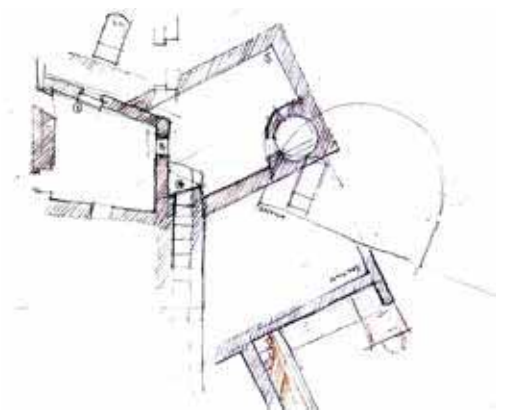




# Historia de la representación gráfica del Castillo de Peñíscola del grafito al láser

Hugo Barros da Rocha e Costa / **Tesis Doctoral Europea**  
Angela García Codoñer / Pablo Navarro Esteve / **Directores**  
Francesco Paolo Fiore / **Tutor** / **Sapienza Università di Roma**

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica  
Escuela Técnica Superior de Arquitectura  
Diciembre 2013



History of the graphical representation of Peniscola Castle **From graphite to laser**

**del grafito  
al láser**



**Historia de la  
Representación  
Gráfica del  
Castillo de  
Peñíscola**

# Agradecimientos

A la Profesora Ángela García Codoñer y al Profesor Pablo Navarro Esteve, por acreditar en este proyecto que apoyaron perseverantemente desde el principio

Al Profesor José Herráez, por toda su generosidad y sabios consejos técnicos relativos al Cyclone.

Al Profesor Arturo Zaragoza por toda su gran y constante aportación personal y bibliográfica desde la génesis de este trabajo, cuando me hizo descubrir el Castillo de Peñíscola.

Al Gerente del Castillo de Peñíscola, Dom Jordi Pau por la bibliografía cedida y disponibilidad siempre inmediata en abrirnos las puertas de la Fortaleza.

Al Profesor José Vicente Masiá, sabio amigo de dibujo, al cual deben mucho mis dibujos.

A los compañeros y personal de Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica.

Al extraordinario grupo *Urbansketchers* de Roma, que por entre las calles de esa ciudad me enseñaren a entender la representación de la luz a través de la acuarela.

Al *amico* Giuseppe que me recibió de brazos abiertos en *su Trastevere*.

A la Profesora Pepa Balaguer por la información cedida.

Al Profesor Pedro Cabezos, por la disponibilidad constante y las magníficas fotos que han enriquecido este documento.

A Paul Lawford, por las fantásticas fotos, amablemente cedidas después del encuentro fortuito en Tomar, génesis de la actual amistad.

A Raúl, por su gran apoyo técnico.



# Resumen

A todo el personal del Castillo de Peñíscola por su amabilidad y apoyo constantes.

A Anna, Carmen, Elena, Eduardo y Magdalena, porque sin ellos este documento sería otro.

Al personal de las bibliotecas consultadas, por su profesionalidad, de los cuales me gustaría enviar un agradecimiento especial a los que conmigo han colaborado en:

Archivo del Reino de Valencia, Archivo Histórico Militar de Valencia, Archivo Segreto Vaticano, Biblioteca Angelica (Roma), Biblioteca di Archeologia e Storia dell'Arte (Roma), Archivo del Monasterio de San Miguel de los Reyes, Biblioteca Hertziana -Max-Planck-Institut für Kunstgeschichte (Roma), Biblioteca Municipal Almeida Garrett (Porto), Biblioteca Nazionale Centrale di Roma, Gabinetto Disegni e Stampe Degli Uffizi (Firenze), Biblioteca Riccardiana (Firenze) y Biblioteca del Dipartimento di Architettura e Progetto-Sapienza-Università di Roma .

A Fernando Pessoa por el “desasosiego” que sigo desde hace mucho, como aquí, en este viaje también acompañada por otro, el de Ulises, narrado por el gran Homero. Al Arquitecto Álvaro Siza que por la influencia de sus edificios, en mi niñez, me impregnó las semillas de su Arte. ¡A Marcel Bich, por desarrollar el bolígrafo BIC, con el cual empecé a dibujar de forma compulsiva!

A la FCT (Fundação para a ciência e Tecnologia) por el apoyo con la beca de doctorado.

A Maria Fernanda y António, que siempre están y estuvieron presentes, aquí por supuesto, también.

A Isabel, Maria João y Hugo. Su apoyo, atención y cariño han permitido este documento.

Cuando sea leída esta tesis, habrán transcurrido exactamente siete siglos desde que un Obispo, de nombre Paholach, empezó, inconscientemente, este viaje por la Historia de la Representación Gráfica del Castillo de Peñíscola.

Desde este primer y esquemático dibujo, realizado en el año 1314, hasta la actualidad, se ha formado una inédita historia gráfica de la Fortaleza cíclicamente reconstruida, donde el legado del Temple predomina.

En este espacio temporal de setecientos años, entre guerra y paz, se han producido los ejemplos gráficos estudiados que acaban por representar pequeños testimonios del recorrido del arte. Desde los dibujos medievales hasta la tecnología digital, pasando por el Renacimiento o el Romanticismo, las formas, los conceptos y las técnicas gráficas usadas en la representación de la fortaleza, plasman substanciales características de dichos movimientos artísticos.

Actualmente la tecnología láser permite el levantamiento arquitectónico unitario y global de toda la fortificación, aportando la representación digital e integrando la contemporaneidad a esta historia del dibujo; se crean perspectivas inéditas permitidas por el desarrollo de novedosas técnicas de estudio. Toda esta nueva información constituye un documento metodológico fiable, útil para futuros estudios históricos o posibles visitas virtuales.

Al mismo tiempo que se ha realizado el trabajo de campo en Peñíscola, se ha visitado un gran número de archivos y bibliotecas en varios países, para la obtención de la información teórica y gráfica relativa a las cruzadas y al Arte Templario.

Además, para posibilitar un mejor y personal entendimiento del material encontrado y objeto de estudio, se han llevado a cabo registros personales analíticos (dibujos, croquis, mediciones, notas, etc,...) en diversos vestigios templarios en Italia, Portugal y España, de alguna u otra manera relacionadas con la edificación castellanense.

La documentación resultante, compendio de los documentos gráficos expuestos y analizados, se complementa con la descripción del método de levantamiento arquitectónico basado en la tecnología láser-3D, desarrollada por nuestro equipo de investigación.

# Resum

Quan siga llegida aquesta tesi, hauran transcorregut exactament set segles des que un Bisbe, de nom Paholach, va començar, inconscientment, aquest viatge per la Història de la Representació Gràfica del Castell de Peníscola.

Des d'aquest primer i esquemàtic dibuix, realitzat l'any 1314, fins a l'actualitat, s'ha format una inèdita història gràfica de la Fortalesa cíclicament reconstruïda, on el llegat del Temple predomina .

En aquest espai temporal de set-cents anys, entre guerra i pau, s'han produït els exemples gràfics estudiats que acaben per representar petits testimonis del recorregut de l'art. Des dels dibuixos medievals fins a la tecnologia digital, passant pel Renaixement o el Romanticisme, les formes, els conceptes i les tècniques gràfiques utilitzades en la representació de la fortalesa, plasmen substancials característiques d'aquests moviments artístics.

Actualment la tecnologia làser permet l'aixecament arquitectònic unitari i global de tota la fortificació, aportant la representació digital i integrant la contemporaneïtat a aquesta història del dibuix, es creen perspectives inèdites permeses pel desenvolupament de noves tècniques d'estudi. Tota aquesta nova informació constitueix un document metodològic fiable útil per a futurs estudis històrics o possibles visites virtuals .

Al mateix temps que s'ha realitzat el treball de camp a Peníscola, s'ha visitat un gran nombre d'arxius i biblioteques en diversos països, per a l'obtenció de la informació teòrica i gràfica relativa a les creuades i a l'Art Templar.

A més, per possibilitar un millor i personal enteniment del material trobat i objecte d'estudi, s'han dut a terme registres analítics (dibuixos, croquis, mesuraments, notes, etc , ... ) en diversos vestigis templers a Itàlia, Portugal i Espanya, d'una o altra manera relacionades amb l'edificació castellanenca.

La documentació resultant, compendi dels documents gràfics exposats i analitzats, es complementa amb la descripció del mètode d'aixecament arquitectònic basat en la tecnologia làser -3D, desenvolupada pel nostre equip d'investigació

# Abstract

At the time of presenting this thesis, seven centuries will have passed since a bishop, named Paholac, unconsciously began the historical journey of the graphical representation of Peñíscola Castle.

Since its first, schematic drawing performed in the year 1314, till date, an unprecedented graphic history of this cyclically reconstructed fortification has been archived, in which the legacy of the Temple predominates.

The graphic illustrations studied were produced during a time span of seven hundred years, during periods of war and peace and ultimately represent small testimonies of the journey of art itself. From medieval drawings to digital technology, passing through Renaissance and Romanticism the shapes, concepts and graphical techniques used to represent the fort have been substantially instilled with the characteristics of the afore mentioned artistic movements.

Currently, laser technology allows the unitary and global architectonic survey of the entire fortification. This digital representation has given rise to a contemporary note to the history of this particular drawing case study. Unprecedented perspectives have been created thanks to the development of innovative study techniques. All this new and unequalled information has given rise to a reliable, methodological document which will be of great use for future historical studies and even potential virtual visits.

Whilst carrying out the fieldwork related to Peñíscola a great number of archives and libraries in different countries were visited to obtain theoretical and graphical information about the crusades and Templar art.

Furthermore, in order to gain a deeper and more personal understanding of the acquired material analytical records (such as drawings, sketches, measurements, notes, etc.) were obtained from various Templar remains in Italy, Portugal and Spain.

The resulting information, which serves as a compendium of the graphical documents displayed and subsequently analysed, is complemented by a description of the method employed by our research team for conducting the architectural survey using 3D-laser technology.

# Índice

<b>1</b>	<b>Objetivos / Objectives</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>Contexto cronológico</b>	<b>21</b>
2.1	Los primeros castillos. Breve aproximación	21
2.2	Tierra Santa / Cruzadas	25
2.3	Conquista de Jerusalén / Orígenes del Temple	27
2.4	Arquitectura desarrollada por los Cruzados	31
2.5	Arquitectura de la Orden militar templaria	36
2.6	Castillos de los Templarios en el Este	39
2.7	Castillos de los cruzados en el Oeste	53
<b>3</b>	<b>Castillo Peñíscola</b>	<b>65</b>
3.1	Introducción al estudio del Castillo de Peñíscola	68
3.2	Sinopsis histórico	68
<b>4</b>	<b>Investigación cartográfica Castillo Peñíscola</b>	<b>85</b>
4.1	Representación gráfica de fortificaciones	85
4.2	Cronología de la representación de Peñíscola	87
4.3	Otras imágenes	147
4.4	Sellos postales	153
<b>5</b>	<b>Levantamiento del Castillo de Peñíscola</b>	<b>155</b>
5.1	Estudio del equipo escáner-láser y software asociado	155
5.2	Metodología general	188
5.3	Estudio en detalle del levantamiento	199
5.4	Procesado y representación de datos	208
5.5	Procesado de datos digitales	210
<b>6</b>	<b>Conclusiones / Conclusions</b>	<b>217</b>
<b>7</b>	<b>Anejo documental</b>	<b>237</b>
7.1	Memoria gráfica	237
7.2	Escáner-Laser	269
7.3	Plantas y secciones	288
<b>8</b>	<b>Futuras Líneas de Investigación</b>	<b>375</b>
<b>9</b>	<b>Difusión</b>	<b>377</b>
<b>10</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>379</b>

# 1 / Objetivos

El objetivo primordial de esta investigación ha sido el desarrollo de un levantamiento arquitectónico, exhaustivo y fiable del, Castillo templario de Peñíscola (hasta ahora inexistente).

Para contextualizar este levantamiento, se ha realizado, en paralelo, una alargada investigación sobre la historia de las fortificaciones y arquitectura templarias, basadas en su representación gráfica.

En mi tesis de investigación para obtención del DEA estudié la utilización de los datos obtenidos con un SCANNER LASER CIRAX 2000 en levantamientos arquitectónicos, centrándome sobre todo, en estudiar la (inmensa) información proporcionada por este método, además de describir el proceso de toma de datos.

En la actual investigación prosigo este análisis aplicado proceso del dibujo arquitectónico, indagando cual es el papel de las nuevas tecnologías, así como de las técnicas tradicionales de representación espacial.

La fortaleza estudiada "redescubierta", reúne las condiciones óptimas para el referido análisis, por su legado documental, historia y futuro potencial científico.

El levantamiento con la tecnología láser, culminaría la investigación de la historia gráfica del castillo de Peñíscola, como se ha ido representando, con variadas técnicas y objetivos a lo largo de 700 años, desde el primer dibujo (Obispo Paholac, 1314) hasta la tecnología digital.

La historia de la representación gráfica de la fortaleza de orígenes templarios, pretende ser narrada a través de documentos que recorren y son testigos de la tradición del dibujo, desde la edad media, hasta nuestros días, cruzando y reflejando corrientes como el Renacimiento o el Romanticismo. Se aspira de esta forma a dejar un testigo gráfico, además del íntegro levantamiento arquitectónico, para futuras investigaciones históricas, así como eventuales y necesarias intervenciones arquitectónicas y museológicas que puedan poner en valor este enclave militar.

# Objectives

The primary goal of this research has been an exhaustive and reliable architectural survey (so far non-existent) of the Templar Castle of Peñíscola.

In order to contextualise this survey, extensive research was simultaneously carried out on the history of fortifications and Templar architecture, by studying their graphical representation.

During the research for this thesis for attaining DEA, the use of data obtained from the SCANNER LASER CIRAX 2000 for architectural surveys was undertaken. Apart from describing the process of collecting data, we have focused mainly on the vast amount of information obtained by employing this method.

In this current research, the analysis of the process of architectural drawing has been continued. By doing so, the role of the new technologies as well as traditional and hand-drawn techniques on architectural spatial representation have been probed.

The fortress studied possesses optimum conditions for such an analysis. This is due to its documental legacy, history and future research potential; precisely where there is scarce of structured information available within this field of research.

The history of the graphical representation of the fortress of Templar origin has been represented and benchmarked by documents that have been witness to the tradition of drawing from the Middle Ages to the present day and reflect the Renaissance and Romanticism movements.

The laser technology survey, culminates the graphic historical research of Pensacola's Fortress, as it has been represented by different techniques and for various purposes over 700 years, since the first drawing (Paholach Bishop, 1314) up till digital (laser) technology. Therefore, our aim is to hand-down a general graphical testament, as well as a complete architectural survey, for future historical research as well as for possible and necessary architectural and museological interventions that would enhance this rightfully merited fortress.

# 2 / Contexto cronológico

## 2.1 / Los primeros castillos. Breve aproximación

La época tardo antigua transmite a los periodos sucesivos numerosas obras defensivas edificadas en diversos ambientes, ocasiones y formas: desde las pequeñas fortificaciones adosadas al limes romano, a las vallas urbanas diseminadas por todo aquel imperio, hasta la villas fortificadas.

Las ciudades romanas precisaban de su correspondiente espacio de delimitación, insertadas en un fenómeno urbanístico ideal y conceptual, más que defensivo.

También en la Europa ajena a la romanización y sus conceptos urbanísticos se podían hallar igualmente, desde la edad prehistórica, fortificaciones en recintos de tierra aplanada, circundados con muros en piedra seca.

Alrededor de la mitad del siglo III d.C. (inicio de la fragilidad de la autoridad central romana) las fortificaciones, hasta entonces desplazadas exclusivamente con correspondencia al limes externo, comenzaban a difundirse al interior del imperio: así lo pedía la necesidad de salvaguardar los habitantes internos de la cada vez más frecuente penetración bárbara. La cantidad de asentamientos fortificados urbanos y rurales permanecía aún reducida cuando, al inicio del siglo V, frentes Alanos, Vándalos y Suevos penetraban en la Galia. Las poblaciones



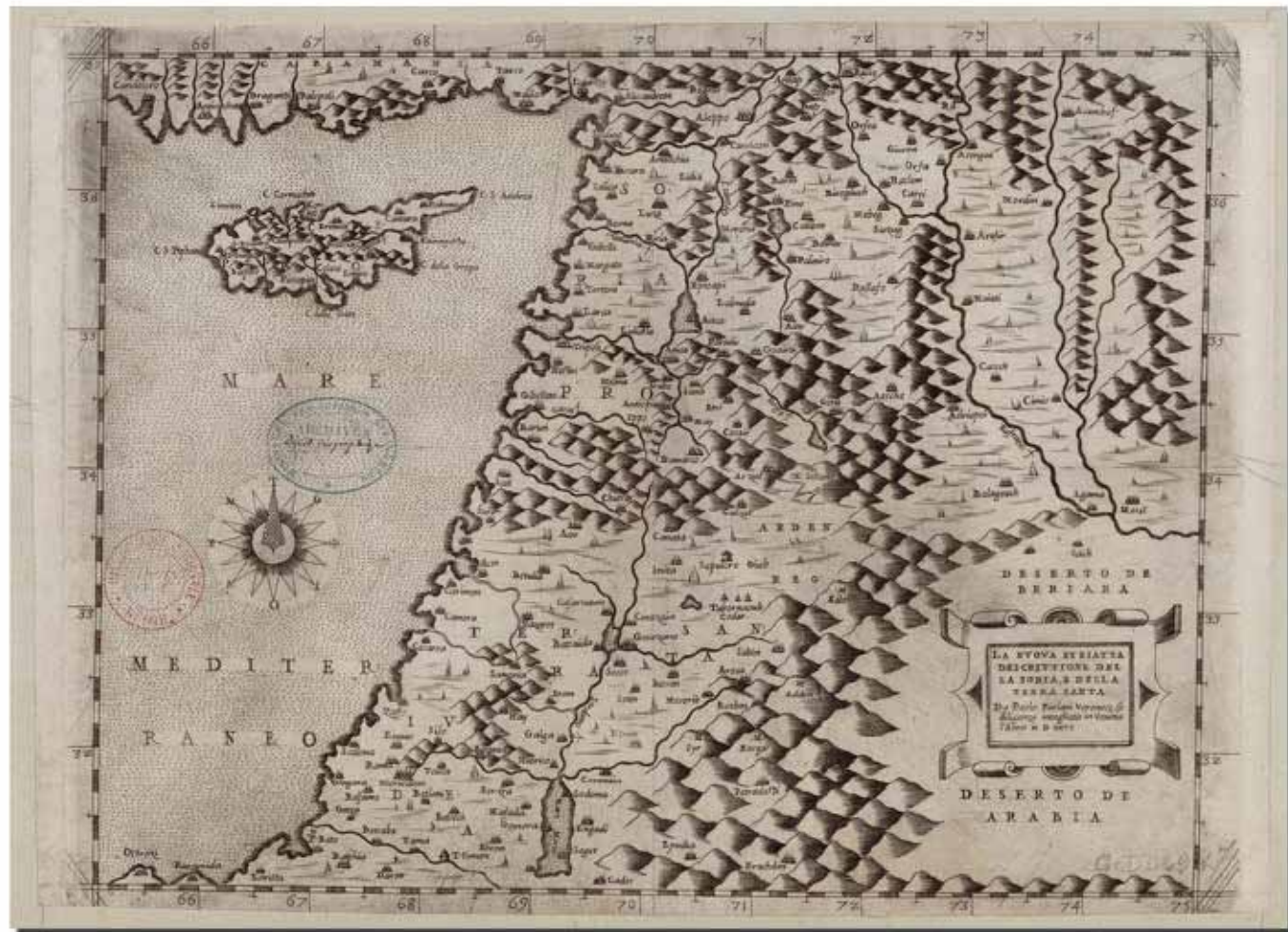
La nuova et esatta descrizione del la Soria e della Terra santa / Forlani, Paolo. Cartographe / Date d'edition : 1566 / 27 x 36 cm / Bibliothèque nationale de France, département Cartes et plans, GE DD-2987 (6574)

fueron obligadas a buscar espacio de refugio ocasional ofrecido, sobre todo por las condiciones naturales del terreno: cavernas y grutas, cumbres rocosas de difícil acceso, obstáculos fluviales y marítimos, aparentemente impenetrables.

