicus*, *Drusianus*, bizantí) i en els seus múltiples (*palmipes*, *cubitus*, *gradus*, *demipassus*, *passus*, *órgya*, *perticaldecempeda*). Aquest procés s'ha repetit de forma individual i sistemàtica, comprovant diferents desviacions⁴ de la unitat que sembla adequar-se més a la traducció en quantitats senceres de les distàncies més significatives de

3 L'enquadrament topogràfic de l'edifici es va efectuar amb la col·laboració d'E. Cirelli. L'actualització de la planimetria de Son Peretó s'està realitzant en el marc del projecte de revisió i adequació del jaciment, que està dirigit per M.A. Cau i M. Riera, i coordinat per M. Salas.

4 Existeix una diferència entre el valor teòric i real del peu. Els instruments d'amidament d'època romana que s'han conservat presenten variacions d'entre 4 mm en el valor del peu, que es deuen al fet que són eines de fabricació artesanal (Chouquer i Favory 2001, 72).

l'edifici –profunditat de la capçalera, llum i longitud de les naus, i ritme de les columnes. Mitjançant algunes d'aquestes característiques principals s'ha determinat el mòdul constructiu utilitzat en l'amidament total de l'església.

La traducció de les dimensions de l'edifici al valor de la unitat constructiva ha evidenciat les relacions de proporció que s'amaguen darrere la seva forma i entre les seves diferents parts, a partir de les quals s'ha pogut deduir el sistema adoptat en la seva projecció. Els mètodes implicats en el disseny arquitectònic a l'antiguitat i a l'alta edat mitjana estaven basats en proporcions simples de tipus numèric (1:2, 2:3, 3:4, 3:5), geomètric –una figura elemental o un sistema de figures geomètriques– o en una combinació dels dos (*Thieme 1984, 297; Ruiz 1987, 24; Buchwald 1999, 22*).

Metrologia i projecció de l'església

El sistema metrollògic utilitzat en el traçat de l'església es basa en un peu de 0,311 m (*fig. 3*). La dimensió total de l'edifici traduïda en aquesta unitat bàsica és de 75 peus de longitud i 45 peus d'amplària, inclosos els murs perimetrals. El rectangle de les naus amida 60 peus de longitud per 45 d'ample i el quadrat de la capçalera, 15 peus de costat.

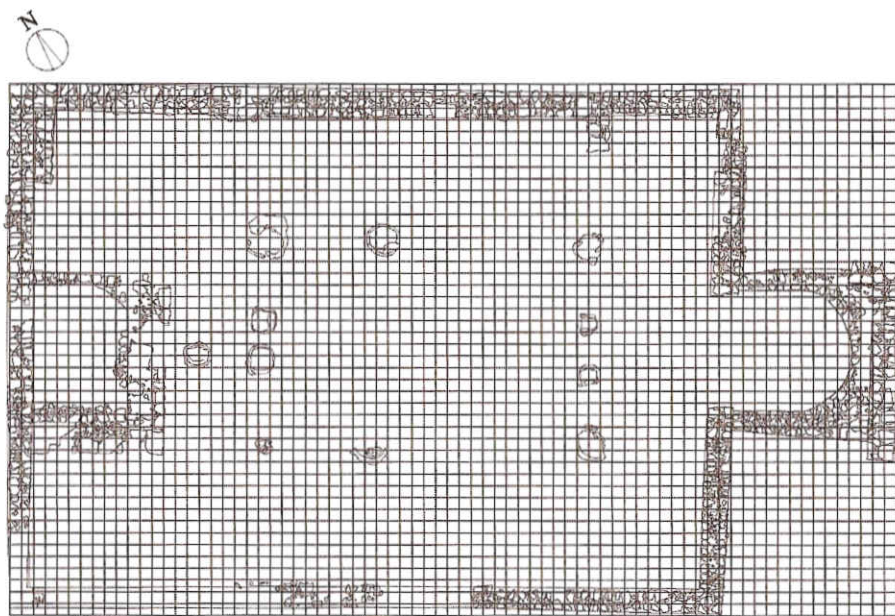


Fig. 3 Superposició d'una quadricula d'un peu de 0.311 m sobre la planta de l'església de Son Peretó.

