

COMBINACIÓN DE TÉCNOLOGÍAS EN EL LEVANTAMIENTO DE PLANOS. LA IGLESIA PARROQUIAL DE PORTELL

COMBINATION OF TECHNOLOGIES FOR ARCHITECTURAL PLANNING. PARISH CHURCH OF PORTELL

Beatriz Sáez Riquelme. Universitat Jaume I

Ángel M. Pitarch Roig. Universitat Jaume I

RESUMEN

La sucesiva aplicación de las nuevas tecnologías a la expresión gráfica arquitectónica ha supuesto una revolución en cada uno de los pasos que dan como resultado el levantamiento de planos. En general se puede decir que en gran medida facilitan la consecución del trabajo a realizar. Sin embargo, su aplicación de manera generalizada e indiscriminada, puede ocasionar un trabajo excesivo e innecesario. Por tanto, el reto de la aplicación de nuevas tecnologías supone no sólo su conocimiento y adecuado manejo, sino además, la capacidad de descartar unos métodos frente a otros en función de las necesidades planteadas por el modelo a representar, la finalidad del trabajo a realizar, la disponibilidad de medios y de tiempo.

El presente artículo es una muestra de la conveniencia en la utilización de métodos tradicionales y nuevas tecnologías, basada su combinación en la optimización de tiempo y recursos. El estudio realizado se fundamenta en el levantamiento de planos, y análisis gráfico y metrológico, de la Iglesia Parroquial de Portell, la primera de las iglesias de planta salón valencianas construidas en el siglo XVIII.

PALABRAS CLAVE:

Tecnología, levantamiento arquitectónico, análisis gráfico, iglesias salón.

INTRODUCCIÓN

La evolución en el campo de la Expresión Gráfica Arquitectónica es un hecho constatado, que afecta a todas y cada una de sus facetas (1). Los avances tecnológicos aplicados reorientan directamente en la modificación total de la representación de los elementos arquitectónicos. Si bien, la irrupción de la tecnología informática no es reciente, si lo es su uso masivo hasta llegar a convertirse, para algunos, en la única forma de toma de datos y de representación arquitectónica, olvidando en algunos casos la importancia y necesidad de combinarlo con algunos métodos tradicionales que permiten un análisis sosegado del edificio mientras se realiza la toma de datos.

LAS IGLESIAS DE PLANTA SALÓN

Las primeras referencias de la utilización de espacios religiosos columnarios se remontan a la primera edad de oro de la arquitectura bizantina, en Italia, siendo aplicado posteriormente, entre los siglos XI y

XIII, debiéndose señalar a Alemania como foco principal de difusión durante el siglo XV (2).

El modelo de planta salón irrumpe en el panorama arquitectónico español en distintas épocas y bajo diferentes estilos. La primera y de mayor relevancia acaece entre los siglos XIV y XVI. Durante este período el modelo se propaga prácticamente por casi la totalidad del territorio español, dejando su impronta en iglesias tan emblemáticas como la catedral de Jaén de claro estilo gótico, cuya construcción fue llevada a cabo por los Valdevira, padre e hijo. (3).

Durante este primer período, se debe señalar que, mientras en la práctica totalidad de la península Ibérica, se generalizó la aplicación del modelo sobre edificaciones religiosas, en los territorios de la Reino de Aragón constituye la solución predilecta para la configuración de edificios civiles, especialmente lonjas (4), de entre la que cabe reseñar en este artículo la lonja de la Seda de Valencia, a cargo de Pere Compte. La única excepción de arquitectura religiosa en la Corona de Aragón en esta época es la arciprestal de San Martín de Callosa de Segura, deudora de Quijano y su círculo (5).

El segundo período de influencia del modelo acaece en el siglo XVIII, bajo el influjo de la estética barroca, afectando concretamente a los territorios de la Corona de Aragón. El foco principal lo constituye la basílica del Pilar en Zaragoza, trazada por los maestros Busiñac y Sánchez y continuada por el conocido arquitecto Francisco de Herrera el Mozo, (6).

La sucesión de construcciones religiosas siguiendo el esquema de planta salón se va extendiendo por diversas poblaciones aragonesas (7), alcanzando a mediados de la centuria la zona norte del Reino de Valencia, siendo la parroquial de Portell la primera de una serie de diecisiete.