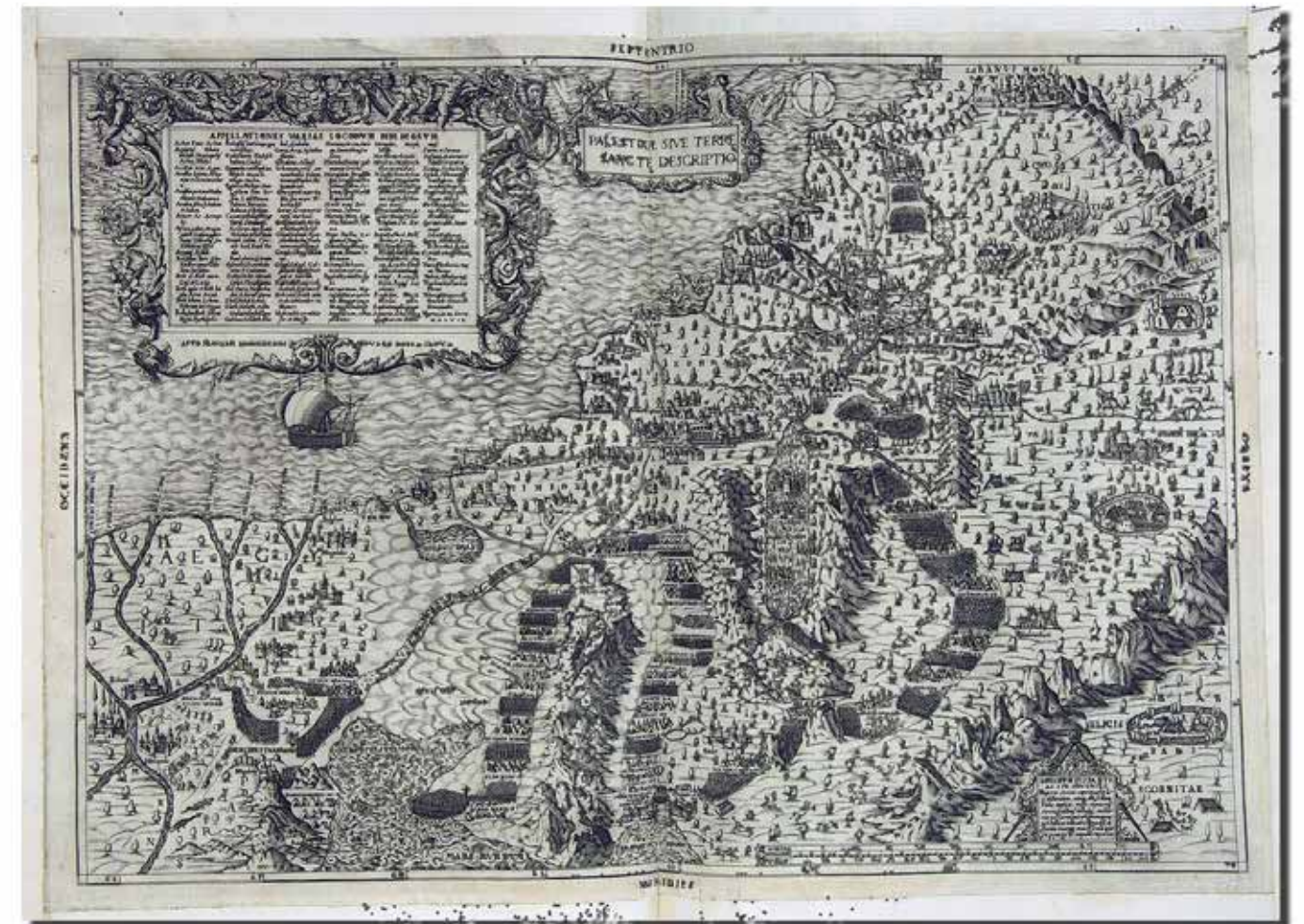
Entre los IV y VI, empiezan a surgir, cerca de las fortificaciones de los centros urbanos, otras fortificaciones privadas en el campo, que se puede considerar la "prehistoria" del castillo medieval.

Muros antiguos delimitadores se manifiestan insuficientes y se deben construir murallas mucho más poderosas, a menudo reutilizando estructuras y materiales anteriores, que dejan de ser una opción urbana para pasar a ser un opción defensiva.

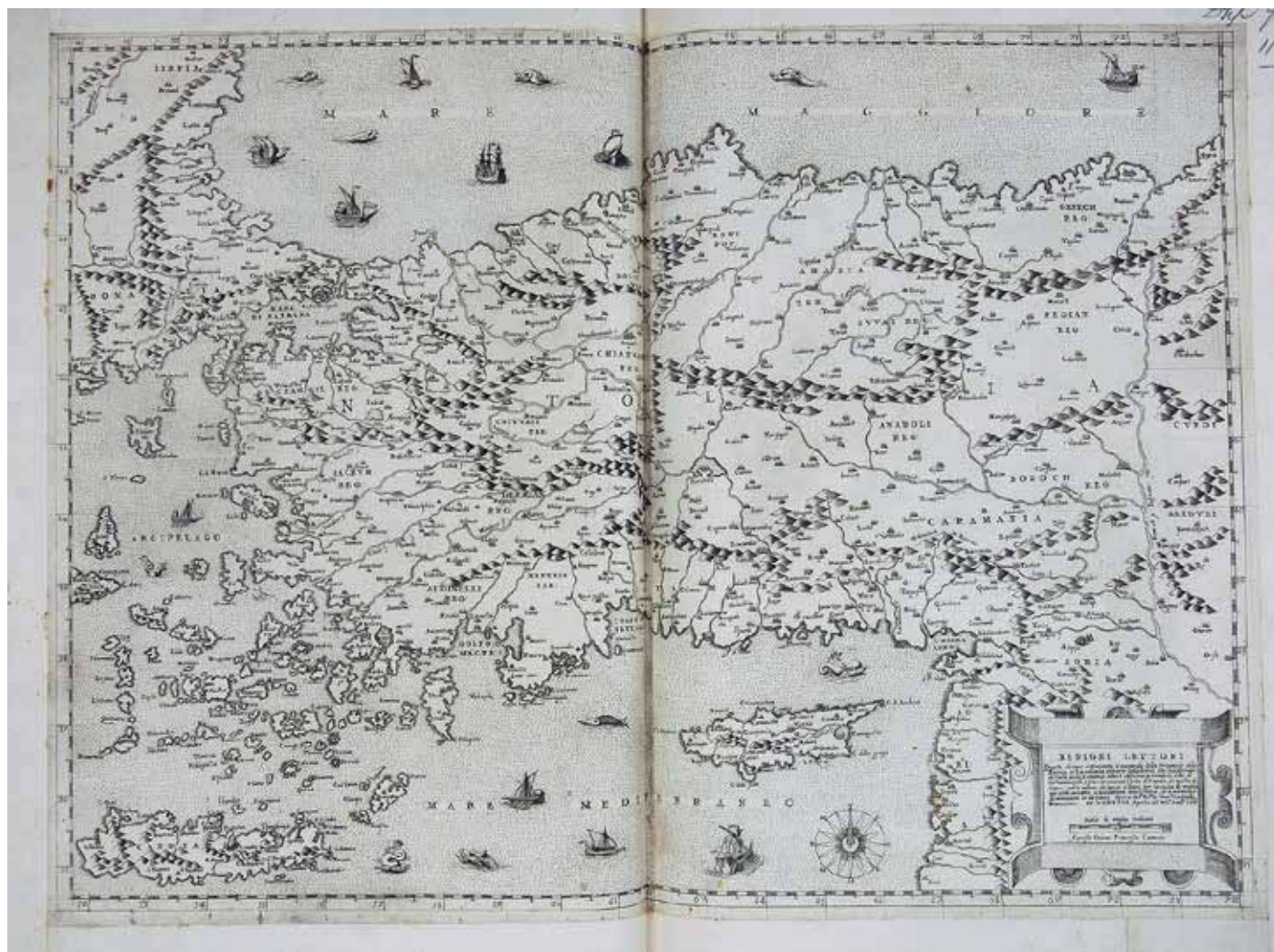
El amurallamiento de las ciudades medievales, y el fenómeno de la proliferación de los castillos, es una característica muy específica del Medioevo, de la sociedad guerrera. El hecho en sí mismo, en lo que se refiere al encastillamiento, se considera un factor diferente a lo que predominaba en el mundo antiguo. (Gozalbes Cravioto, 2003, p. 3)



Palestina / 1557/ Biblioteca Nazionale Centrale Roma / 71.6.G.1 / Geografia. Tavole moderne di geografia de la maggior parte del mondo di diversi autori raccolte et messe secondo l'ordine di Tolomeo con disegni di molte città et fortezze di diverse provincie stampate in rame con studio et diligenza in Roma.







Mar Mediterraneo / 1566/ Biblioteca Nazionale Centrale Roma / 71.6.G.1 / Geografia. Tavole moderne di geografia de la maggior parte del mondo di diversi autori raccolte et messe secondo l'ordine di Tolomeo con disegni di molte città et fortezze di diverse provintie stampate in rame con studio et diligenza in Roma.

## 2.2 / Tierra Santa / Cruzadas

Ya previamente a las cruzadas, la peregrinación en la Tierra Santa, fue profusamente practicada por los cristianos, con la tolerancia de los soberanos musulmanes. Este peregrinaje era practicado no solamente por los peregrinos occidentales, sino también por la minoría cristiana autóctona.

No obstante, algunos de esos soberanos intentaron impedir dicha peregrinaje, líderes como el Califa al-Hakim ordenaron la destrucción de muchas iglesias, inclusive la del Santo Sepulcro en el año 1009. La orden de construir sobre la roca del Calvario y la tumba de Jesús, así como la destrucción de diversos monumentos sacros fue considerada como una ofensa por la Europa Cristiana.

La liberación del acceso a la Tierra Santa fue una de las causas de la primera cruzada, pero no la única. La ayuda a las comunidades cristianas en la Asia Menor, las constantes humillaciones sufridas por los peregrinos desarmados, la fe religiosa y las indulgencias (perdón de los pecados, pero también la suspensión de condenas) prometidas por el Papa Urbano II a quien combatiese a los infieles y la búsqueda de riqueza, fueron otras de las razones.

En Marzo de 1095, el Emperador bizantino Alejo I Comneno, enfrentado con los turcos selyúcidas), pide la ayuda al papa Urbano II, incapaz de enfrentarse a la presión musulmana.

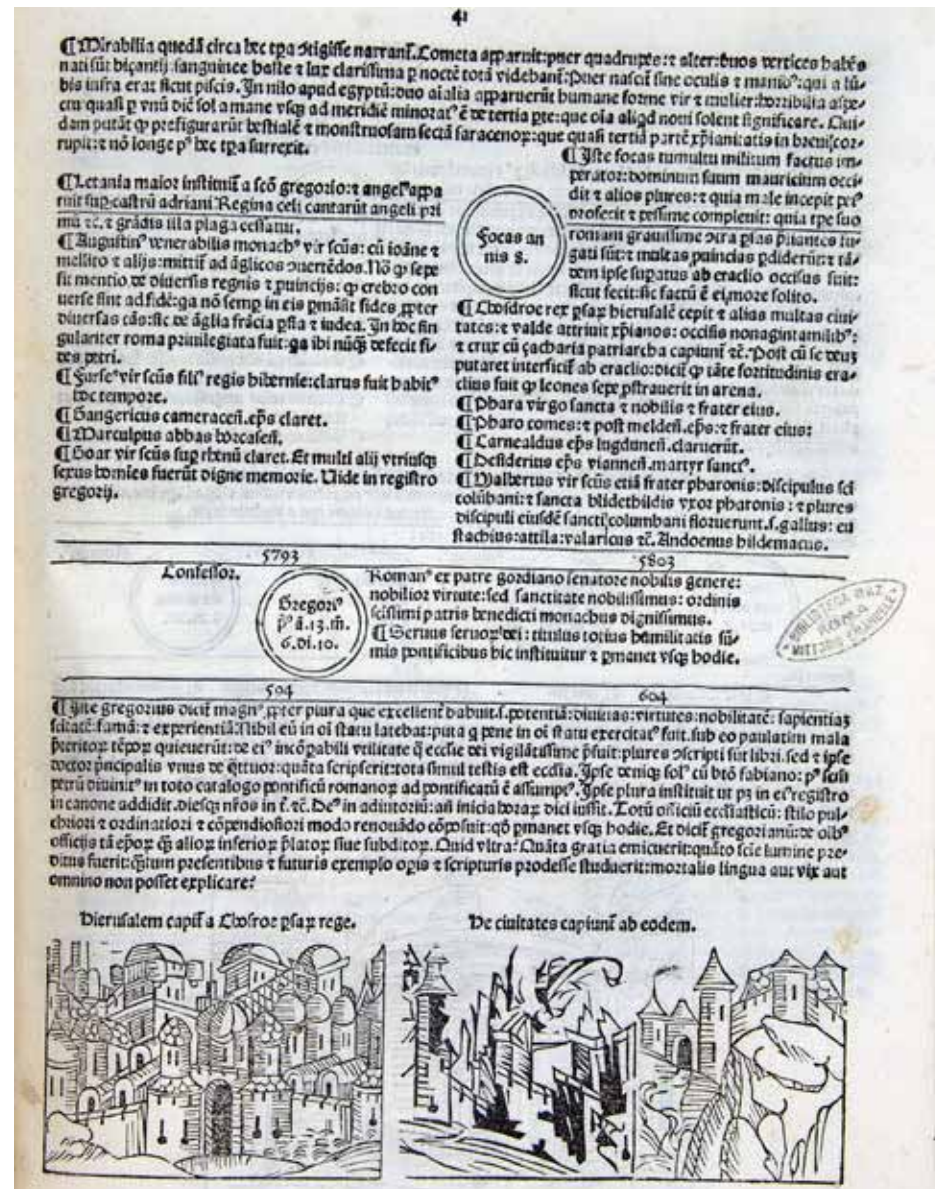
Además, en la Península Ibérica, los cristianos habían combatido contra los musulmanes durante siglos, conquistando Toledo en el 1085, lo que señaló el punto de inflexión de la reconquista cristiana. (Riley-Smith, 1990, p. 32)

Estaban creadas las condiciones, que el Papa Urbano II no desperdició, de movilizar la Europa cristiana contra los musulmanes en la Tierra Santa, proclamando así la primera cruzada en el 1095, en el Concilio de Clermont. Aquí, este papa, proclamó la liberación de sus hermanos en el Este, no antes de que muchos hubieran sucumbido en dos pequeñas pero sanguinarias expediciones previas. La proclamación del papa fue seguida con entusiasmo, ya que solo algunos meses después del concilio de Clermont-Ferrand en 1095, la primera cruzada que reúne cuatro armadas comandadas por Godefroy de Bouillon



(Norte de Francia y Baja Lorena), Étienne de Blois et Robert de Normandie (Francia central), y el príncipe normando Tarente (Italia meridional) parte rumbo a Palestina. Llegaron a la Ciudad de Constantinopla en el invierno de 1096, tomando, en la primavera siguiente, rumbo a Nicaea (Anatolia), ocupada desde varios años por los turcos. Después de la conquista de esta ciudad, el ejército continuó su marcha desde los Balcanes rumbo a las Puertas Cílicas, donde encontró, en toda la antigua ruta militar bizantina, masivas fortificaciones incomparables a la arquitectura europea de la misma etapa.

Los cruzados finalmente se acercaron a las Puertas Jerusalén en la primavera de 1099, alcanzando la Ciudad Santa en Junio del mismo año. Después de 2 tentativas malogradas y ya con la ayuda de máquinas militares recientemente construidas, los caballeros finalmente entraron en Jerusalén, no sin el exterminio de la población hebrea y musulmana.



Jerusalem / Biblioteca Nazionale Centrale Roma / 70.2.C.20/

Rolewinck, Werner. Fasciculus temporum. – Venezia, Erhard Ratdolt, 24 novembre 1480. 2°.

## 2.3 / Conquista de Jerusalén / Orígenes del Orden del Temple y el desarrollo del castillo-monasterio.

Las conquistas territoriales realizadas por este primer grand passage (la palabra cruzada solamente vendría a ser utilizado después del siglo XIII) se tradujeron en la creación de cinco estados latinos, que se organizaban de forma feudal: el reino de la Pequeña Armenia, el Condado de Édesse, el principado de Antioch, el condado de Trípoli y el Reino de Jerusalén.

En los años siguientes los cruzados fueron amentando sus posesiones, no sin algunos reveses, ocupando y construyendo castillos o fortificaciones en puntos estratégicos, intentando así impedir su reconquista por los musulmanes.

Después de la conquista de la Tierra Santa y de la Fundación del Reino de Jerusalén, un elevado número de miembros de los cruzados volvieron a sus tierras, dejando a los restantes la ardua tarea de ocupar una pequeña parte del Oriente Medio, circundados por un mundo islámico herido, hostil y con ambiciones de venganza.

Siendo una fuerza ocupante, esos cristianos en Palestina y Siria eran forzosamente pocos, no pudiendo garantizar un seguro flujo de peregrinaje, cada vez más numeroso. Así, con el objetivo de la defensa de estas rutas, fue creada la primera orden militar, la Orden del Temple, que asociaba al objetivo de defender los peregrinos con una vida religiosa, casta y modesta. Hugo de Payns fue su fundador y primer Maestro. Otras órdenes religioso-militares fueron creadas como el Orden de Santo-Sepulcro de Jerusalén y la Orden de San Juan de Jerusalén (más tarde Orden de Rhodes y después Malta).

La presencia de los Templarios en Peñíscola y su consecuente herencia, hacen de esta Orden un tema primordial en esta investigación.

1. Otras fuentes refieren en año 1118 como el año de fundación

La Orden del Temple, se constituyó en Tierra Santa, en Enero de 1120<sup>1</sup> (Instituto della Enciclopedia Italiana, 2002, p. 86) cuando algunos caballeros reunidos alrededor de Payens, prestaron el referido voto de pobreza, castidad y obediencia de la mano del Patriarca de Jerusalén Warmondo di Picquigny. Paradójicamente, se transformarían más tarde en una gran potencia económica, con una organización que muchos refieren análoga a los sistemas bancarios.

Es unánime que el espíritu de la Orden era combatir por la fe cristiana, estimulado por las cruzadas, pero tampoco deja de ser contradictorio que la Iglesia promoviera el ejercicio de las armas lo cual provocó una controversia en el concilio de Troyes, en enero de 1129, donde los templarios fueran oficialmente admitidos.

Innocenzo II, en el año 1139 otorgaba la protección papal a la Orden. Esta bula fue la primera de una serie de documentos sucesivos que van a definir la base jurídica de la Orden. La dispensa de impuestos, el apoyo financiero de soberanos, nobles y clero llevará a la constitución de un gran patrimonio no solamente en Europa sino también en los Estados Latinos del Oriente. Ese patrimonio, compuesto por tierras, rentas, actividades comerciales, financieras y de manufacturas, fue gestionado con gran autonomía, variable de región para región, alcanzando altas cotas, en virtud de las referidas exenciones y privilegios jurídicos, fiscales y comerciales.

La gestión de la propiedad agraria no difería de la de otras órdenes de matriz benedictina, como los Cistercienses, si no fuera por un aspecto esencial: la necesidad de financiar la guerra en el Oriente, lo que va a obligar a la creación de una organización administrativa fuertemente organizada, centralizada y jerarquizada. La unidad base era la Comenda (*Commanderie*), estructura de propiedad, a veces bastante amplia, que podría contener una o conjunto de casas o fortificaciones. Asimismo, las estructuras arquitectónicas templarias, fueron claramente influenciadas por la Orden de Bernardo de Claraval.

Las Encomiendas (del francés *Commanderie*) del Temple eran la base de un sistema bastante jerarquizado, donde como escalón superior estaban las Provincias, comandadas por su Maestre y fuertemente relacionadas con la realidad socio-política y la gestión de la tierra.

Los Estados latinos perduraron en un medio hostil cerca de doscientos años, pero fueron necesarias otras siete cruzadas, después de la conquista de Jerusalén, para seguir manteniendo la presencia de la fuerza ocupante en esa franja del mediterráneo, ya que los asedios

eran constantes.

A partir de 1144, el Turco Zengi, atabeg de Mossoul, se enfrenta al conde de Édesse. Su hijo el émir Nûr al-Din, reaviva el deber de la jihad y emprende la conquista del Egipto. Pero es sobre todo en 1171, cuando su lieutenant el Curdo Salatin (Yusuf Salah al-Din), al poner término a la dinastía de los Fatimides, proclamando la de los Ayyoubides, consigue agravar profundamente la situación de los cristianos. Asumiendo el deber de guerra santa con los cristianos, el nuevo sultán de Egipto recupera, poco a poco, los territorios perdidos por los islamitas: destruye el ejército cruzado en Hattin, asalta Beirut y la mayoría de las ciudades costeras (excepto Tyr, punto determinante para los soldados de la tercera cruzada), llegando a tomar Jerusalén en 1187. Desde la muerte de Saladin hasta el final de los Estados latinos, se producen numerosas conquistas y reconquistas entre fuerzas de Ayyoubide y los cruzados, manteniéndose estos arrinconados en las zonas costeras, donde las fortificaciones construidas representan un papel determinante de defensa.

En 1244, Jerusalén - que había vuelto a las manos de los cruzados por obra de los tratados de Federico II de Hohenstaufen - es conquistada otra vez por el sultán de Egipto. Este importante revés del ejército cristiano lleva a que el rey de Francia Luís IX, promueva la séptima y calamitosa cruzada, donde es capturado. Después del pago de una pesada fianza el rey de Francia es liberado en el 1250, permaneciendo en Tierra Santa por más cuatro años cuando fortifica Acre, Césarée, Jaffa y Sidon.

Posteriormente a que Hülegü terminó con la dinastía abbaside atacando Bagdad, a partir de 1258, las armadas mongoles descendieron hasta Siria, donde sufrieron la primera derrota (Ain Djalut, 1260) desde el comienzo de su expansión. El mameluk Baybars (el mismo que había capturado el rey Luís IX en la séptima cruzada) es el artífice que vence a las armadas mongoles. Posteriormente, éste tomará el poder, proclamándose Sultán, y declarando intenciones de unificar Egipto y Siria. Siguiendo este movimiento de conquista ataca las posesiones de los cruzados en el litoral, conquistando Césarée, Jaffa, Beaufort, Akkar y después Antioche y Baghras. Luís IX, toma como pretexto estos ataques para lanzar otra cruzada - la octava y última, para el Oriente próximo - aún más catastrófica que la precedente. El rey francés moriría de peste durante el asedio a Tunes.

“Continuando sus conquistas, los Mamelouks conquistan Krak des Chevaliers en Siria, después Trípoli, y finalmente Saint-Jean d’Acre,



donde los Templarios resisten heroicamente hasta el 18 de Mayo de 1291. En los dos meses siguientes, Tyr, Sidon y Beirut, los últimos bastiones en manos de los cruzados, son evacuados, confirmando la expulsión definitiva de los Estados latinos del Oriente.” (Roblès, 2004, p. 18)



Carte de la Syrie/ Bibliotheque Nationale d France / CeDD2487

## 2.4 / Arquitectura desarrollada por los Cruzados

Los edificios construidos por los cruzados en Palestina llevaron a que el Profesor Praver haga constar:

“Hasta nuestros tiempos, no ha habido un periodo en la larga historia de la Tierra Santa, que fuera testigo de tamaña fiebre de construcción como en el Reino de los Cruzados” (Praver, 1972, p. 416)

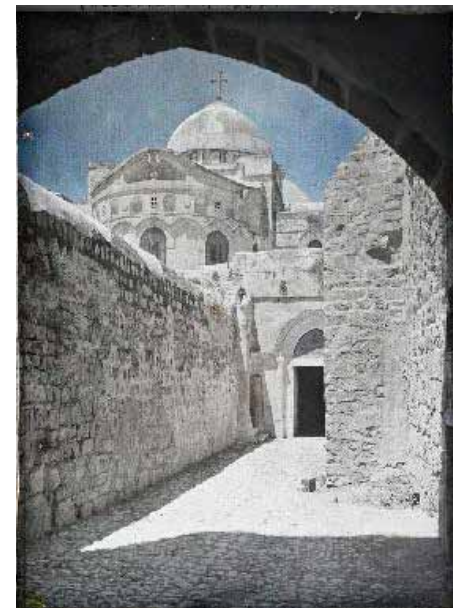
Según Pringle (Pringle, 2007, p. 5), cerca de 300 iglesias fueron edificadas entre los siglos XII y XIII son conocidos, de variadas fuentes históricas y arqueológicas, de las cuales más de cien están representadas hoy por cualquier tipo de resto físico.