El procediment d'amidament de l'edifici al terreny va comportar una sèrie d'irregularitats respecte el seu disseny. Les mides que s'han esmentat s'ajusten perfectament a la llargària de l'església presa des del seu eix central, al mur perimetral sud i a la distància entre l'angle sud-est i el nord-oest del rectangle de les naus. Així i tot, el mur nord presenta una desviació de 0,54 m que sembla derivar-se d'un error constructiu: aquesta mida és propera a la del gruix del mur est de les naus. Per aquest motiu, s'ha conclòs que aquest potser no es va tenir en compte durant l'edificació del mur nord, fet que va generar la inclinació del mur oriental en la seva trobada amb els murs paral·lels nord i sud. Aquest error va repercutir en l'execució de la capçalera –el seu límit occidental coincideix amb l'oriental de les naus– i va causar una reducció de la seva profunditat planificada d'entre 1 i 1,5 peus. L'absència de verificació de la rectitud dels angles va provocar una alteració de l'amplària prevista per al cos de naus, de 15 i 19 cm als cantons nord-est i sud-oest, respectivament.

L'església es va amidar mitjançant un mòdul constructiu de 3 *passus* –15 peus– que es correspon amb el disseny del quadrat de l'absis (*fig. 4*). Si bé la solució constructiva donada a la inclinació del tancament oriental de les naus va ocasionar un allunyament del plantejament originari, la profunditat entre el límit oriental de la capçalera i l'angle sud-est de les naus va respectar exactament els 3 *passus*, que concorden a més amb la distància entre l'angle nord-est conservat de la primera fase de l'absis i el seu límit sud.

Les naus de l'església es dissenyaren a partir d'un gran rectangle de raó pitagòrica 3:4 –4 mòduls de 15 *passus* de longitud i 3 d'amplària. Aquesta figura s'ajusta bé en trama proposada en els seus vèrtexs nord-oest i sud-est, per la qual cosa sembla raonable pensar que es va emprar la longitud de la hipotenusa d'un triangle pitagòric 3:4:5 per a l'amidament en el terreny. Així mateix, és molt probable que el seu traçat comencés des del nord-oest, ja que aquest és l'únic angle recte d'aquest rectangle, cosa que demostraria un control per part del mestre/geòmetra.

Tenint en compte la profunditat de la capçalera, la superfície total de l'edifici conforma un rectangle de proporció 5:3, que va poder ser traçat fàcilment a partir de l'extensió de la diagonal del rectangle de les naus, fet que mostra novament l'ús de les propietats dels triangles rectangles en el replantejament de l'església (*fig. 5*). No obstant això, la simplicitat de les raons que s'estableixen entre les distàncies de l'edifici, aquest també s'hauria pogut dissenyar a partir de senzilles proporcions aritmètiques establertes mitjançant una trama modular.