Ya a finales de la misma centuria la utilización del modelo se expandió hacia el Principado de Cataluña, donde las trazas de fray Atanasio Aznar dejaron su impronta en la iglesia de San Miguel de Batea. Continuando en tierras americanas, primeramente de mano de frailes constructores como el franciscano Manuel Sanahuja, de Les Voltes, Tarragona, de la que es deudora la Santa Basílica Catedral Santiago Apóstol de Potosí (8). Ya en el siglo XX, la tipología, adaptada a construcciones civiles, vuelve a resurgir, esta vez de la mano, de otro español, Rafael Guastavino, cuya obra en Boston, Nueva York y Washington da muestra de ello (9).

LA IGLESIA DE LA ASUNCIÓN DE PORTELL

Portell es un pequeño municipio perteneciente a la provincia de Castellón, situada al noroeste del Reino de Valencia. Su proximidad a tierras aragonesas hace que se le haya considerado como “la puerta de las aldeas de Morella con Aragón” (10). Esta iglesia había permanecido anónima hasta que recientemente fue encontrado en el archivo notarial de Morella un documento que permite darle la autoría a José Dols (11), que posteriormente colaboraría en la construcción de otros templos

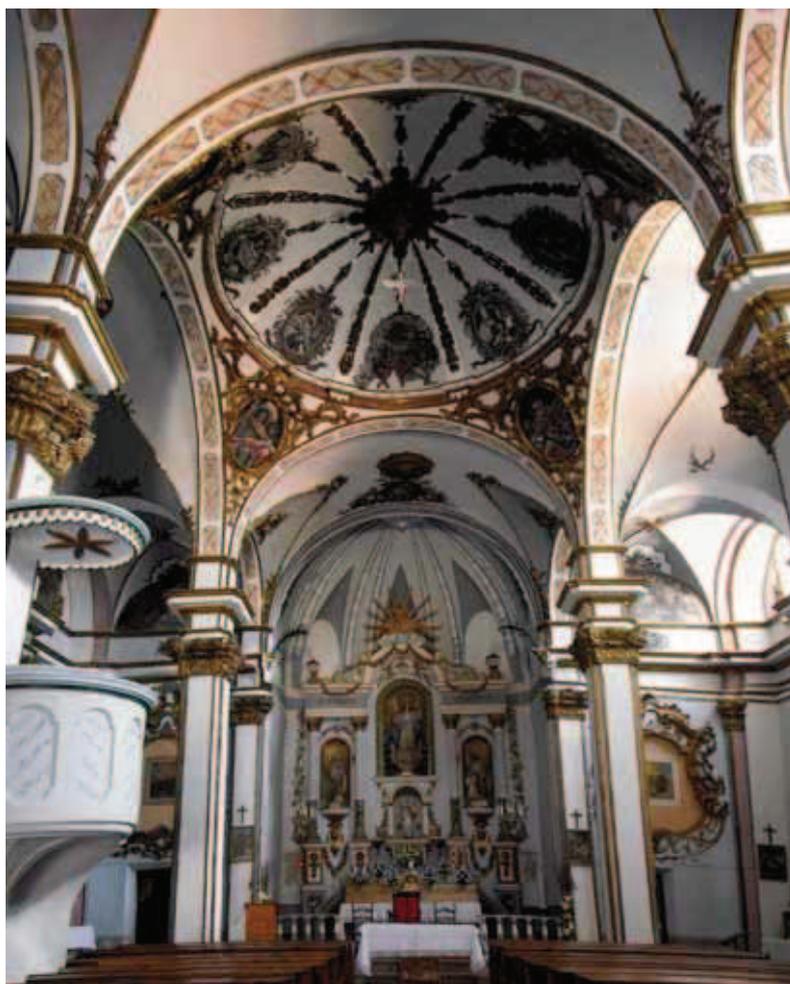


Fig. 1: Vista general del interior (Fotomontaje: PStitch). Fuente: Propia.

de la misma tipología, entre el que es de destacar la iglesia arciprestal de Vila-real.

Las obras se iniciaron en 1742, aprovechando para su construcción parte del amurallamiento de la población. Ocho años después, en 1750, se bendecía el templo, convirtiéndose así en la primera iglesia de planta salón levantada en tierras castellanenses (12).

JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LEVANTAMIENTO DE PLANOS UTILIZADA

Todo trabajo de levantamiento de planos, requiere de un proceso previo de planificación, que tenga en

cuenta que el trabajo a realizar se ve influenciado en primer lugar por la consecución de un determinado grado de definición y la complejidad innata del edificio, definida por factores tales como la geometría y la volumetría de sus formas, sin olvidar su accesibilidad y localización.