Existe así un formidable patrimonio arquitectónico, al cual hay que sumar todas las fortalezas que fueron construidas por los cruzados sobretodo en la costa mediterránea, en los actuales, Líbano, Libia, Siria e Israel.

No obstante, este referido patrimonio arquitectónico, solo muy tardíamente despertó el interés de arqueólogos e historiadores. De igual forma, tardó en entrar en la ruta de los dibujantes de viajes, importantes cronistas gráficos, previos a la masificación de la fotografía.

“Cuando el Conde Melchior de Vogue visitó Jerusalén en Abril de 1854, para estudiar los monumentos de los Cruzados en la Tierra Santa, él efectivamente inició la investigación moderna en el tema. (...) la primera grande campaña fotográfica para estudiar los monumentos de los Cruzados en Syria-Palestina fue realizada por Louis de Clercq cerca de 1850.” (Kühnel, 1994, p. 9)

Otro autor, Roblès (Roblès, 2004, p. 19) cataloga la expediciones arqueológicas en el Líbano de Ernest Renan (1860), pero también sus precursores (viajantes árabes u occidentales) como por ejemplo el erudito lionés Balthazar de Monconys, que visitó las ruinas de Baalbek en el 1647, R. Word y L.-F. Cassas (siglo XVIII), David Roberts (XIX), R. Pococke (A description of the East and some countries, Londres, 1745), J.-L. Burckhard (XIX), o F. De Saulcy (XIX),



^ El Santo Sepulcro / Jerusalén / 20 julio 1918 / Autochrome de Frédéric Gaudmer / Musée Albert-Khan





Todas estas expediciones han puesto en valor la obra de las órdenes religiosas milicianas en Oriente, que, con su comunidad de monjes armados, durante las cruzadas, determinó el nacimiento de una nueva forma de arquitectura militar. El deseo de llevar una vida aislada y religiosa, respetando el celibato, debería coexistir con las reglas impuestas por el papel en la actividad marcial.



Una de las consecuencias de las cruzadas en la Península Ibérica y Francia, fue la fortificación de enormes catedrales por parte de los obispos responsables, no solamente como trazado defensivo, pero también como forma de pronunciar su poder.



La grande cantidad de peregrinos, en este periodo, a menudo recorriendo locales peligrosos, sobretodo en Tierra Santa, necesitaba una protección no solo espiritual, pero también física, de las órdenes monásticas.

Así, estas órdenes necesitaban Fortificaciones, pero que no se asemejaran a los Castillos tradicionales, que no ofrecían todas las condiciones requeridas por las órdenes. La necesidad de un edificio con dobles funciones, conllevó a la creación de la domus conventuales, o castillo-monasterio. La estructura arquitectónica de este tipo de construcción, difundida no solamente en la Tierra Santa, pero también en la Península Ibérica, en la región del Báltico y en Prusia, respondía a exigencias militares, dependiendo de los recursos y del sustento de la Iglesia y Estado, como ya referido.

Chiesa templare di San Pietro alla Magione (XIII sec.) / Italia / foto: Hugo Costa/ 2013

Durante más de tres siglos, el castillo-monasterio fue modificado, en respuesta a las diversas demandas, aunque manteniendo siempre su papel monástico, por lo menos hasta que siguiera propiedad de un orden religioso. Externamente, eran, a menudo, indistinguibles de las fortificaciones del mismo periodo, mientras que la organización interna presentaba diferencias considerables. Aunque la planta de la estructura religiosa respondía lo más posible a las exigencias militares la jerarquía de la iglesia debería estar siempre representada, cualquiera que fuera el tipo de orientación de la orden religiosa.

No obstante, es necesario referir, que a pesar de que todo el legado arquitectónico de estas órdenes religiosas se pueda comparar bajo el denominador común de las necesidades de defensa y consecuente fortificación, no se puede generalizar a una única tipología. Es decir, deben ser analizadas las variaciones, dependiendo del periodo, motivaciones o localización geográfica, que resultan en diversas diferencias en su desarrollo y tipo de construcción.



Mater Domini / Matera/ Puglia / Italia foto: Hugo Costa/ 2013

Pringle (Pringle, 2007) hizo un estudio tipológico de las iglesias construidas por los cruzados refiriendo que en su planteamiento y construcción generales, representan variados y distintos tipos de edificación, algunas de las cuales pueden ser comparadas a iglesias construidas en el siglo XII en Europa.

Según el mismo autor, el primer tipo y el más sencillo es el de iglesias con nave simple y bóveda de cañón y ábside semicircular. Están bien representadas en Palestina, antes de la conquista árabe (siglo VII) y, como se ha mencionado antes, también en iglesias construidas poco después de ese hecho. En estos primeros edificios, sin embargo, los tejados eran invariablemente de madera. Dos ejemplos primitivos de naves en bóveda de cañón están representados en Abud, en las Iglesias de Mar Badia and Dair Nastasia. La fecha de construcción de estas iglesias es incierta, pero Pringle, indica como probable el final del siglo VIII.

En Khirbat Ain al-Kanisa, la transición de madera a piedra está ilustrada en un único edificio. Aquí una iglesia de nave única, construida probablemente en su origen con cubierta de madera, tuvo una primitiva nave en bóveda de cañón en una segunda fase. Su probable construcción, aún según Pringle, estaría comprendida entre el siglo VIII y XI

Después de la conquista de los Cruzados, estas iglesias de nave única, en bóveda de cañón y ábsides semicirculares representan uno de los tipos más comunes de construcción de pequeñas iglesias, presente en las capillas en los castillos de Shaubak (Montreal), Kayak (Crac) y al-Wuaira (li Vaux Moysi)

La iglesia de una única celda en bóveda de cañón, con ábside semicircular era una tipología común desde tan pronto como el siglo VIII hasta el XII. Este ejemplo es si embargo tan sencillo, que puede parecer injustificado, citarlo como ejemplo de continuidad.

De hecho, las iglesias de los Castillos de Peñíscola, Xivert o Miravet se caracterizan por un amplia sala rectangular con bóveda de cañón, cerrada por un ábside circular y como refiere Bonde, “está claro que espacios amplios de una única nave se podían encontrar en el principio de siglo XI en las regiones de Languedoc y Provenza y un poco antes en los territorios adyacentes de Cataluña y Aragón.” (Bonde, 1994, p. 133)

Aún según Sheila Bonde (Bonde, 1994, p. 138) la popularidad de la planta de una sola nave puede ser también atribuida a su adecuación



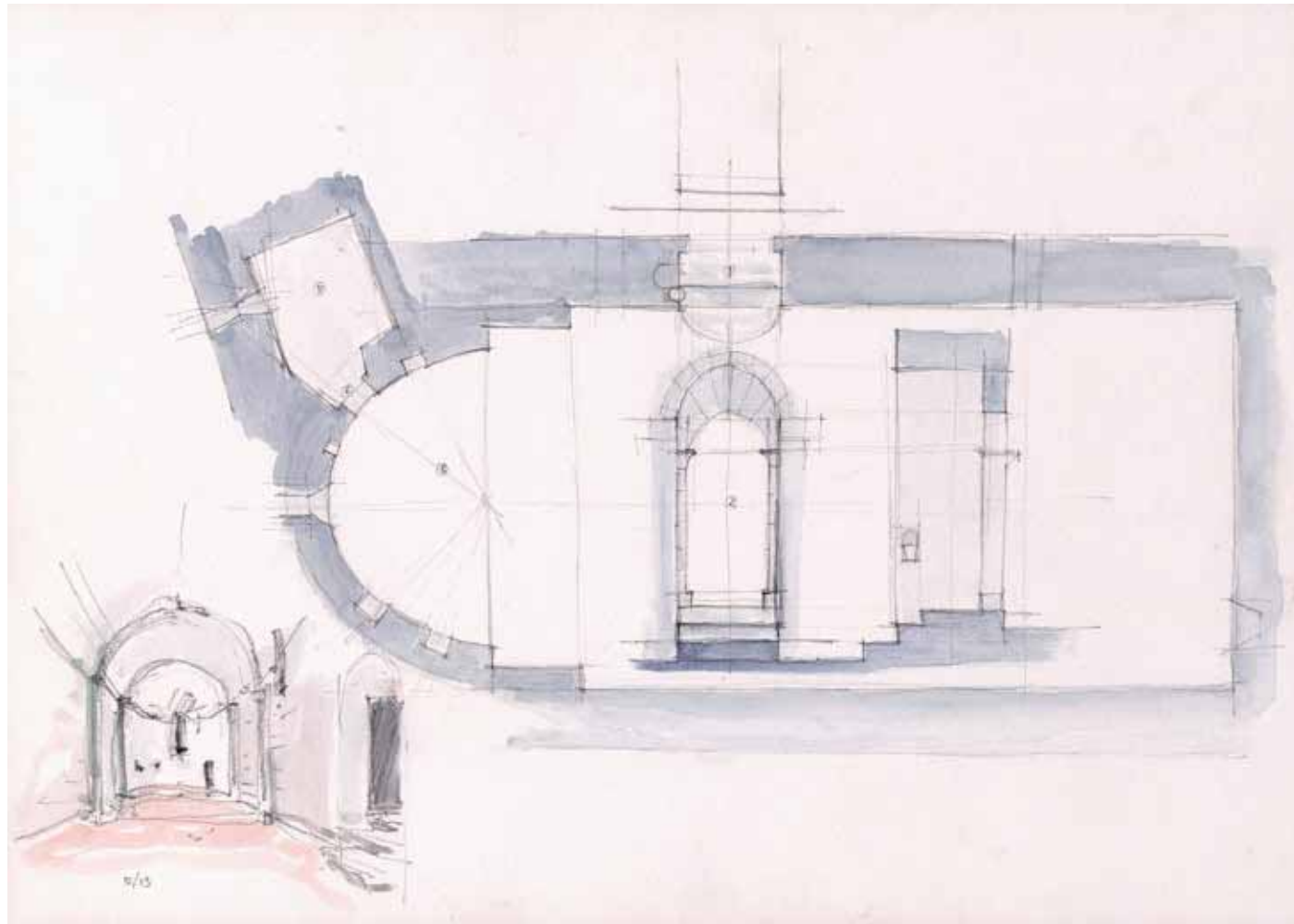
Chiesa templare di Santa Maria in Carbonara y antiguos edificios anexos (XII-XIII sec.) / Italia / foto: Hugo Costa/ 2013



Castillo Peñiscola / Iglesia / julio 2012 /  
Hugo Costa

para fines militares.

Es natural que, al adaptar la forma a la función, las fortalezas hayan inspirado los creadores de las iglesias fortificadas. La planta de un único espacio rectangular adoptado por estas iglesias era particularmente apropiada para sus fines militares, ya que al prescindir de otros elementos arquitectónicos, como por ejemplo la construcción de naves laterales, se simplificaba los muros exteriores, permitiendo la libre trayectoria vertical de los proyectiles dejados caer desde las ranuras de los matacanes superiores. Por otras palabras, este tipo de construcción pragmático y sencillo basado una planta libre de una única nave permitía mejor control y protección de las iglesias-fortalezas.



Bernardo Castello / Gerusalemme liberata / Padova / 1777



## 2.5 / Arquitectura de la Orden militar templaria

La historia política, religiosa y social de los cruzados y templarios ha sido un tema recurrente en toda la cultura occidental. Del mismo modo todas las leyendas relativas a la sociedad secreta asociada al Temple han sembrado una interminable y contradictoria bibliografía ahora multiplicada por la masificación de la información disponible en la web. Innumerables páginas electrónicas asocian el nombre de los caballeros templarios a espacios físicos jamás pisados por estas milicias, pero donde ahora subsisten comunidades amparando diversos grados de secretismo, esoterismo o masonería.

Constatando el poder simbólico y comercial que ha adquirido el Temple, sus antiguos asentamientos habitualmente están poblados por bares, inmobiliarias, hoteles u otros servicios que exhiben una designación comercial aludiendo a la Orden religiosa.

También la arquitectura y el cine han contribuido a la masificación y difusión de las leyendas y fábulas asociados al Temple.

“Existe la historia del Temple y la historia de su leyenda. El historiador no se ocupa apenas del verdadero; se ocupa también del falso que se ha creído como verdadero; se ocupa también de imaginario y del sueño. No obstante, rechaza confundirlos.” (DEMURGER, 1985, pág. 8)

Además, históricos ensayistas - como Eugène Viollet-le-Duc - en el siglo XVIII contribuyeron para la construcción de otros mitos, asociando la arquitectura sacra templaria a la formalización en geometría central, de clara referencia a los dos templos grandes santuarios de Jerusalén.

Plantas centrales basadas en la teoría del círculo, eran consideradas no solo formulaciones iconográficas inspiradas en el Santo Sepulcro, o en la Cúpula de la Roca, donde los templarios tenían su cuartel general hasta la pérdida de Jerusalén, pero también expresiones de una numerología ternaria ligada a creencias y ritualidad oculta.

Por otro lado, la desmedida literatura general existente sobre el Temple, redundante en escasa cuando buscamos referencias al estudio de su

conocimiento artístico y arquitectónico.

“Se ha hecho apenas algún intento para una definición sinóptica de la arquitectura templaria con suerte alterna, una para la arquitectura sacra y otra, separadamente, para la militar. Sobre otros sectores donde también se cimentó la actividad de los templarios como constructores: la edificación hospitalaria y la conventual, o residencial, donde esta no coincide con las estructuras de defensa, la investigación está aún en una fase más embrionaria.” (Fuguet & Joan, 1992)

Es verdad que determinados templos como el Convento de Cristo en Tomar, o la Iglesia de la Vera Cruz en Segovia se organizan en planta central, pero esta no puede ser considerada una regla exclusiva de formalización de los espacios sacros de la Orden.

Más recientemente, si ciertos investigadores del tema se contradicen en algunas actas de congresos consultadas, enredando la adecuada clarificación de la historia del arte del Temple, otros autores como por ejemplo Lawrence, Kennedy, Müller-Wiener o Joan Fuguet Sanz, son unánimemente aclamados por su positiva aportación relativa a ella.

No obstante, estos autores (aparte de Fuguet Sanz) que desarrollaron completas y significativas publicaciones sobre las estructuras de los cruzados en Tierra Santa y referencia a edificios y Europa, jamás refieren Peñíscola.

Foguet Sanz, viene desarrollando una extensa labor de investigación, extensa innúmeras publicaciones nacionales, centrandose sobretudo en Cataluña. Además, lo hemos identificado como la principal referencia para autores foráneos, cuando se dedican al estudio de los castillos de los templarios en España.

Me parece asimismo sorprendente la inexistencia de un estudio profundo y global que compile los diversos asentamientos de los templarios en España<sup>1</sup> a semejanza de la magnífica y exhaustiva publicación que hizo Nuno Villamariz Oliveira para los (casi 30) castillos templarios en Portugal.

Probablemente por su reciente publicación (octubre de 2010), no hemos encontrado cualquier referencia a este libro realizada por otros autores. Relativamente al Castillo de Peñíscola a parte de algunos estudiosos ibéricos, que lo afloran levemente en alguna publicación, debo referir Juan Simó Castillo como detentor de prácticamente el monopolio de la investigación histórica relativa a la de esta fortaleza.

1. En la atractiva y completa página [www.monestirs.cat](http://www.monestirs.cat), se pueden localizar los castillos templarios en Cataluña. La página se define como: “monestirs.cat pretende ser una guía de los monasterios y conventos de Catalunya y de su entorno, donde se puede encontrar información de casi seiscientos establecimientos monásticos del Principado además de unos cuatrocientos del resto de España, Francia i Portugal.”

Relativamente al Castillo de Peñíscola a parte de algunos estudiosos ibéricos, que lo afloran levemente en alguna publicación, debo referir Juan Simó Castillo como detentor de prácticamente el monopolio de la investigación histórica relativa a la de esta fortaleza.



Convento de Cristo en Tomar / Portugal  
/foto: Paul Lawford / 2013



Convento de Cristo en Tomar / Portugal  
/ foto: Paul Lawford

## 2.6 / Castillos de los Templarios en el Este

Respecto al arte, los templarios se han centrado sobre todo en la Arquitectura, soporte indispensable para la existencia de su comunidad, a la explicación de la dimensión religiosa de su existencia, a la gestión del patrimonio inmobiliario y sobretodo - por lo menos respecto a su relevancia en el panorama de la arquitectura de las cruzadas entre Occidente y Oriente - a la realización del compromiso militar.

La memoria arquitectónica del Temple en los Estados latinos del Oriente se conserva en pequeñas ciudades, lejos de los circuitos turísticos, como Laon, Segovia, Tomar o Tortosa en Siria.

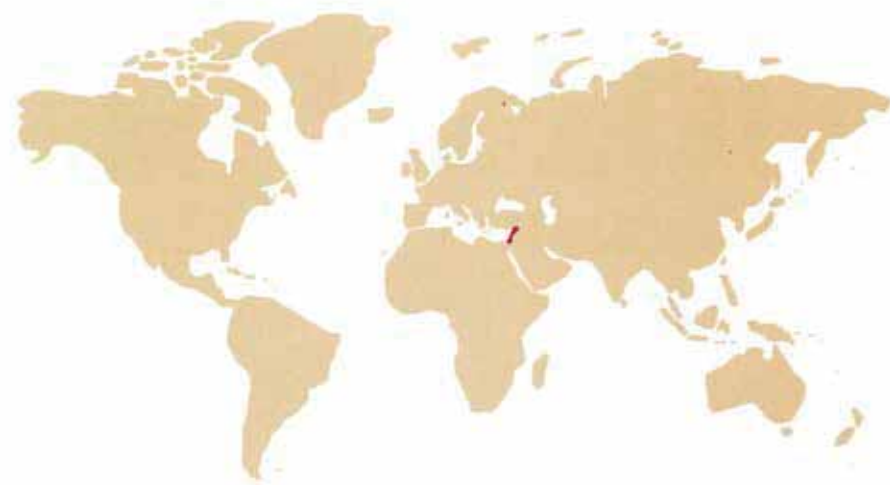
Se ha hecho apenas algún intento para una definición sinóptica de la arquitectura templaria sacra y, separadamente para a militar. Sobre otros sectores donde se cimentó la actividad de los templarios como constructores: la edificación hospitalaria y la conventual, o residencial, donde ésta no coincida con las estructuras de defensa, la investigación está aún en una fase más embrionaria.

Con talentosos historiadores - como por ejemplo Eugène Viollet-le-Duc - en el siglo XVIII se había construido un mito, de claro fundamento romántico, de una arquitectura sacra templaria fundamentada en la planta central, en clara referencia a los dos templos grandes santuarios de Jerusalem del Anastasis y de la Cúpula de la Roca. (Fuguet & , 1992)

Dadas las similitudes formales del Castillo de Peñíscola con determinadas fortificaciones del Oriente Medio, como por ejemplo las murallas de Jerusalén, Trípoli o Crac de los Caballeros parece fundamental el estudio de los Castillos construidos o transformados por los Templarios en esa área, aunque muy pocos han subsistido a las vicisitudes de la Historia.

Al analizar las fortificaciones templarias en Oriente, nos hemos tropezado, como en todos los temas relacionados con este Orden, con mucha información contradictoria, además de todos los diferentes tipos de nombres dados a cada fortificación en lenguas latinas o idiomas musulmanes. Crac de los Caballeros, célebre castillo hospitalario, ins-





sup. / Esquema de localización de los Castillos templarios / Mapa Mundi

dcha./Esquema de localización de los Castillos templarios mencionados

crito en la lista del Patrimonio de la Humanidad, es también referido por ejemplo, como Krac des Chevaliers, Crac de Cavaliers o Al-Karak.

Lo que parece cierto es el hecho de que, en su desplazamiento a la Tierra Santa, los cruzados edificaron allí diferentes tipos de fortalezas, a semejanza de las que existían en sus espacios de origen. Tenían suficientes y comprobadas referencias constructivas para no necesitar utilizar los métodos de los maestros orientales para sus fortificaciones, aunque reutilizaron diversos castillos bizantinos y también aplicaron alguna técnica de construcción oriental. De esta forma, las soluciones arquitectónicas encontradas fueron adoptadas, caso a caso, dentro de los procedimientos técnicos conocidos en el occidente, pero condicionadas a las tradiciones constructivas de los lugares y de sus constructores. La adaptación a los materiales existentes en el Oriente o las distintas técnicas beligerantes también condicionó, seguramente, las estructuras de los cruzados.

El abastecimiento de sillerías fue conseguido igualmente a través del amplio conocimiento que los occidentales disponían de las técnicas de extracción y cortes, aliadas una vez más a las tradiciones locales. (Villamariz Oliveira, 2010)

Chastel Pelerin, Saida(Sidon), Beaufort, Arima, Safita, Akkar-Tartus, Tortosa y Bagras son ejemplos de fortificaciones templarias, de acuerdo con la opinión coincidente de dos de las principales referencias relativas al tema, Kennedy (Kennedy, 1994) y Müller-Wiener (Müller-Wiener, 1966).