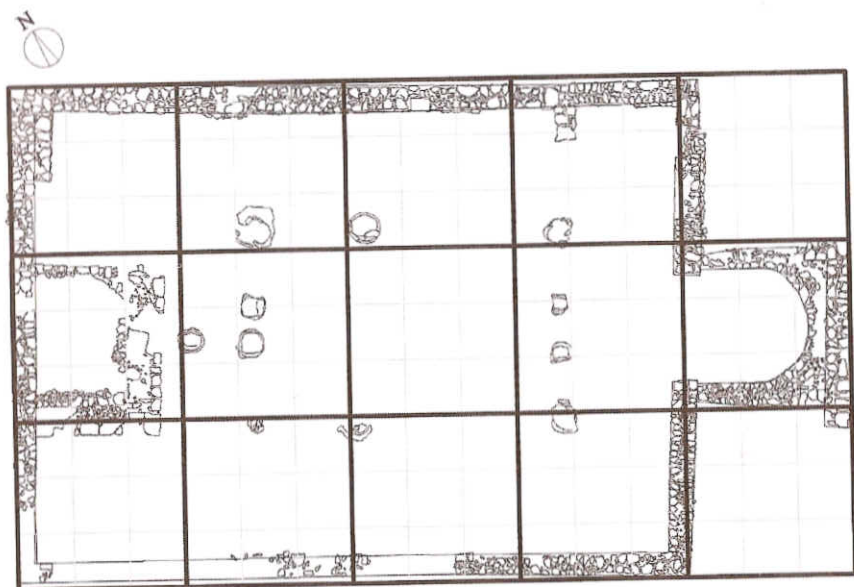


Fig. 4 Trama modular de 5 (passus) i 15 peus.

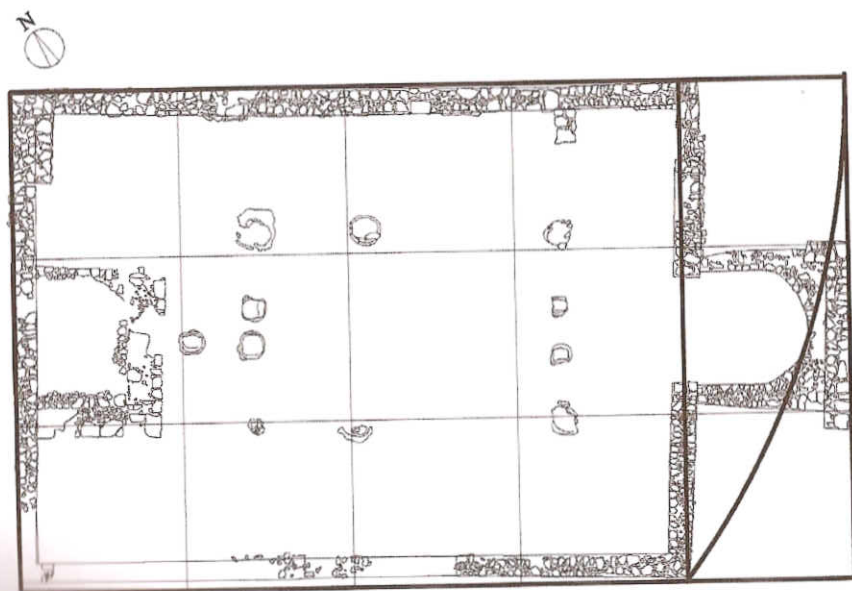


Fig. 3 Disseny arquitectònic de l'església a partir d'un rectangle de raó pitagòrica 3:4:5.

Actualment, l'interior de l'església està cobert per una capa d'arena dipositada després de la intervenció dels anys vuitanta i encara no se n'ha pogut realitzar la revisió de les columnates, un inconvenient que se suma a la pèrdua de diverses columnes. Aquest fet comporta una imprecisió metrològica que dificulta l'aproximació al mètode de control del ritme de les columnes, encara que la distància entre el principi de les que es conserven sembla que és de dos *passus* o una *pertica* de 10 peus.

Conclusions

El sistema metrològic emprat en l'amidament de l'església rural de Son Peretó està basat en un peu de 0,311 m, unitat propera al peu ptolemaic de 0,308 m, amb una lleugera divergència de 3 mm, que s'ajusta bé a les oscil·lacions que presenten els instruments de mida. El *pes Ptolemaicus* és citat per Higini, el qual afirma haver-lo conegut a la província de Cirene, i li assigna una equivalència d'un peu monetal romà augmentat mitja unça (*Hyg., Th., 86=La, 123*).