En el caso que se detalla en este artículo, se trata de la iglesia de una pequeña población situada a horas de distancia del lugar de donde se van a procesar los datos, por lo que la toma de los mismos deberá ser lo más detallada y minuciosa posible. Por otro lado la documentación gráfica resultado del trabajo realizado debe ser capaz de aportar las características básicas que definen el modelo (13) y permitir la realización de unos estudios geométricos y

análisis previos de estabilidad, mediante estática gráfica, de la zona más desfavorable de este modelo de templo, (14). Por todo ello, el reto planteado se puede resolver con la definición gráfica de la planta, una sección longitudinal y otra transversal, ambas por el crucero.

La única documentación gráfica conocida de estas iglesias salón valencianas hace referencia a los planos originales de la arciprestal de Vila-real, y la propuesta para nueva catedral de Orihuela (15). En ambos casos quedan definidas por planta, sección longitudinal y en uno de los casos además por una sección longitudinal por el eje de la nave lateral.

Por ello para el propósito del levantamiento con los tres planos propuestos es suficiente.

La toma de datos métricos y geométricos

La primera decisión al enfrentarse a una toma de datos, es sobre el sistema a utilizar y cuándo es más aconsejable la aplicación de cada uno. En este punto es necesario señalar la conveniencia del uso combinado de diferentes sistemas, frente al uso exclusivo de uno solo, ya que disminuye el índice de error, (16). Por lo que se ha considerado la aplicación de técnicas tradicionales y de nuevas tecnologías, de métodos directos e indirectos.

Para medir las dimensiones generales del edificio es conveniente la utilización de material topográfico. En la actualidad el mercado oferta desde la estación total y la estación automática con imagen, hasta el escáner 3D.

El escáner 3D, es actualmente la herramienta con mayor capacidad de número de puntos e imágenes capturadas. Sin embargo, en esta ocasión, atendiendo a que en primer lugar, las vistas a representar están muy definidas, una planta y dos secciones, y a que los pilares generan