En las siguientes líneas desarrollaré dos ejemplos de esas fortificaciones templarias edificados en la costa, a semejanza de Peñíscola :



sup. / Santo Sepulcro / Je rusalén / 26 diciembre 1919 / Autochrome de Frédéric Gadmer / Musée Albert-Khan

izda. / Tripoli, c.145r / Ricc. 1978, ERASMO MAGNO DA VELLETRI, Imprese delle galere toscane / Sec. XVI

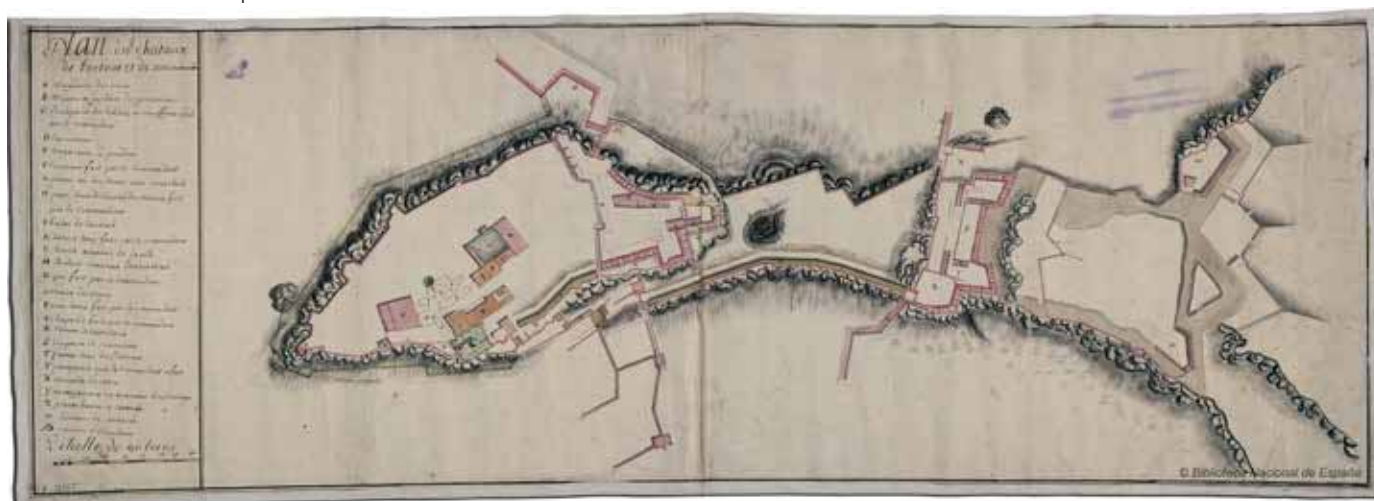
fine-XVII inizi (1597-1616).





Tripoli / Vista aerea / Bibliotheque Nationale d France / GaDD2987

Tortosa / Planta / Biblioteca Nacional de España / R. 12125



## 2.6.1/ Saïda (Sidon). Reino de Jerusalén

Durante el siglo XIII, muchas ciudades costeras del Oriente Medio fueron fortificadas, pero solo en Sidon, centro de uno de los más importantes feudos en el Reino de Jerusalén, se conservan aún restos significativos, aunque difícilmente identificables, dadas las pocas restauraciones.

En el siglo XII el primitivo Castillo de Sidon se ubicaba cerca de la antigua Acrópolis. Después de ser conquistado por los cruzados, volvió a las manos musulmanas a finales del siglo XII, como resultado del asedio del Sultan Saladin. Pero en 1204, Amalric II, como condición de un acuerdo de paz con el hermano y sucesor de Saladin, Malik al-'Adil, recuperó antiguos bastiones cristianos incluyendo este castillo.

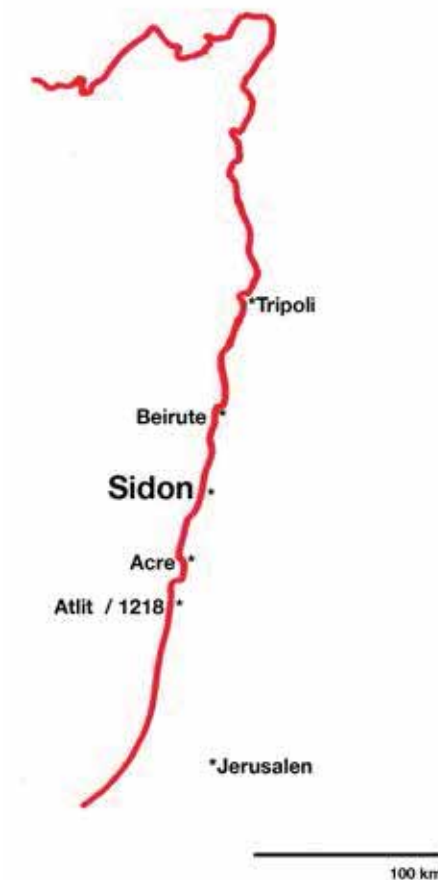
Aunque el sitio original del castillo esté identificado, fue prácticamente reconstruido en el siglo XVII, por el Amir Fakhar al-Din y aparentemente nada de la obra de los Cruzados persiste.

Lo mismo sucedió con Toron (uno de los principales castillos cruzados, construido en las montañas del Líbano).

No obstante, un segundo castillo fue construido en un acantilado que protege el puerto, a cerca de 100 metros de la playa. No hay evidencias de la existencia de cualquier edificio en este sitio, previamente al siglo XIII, cuando en 1227-28 un grupo de peregrinos españoles, franceses e ingleses, que allí esperaban la llegada de Federico II en la "Sexta Cruzada", empezaron la construcción. El L'estoire de Heracles, contemporáneo a la construcción de la fortaleza, explica:

“Los peregrinos (...) concordaron que deberían dirigirse a Saete (Sidon) para fortificar la ciudad y el castillo. Cuando llegaron, se dieron cuenta que sería bastante costoso acarrear la fortificación de la ciudad y Castillo. Ellos notaron una isla en el mar a continuación del puerto y concluyeron que podrían hacer allí una mejor y más segura fortificación, en un periodo de tiempo corto. Se lanzaron a la obra y construyeron 2 torres, una grande y otra mediana, y un trozo de muro entre las dos torres. Trabajaron en ello entre el día de San Martín (11 Noviembre 1227) y la mitad de Cuaresma (2 Marzo 1228).”

En 1260, Sidon es transferido a los Templarios, permaneciendo su propiedad hasta 1291. Después de que Acre cayera en el 18 de mayo del mismo año, algunos de ellos escaparon a Sidon donde han elegido



un nuevo líder, para sustituir a Guillermo de Beaujeu, víctima mortal en Acre. Fue electo Tibaldo de Gaudin, mientras los caballeros esperaban asistencia en la fortificación. Esta acabó por no llegar, y dada la eminente amenaza de invasión por parte de sultán Mamluke, los templarios decidieron navegar rumbo a Chipre abandonando la isla fortificada que terminaría siendo desmantelada por los musulmanes.

El estudio arqueológico del pequeño castillo no está de todo claro, ya que los planos publicados por Müller-Wiener, Rey y Deschamps, según Kennedy (Kennedy, 1994, p. 122) son significativamente diferentes. El más detallado análisis, por Kalayan, distingue no más que 4 fases, basadas en diferentes tipos de sillería, pero el hecho que sus constructores eran nativos de 3 diferentes países también podría conllevar a diferentes formas de trabajar la piedra, aunque realizadas simultáneamente. Kennedy, indica como más probable que la obra inicial en el castillo sean las torres cercanas a la entrada. Estes torreones serían fortalecidos después por Simon de Montceliar (a encargo del rey francés Luís IX), que los envolvería en construcciones más masivas. La fase final, probablemente representará la obra de los Templarios, que consistió en encerrar las torres cuadrangulares con una galería abovedada bien guarnecida con seteras, como han hecho en el "Donjon"<sup>2</sup> de Tortosa (Siria). Habrán sido también los caballeros del Temple los responsables del hall abovedado en el área de vigilia al mar, (fortificaciones principales). Como referencia, tanto Sidon como Chastel Pelerin están mucho más fortificados su frente costera que en el marítimo, lo que puede indicar la proveniencia más probable de eventuales ataques.

Según Müller-Wiener (Müller-Wiener, 1966, p. 70), esta fortaleza sobre el mar, sufrió numerosas alteraciones durante el periodo turco, además de daños considerables durante un bombardeo en el 1840. Recientemente fue significativamente restaurada, pero no todos sus elementos estructurales pueden ser históricamente inidentificables.

La obra realizada por los Cruzados en el siglo XIII, estuvo confinada al Norte del viejo Reino de Jerusalén, a Chastel Pelerin en la costa, a Monfort, Judin y Saphet en las montañas de Galile, y el templario Beaufort en el sur de Líbano.

Los dos últimos que refiero, solo sufrieron pequeñas obras de rehabilitación y adecuación, realizadas por los cruzados, lo que no impidió que volviera a manos enemigas en el 1266 y el 1268, respectivamente. Todos los castillos construidos en estas fechas pertenecían a órdenes militares: Monfort a los Caballeros Teutónicos y Chastel Pelerin, Beaufort y Saphet a los Templarios. Todo indica que los Hospitalarios se de-

2. La palabra de origen francesa donjon, significa "torre del homenaje", la torre principal de un castillo.

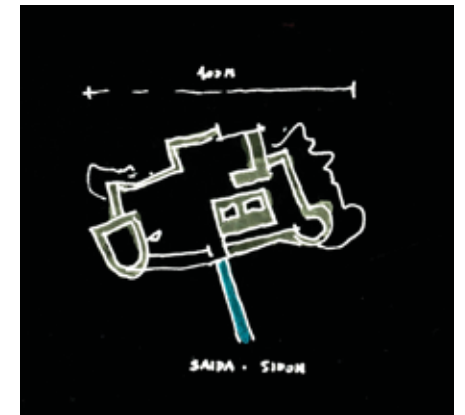
dicarían sobre todo a la defensa de los conclave cruzados del Norte, centrado la construcción en su cuartel general en Acre.

Apenas una pequeña parte de los Castillos de los Templarios, existentes en el siglo XII, fueron refortificados en el siglo siguiente. Como ejemplo, Le Toron des Chavaliers (Latrun) y La Feve (Vale de Jezrel), muy probablemente, nunca fueron reconstruidos. La planta rectangular de cerco, que había sido largamente utilizada por los órdenes militares en el siglo XII, fue también abandonada, siendo adoptado en su vez, pequeños proyectos de fortificación en emplazamientos defendidos por terreno escarpado o por el mar.

La excepción se produjo en Trípoli y Antioch, donde los Templarios, así como los Hospitalarios, fueron capaces de obtener suficientes ingresos de tierras, expolios e impuestos para grandes proyectos de construcción.

En el siglo XIII, los caballeros del Temple construyeron de forma masiva. Aunque las grande obras de los Hospitalarios, como Crac des Chevaliers y Margat, parezcan ahora inmensamente más impresionantes que cualquier edificio de los Templarios, analizando las ruinas de Chastel Pelegrin y Tortosa y las descripciones de Saphet, se puede demostrar que las proporciones de sus obras eran igual de grandiosas. Según Kennedy (Kennedy, 1994, p. 124) existían claras diferencias de estilo entre las dos órdenes: mientras los Hospitalarios optaban por las torres de planta circular, los Templarios, como sus contemporáneos musulmanes, preferirían las torres rectangulares, como de hecho acontece en el Castillo de Peñíscola. No obstante, no hay que ir muy lejos para encontrar torres edificadas de forma circular por el Temple, ya que en Xivert, también en la provincia de Castellón, ellas presentan esa forma.

También el Portugal, hemos encontrado ejemplos templarios como por ejemplo el castillo de Almourol, en el centro de este país, donde a lo largo de sus murallas exteriores se desarrollan torres adosadas circulares.

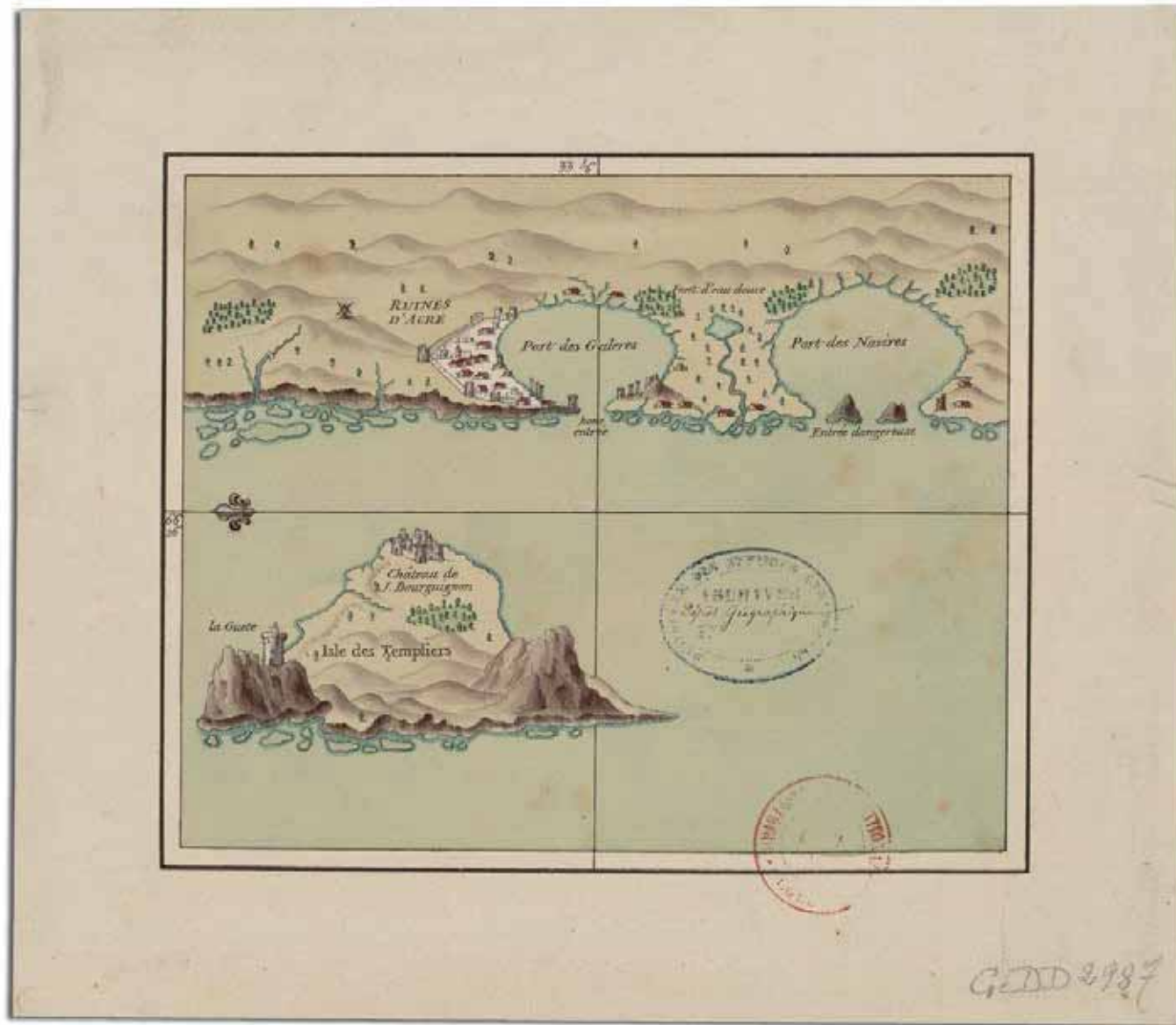


Saïda / Líbano / esquema planimétrico / Hugo Costa

Saïda / Líbano / postal / Flickr (flickr, s.f.)

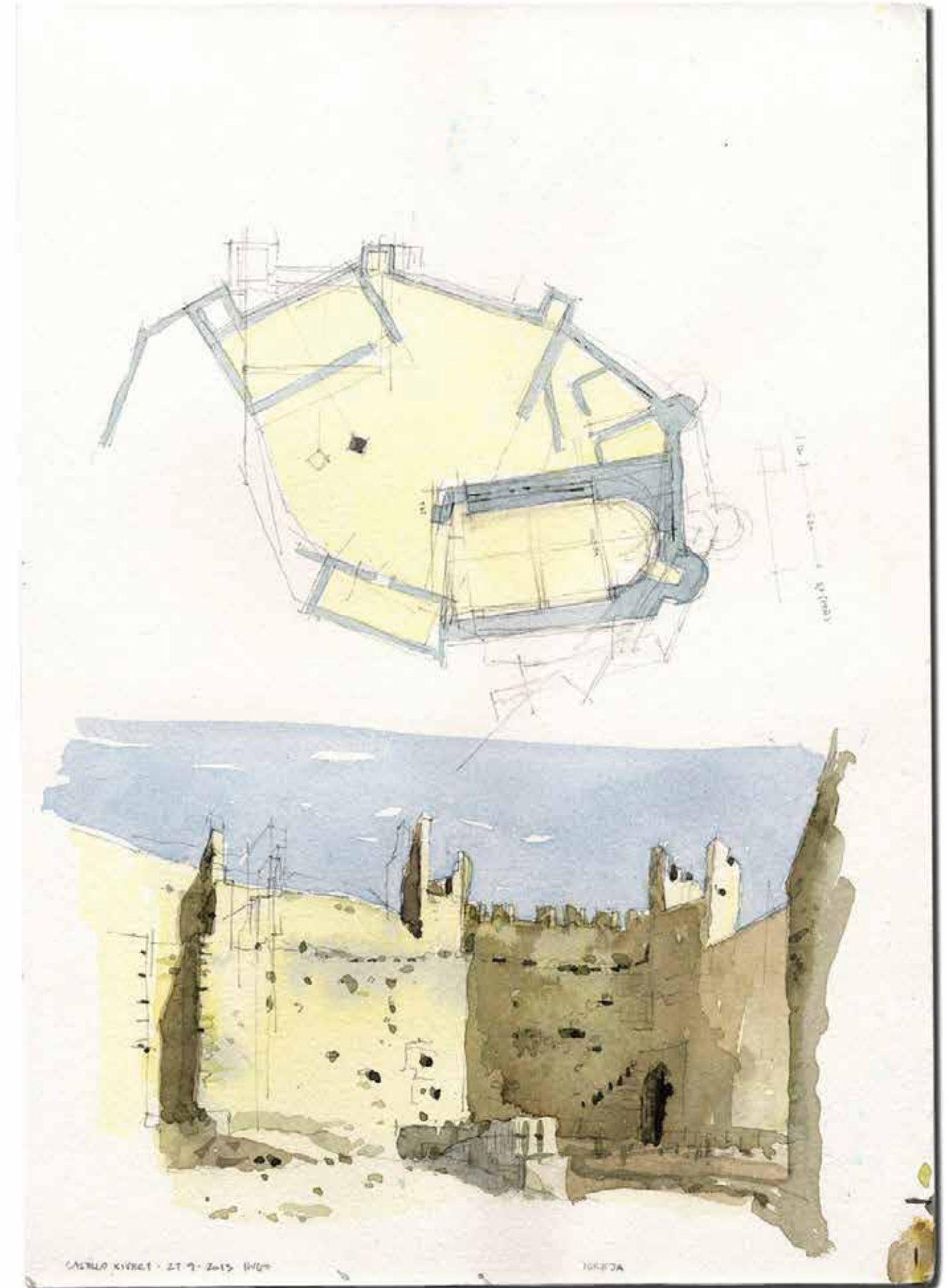
Saïda / Líbano / 1830 / (Roberts, 1990)



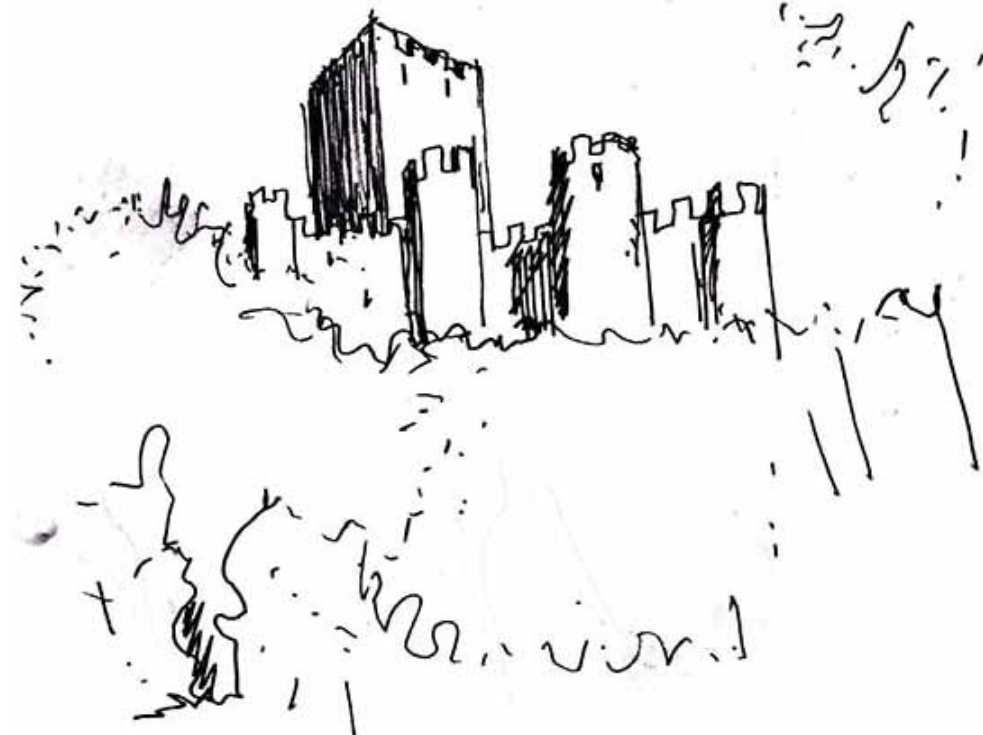


izda. / Acre / Israel / 1700 / Bibliothèque Nationale de France / Carte manuscrite de l'Ile des Templiers vis à vis d'Acre / de la main de Mr. d'Anville

dcha. / Castillo de Xivert / Castellón / septiembre 2013 / Hugo Costa







Castillo de Almourol / Portugal / Agosto  
2013 / Hugo Costa



Foto de las ruinas del Castillo de Athlit,  
a sur de Haifa/ tomadas por un soldado  
australiano en la segunda Guerra Mundial  
/TheFingerboards (flickr, s.f.)