No obstant això, s'ha defensat l'existència d'un peu bizantí, que varia segons els diferents autors entre 0,3123 m (*Barresi 2004, 757*) i 0,315 m (*Underwood 1948, 65*). L'ús d'aquest peu es documenta a Constantinoble i a altres ciutats orientals de l'Imperi a partir de Justinià, tot i que possiblement va conviure amb el peu romà, sobretot en contextos no oficials. Sembla ser que també a les fortificacions bizantines del nord d'Àfrica, obres on hi va haver una intervenció del Govern central, es constata un peu i fins i tot un colze bizantí (*Barresi 2004*). Malgrat tot, l'única mostra mètrica que es coneix d'aquesta unitat bizantina es troba en una inscripció grega d'època justiniana descoberta als voltants de Betlem (*Underwood 1948, 65*). En ella es prescriu la distància mínima en peus que s'ha de respectar entre les construccions privades i l'aqüeducte, representada a partir d'una mostra incisa de la mida del peu, que és de 0,3089 m (*Underwood 1948, 65; Barresi 1991, 833; 2004, 758*).

L'amidament al terreny es va realitzar mitjançant un múltiple del sistema metrològic decimal romà, el *passus* –5 peus–, que es va agrupar en un mòdul constructiu de 3 *passus*, a partir del qual es va establir una equivalència entre els diferents espais arquitectònics.

Quant al mètode seguit per al disseny de l'església, el triangle de Pitàgores usat per idear les naus de l'església va ser una construcció geomètrica amb un ús molt estès durant l'antiguitat, que els agrimensors feien servir per al traçat d'angles rectes (*Roth 1996, 330; Taylor 2003, 38*). La superfície total de l'edifici es va poder traçar fàcilment a partir de l'extensió de la diagonal d'aquest triangle, la qual va servir per delimitar la capçalera, que donà lloc a un rectangle de raó

5:3. Tot i això, no es descarta la possibilitat que fos dissenyada a partir de senzilles proporcions aritmètiques establertes mitjançant una trama modular. En aquest sentit, cal recordar que la primera de les tres classes d'atris definides per Vitruvi segueix la mateixa proporció numèrica: "Atriorum vero latitudines ac longitudines tribus generibus formantur. Et primum genus distribuitur uti longitudo cum in quinque partes divisa fuerit, tres partes latitudini dentur, alterum cum in tres partes dividatur, duae partes latitudini tribuantur, tertium uti latitudo in quadrato paribus lateribus describatur inque eo quadrato diagonios linea ducatur, et quantum spatium habuerit ea linea diagonios, tanta longitudo atrio detur."⁵ (*Vitr. VI, 3, 3*)

En qualsevol cas, la composició geomètrica de la planta de l'església es va poder traslladar fàcilment al terreny mitjançant vares, cordes graduades i estaques, fent ús d'un seguit de coneixements tradicionals basats en mètodes geomètrics i tècniques de comprovació –com la relació dels costats dels triangles rectangles o el control de la diagonal– utilitzades pels *mensores* (*Dilke 1989, 29-35; Chouquer i Favory 2001, 64-94*).

BIBLIOGRAFIA

- BARRESI, P. (1991), "Unità di misura nell'architettura dell'Africa tardo romana e bizantina", *L'Africa romana IX. Congreso di Studio (Nuoro, 1991)*, Roma: Carocci editore, 831-842.
- (2004), "L'Unità di misura usata nelle fortificazioni bizantine in Africa", en KHANOUSSI, M. [et al.] (Eds.), *L'Africa romana XV. Ai confini dell'Impero: contatti, scambi, conflitti (Tozeur, 2002)*, Carocci editore, Roma: 757-776.
- BUCHWALD, H. (1999), "Notes on the design of aisled basilicas in Asia Minor", *Form, style and meaning in byzantine church architecture*, Variorum Collected Studies Series, Gran Bretaña-USA: Ashgate Publishing Limited, 19-30.
- CHOUQUER, G. i FAVORY, F. (2001), *L'arpentage romain*, Paris: Éditions Errance.
- DE PALOL, P. (1989), "La Arqueología Cristiana en la Hispania romana y visigoda. Descubrimientos recientes y nuevos puntos de vista", *Actas del XIème Congrès International d'Archéologie Chrétienne (Lyon-Vienne-Grenoble-Aosta, 1986)*, Roma: Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana, École Française de Rome, 1975-2022.
- (1994), "L'Arqueologia cristiana hispànica després del 1982", *Actas de la III Reunión de Arqueología Cristiana Hispànica (Mahón, 1988)*, Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, Universitat de Barcelona,