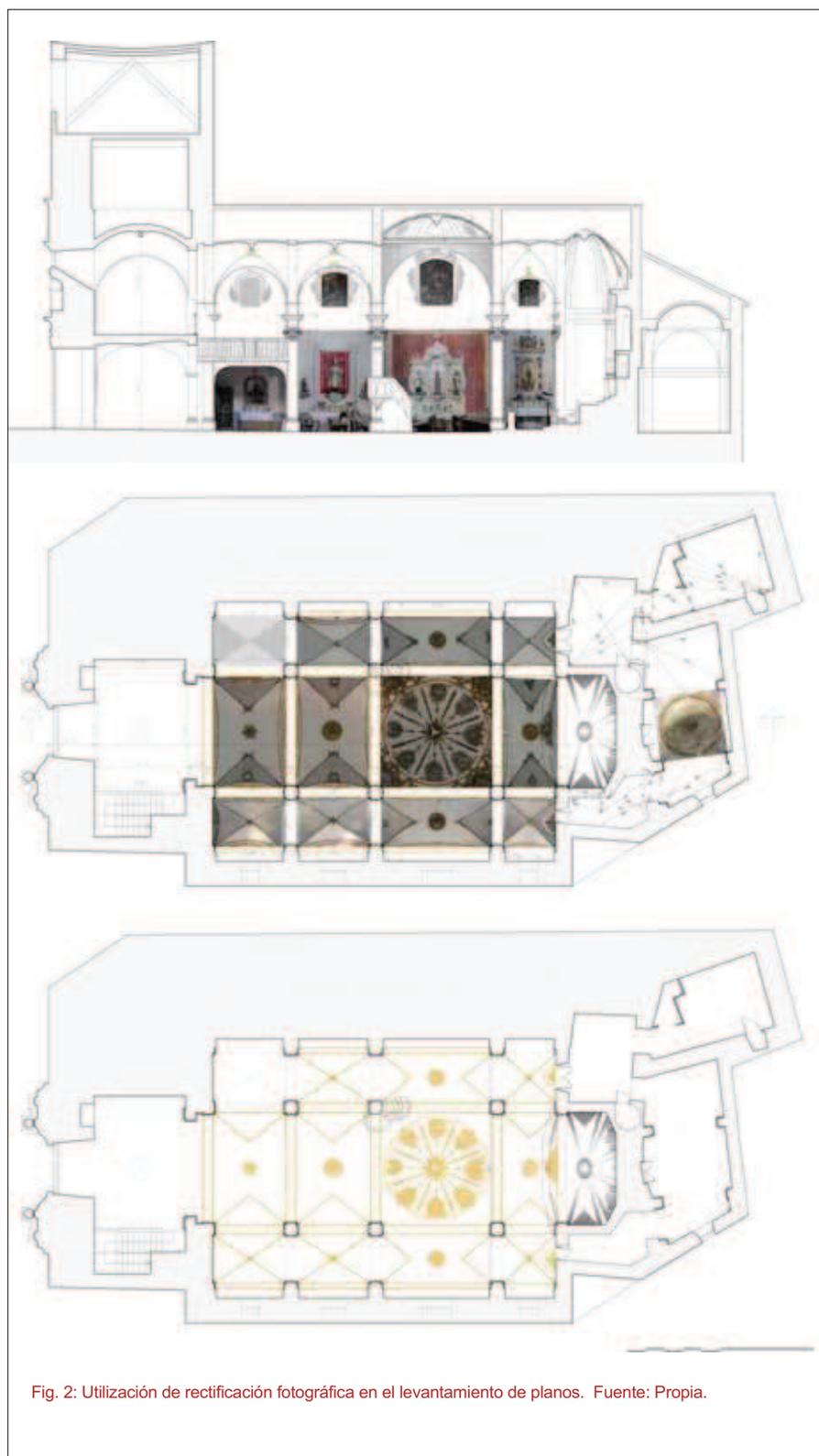


Fig. 2: Utilización de rectificación fotográfica en el levantamiento de planos. Fuente: Propia.

sobras que dificultan la visibilidad, que obliga a la toma de datos desde diferentes puntos, generando unas nubes de puntos excesivas, a la vez que muy laboriosas de procesar y trabajar con ellas, por lo que se considera que su uso es excesivo.

Con la toma de datos utilizando la estación automática con imagen, es posible una toma de datos más ágil puesto que, entre otras opciones, está la que admite realizar la captura haciendo un barrido en una directriz o en un segmento esférico, lo que

permite definir de forma automática la geometría de la sección del edificio, de los arcos y de las bóvedas, sin embargo dado que dichos datos los toma con una variación angular predefinida, para obtener cierta precisión en la definición de los cambios de plano son necesarios una gran cantidad de puntos que en general no tienen ningún interés para definir la geometría del edificio.

La captura con estación total es en este sentido más precisa, disminuyendo el número de puntos capturados, pero ajustándose estos a los realmente necesarios, siendo la mayor de sus ventajas que el proceso de selección de éstos debe realizarse de modo manual. Y que las imágenes han de ser tomadas de manera independiente, no quedando así ligadas a los puntos.

En el caso que nos ocupa fue necesario posicionar la estación total seis veces, cuyas posiciones se vincularon mediante triangulación. Dos en

el interior desde los que se tomaron puntos para la realización de una sección longitudinal y dos transversales, y cuatro en el exterior.

Las imágenes fotográficas son esenciales en el levantamiento de planos, no solo para la posible ilustración de algún texto explicativo, o para la rememoración de su morfología, sino para el propio proceso del dibujo de planos. Prácticamente ellas solas pueden ser capaces de constituir el material necesario. Por ello siempre es aconsejable la toma de fotografías técnicas, bien como datos únicos, bien de apoyo.

De este modo, con el razonamiento ofrecido queda justificada la utilización de la estación total (Trimble 3600 Total Station) para la toma de datos métricos de las dimensiones generales de la iglesia parroquial de Portell. Dicha captura de información métrica y morfológica, debe ser reforzada mediante la realización de croquis de detalles, y la realización

de fotografías generales y de detalle. Para ello son necesarios un metro convencional, un distanciómetro láser (Leica DISTOTM), cámaras de alta resolución (Nikon D80, Sony DSC-H70 16.2 mega pixels, EPSON de 10 mega pixels), un nivel láser (LaserMark Gizmo lite) utilizado como guía para la toma de datos con la estación total, un peine de arqueólogo para el dibujo de las molduras de las basas, y por supuesto lápiz y papel.

El procesado

Para el procesado de los datos obtenidos, es necesario un ordenador, en este caso, no necesariamente de gran potencia, ya que no se ha recurrido a la utilización del escáner 3D. En cuanto al software, será necesario tener instalado AutoCAD, que deberá ser manejado en 2D y 3D, programas de restitución fotográfica como ASRix v.2.0, Photomodeler y rutinas Lisp para Autocad que permiten el procesado de los