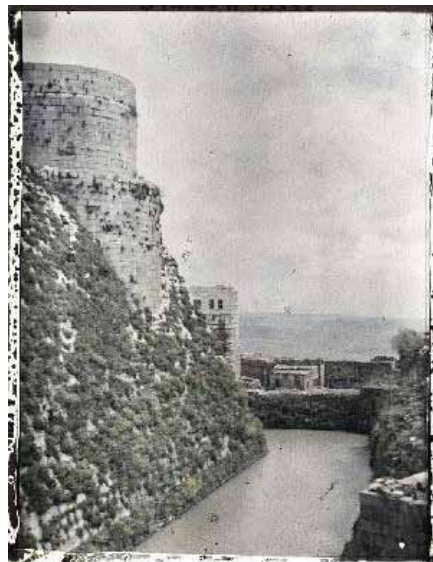
Foto de las ruinas del Castillo de Athlit,  
a sur de Haifa/ tomadas por un soldado  
australiano en la segunda Guerra Mundial  
/ TheFingerboards (flickr, s.f.)

Foto de las ruinas del Castillo de Athlit,  
a sur de Haifa/ tomadas por un soldado  
australiano en la segunda Guerra Mundial  
/ TheFingerboards (flickr, s.f.)



## 2.6.2 / Chastel Pelerin (Atlit) / Israel

3. También conocido por Château Pèlerin, Atlit Castle y Castle Pilgrim



izda. / Vista del "grand berquill"/ Krak de Chevaliers / 11 abril 1926 / Autochrome de Georges Chevalier / Musée Albert-Khan



dcha. / Saint-Jean d'Acre / Siria / 1859 / Schroeder, J. (Graveur) / Bibliothèque Nationale de France / RC-A-87395

dcha. / Vista norte del patio / Krak de Chevaliers / 11 abril 1926 / Autochrome de Georges Chevalier / Musée Albert-Khan

Antes habíamos referido la construcción intensiva del Temple en el siglo XIII, Chastel Pelerin<sup>3</sup> (1218) fue el primero de estos proyectos edificados en el siglo XIII. Contrariamente a la mayoría de las fortalezas de este siglo, es posible obtener bastantes características relativas a su construcción, relatadas en la Historia Damiatina de Oliver Scholasticus.

La construcción de la vecina fortificación musulmana de Mount Tabor, representó una amenaza para las comunidades cristianas en la costa, lo que, unido a la inadecuación de la vieja torre de Le Destroit para proteger la ruta de la costa, representó una suma de estímulos para la edificación de Chastel Pelerin. La iniciativa fue tomada por Gautier d'Avesnes, que para este labor, consiguió reunir no solo un elevado número de peregrinos, sino también caballeros templarios y teutónicos.

Buscando un buen punto de anclaje que proporcionase resguardo, decidieron fortificar en un pico rocoso en la costa entre Caesarea y Acre.

La obra comenzó en febrero, tardando la excavación de un dique en el promontorio apenas 6 semanas. En los siguientes 6 meses la grand pared interna y sus 2 masivos bastiones oblongos, fueron concluidos. El rápido proceso de construcción fué posible gracias a la ayuda voluntaria de una gran comunidad de peregrinos.

Analizando la gran dimensión de algunos bloques, superior a los regularmente utilizados por los cruzados, se puede deducir la preexistencia de muros previos, probablemente fenicios, que se usarían como base, agilizando la obra.

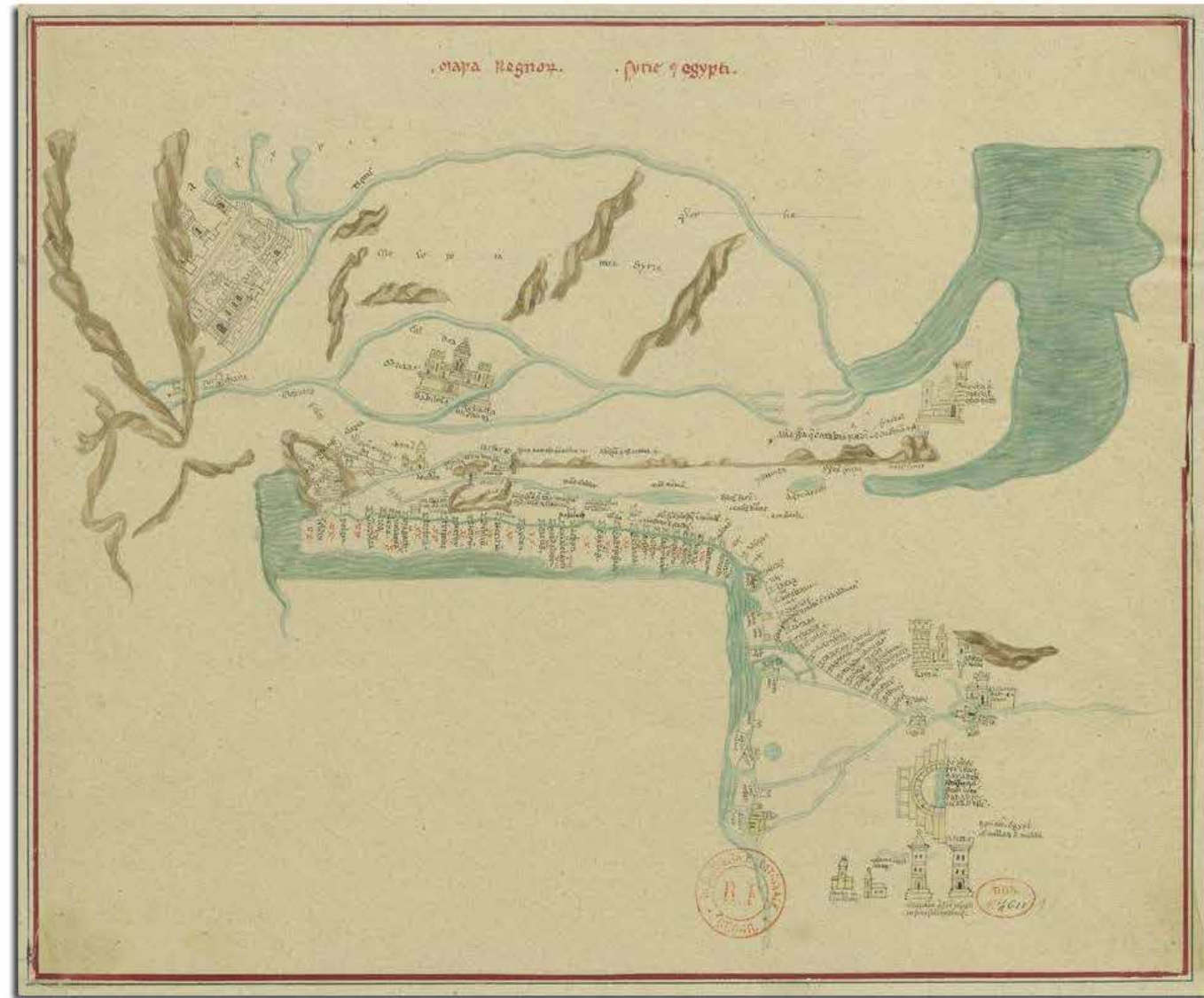
Apenas terminada la construcción, el castillo fue cedido a los Templarios, convirtiéndose en la más importante base de la Orden en el Reino de Jerusalén de la Orden, que allí se quedó hasta que la fortaleza fue definitivamente ocupada por los musulmanes.

La construcción principal consistía en una muralla defensiva transversal, formando una zona de vigía a los eventuales ataques por tierra. Para ello, después del dique, fue edificada una pared exterior de 6 metros de espesor y con cerca de 16 metros de altura (la pared externa de, la obra cumbre de los Hospitalarios, tiene cerca de 9 metros de altura). Esta pared estaba coronada por un chemin de ronde cubierto y guarnecido por bastantes casamatas y seteras. El muro se coronó





con almenas y aunque no haya señales de la existencia de matacanes o muros de defensa en consola, la base de la muralla estaba protegida por 3 torres cuadrangulares proyectadas. (Kennedy, 1994, p. 125)



Mapa regnorum Syrie et Egypti / 1320 / 38 x 31 cm / Bibliothèque nationale de France, GEDD-2965(3RES)

## 2.7 / Castillos de los cruzados en el Oeste

En Europa del Norte y Central, la actividad militar para la que había sido creado el Temple era prácticamente inexistente. Allí, sus diligencias primordiales, además de las religiosas, serían relacionadas con gestión de los organizados movimientos económicos y suministros para las cruzadas. Para ello poseían inúmeras commanderies difundidas por las actuales Escocia, Italia, Francia, Inglaterra, Austria, Polonia, Alemania, Bélgica, República Checa, Grecia, Portugal, España y Irlanda.

Después de la pérdida de Acre, el concepto de la Guerra Santa, que sostenía las órdenes militares, se iba disipando; no obstante, en la Península ibérica se asistía básicamente a una prolongación de la Cruzada en el Occidente, para donde se han transferido los fundamentos de esas milicias religiosas.

De hecho, tanto los Hospitalarios, como los Templarios, tuvieron un papel fundamental en las frentes de batalla que vendrían a definir las nuevas fronteras cristianas en los actuales Portugal y España.

Así, si en Francia, por ejemplo, las actividades templarias, se ejercían sobretodo en commanderies, en el sur de Europa donde las necesidades militares obligaban a la edificación o adaptación de castillos.

Sería natural deducir que todo el desarrollo y adaptaciones realizados en la construcción de las fortificaciones de los cruzados en el Este, se irían a reproducir en los países originarios de los cruzados, a donde regresaron gran parte de las milicias. No obstante, según Kennedy (Kennedy, 1994) esta deducción es bastante discutible. Denis Pringle (Pringle, 2007) sustenta, sobre el mismo tema que mientras el estudio detallado de la arquitectura militar no se extiende a todos los territorios cristianos ocupados durante el siglo XII y XIII, ninguna conclusión es posible.

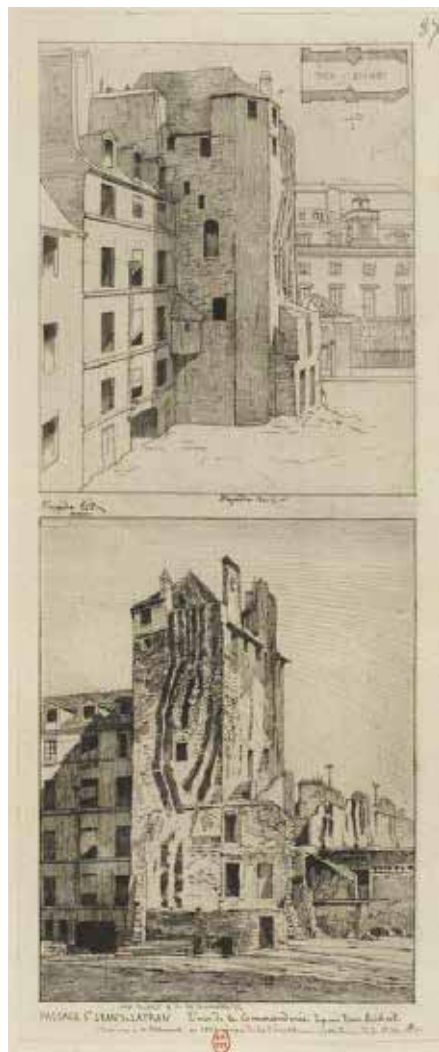
De hecho, la tipología del castillo en los siglos siguientes al primer milenio, está lejos de reunir características comunes identificables: las fortalezas francesas, por ejemplo, no son comparables a las edificadas por el imperio germánico.



Chapelle de l'ancienne Commanderie de St. Jean à Colmar / Thiery, C. E.. Illustrateur / 1870 / 28 x 20 cm / Bibliothèque nationale et universitaire de Strasbourg, NIM27402

Vue de l'église de St Jean de Latran ancienne commanderie de l'ordre de Malte a Paris / dessin / A. Bonnardot / 20,6 x 14,1 cm / dibujo a grafito / Bibliothèque nationale de France, département Estampes et photographie, RESERVE FOL-VE-53 (D)





El propio Frederick II, un grand emprendedor en la construcción de castillos, varió bastante las formas de sus fortalezas, que poseían torres rectangulares, circulares u octogonales, que aún hoy se puede contemplar en las obras que permanecen en Italia.

La influencia de las construcciones de los cruzados se puede percibir de forma más evidente en Francia, Norte del Loire y por extensión en Inglaterra, países de donde provenían la mayor parte de los cruzados de la segunda mitad del siglo XII. La guerra en esa área en los siglos XII y XIII fue, sin duda el principal impulso para el desarrollo de las técnicas de asalto (muy similares a las sufridas en el Este) y fortificación.

Parte de esta fuerza militar había combatido en la Tierra Santa, adoptando métodos de asalto allí utilizados, lo que lógicamente lleva a deducir que serían también adoptadas tipologías similares para arquitecturas de defensa.

No obstante, si ciertas formas en las fortificaciones del Oeste, eran semejantes a las del Este, la escala de estas, era, generalmente superior. Por ejemplo en Chastel Pelerin, las torres grandes de las murallas interiores tendrían 20 metros de largo, 18 de espesor y más de 34 de alto. En Château Gaillard (situado en la Alta Normandía, cerca de 100 kilómetros de París), la más grande las torres no ultrapasa los 10 metros de diámetro.

Comparando también con los castillos levantinos, las ruinas de Athilit (Chastel Pelerin), Crac des Chevaliers o Margat, revelan igualmente una escala bastante superior.

Otra notable diferencia es el uso de estructuras defensivas de madera en el Oeste, no tan presentes en el Este, donde este material era más escaso y las técnicas musulmanas de asalto con fuego destruirían fácilmente. Esas estructuras de madera serían progresivamente sustituidas en el occidente, por matacanes realizados en piedra.

Según Fossier (Kennedy, 1994, p. 189) “los cruzados trajeron desde el Este nuevas formas de atacar castillos, pero no nuevas teorías de arquitectura militar. Tanto en el Este, como en el Oeste, arquitectos y constructores experimentaron y adaptaron, alcanzando soluciones que eran unas veces las mismas y otras diferentes; experimento y experiencia, más que influencias arquitectónicas, fueron los factores decisivos, de una a la otra parte del mediterráneo”.

Passage St-Jean-de-Latran : Tour de la commanderie, depuis tour Bichat / Martial, A.-P. (1828-1883). Graveur / Date d'édition : 1862-1863 / eau-forte ; 29 x 12 cm / Bibliothèque nationale de France, département Estampes et photographie, PETFOL-VE-59(A,1)

En la Península Ibérica, entendida como espacio de continuación de la cruzada en Occidente, la situación de sus reinos puede ser comparada en muchos aspectos, a la vivida en Tierra Santa. No obstante, comparando con el Este, hubo un determinante factor de escala, no solo territorial, sino también relativo a las proporciones entre las fuerzas musulmanas y cristianas, lo que dictó la victoria de los cruzados España y Portugal.

Así, la aparición del Orden del Temple en la Península está asociada a la conquista de los territorios sarracenos, en las fronteras de los cuales iban instalando progresivamente sus fortalezas y conventos en puntos estratégicos. Desarrollaron, de esta forma, un papel determinante en la definición de la arquitectura militar, en el siglo XIII y principio del XIV, antes de la absolución de la Orden.

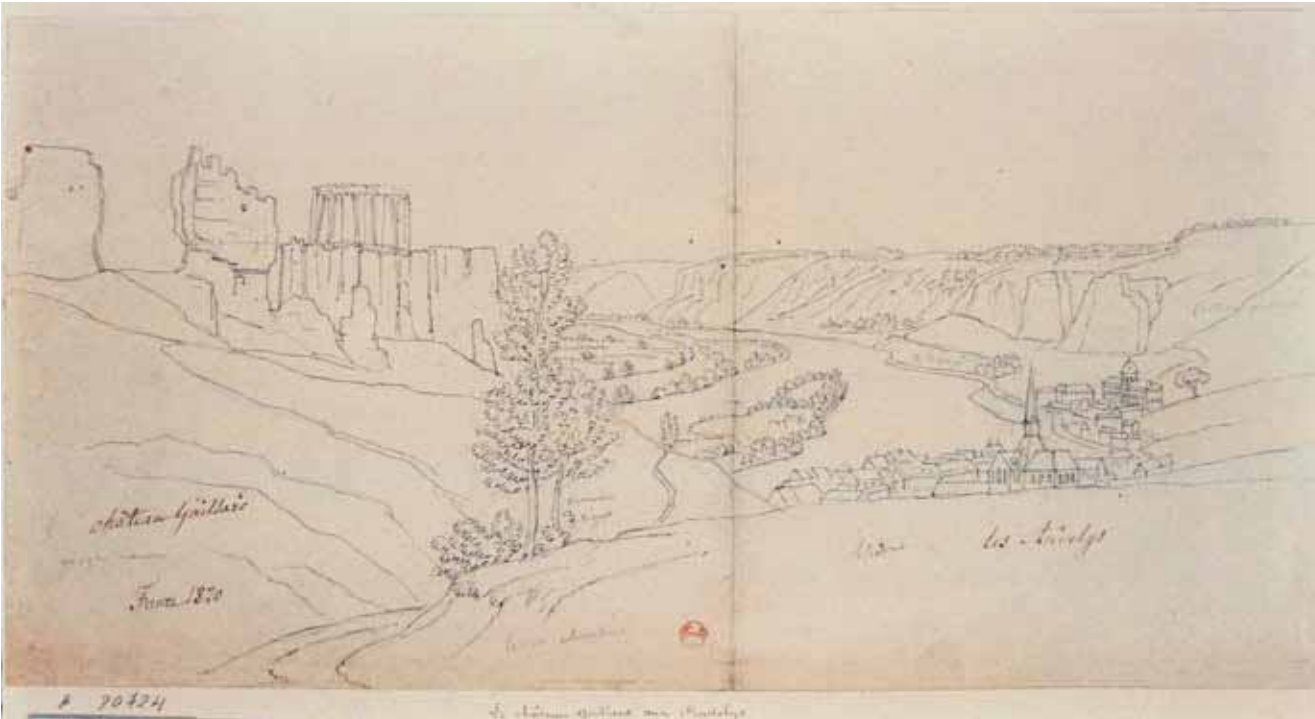


Torre de la antigua commanderie de St Jean de Latran à Paris fundada en el año 1171 / Esta torre era destinada a los peregrinos de Jerusalén / dibujo a grafito y tinta china / 20,6 x 14,2 cm / Bibliothèque nationale de France, département Estampes et photographie, EST RESERVE VE-53 (D)





A 20410



A 20424

Vue du Château-Gaillard / dibujo grafito y tiza blanca / 16 x 30 cm / Bibliothèque nationale de France, département Estampes et photographie / Destailleur Province, t. 3, 594

Château-Gaillard / dibujo grafito y tinta china / Faure / 1820 / 21,5 x 42,3 cm / Bibliothèque nationale de France, département Estampes et photographie / Destailleur Province, t. 3, 578



Castillo de Almourol / Portugal / Agosto 2013 / Hugo Costa

### 2.7.1 / Templarios en Portugal

El Condado Portucalense fue fundado en 1095, por el Conde D. Henrique y D. Teresa, padres del futuro rey de Portugal D. Afonso Henriques, El Conquistador. D. Henrique tenía origen francés, descendiendo de los duques de Borgoña. Participó en la primera cruzada a la Tierra Santa, donde regresó en 1105. (Dias, 1999)

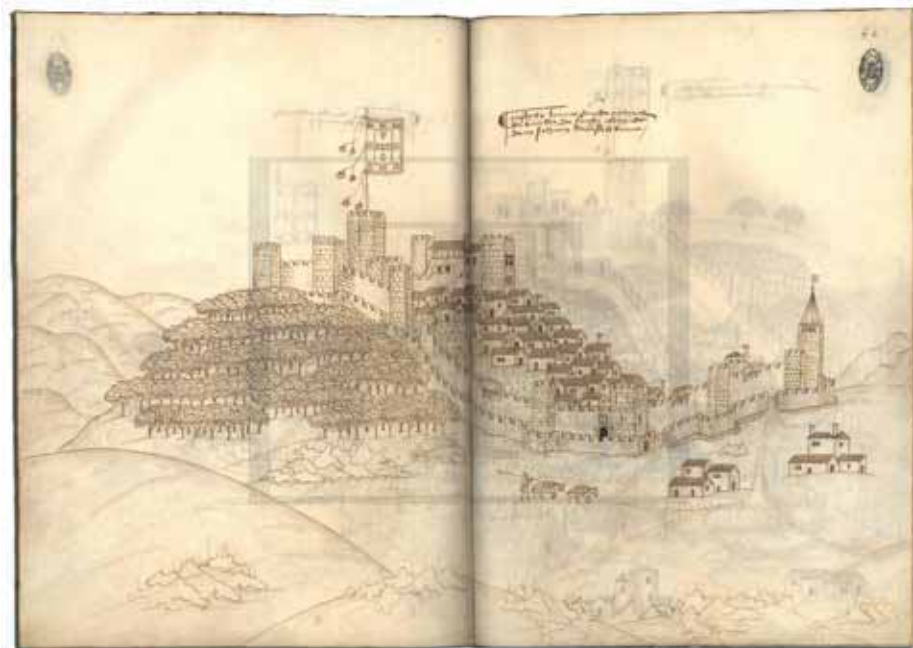
D. Teresa, después de la muerte del marido, gobernó el condado entre 1114 y 1128, ambicionando ampliar sus posesiones y conquistar dominios a los “infeles”(a semejanza de todos los reinos cristianos de la Península). Para ello contó con la preciosa ayuda de los Caballeros Templarios, a los cuales, a cambio, iba cediendo posesiones, como el Castillo de Soure en la entonces insegura frontera cristiana.

En 1128, fruto de la batalla de S. Mamede, D. Afonso Henriques asume el gobierno del Condado Portucalense, con el objetivo de inde-



pendendizarse del reino de León. Apenas 6 años después, la soberanía portuguesa se consumó, y mientras el nuevo reino se iba ampliando e instituyendo, un vasto conjunto de estructuras arquitectónicas templarias, dispuestas en ubicaciones estratégicas, desarrollaba un papel determinante en la defensa y formación de las recientes fronteras.

Además de las líneas fronterizas, los territorios templarios en Portugal parecen estructurarse alrededor de otro factor fundamental: su centro político, administrativo y espiritual, Tomar, en el corazón del reino.



4. Más tarde, después de la disolución de la Orden de los Templarios, Tomar fue también sede de la Orden de Cristo, que sucedió aquella.