5 "La longitud i amplària dels atris condicionen tres classes diferents. Primera classe, quan es divideixi la seva longitud en cinc parts i se'n donin tres a l'amplària; segona classe, quan es divideixi la seva longitud en tres parts i se'n donin dues a la seva amplària; tercera classe, quan la seva amplària quedi fixada en un quadrat de costats iguals i traçant en el mateix quadrat una línia diagonal amidi el mateix que la longitud de l'atri."

Consell Insular de Menorca, 3-40.

- DE PALOL, P. [et al.] (1967), "Notas sobre las basílicas de Manacor en Mallorca". *Boletín del Seminario de arte y arqueología*, 33, 5-45.
- DILKE, O. A. W. (1989), *Mathematics and Measurement*, Londres: British Museum Publications.
- PUIG, J. (1915-20), "Basílica cristiana primitiva en el paratge de Son Peretó, a Manacor". *Anuari de l'Institut d'Estudis Catalans*, 6, 737-746.
- RIERA, M. [et al.] (2010), "Son Peretó (Mallorca, Balears)", *El tiempo de los "bárbaros". Pervivencia y transformación en Galia e Hispania (ss. V-VI d.C.)*, Catálogo de yacimientos, Zona Arqueológica, 11, Alcalá de Henares: Museo Arqueológico Regional, 597-599.
- RIERA, M. i MARTÍNEZ, A. (2009), "Estudi preliminar dels materials arqueològics de les excavacions al sector oest de Son Peretó dels anys 1982 i 1984", *El patrimoni cultural de Manacor. V Jornades d'estudis locals de Manacor (Manacor, 2008)*, Manacor: Ajuntament de Manacor, 291-322.
- RIERA, M. [et al.] (2006), "El proyecto de revisión y adecuación del yacimiento de Son Peretó (Manacor, Mallorca, islas Baleares)". *Bulletin de la Association pour l'Antiquité Tardive*, 15, 69-74.
- (2009), "El conjunt paleocristià de Son Peretó (Manacor, Mallorca): projecte de revisió i adequació", *I Trobada d'Arqueòlegs de les Illes Balears (Manacor, 2006)*, Palma: Consell Insular de Mallorca. Departament de Cultura i Patrimoni, 111-119.
- ROTH, A. (1996), "Modalités pratiques d'implantation des cadastres romains: quelques aspects (Quintarios Claudere. Perpendere. Cultellare. Varare: la construction des cadastres sur une diagonale et des traces dans le Corpus agrimensorum)". *Mélanges de l'École Française de Rome* 108, 1, 299-422.
- RUIZ, J. A. (1987), *Traza y simetría de la arquitectura*, Arquitectura, Sevilla: Servicio de publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- TAYLOR, R. (2003), *Roman builders. A study in architectural process*, Cambridge: Cambridge University Press.
- THIEME, T. (1984), "Metrology and planning in the basilica of Johannes Stoudios", *Actes du Colloque Le Dessin d'Architecture dans les Sociétés Antiques (Strasbourg, 1984)*, Estrasburgo, 291-308.
- UNDERWOOD, P. A. (1948), "Some principles of measure in the architecture of the period of Justinian". *Cahiers Archeologiques*, 3, 64-74.

FONTS

- HYGINUS, *Opuscula Agrimensorum Veterum. De Conditionibus Agrorum*, Universidad de la Rioja, Logroño, Biblioteca de Textos Latinos, 1, 1998.
- VITRUVIO, *De Architectura*, Ed. Ferri, Milano, Biblioteca Universale Rizzoli, Classici greci e latini.