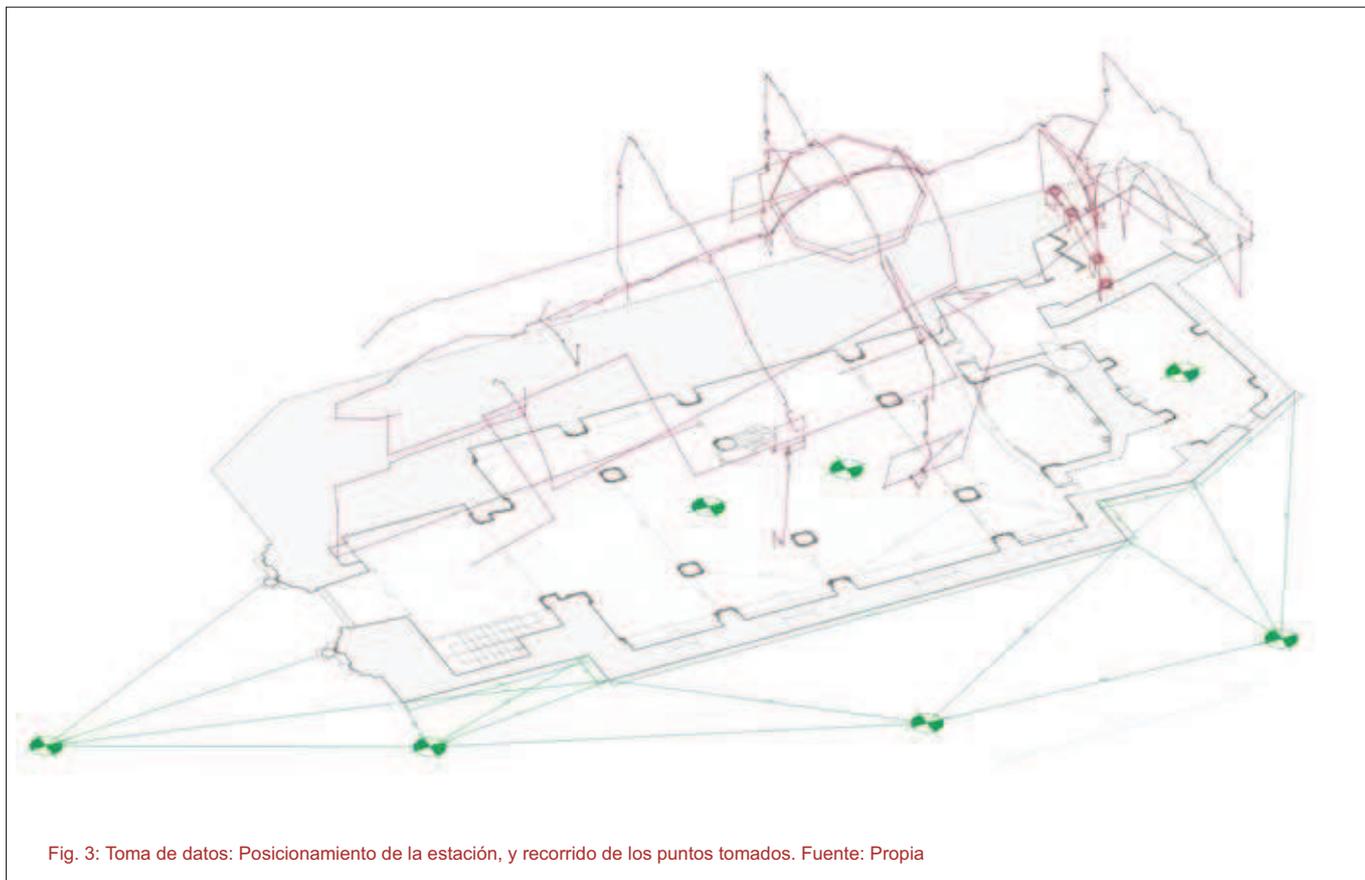


Fig. 3: Toma de datos: Posicionamiento de la estación, y recorrido de los puntos tomados. Fuente: Propia

puntos obtenidos con la estación total, uniéndolos el líneas que definen una primera aproximación a la geometría del edificio, así como rutinas para la realización de procesos homográficos, que permiten la obtención de geometrías planas copiadas de fotografías en perspectiva, Homograf®.

El programa ASRix se ha utilizado para la rectificación de fotografías de superficies planas como fachadas o alzados interiores de escasa profundidad, requiriendo de una fotografía y las coordenadas de al menos cuatro puntos tomados con la estación total. Estos medios auxiliares, nos permiten rectificar la fotografía para poder dibujar sobre ella.

Aunque en este caso no se ha utilizado, también se puede recurrir a la aplicación Photomodeler que permite a partir de varias fotografías tomadas con la misma distancia focal y desde distintos puntos, identificar puntos comunes de modo que es posible restituir el modelo en tres dimensiones y posteriormente exportar y combinar con otros programas de CAD. El inconveniente de este sistema es el gran número de imágenes necesarias para poder identificar todos los puntos necesarios.