5. Torre do Tombo, ref. PT/TT/CF/159

En los límites fronterizos, que cristalizan entre la segunda mitad del siglo XII hasta el primer cuartel del siglo XIV, podemos encontrar aún vestigios de estructuras arquitectónicas ocupadas por los templarios desde el Norte (actual provincia de Trás-os-Montes) en los Castillos de Penas Róias y Mogadouro, pasando por el centro, en Longroiva y Touro (Beira Alta), en Penamacor, Monsanto, Penha Garcia, Idanha-a-Velha, Idanha-a-Nova, Salvaterra do Extremo, Castelo Branco y Piódão (Beira Baixa), hasta el Sur, en Nisa y Monsaraz (Alentejo), y en Castro-Marim (Algarve).

> Castelo Branco / Entre 1495 e 1521 / Livro das fortalezas situadas no extremo de Portugal e Castela por Duarte de Armas / Torre do Tombo / Lisboa

El centro espiritual y organizativo templario portugués, el célebre Castillo de Tomar<sup>4</sup>, disponía entonces de un entramado defensivo, característico de esta milicia, constituido por Sertã, Dornes, Ferreira do Zêzere, Foz do Zêzere, Almourol, Cardiga, Pombal y Soure. Muchas de estas construcciones han sido parcialmente destruidas, alteradas o reconstruidas en los últimos siglos, a veces con dudosos criterios; no

< Castillo de Tomar / Portugal / tinta sobre papel / 2013

obstante, el magnífico documento “Livro das Fortalezas situadas no Extremo de Portugal e Castela por Duarte de Armas, Escudeiro da Casa do Rei D. Manuel I”<sup>5</sup>, realizado entre 1495 y 1521 y donde algunos de los anteriormente referidos castillos están representados, nos ha dejado un importante testimonio gráfico de esas estructuras.

Además de Tomar, Almourol, Soure o Castelo Branco, son ejemplos donde aún se pueden observar vestigios de los primitivos castillos. Es digno de referencia la similitud no solo toponímica, sino también tipológica entre los templarios Chastel Blanc (Safita) y Castelo Branco en Portugal. No obstante, aun solo hemos encontrado citas de esta analogía en el (bastante fundamentado y ya referido) libro de Nuno Villamariz Oliveira.



< Castillo de Almourol / Portugal / Agosto 2013 / foto: Hugo Costa

< Castillo de Soure/ Portugal / Agosto 2013 / foto: Hugo Costa

^ Castillo de Soure / Portugal / tinta sobre papel / 2013 / Hugo Costa



## 2.7.2 / Templarios en España

Los territorios de la mitad septentrional de España doblaron sus dimensiones durante los siglos XI y XII, consecuencia de las campañas contra los musulmanes. Las nuevas edificaciones cristianas, bebían de la influencia arquitectónica francesa que dejaba huella en la vía de peregrinación a Santiago de Compostela, partiendo desde el país galo. Este recorrido de peregrinaje fue dinamizado con la llegada, alrededor del año 1000, del Orden Cluniacense, que fiel a la regla benedictina, se auto invistió como difusora del cristianismo, sobre todo a lo largo del Camino donde se fraguaban la Reconquista y la cristianización del sur musulmán.

La influencia de Cluny en la arquitectura que los templarios introducirían en los reinos de la Península, empezando por el Norte, es bastante clara e indiscutible.

La historiografía ha confirmado que, más concretamente en Aragón y Cataluña, el surgimiento de los Templarios en la escena político-militar coincidió con el momento de mayor ímpetu de sus soberanos. (LEDESMA RUBIO, 1973)

Ya a partir de 1137, la unión de los condados catalanes a la corona de Aragón, originó una de las áreas peninsulares que más apoyaron a los caballeros templarios, que en paralelo a su lucha contra la autoridad musulmana, iban aumentando su influencia.

Así, la influencia y poder del Temple no habrá sido similar en todos los reinos de la Península, donde parece haber tenido un predominio más pronunciado en Portugal y en los reinos orientales de la Península, que en León y sobretodo Castilla.

A los monjes caballeros eran confiadas los frentes fronterizas de los inseguros territorios recién conquistados, estando así presentes en las operaciones militares más determinantes, funciones bien distintas a las desarrolladas en el resto de Europa donde tenían como objetivo principal la subordinación a actividades económicas para apoyo militar a Oriente.

A cambio de sus contribuciones militares, los soberanos ibéricos les concedían considerables privilegios, además de tierras y fortificaciones.

Vista de la Catedral de Santiago de Compostela / tinta sobre papel / Agosto 2013 / Hugo Costa



Castillo de Tortosa / Tarragona/ tinta y acuarela sobre papel / Septiembre 2013 / Hugo Costa







Castillo de Pulpis / octubre 2013/ Castellón de la Plana / 2013 / Foto : Hugo Costa

De esta manera, al ser acogida en la Península, la Orden del Temple ubicaría en puntos estratégicos sus primeros y más importantes conventos. Eran edificios fortificados donde primaba el sentido práctico y funcional de defensa, siendo muchas de ellos adaptaciones de antiguas fortificaciones preexistentes.

Según Fuguet, el tipo de castillo que los templarios encontraron en la Península en el siglo XII, era una fortificación en fase de evolución de la torre al castrum, y a menudo no eran más que una pequeña fortificación de madera y tapia. Entre los edificios que recibió el Orden existirían ejemplos en diversas fases de evolución. (Fuguet i Sans, 1992, p. 354)

No obstante, la mayoría de los primitivos castillos que han encontrado los templarios serían un conjunto articulados de diversas construcciones, formadas de piedra unida con cal o con yeso, características arquitectónicas que ellos no van a revolucionar.

Ya Zurita<sup>6</sup> defiende que, a las plantas de forma oval (siglos X-XI) de los primeros castillos, más tarde se sucederían las de forma cuadrangular o rectangular (siglos XI-XII), a las cuales, eventualmente, se añadirían edificaciones y construcciones en el exterior.

Apenas algunos de estos castillos (Gardeny<sup>7</sup>, Barberà y Miravet) han llegado a nuestros días en un aceptable estado de conservación, donde se puede analizar algunas sus características formales y constructivas.

El Castillo de Peñíscola, presenta bastantes similitudes tipológicas y constructivas con la fortificación de Miravet (edificado cerca de 150 años antes). Ambas fortificaciones están construidas en posiciones estratégicas, dominando promontorios rocosos y parcialmente limitados por agua, con dimensiones generales semejantes y dotados de un amplio patio de armas central. No obstante, la fortificación de Miravet se constituye con geometría rectangular (60 por 40 metros, aproximadamente) cuyo lado mayor flanquea el Rio Ebro, mientras que la fortificación mediterránea se define por una forma más irregular, circunscrita en un círculo de 60 metros de diámetro. Aunque el concepto monacal de ambos sea evidente, sus formas son seguramente derivadas de la adaptación a la base rocosa y otras preexistencias donde se insertan.

6. Zurita, pag. 26

Según Fuguet (Fuguet i Sans, 1992, p. 363), se puede pensar que la mayor parte del castillo de Miravet fue construido por los "andalusins", y que se trata de una adaptación de una construcción anterior (como

7. Esta commanderie llegó a ser considerada la más importante en Cataluña.

sucedió con Barberá, Grañena, Chivert y en tantos otros castillos templarios). Aunque la construcción se apoyase en el primitivo castillo, la perfección de la mampostería de los constructores templarios es claramente superior a la fortaleza preliminar.

El recinto principal de Miravet ocupa una superficie de cerca de 2500 m<sup>2</sup>, de forma trapezoidal, cercana a un rectángulo, que se adapta al terreno. Sus altas murallas de 25 metros, especialmente robustas en los flancos más vulnerables (Poniente y Norte) están compuestas por sillares muy bien tallados en perfectas hiladas de aparejo isódomo. Se compone de cinco torres rectangulares, aunque no todas en el mismo estado de conservación y algunas bastante reconstruidas. Cuatro de esas torres forman los ángulos de la fortaleza, mientras que la quinta, a poniente, refuerza y defiende el muro cortina más vulnerable.

Tal como en Peñíscola, se accede a partir un sombrío túnel abovedado al amplio patio de armas, espacio central, desde donde se distribuyen las distintas dependencias del castillo. Pese a que en planta estos dos castillos se organizan de forma similar, si los analizamos en sección, la relación alométrica del patio de armas con los espacios contiguos cambia considerablemente.

El patio, en Miravet, está cerrado por todos sus lados con altos muros, lo que le otorga un carácter claustral, reforzado por la antecámara de acceso a la Iglesia. Esta antecámara nos recuerda la panda o galería (en este caso seccionada) de los claustros de cister, evocando la influencia clara de la Orden promovida por Bernard de Claravet, en la estructura organizativa de las fortalezas del Temple.

Las dependencias principales están dispuestas alrededor de este patio central, en tres niveles, destinándose el inferior a los menesteres del mundo "material" (silos, bodega, horno, cocinas, refectorio...) y los superiores a los oficios que requiere el mundo "espiritual" (dormitorios, temple en honor a Santa María de Gracia y dependencias relacionadas).

Por su lado, el patio de Peñíscola, más irregular y aireado, se abre a Este, donde se puede vislumbrar el mediterráneo y la costa. Eventualmente, la intención hubiera sido edificar también en esta ala Este, cerrando así el espacio, hipótesis que expondremos más tarde.

Además, en la fortaleza valenciana el Patio de Armas se encuentra directamente relacionado, prácticamente a la misma cota alométrica, con las estancias principales, la Iglesia y el "Salón Gótico", mientras que en castillo catalán la Iglesia se ubica a un nivel bastante superior al del Patio.



Castillo de Miravet / Tarragona / 22.09.2013 / Foto : Hugo Costa



# 3 / Castillo Peñíscola



## 3.1 / Introducción al estudio del Castillo de Peñíscola

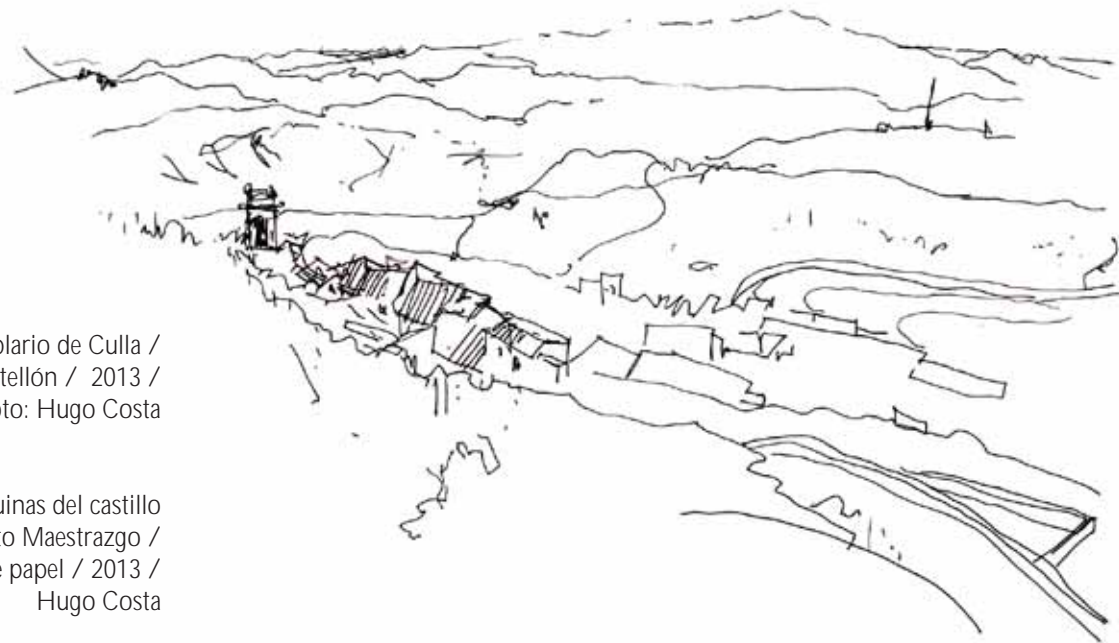


Aunque empezando definiendo objetivos concretos y acotados, nuestra investigación se ha ido instintivamente ramificando en subgrupos: los órdenes militares, el arte de los templarios, las fortificaciones no templarias (pero contemporáneas a la existencia de la Orden), los dibujos históricos (de fortalezas, de la Tierra Santa, de ciudades relacionadas con las cruzadas,...).

Después del obvio enfoque general sobre la Orden del Temple, las cruzadas y la Tierra Santa, se ha decidido acotar el estudio hacia las construcciones templarias en los países mediterráneos adyacentes a España (incluyendo este país).

No sin sorpresa, nos hemos dado cuenta de la escasa presencia de restos de estructuras templarias en Italia, aunque exista bastante información escrita relacionada con este tema, incluso congresos anuales sobre las órdenes militares en Italia.

Otra sorpresa ha sido la escasísima referencia en publicaciones internacionales al Castillo de Peñíscola, incluso en publicaciones de referencia para los estudiosos del tema, como las publicaciones de Kennedy (Kennedy, 1994), Müller-Wiener (Müller-Wiener, 1966) o Lawrence (Lawrence, 1986).



Ruinas del castillo templario de Culla /  
Alto Maestrazgo / Castellón / 2013 /  
Foto: Hugo Costa

Vista desde las ruinas del castillo  
templario de Culla / Alto Maestrazgo /  
Castellón / tinta sobre papel / 2013 /  
Hugo Costa





Contrariamente a Italia, donde, a imagen de otros países europeos, la función de los templarios era sobretodo apoyar económica y logísticamente las cruzadas y peregrinación a Oriente, en los actuales Portugal y España, los Caballeros suponían un apoyo fundamental en la conquistas de los territorios musulmanes.

Como resultado, el poder político y territorial de la Orden del Temple, fuertemente apoyadas por los monarcas de los reinos cristianos, se esparcía, por toda la península, sobre todo en las líneas de más potencial beligerante. Los propios monarcas tenían a menudo ligaciones directas con la Orden e incluso algunos llegaron a previamente participar en las cruzadas a la Tierra Santa, como el Conde D.Henrique, padre de D.Afonso Heriques de Portugal.

De hecho, estas cruzadas peninsulares justificaban la continuidad de la existencia de las propias órdenes militares, después de la dura pérdida de Acre, en Israel y consecuente total expulsión de los cristianos de la Tierra Santa.

Peñíscola, imagen omnipresente, poseedora de un simbolismo impar, puede incluso haber sido pensada como el centro de la Orden en Occidente, teoría que más tarde comentaremos.

En una segunda fase complementaria, cuando hemos orientado el análisis exclusivamente al Castillo Peñíscola, otros contenidos secundarios, han ido despuntando, como la afamada familia de Ingenieros militares Antonelli, el anti-papa Benedicto XIII o las guerras (civil y de la independencia), todos con influencia directa en la historia de la fortaleza estudiada. Los primeros dejaron la estela renacentista que circunda el castillo, el segundo adaptó la fortaleza a a un (más) placentero palacio papal y las ultimas contribuyeron para su exaltación y decadencia física.

Vista aérea de Peñíscola / 1990 / OPAC

Peñíscola desde el puente / diaridepeñíscola.com (Diari de Peñíscola, s.f.)

Vista general desde el muelle / principios siglo XX / Peñíscola / MCU Archivos estatales



De Valencia a Peñíscola / Técnica mixta /2011-12 / Hugo Costa

## 3.2/ Sinopsis histórico

Así, introduce su amada ciudad, Juan José Febrer Ibáñez, en el magnífico libro a ella dedicado, de 1924 y ahora reeditado:

“Peñíscola, ciudad marítima, en la Provincia de Castellón de la Plana, ... , está situada a N. de la capital, siguiendo la costa del mar Mediterráneo, a unos 74 Kilómetros y 15 de su partido judicial, sobre una grande roca de unos 64 metros de altura, 65 de longitud, 250 de ancha y unos 1000 de circunferencia, rodeada casi toda ella por el mar, excepto por la entrada que forma una estrecha lengua de tierra de unos 300 metros de larga y 40 de ancha; especie de cono oblicuo truncado, de base ancha, casi elíptica, formando anfiteatro y presentando hermoso golpe de vista, que varía completamente su perspectiva según se la mire de la parte N. o S.” (Febrer Ibáñez, 2010, p. 9)

Quien mejor para introducir la pequeña península sedimentada en una cultura milenaria y plural, fruto su polar atracción defensiva/militar, eclesiástica, cinematográfica o, en nuestros días, masivamente turística. El austero “Macho” (así conocido por su verticalidad) que encabeza el peñón dejó un largo y secular inventario de representaciones cartográficas o vistas, dispersos en archivos militares y civiles, pero carece (increíblemente) de un correcto y actual levantamiento arquitectónico.

Esta fortaleza templaria, mil veces reconstruida, surge integrada en un largo entramado defensivo, característico de esta orden. Esta red de fortificaciones se adivina por el conjunto de ruinas que se vislumbran al recorrer la magnífica Sierra de la Irta, antes de avistar la península donde se encuentra el Castillo de Peñíscola. Al observar el istmo, podemos suponer fácilmente que las excepcionales características geográficas (asociadas a las hidrológicas) de aquel peñón, habrán atraído, desde siempre, diferentes pobladores. La referida red defensiva templaria se extendía por el Alto Maestrazgo, incluyendo castillo como el de Culla o Ares.

Desde luego, el Castillo no puede ser dissociado, no solo de la pequeña península en el mediterráneo, sino también de todo ese entorno geográfico montañoso.

Desgraciadamente, las características geológicas de la pequeña península, no permiten la formación de estratos que hubieran permitido co-



sup. / Castillo de Peñíscola desde el acceso superior al Castillo de Pulpis / 2013 / Foto: Hugo Costa

inf. / Castillo de Pulpis / octubre 2013/ Castellón de la Plana / 2013 / Foto : Hugo Costa

roborar las huellas de tiempos remotos y comprobar la muy plausible teoría que la estructura general del omnipresente castillo de Peñíscola se edificó entre los siglos XIII y XIV, sobre la base de una fortificación morisca según M. García Lisón y A. Zarogazá Catalán (García Lisón & Zarogazá Catalán, s.f., p. 22)

La primera compilación de escritos históricos relativos a esta ciudad, reunidos en el “Cuadernos de Historia – ocho siglos de historia de Peñíscola en doscientas quince noticias” (Canellas Lopez, 1958) incluyen referencias desde el año 1147 hasta nuestros días, donde obviamente, Jaime I es uno de los principales protagonistas.



Castillo de Pulpis / vista de la Torre y planta del Patio de Armas / octubre 2013 / lápiz y acuarela / Hugo Costa

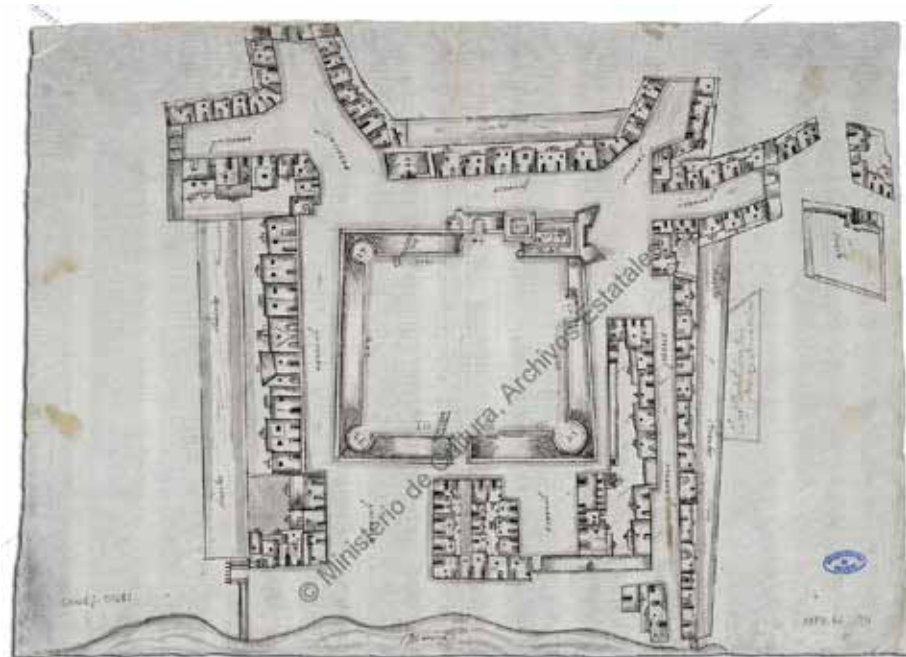


8. Los "ricos hombres" representaban el sector más privilegiado de la nobleza, con alto nivel en prestigio social, capacidad económica y atribuciones políticas.

9. Barcelona, ACA, pergs. de Jaume I, número 373.

musulmán valenciano, necesitó pactar con prelados, ricos hombres<sup>8</sup>, caballeros y también las órdenes militares, quienes, entre todos beneficiaron más tarde, de un reparto de las tierras conquistadas a los "moros".

En el día 20 de abril de 1229, cuando Jaime I, rey de Aragón, pacta en Calatayud con Zeit Abuzeit (el último gobernador almohade de Valencia), la entrega de varios castillos levantinos, se inauguraría el proceso de transferencia de Peñíscola a manos cristianas<sup>9</sup>.



sup. / Castillo de Pulpis / Ruinas Torre Norte / Foto: Hugo Costa

inf. / Vinaroz / Castellón / Fortificaciones / Planos / 1648 / 59 x 42 cm / Plumilla y lápiz negro. / Archivo General de Simancas. Signatura: MPD, 64, 025

tante enclave árabe de Peñíscola, se entregaría pacíficamente a Jaime I en 1233, tras este haber conquistado Burriana. Al ser incorporado el Castillo de Peñíscola a los dominios cristianos, tanto los maestros templarios como los hospitalarios, de acuerdo con la crónica de Jaime I (Cingolani, 2009)<sup>10</sup>, alegaron sus derechos de posesión sobre los castillos del entorno Peñíscolano, por donación de los reyes anteriores.

La Crónica de Jaime I (pág. 47) indica además que en el 1234 este rey recibe la noticia de la intención rendir la plaza, por parte los sarracenos de Peñíscola. En 1247 este mismo rey recibe en préstamo de la Orden del Temple mil marcos "para su subsistencia y pago de algunas deudas", entregando en garantía la renta de varios lugares, entre ellos Peñíscola.<sup>11</sup>

En 1249, Violante de Hungría, casada con Jaume I, luego reina de Aragón, arbitra la expulsión de los musulmanes del reino de Valencia<sup>12</sup>, lo que abre la posibilidad para los repartos realizados por este Rey a los primeros propietarios cristianos en las heredades de Peñíscola.

Después de una repartición de las tierras conquistadas entre el referido monarca y las órdenes militares, los Templarios (por alegados privilegios anteriores), tomarían bajo su autoridad los castillos de Chivert y Pulpis. Ya en 1294, Jaume II, otorgaría a esta orden los Castillos de Peñíscola, de Ares y el de Cuevas de Vinromá. Posteriormente, también el castillo de Culla fue agregado a los dominios templarios.

10. Aunque el monarca no fue el autor de esta famosa crónica, sin duda tuvo parte importante en su redacción.

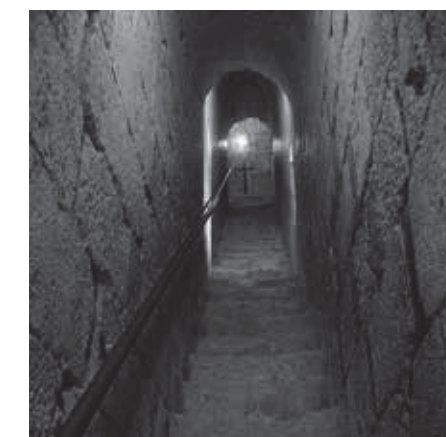
11. Barcelona, ACA, pergs. de Jaume I, número 1081.

12. Barcelona, ACA, pergs. de Jaume I, número 1081.

/ Chastel Blanc / Safita / Siria / Flickr (flickr, s.f.)

Interior Iglesia semejante a Peñíscola / Chastel Blanc / Safita / Siria / foto: Abd Chanta

inf. / Escalera interior semejante a Peñíscola / Chastel Blanc / Safita / Siria / foto: Abd Chanta







Castillo de Miravet / Tarragona / 22.09.2013 / Foto : Hugo Costa

Nos parece oportuno añadir que, entonces, el significado de la palabra “castillo” podría significar tanto una fortificación militar, como también una unidad geográfica bajo su protección. Así, el Castillo de Peñíscola, o Castell de Paniscola, comprendía el territorio correspondiente a la cuenca hidrográfica baja de los ríos o ramblas Sénia, Cervol, Cervera y Pulpís, incluyendo Peñíscola, Benicarló, Viñaròs e Irta.

Sin embargo, fruto de tensiones entre reyes, órdenes y señores, la soberanía del llamado Maestrazgo se fue continuamente alternando hasta el siglo XIV.

Hemos centrado esta investigación en la pequeña Península de Peñíscola, a quien los soldados napoleónicos llamaban la “petite Gibraltar”, más concretamente, en la imponente fortificación realizada por los “Caballeros Pobres de Cristo del Templo de Salomón”.

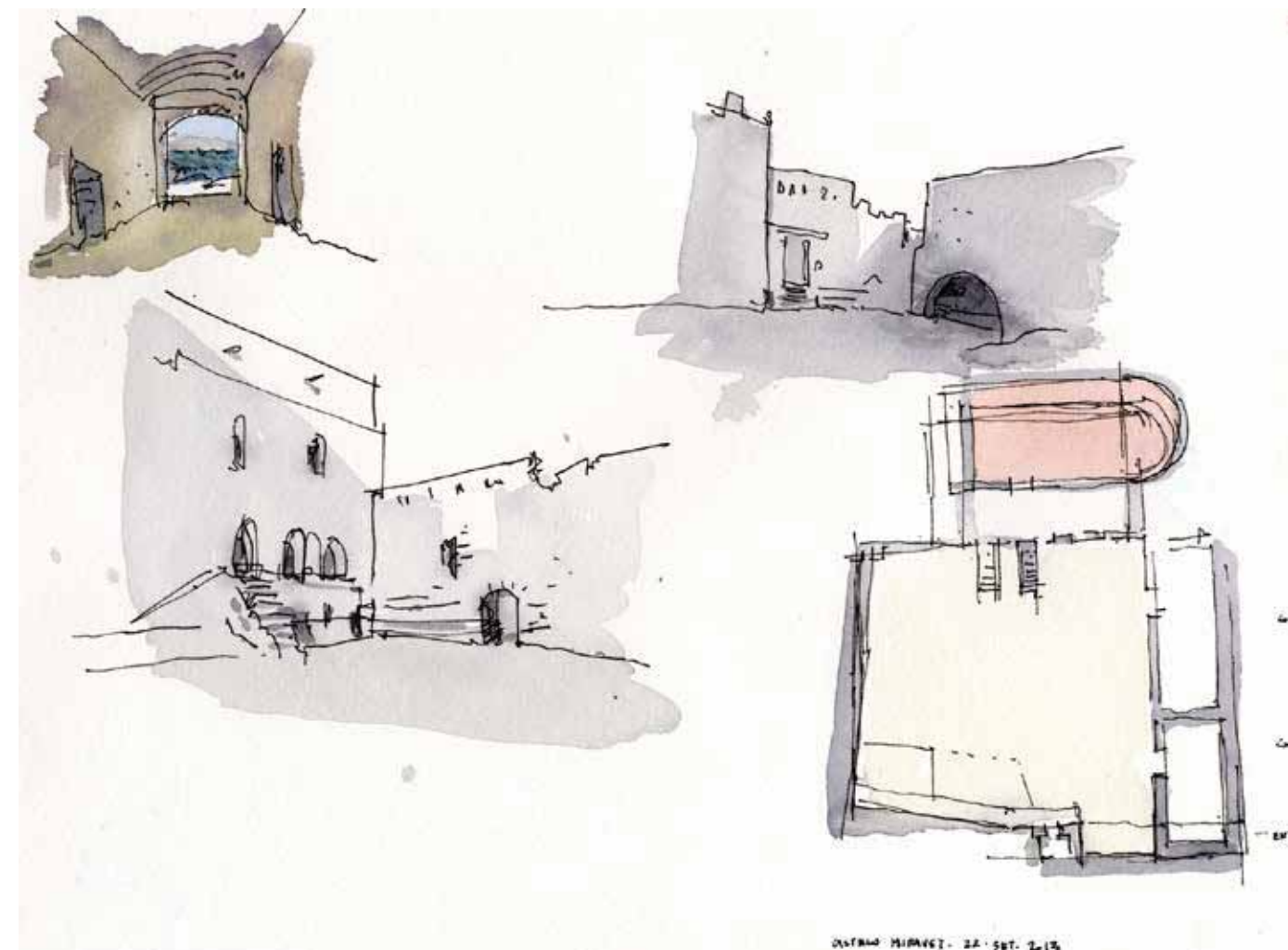
Consultando bibliografía, en algunos casos contradictoria o fantasiosa sobre la doctrina y arte del Orden del Temple, procedente hasta de autores tan admirados por todos como Eugène Viollet-le-Duc, abordamos la autoría templaria de la construcción del Castillo de Peñíscola, con cierta prudencia. No obstante, debo también señalar y reconocer la importante labor de investigación realizado más recientemente, empeñada en hallar y justificar los hechos que cuentan la historia de los templarios. Las pistas encontradas nos han motivado para seguir la investigación.

Volviendo a Peñíscola, efectivamente hay evidentes señales templarias, como los cardos del maestre de la Orden en Aragón y Cataluña, frey Berenguer de Cardona<sup>13</sup>, labrados en los sillares de una de las torres que forman la fortaleza; no obstante, hemos visitado últimamente numerosos edificios donde estos blasones apenas indicaban la presencia de los Caballeros y no la autoría de la construcción.

No fue así en Peñíscola; lo podemos garantizar su edificación por las relaciones tipológicas y constructivas con castillos templarios vecinos como Miravet, u otros en Siria, como Safita, y también por la comprobación de documentos escritos como la carta del año 1305 (escrita desde Lérida) por Berenguer de Cardona, al comendador de Peñíscola, Arnaldo de Banyuls, donde se detallan instrucciones sobre las obras en el castillo. (Anon., s.f.)

Sobre este tema, Fuguet Sans refirió: “En las últimas décadas se han publicado artículos y guías dedicados al castillo templario de Peñíscola. Presentan una novedad con relación a los trabajos anteriores: por fin

13. En el friso heráldico sobre la única puerta de acceso al castillo de Peñíscola, los cardos aluden al maestre Berenguer Cardona, el emblema de la Orden se encuentra en el centro y el blasón del comendador Banyuls en la parte central derecha.



se reconoce y valora el edificio como construcción templaria (antes sólo se hablaba del Papa Luna) (Fuguet Sans, 2007, p. 381)”

Desde la publicación del artículo de Sans hay indicios de que la importancia dada a la relación entre los templarios y el castillo se viene potenciando, como las exposiciones y videos que se muestran actualmente en el interior del castillo. Sin embargo, debo admitir que, al recorrer la población de Peñíscola se puede constatar que el Papa tiene una importancia infinitamente superior a los templarios en la memoria popular de la Ciudad Peñíscola.<sup>14</sup>

Es verdad que, aparte de las informaciones turísticas, hay muy pocas referencias bibliográficas al Castillo de Peñíscola<sup>15</sup>. No fue sin sorpresa que constaté que esta fortificación raramente es referida en la bibliografía internacional<sup>16</sup> dedicadas a los castillos de los templarios.

Simó Castillo, el “cronista oficial de Peñíscola”, es el responsable por la mayoría de las publicaciones sobre el castillo, donde refiere que este fue edificado entre 1294 y 1307, bajo el mando del influyente Frey

14. En el portal web del ayuntamiento, Peñíscola es definida como: “Lugar donde el Papa Luna se fortificó”.

15. Los autores citados son responsables por la mayoría de la información existente consultada.

16. Fue consultada bibliografía relativa a los castillos de la Orden de los Templarios escrita en inglés, francés, castellano, italiano y portugués.

Castillo de Miravet / Tarragona / tinta y acuarela sobre papel / 22.09.2013 / Hugo Costa



Berenguer de Cardona, penúltimo de los maestros del Temple en Aragón y Cataluña y Visitador General en España.

Poco después de su nombramiento como Maestre del Temple, Berenguer de Cardona, ordena la obra de construcción de un nuevo castillo, sobre la base existente. Las fechas de estas obras coinciden, según varios autores, con la ocupación templaria en la fortaleza (13 años), lo que implicaría una celeridad de ejecución notable, solo posible por un equipo muy numeroso de experimentados obreros.

La fecha final de la obra, concuerda con el comienzo de las -ya descritas- persecuciones a la Orden del Temple. La fortaleza, habrá sido abandonada y dejada inconclusa, aunque prácticamente terminada. Confrontando con Miravet y analizando la estructura del Castillo de Peñíscola, se puede suponer la intención en elevar la torre cercana a la cisterna, así como en añadir eventualmente un piso más en el área de la antigua cocina, a oeste de la fortaleza. De esta forma se cerraría el patio, que se asemejaría a un “claustro” (aunque sin las habituales arcadas en las cuatro pandas), al añadir un cuerpo edificado, adyacente a la cocina. Considerando Miravet, como posible modelo para la organización del castillo castellonense, este eventual cuerpo que clausuraría el patio sería el comedor, lógicamente contiguo a la cocina.

Por otro lado, la oeste del castillo está naturalmente defendido por el acantilado que baja casi en vertical hasta el mar y donde justamente se podría prescindir de la cimentación de elevados muros.

Aunque muchas veces mutilado y reconstruido, una substancial parte de la edificación templaria parece haber llegado a nuestros tiempos. Los caballeros levantaron un edificio práctico, austero, constructivamente bastante conservador, considerando el avance ya consolidado de la arquitectura gótica.<sup>17</sup> Sin embargo, su función militar justifica el carácter sólido y pragmático, con anchos muros, estrechas saeteras y pocas ventanas.

El objetivo de sus constructores, sería levantar rápidamente una fortificación a la imagen de otras, con comprobada eficacia militar (adquirida en más de dos siglos de beligerancia con los musulmanes) e imagen identificada con otros castillos templarios.

Según Simó (Simó Castillo, 2011, p. 24), fue “edificado todo de un solo empeño; es decir, ex novo, bajo un mismo criterio muy seguro y concreto, análoga a las fortalezas que los cruzados levantarán en Palestina”.

La piedra caliza (abundante en los suelos vecinos) será posiblemente proveniente de canteras cercanas y del propio promontorio rocoso, donde se puede descubrir visibles cortes de cantera. El directo acceso a la materia prima, utilizando la misma piedra del peñón en el que se edifica el castillo sería uno de los factores determinantes para la rapidez de ejecución.

Otro eventual factor para la rápida realización de la fortaleza, sería la intención de edificar, después de la pérdida del último reducto cristiano en Tierra Santa (Acre, en 1291), una nueva sede en occidente. Se justificaría así, con el combate a los “infeles” en la Península, la continuidad de la Orden, que iba perdiendo fundamentos para seguir existiendo.

Eso elevaría este castillo al status de elemento icónico y autoafirmación, colaborando para la resistencia de la Orden, que tendría entonces muchos y poderosos oponentes; no obstante, dejamos esas especulaciones en manos de los historiadores, más idóneos que nosotros para efectuar este tipo de reflexiones.

Después de Abolida la Orden de Temple, el Rey Jaume II, en el 1307, vuelve a apoderarse del castillo, tras ordenar la prisión de los Templarios en sus reinos. (Finke, 1907, p. 38)

Cuatro años después cede Peñíscola a la Orden del Hospital de San Juan de Jerusalén que, por decisión real, ocupa el castillo entre 1312 y 1317 (Simó Castillo, 2011, p. 46), pero apenas he encontrado referen-



Castillo de Xivert / octubre 2013/  
Castellón de la Plana / Foto : Hugo  
Costa

17. Hay una contradictoria imposta en unas de las salas llamadas de “cuerpo de guardia” que parece hecha para recibir la nervura, no realizada, de un arco de eventuales características góticas.





cias relativas a reformas o adaptaciones eventualmente realizadas en este periodo. Juan Simó (Simó Castillo, 2011, p. 75), sugiere la posibilidad de adecuaciones en el salón del trono y en las dependencias de las dos torres defensivas adyacentes al acceso.

En el año 1317, Juan XXII, accediendo a los deseos de Jaime II de Aragón, funda la Orden Militar de Santa María de Montesa, a la cual son asignados no solamente los bienes de los templarios, sino también las posesiones que la Orden del Hospital de San Juan de Jerusalén tenía en el reino de Valencia.<sup>18</sup> En el 22 de julio de 1319, Frey Guillermo de Erill es nombrado primer maestre de la nueva Orden de Santa María de Montesa, recibiendo de Jaime II de Aragón, lo bienes confiscado a los templarios, entre ellos los concernientes a Peñíscola.<sup>19</sup>

No obstante, 9 años más tarde, Alfonso IV, rey de Aragón, toma bajo protección esta Orden religiosa, sus vasallos y bienes.<sup>20</sup>

Importantes figuras como Pedro IV (en el febrero de 1353 y abril del 1362) estuvieron en Peñíscola, que en el 1393, vuelve a la protección real, por resolución de su sucesor, Juan I, alegando abusos de la Orden de Montesa.<sup>21</sup>

Sin embargo, si tuviéramos de destacar un personaje destacado en la historia de Peñíscola y su castillo no sería un rey o caballero, pero sí el omnipresente Papa Luna, que allí sigue gobernando en el imaginario popular.

El controvertido pontífice se refugió en Peñíscola, asentando allí su corte papal en julio de 1411, no sin previamente ordenar la adecuación del castillo a sus nuevas funciones, además de toda la obra realizada en la pequeña península.

La principal transformación realizada en el castillo parece haber sido ejecutada en el patio de armas, el cual sería dotado de un pórtico que comunicaría las dependencias papales a la capilla, así como un jardín ornamental. Las ménsulas existentes actualmente, así como los arranques de los arcos en la puerta de la capilla, parecen comprobar la existencia de la referida construcción.

Otros autores refieren que “El Papa Luna no sólo amplió algunas dependencias del castillo templario, en las que instalaría su curia, sino que también realizó algunas reformas en la antigua muralla”. (Anon., 1983, p. 27)

sup. / Vestigios de los bombardeos Ermita de la Ermitana y Castillo de Peñíscola / principios siglo XX / MCU Archivos tEstatales

Patio de Armas /Castillo de Peñíscola / principios siglo XX / (Febrer Ibáñez, Peñíscola, Apuntes Históricas, 2010, pág. 163)

/Entrada de la Iglesia / Castillo de Peñíscola / principios siglo XX / (Febrer Ibáñez, Peñíscola, Apuntes Históricas,

Después de la muerte del Benedicto XIII, Alfonso V, rey de Aragón, solicitó a Roma en 1429 la devolución de Peñíscola a su corona, lo que fue concedido pocos meses más tarde.

La villa siguió cambiando de manos, fue vendida de nuevo, en 1441, a la Orden de Montesa, para en el 1480, ser una vez más incorporada a la Corona.

En el año 1460, Juan II confirma los pactos de Peñíscola con Viñaroz y Benicarló, para la reparación de la muralla, caminos, fuentes y puentes.

Durante la Guerra de Germanías, la ciudad permaneció fiel al rey, resistiendo al asedio agermanado de 1521, capitaneada por el virrey Diego Hurtado de Mendoza. En el mismo siglo XVI, tanto Carlos I, como su sucesor Felipe II han apoyado la renovación del sistema de defensa del castillo.

Este último encargó al Ingeniero Juan Batista Calvi<sup>22</sup> un plan sistemático de fortificación de la costa valenciana, en el cual este técnico indicaba que el castillo de Peñíscola no necesitaría ser refortificado, siendo suficiente el suministro de artillería y municiones para su actualización. No obstante, otro reputado ingeniero Juan Bautista Antonelli fue también consultado. Este indicó, por contrario, la necesidad de fortalecer la pequeña península. Basado en este informe positivo, Vespasiano Gonzaga, lugarteniente y capitán general del Reino de Valencia, va a confiar a Antonelli la fortificación de Peñíscola.

Las nuevas obras serán realizadas en el 1578, por ordenanza de Felipe II, que encarga a Vespasiano Gonzaga, lugarteniente y capitán general del reino de Valencia, los nuevos paramentos y el Portal Fosc<sup>23</sup> de la muralla, la fortificación de la plaza y la nueva fuente exterior de manantial. Bautista Antonelli dirige la referida obra en las murallas, desarrollada entre 1576 y 1579, reforzando, con carácter fuertemente renacentista gran parte del perímetro medieval de la península. No hay referencias, en estas fechas, a cualquier fuerte intervención en el primitivo castillo templario.

“En el castillo, en realidad, poco debió realizarse; tan solo se derribaron algunos paramentos sillares con el fin de adecuar dependencias a la residencia de la tropa. Los escasos materiales de derrumbe se reutilizarían, sin duda, para el remozamiento de las nuevas murallas. Así, por ejemplo en uno de los arcos de la plaza de les Caseres, puede observarse la existencia de una piedra fragmentada blasonada – con

18. Madrid, AHN, Montesa, doc. Pontificio de la data.

19. Barcelona, ACA, pergs. de Jaime I, número 3728

20. Madrid, AHN, Montesa, doc. R. 330

21. Madrid, AHN, Consejo de Castilla, núm. 7

22. Giovanni Battista Calvi (también conocido como Giovan Battista Calvi, Gianbattista Calvi o en su versión españolizada Juan Bautista Calvi) fue un ingeniero militar italiano al servicio de la Monarquía Hispánica durante el siglo XVI, responsable por proyectos de fortificación en Mahón, Ibiza, Barcelona, Cádiz o Gibraltar. La familia Antonelli trabajó para la corona española y portuguesa dejando una vasta y notable cantidad de obras de arquitectura militar.

23. El Portal Fosc es una de las tres entradas (durante muchos años la única desde tierra) al casco histórico de Peñíscola, y su proyecto es atribuido por algunas fuentes al arquitecto Juan de Herrera, autoría que no hemos podido comprobar.



“un cardo” templario de castillo – colocada de forma aleatoria. (Simó Castillo, 2011, p. 83)

La fortaleza fue protagonista en las guerras de Sucesión e Independencia, siendo sitiada entre 1705 y 1707 por los cuerpos militares ingleses y gravemente dañado en el 1814, en consecuencia de un bombardeo de las tropas españolas al mando del general Elío.

Ese bombardeo, además de bastantes daños en la superficie exterior de las murallas templarias y “reducir la ciudad en un montón de ruinas”, hizo detonar el polvorín de las fuerzas ocupantes napoleónicas. Los efectos de esta bomba fueron devastadores, como se puede comprobar del testigo presente en la carta escrita por Leandro Fernández de Moratín a un amigo: “Llegó el día 22 de febrero; cayó una bomba en la parte más alta del castillo, prendió fuego a unos cincuenta barriles de pólvora y varios mistos que el ineptísimo ingeniero había colocado allí; voló con estrépito horrendo la quinta parte de aquel gran edificio; arruinó una de las torres de la entrada; desplomó dos bóvedas sobre la habitación del gobernador,...”. “Esto sucedió encima de nuestros calabozos.”... “En fin, después de habernos arrojado más de catorce mil tiros de mortero y cañón, cesó el fuego el día 23 de marzo...”.

En el 1730, dos proyectos fueran propuestos para la ciudad (aunque no ejecutados), en uno de ellos se proponía realizar un foso en el istmo de la península, reforzando este sistema defensivo con un contraguardía. La otra propuesta enfocaba el interior del castillo, que se pretendía adecuar para un cuartel que acogiera a 200 infantes con sus respectivos oficiales.

Ya en finales del siglo XIX, la aparición del armamento moderno volvió obsoleta la utilidad marcial del castillo, lo que provocó la evacuación de la guarnición y el traslado del material bélico al Arsenal de Cartagena.