La utilización de fotografías directamente en Autocad se realiza mediante la aplicación Homograf® que permite la transformación homográfica de un dibujo vectorial realizado sobre una fotografía. Para realizar la transformación de este dibujo en perspectiva a coordenadas ortogonales, es necesario el conocimiento métrico de cuatro puntos de referencia pertenecientes a un mismo plano. Esta aplicación se ha utilizado para el redibujo de superficies planas.

ANÁLISIS GRÁFICO

Se trata de una iglesia salón que a pesar de reaprovechar parte de edificación existente, la torre y parte de la muralla de la población, el cuerpo

principal se configura en un rectángulo, de dimensiones exteriores 37,50 x 17,00m. Éste da lugar a una planta longitudinal de tres tramos, uno de ellos situado entre el crucero y la zona del altar. Ésta es de las pocas iglesias salón valencianas que recoge esta influencia aragonesa, ocupando en la mayoría de los casos posiciones contiguas.

El templo está formado por tres naves separadas mediante pilares y pequeños altares situados entre las pilastras. Sus bóvedas, arrancan de una cota común situada sobre la cornisa de atado, que recorre el templo perimetralmente. La cúpula, situada en crucero, se eleva ligeramente sobre el resto de abovedamientos, quedando protegida bajo la cubierta que alberga también al conjunto de las naves.

Metrología

Siendo la población de Portell una localización fronteriza entre el Reino de Valencia y el de Aragón, ambos pertenecientes a la Corona de Aragón, y no estando asentado el sistema métrico, ha sido necesario considerar las principales unidades de medida de ambos territorios, así como las distancias entre ejes y entre caras. Cabe reseñar que la Real Orden de equivalencias del sistema métrico fue publicada en 1852 (17).

Sin embargo, la búsqueda de una unidad de medida antropométrica ha resultado poco fructífera. La aplicación de unas y otras dan como resultado medidas con decimales, no quedando claro si se trataría de varas valencianas (91,00 cm) o aragonesas (77,70 cm) (18).

Trazados reguladores

El análisis en planta de los posibles trazados reguladores, induce a pensar en la utilización de la proporción áurea y del cuadrado.

De este modo, se establece un

orden mayor definido por la proporción áurea, en el que se inserta un cuadrado que alberga el crucero y los dos tramos anteriores a éste.

La disposición de los pilares viene definida por rectángulos áureos, que toman como referencia sus ejes y delimitan las caras de los muros laterales y de las pilastras adheridas a éstos. Mientras dos cuadrados, también a ejes, delimitan la zona del crucero y del altar.

En sección el trazado parece más preciso, se superponen dos cuadrados para definir la altura libre total de la zona del crucero, mientras que el rectángulo áureo define la altura de la base de los plintos, y la altura libre situada sobre el coro. En la zona del altar, otros dos definen la altura total, y la cara superior del capitel. A su vez, todos ellos definen la separación de cada uno de los pilares, ajustándose así a la proporción áurea.

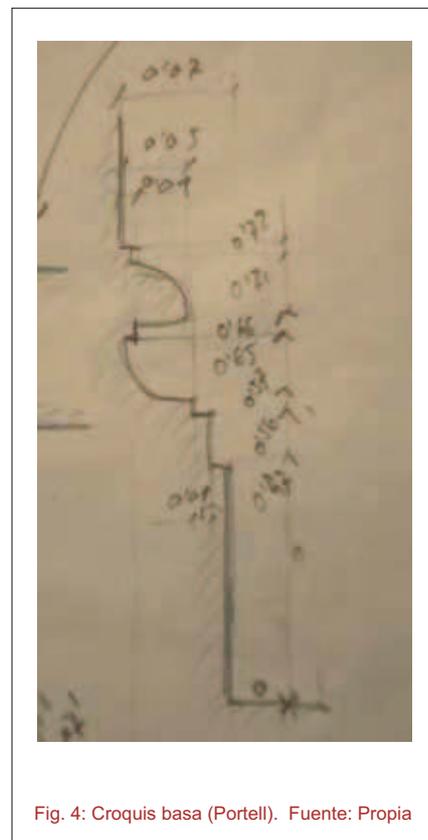


Fig. 4: Croquis basa (Portell). Fuente: Propia



Fig. 5: Propuesta de trazados reguladores. Fuente: Propia.

CONCLUSIONES

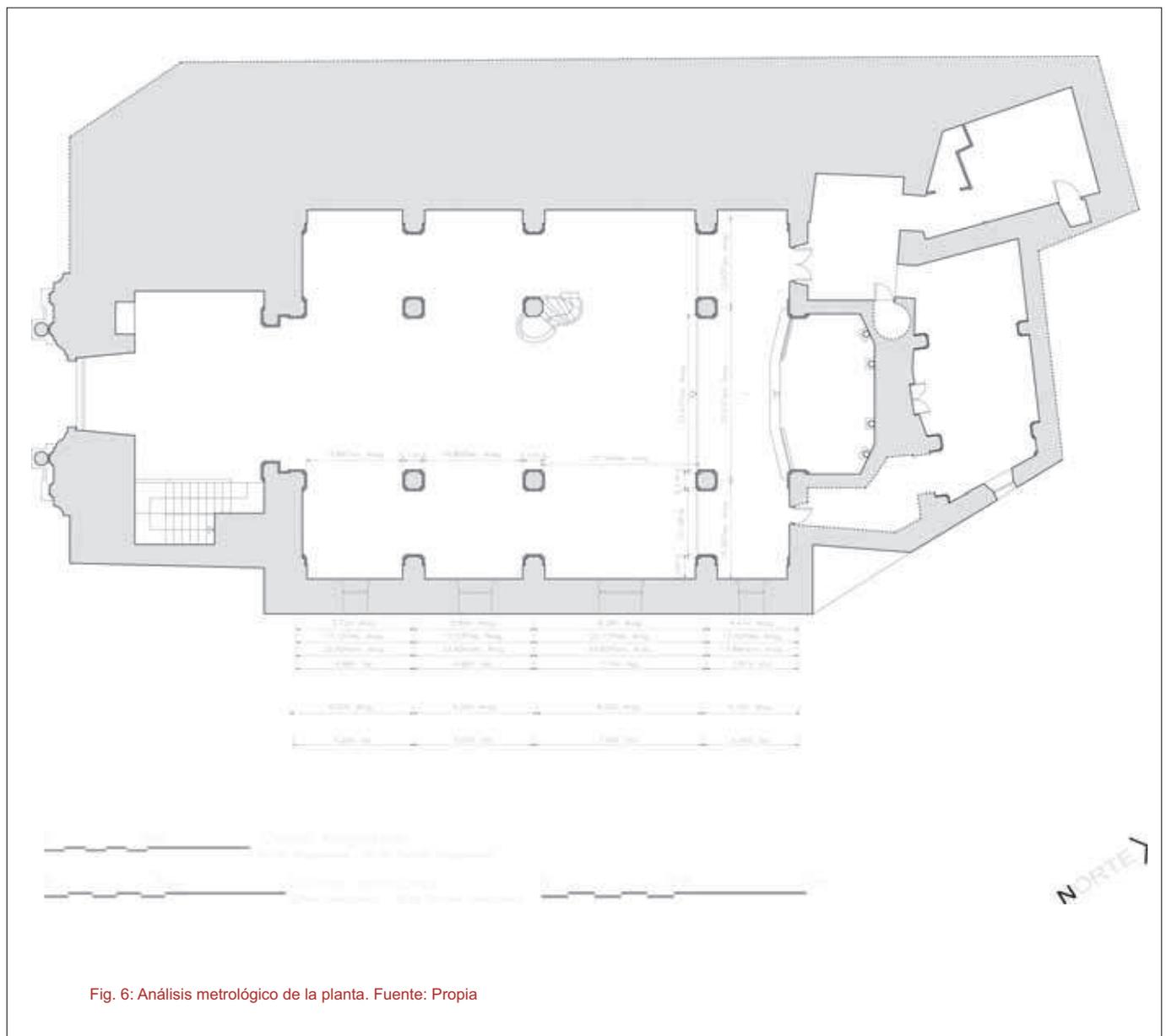
“Yo llevo una cámara fotográfica compacta y un disto-láser... Sé que con esos dos aparatos que no pesan, ni me estorban, es suficiente para realizar buenos levantamientos.” ALMAGRO (19).

No siempre es necesaria la utilización de las últimas tecnologías para la toma de datos y análisis de la arquitectura, siendo generalmente deseable la racionalización de los sistemas disponibles, opti-

mizando los resultados con la utilización de los menos recursos posibles.

La correcta elección de técnicas y su adecuada combinación, tanto en la toma de datos como en el levantamiento de planos, han permitido la representación gráfica de la iglesia salón de Portell, con la suficiente precisión y fidelidad como para permitir, entre otras cosas, el estudio y el análisis gráfico: metrológico y de trazados reguladores.

El cual pone de manifiesto, por un lado, la inestabilidad de los sistemas antropométricos a mediados del siglo XVIII, en una población fronteriza, por otro, la dificultad de diseñar mediante trazados reguladores en una planta condicionada por elementos preexistentes, y sin embargo, la pericia de su tracista, Dols, capaz de establecer divinas proporciones entre los elementos que constituyen su sección y trasladarlos, aunque con cierta dificultad, a la planta.



NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) **Fernández Álvarez, Ángel José.** 2014. "Cabalgando la nube. Información y representación arquitectónica en la era post-digital". *Revista de Expresión Gráfica en la Edificación (EGE)*, nº 8, p. 95-105. ISSN 1888-8143
- (2) **Muñoz Jiménez, J.L.** 1996. "Las iglesias se salón en la provincia de Guadalajara» en Wad-al-Hayara". *Revista de estudios de Guadalajara*, nº 23. Diputación Provincial de Guadalajara: Institución Provincial de Cultura "Marqués de Santillana", Guadalajara, 1996, p. 274-275. ISSN 0214-7092
- (3) **Alonso Ruiz, Begoña.** 2014. "La catedral gótica de Jaén". *Laboratorio de Arte*, nº 26, p. 47-71. ISSN 1130-5762
- (4) **Lara Ortega, Salvador.** 2007. *Las seis grandes lonjas de la corona de Aragón*. General Ediciones de Arquitectura. ISBN 978-84-935163-6-9
- (5) **Belda Navarro, C.; Hernández Albaladejo, E.** 2006. 153. "Arte en la región de Murcia. De la Reconquista a la Ilustración". *Monografías Regionales*. Ligia Comunicación y Tecnología, S.L., Murcia. ISBN 84-7564-353-1
- (6) **Thomson Listerri, Teresa.** 2005. *El arte barroco en la comarca del Bajo Aragón*. Diputación General de Aragón. Zaragoza. p. 151-156:152. ISBN 84-7753-391-1
- (7) **Gil Saura, Y.** 2004. *Arquitectura Barroca en Castellón*. Diputación de Castellón. p. 198. ISBN 84-89944-93-8
- (8) **Garganté Llanes, M.** 2007. "La filiación catalana de la catedral de Potosí: Aproximación a un modelo. *LOCVS AMOENVVS* nº9. Universitat Autònoma de Barcelona. p. 249-276. ISSN 1135-9722
- (9) **Mar Loren et al.** 2008. *Guastavino Co. La reinvencción del espacio público en Nueva York*. Consorci de Museus de la Comunitat Valenciana ISBN: 978-84-482-5141-3
- (10) **Gil Saura, Y.** 2004. p. 343-344
- (11) **Bautista i García, J. D.** 2002. *Esglésies-saló del segle XVIII a les comarques valencianes*. p. 145. Fundació Dávalos-Fletcher, Castellón. ISBN 84-688-0002-3
- (12) **Bautista i García, J. D.** 2002. p. 145
- (13) **Sáez Riquelme, B. y Pitarch Roig A.** Pendiente de publicación. "Características formales de las iglesias salón valencianas del XVIII". *Revista EGA (Expresión Gráfica Arquitectónica)*. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia. ISSN: 1133-6137
- (14) **Sáez Riquelme, B. y Pitarch Roig A.** 2012. "Algunas lesiones comunes de las iglesias salón: San Pedro en Cincorres, San Jaime en Vila-real, San Martín en Callosa de Segura". *Actas del 4º Congreso de patología y rehabilitación de edificios (PATORREB 2012)*. Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, Santiago de Compostela. p. 27. ISBN. 978-84-96712-49-2
- (15) **Ramírez Domínguez, J.A.** 1978. *El perfil de una utopía: la catedral nueva de Orihuela*. Estudios e investigaciones de historia del arte, Cátedra 2, nº1, Orihuela. ISBN 9788460010852
- (16) **Almagro, Antonio.** 2004. *Levantamiento arquitectónico*. Granada. Ed. Universidad de Granada, Granada. p. 31-32. ISBN 84-338-3190-9
- (17) **REAL ORDEN DE 9 DE DICIEMBRE DE 1852**, por la que se determinan las tablas de correspondencia recíproca entre las pesas y medidas métricas y las actualmente en uso (Diccionario jurídico-administrativo. Madrid, 1858) (Centro Español de Metrología)
- (18) **Soler Sanz, F.** 1994. *Trazados reguladores octogonales en la Arquitectura clásica*. Universidad Politécnica de Valencia Ed. FSS, Valencia. ISBN. 978849362034
- (19) **García Carrillo, F. y Llorens Corraliza, S.** 2014. "Entrevista con Antonio Almagro. Una tarde en el Carmen de los Mínimos" *Revista de Expresión Gráfica en la Edificación (EGE)*, nº 8, p. 17. ISSN 1888-8143