En el siglo XX, Peñíscola además de convertirse en el plató de varias películas como “Ana Kadova”, “Calabuch” o “El Cid”, será palcos de una transformación no solo en su casco urbano, sino también en el castillo de forma a adaptarlo para su última invasión: el turismo, auténtico motor económico de la localidad. Así, en el 23 de junio de 1957, El Castillo de Peñíscola, ya con el estatuto de “Monumento Nacional” es confiado a la Diputación Provincial de Castellón para su restauración y conservación. La ciudad es Conjunto monumental histórico-artístico desde el año 1972.



Castillo de Peñíscola / Fotos interiores previas al proceso de museología actual / OPAC



< Edmund Gwenn y Franco Fabrizzi / Fotograma Calabuch / Luis García Berlanga / 1956 / Filmoteca Española

< Pátio de Armas Castillo de Peñíscola / Fotograma Calabuch / Luis García Berlanga / 1956 / Filmoteca Española

> Edmund Gwenn / Fotograma Calabuch / Luis García Berlanga / 1956 / Filmoteca Española

> Fotograma Calabuch / Luis García Berlanga / 1956 / Filmoteca Española







por convertir los soberanos de España, Portugal e Inglaterra. Apreciado por su buena dote personal fue electo en Aviñón, como sucesor de Clemente VII, asumiendo el nombre de Benedicto XIII.

Aunque previamente al conclave que lo elegiría Papa, prometió su apoyo al final del cisma católico, después de la elección, muda de opinión, resistiendo enérgicamente a las constantes presiones de los soberanos de Francia, Alemania, Inglaterra y Castilla. Aunque argumentando haber sido elegido legítimamente como papa, al contrario de sus contrincantes, el apoyo a su autoridad fue progresivamente disminuyendo.

Así, después de forzado a evadirse de Aviñón y más tarde excomulgado en el Concilio de Pisa, Benedicto XIII, dando fin a su etapa itinerante, se asentaba definitivamente en Peñíscola, en el otoño de 1411.

La seducción de Peñíscola a Pedro de Luna empezó ya en sus tiempos como cardenal de Clemente VII. Principalmente entre 1378 y 1390, durante sus viajes entre Valencia y Barcelona, o en sus desplazamientos entre Zaragoza y la costa mediterránea, reposaba y preparaba sus planes en la entonces fortaleza montesiana. (Simó Castillo, 2011, p. 50)

Este castillo, antes Templario, entonces propiedad (por decreto real) de Montesa, ofrecía la seguridad de la Orden Militar, al mismo tiempo que la situación geográfica de la villa permitía la ruta marítima a Roma, ciudad que el Antipapa podía adivinar desde la ventana de sus aposentos.

Por otra parte, la comprobada fidelidad y competencia de sus colaboradores facilitaba la rápida instalación de la Curia Romana en el mismo castillo. De esta manera Peñíscola, el promontorio en el Mare Nostrum, se convertía la residencia papal, segura y tranquila, desde donde Benedicto XIII, tras el conciliábulo de Pisa, podría tentar reafirmar su legitimidad y mantener todavía viva la esperanza de su reconocimiento.

Además de muchas obras en la ciudad de Peñíscola, Benedicto dejó sus huellas en el Castillo, al adaptarlo en residencia papal, que se pueden hoy perfectamente observar en el Patio de Armas y la Torre llamada del "Papa Luna". Es patio de la fortaleza habrá sido transformado en "jardín papal", siendo porticado, de forma a unir la iglesia a las habitaciones pontificias, como se puede comprobar por las ménsulas y ranuras existentes actualmente en las fachadas exteriores del salón gótico y del referido templo.

Sus esporádicas ausencias de la villa marítima estuvieron solamente motivadas por el afán y búsqueda de la unidad de la Iglesia.<sup>24</sup> Fue sepultado en la capilla del castillo de Peñíscola, ya con más de 90 años y más de una década después de allí haber llegado con su corte.

24. OVIDIO CUELLA ESTEBAN, Bulario Aragonés de Benedicto XIII. T.III, La Curia de Peñíscola (1412-1423), 2006, Zaragoza, España

Castillo de Peñíscola desde el acceso superior al Castillo de Pulpis / 2013 / Foto: Hugo Costa







Biblioteca Angélica / Salone Vanvitelliano  
 no siglo XVIII / Roma / 21.02.2013 /  
 Hugo Costa

# 4 / Investigación cartográfica Castillo Peñíscola

## 4.1 / Representación gráfica de fortificaciones

Las estructuras habitadas, ciudades y entidades menores, no constituyen unas realidades estéticas sino dinámicas. Por esta razón, la investigación arqueológica es particularmente compleja, puesto que, de un modo general, las ciudades cambian a lo largo del tiempo, arrancando, reutilizando o transformando las estructuras anteriores. (Gozalbes Cravioto, 2003, p. 7)

De acuerdo con los objetivos establecidos y de forma a contextualizar el Castillo de Peñíscola y su representación gráfica, hemos estudiado ejemplos generales de dibujos de este tipo de edificios. Restringiendo la información encontrada, que se limitó a las imágenes que con un criterio único, representasen fortificaciones de algún modo relacionados con el Temple.

Así, los dibujos presentados en anejo, mayoritariamente custodiados en la Sala manoscritti e rari - Biblioteca Nazionale Centrale di Roma, figuran ciudades o áreas fortificadas o regiones que de alguna forma testimoniaron la presencia de los monjes-caballeros. Cada una de las magníficas láminas presentadas merecería un detallado análisis relativo a las técnicas gráficas y representación, edificios y fortificaciones re-



presentadas, evolución urbana, fuentes tipográficas, entre otros. Aunque corriendo el riesgo de generalizar demasiado, podemos afirmar que todas tienen en común una destacada importancia a la estructura defensiva (por ello han sido seleccionadas para ilustrar esta investigación), la característica muralla medieval, compuesta por elevadas torres y grandes puertas en arco. Jerusalén destaca por la ausencia de torres en las murallas, que son substituidas simbólica y funcionalmente por las torres-minarete. Las fortificaciones renacentistas destacan por su dibujo geométrico adaptado a las técnicas bélicas mientras tanto surgidas.



Biblioteca Nazionale Centrale di Roma /  
30.01.2013 / Hugo Costa

## 4.2 / Cronología de la representación de Peñíscola

La frecuente, pero siempre conmovedora imagen de la huella del grafito de un dibujante en su bosquejo es suficiente para reclamar la íntima relación entre la imagen y su autor. (Riley, 2002, p. 11)

Cerrando el ámbito del dibujo del arquitecto, donde aliados a su dibujo vinculado con la metodología del proyecto, tanto en la fase del proceso creativo, como en la comunicación operativa de la obra, se encuentran otros, como el dibujo de análisis y la obra arquitectónica (Uría Iglesias, 2011, p. 15) o el dibujo de viaje.

En este trabajo, con tema central en el Castillo de Peñíscola, hemos analizado no solo los dibujos operativos de proyecto de sus “arquitectos” (en realidad ingenieros) como de todo el tipo de dibujantes que por motivos más tarde aclarados, han dejado la “huella” que asienta la memoria de la fortaleza. Esta introducción, habiendo sido pensado con el título de “El dibujo del arquitecto” ha forzosamente cambiado al presente título.

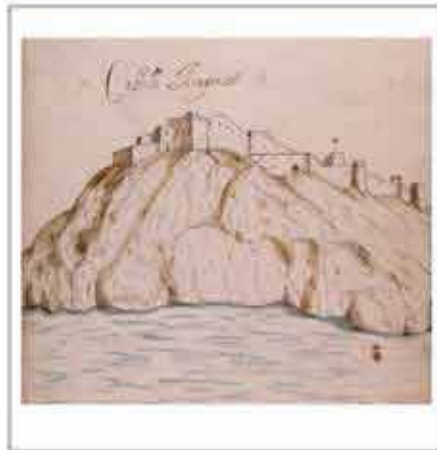


Biblioteca di Archeologia e Storia  
dell'Arte / Piazza Venezia / Roma /  
26.01.2013





1314



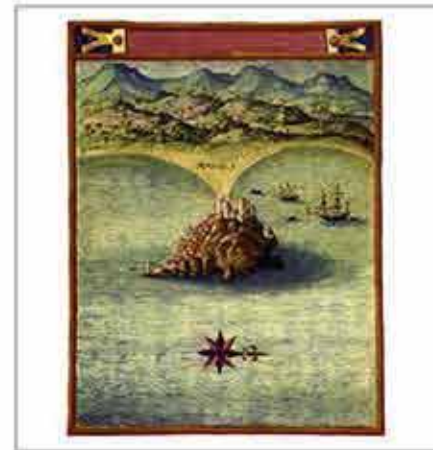
1411-23



1579



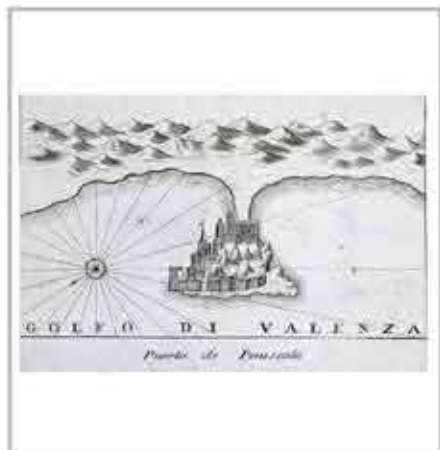
1589



1634



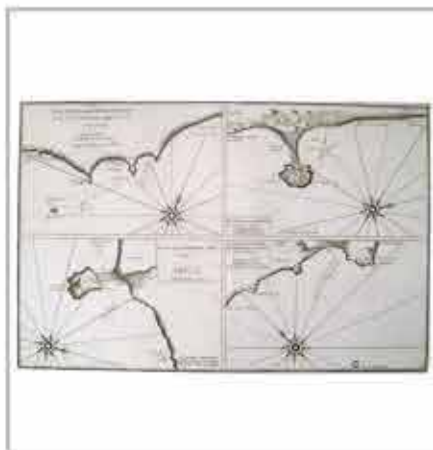
1656-1699



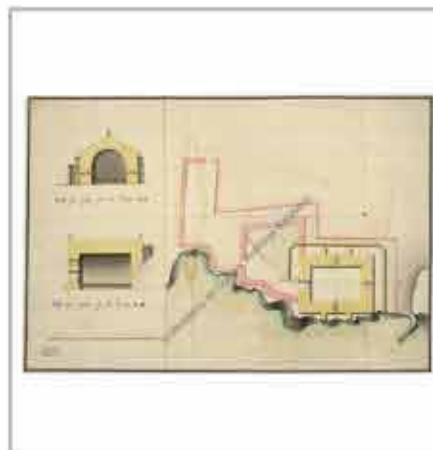
1700



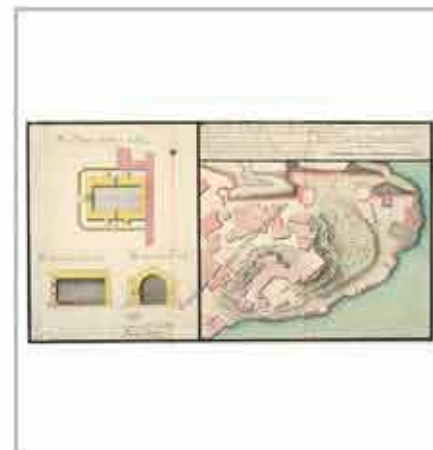
1730



1732



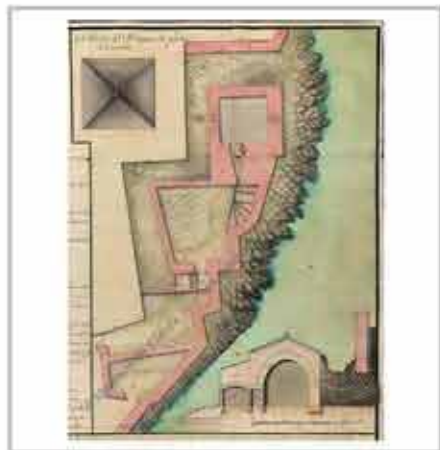
1739



1747



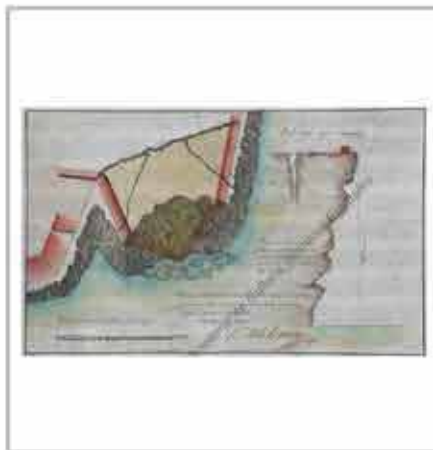
1748



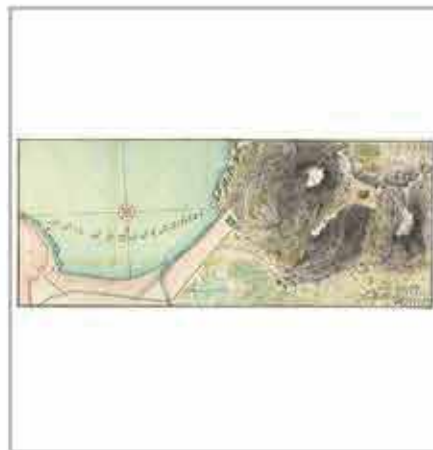
1750



1750



1755



1756



1756



1786



1789



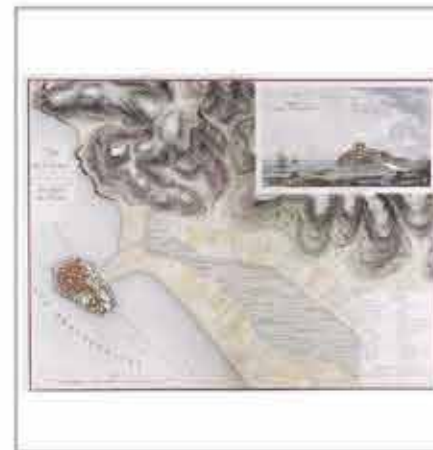
1795



1801



1801



1812



1812





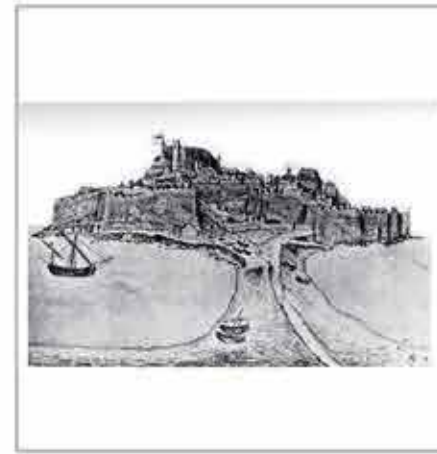
1813



1824



1830



1830



1850



1852



1880



1881



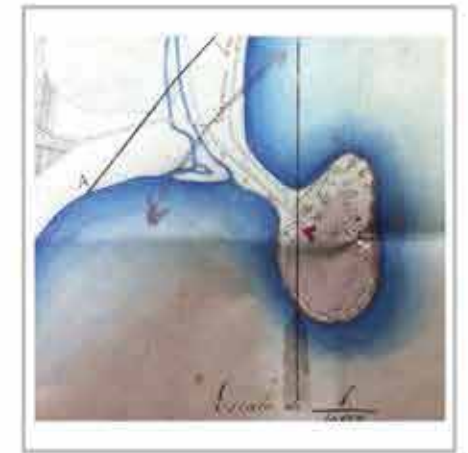
1881



1882



1885



1886



1886



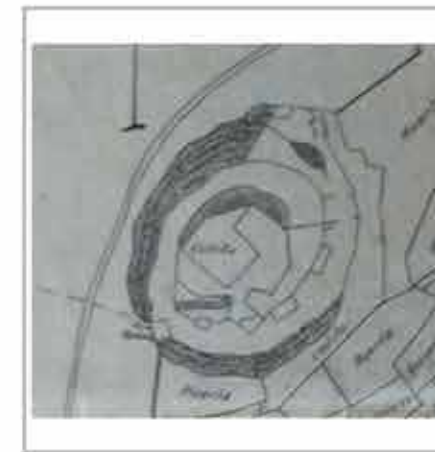
1906



1908



1913



1915



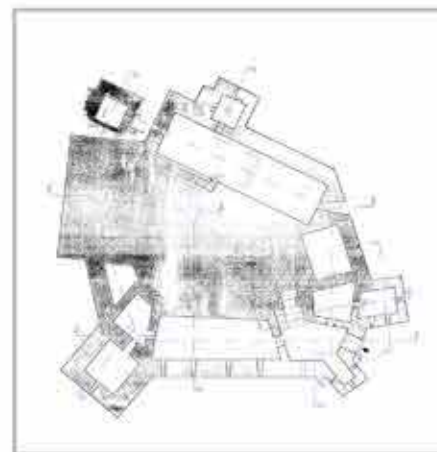
1926



1927-29



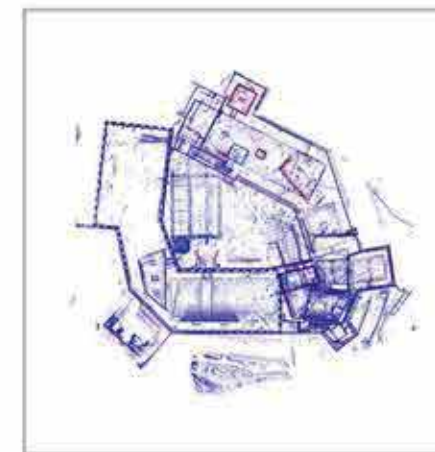
S.XX



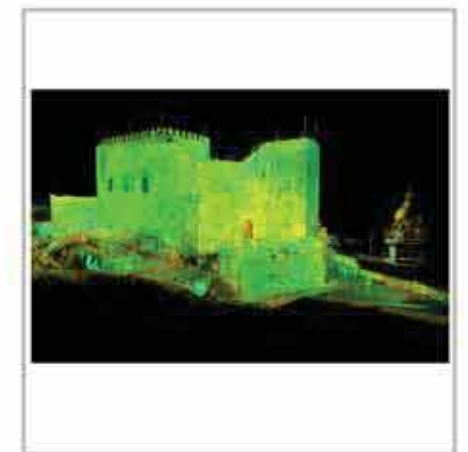
S.XX



S.XX



LASER



LASER



“Todo relato de viaje articula un doble registro: narrativo y descriptivo. Traza una extraña tensión entre geografía y viaje. Narra una secuencia en la que curiosidad y fantasía se encuentran en el imaginario trazado del relato del viajero. A veces, ese relato busca la cercanía de los hechos tras el dispositivo de la observación. Los viajeros del XVIII son fiel reflejo de este tipo de viaje.” (Jarauta, 2009, p. 11)

De acuerdo con los objetivos propuestos, conocer las técnicas de representación gráfica a lo largo de la existencia del Castillo, además de analizar el impacto de los diferentes contextos históricos en su estructura formal y organizativa, fueron consultados, entre otros, los siguientes archivos:

Archivo del Reino de Valencia, Archivo General de Simancas, Archivo Histórico Militar de Valencia, Arquivo Nacional da Torre do Tombo (Lisboa), Archivo Segreto Vaticano, Biblioteca Angelica (Roma), Biblioteca Central UPV, Biblioteca di Archeologia e Storia dell'Arte (Roma), Biblioteca Digital Hispánica, Archivo deel Monasterio de San Miguel de los Reyes, Bibliotheca Hertziana – Max-Planck-Institut für Kunstgeschichte (Roma), Biblioteca Municipal Almeida Garrett – Porto, Biblioteca Municipal Florbela Espanca (Matosinhos), Biblioteca Pública Municipal do Porto, Bibliothèque nationale de France, Biblioteca Nazionale Centrale di Roma, Biblioteca Valenciana Digital, Gabinetto Disegni e Stampe Degli Uffizi – Firenze, Biblioteca Riccardiana - Firenze Sapienza - Università di Roma -Biblioteca del Dipartimento di Architettura e Progetto.

Del material encontrado, diversas representaciones (a variadas escalas), no solo del castillo de Peñíscola, también, otras más generales, de la península o entorno adyacente, hemos seleccionado los siguientes ejemplos, que pasamos seguidamente a comentar cronológica y sintéticamente.

El material seleccionado nos muestra diversas representaciones con escalas variadas, mayoritariamente del Castillo de Peñíscola. No obstante se han incluido otras imágenes que apoyan el análisis y el discurso histórico. Esta introducción al recorrido histórico de la representación gráfica de la fortaleza de orígenes templarios, es narrada a través de documentos que recorren y son testigos de variadas épocas de la tradición del dibujo. Desde la edad media, las imágenes presentadas cruzan y reflejan corrientes como el Renacimiento o el Romanticismo, hasta llegar a nuestros días, culminando con las imágenes oriundas y resultantes del escáner-laser.

El conjunto de imágenes se dividen en 3 capítulos:

El primero se constituye por representaciones de la Península y/o Castillo de Peñíscola.

El segundo por imágenes directamente relacionadas con el Castillo, aunque no lo representen.

El tercero por imágenes de sellos postales alusivos a la fortaleza estudiada.



#### 4.2.1 / Imagen año 1314

Esta es la representación más antigua que encontramos del Castillo de Peñíscola. La localizamos en una de las muchas publicaciones que Juan Simó dedicó al Castillo, donde refiere que el dibujo data del año 1314. (Simó Castillo, 2011, p. 7)

La falta de cualquier referencia al dibujo en el libro mencionado, me llevó, después de algunas infructíferas búsquedas, a la descubierta

de un esclarecedor y fundamentado artículo de García Lisón, sobre Francisco Paholach, el autor del sugestivo dibujo. (GARCIA LISÓN, 2000, pp. 159-160)

El obispo Paholac, en sus visitas pastorales realizó proceso en más de 80 pueblos repartidos en las actuales provincias de Lérida, Tarragona, Teruel y Castellón, entre 1314 y 1316.

“Visita Canónica de la Diócesis de Tortosa por su Obispo Francisco Paholach” es el título del manuscrito donde se encuentra este primero dibujo de Peñíscola y se encuentra custodiado en el Archivo Capitular de la Diócesis de Tortosa, en la sección de Visitas Pastorales con el título. El título original que lo encabezaba se perdió y solamente se conserva un fragmento en el que aparece la fecha de 1314. Según el Vicearchivero de la Catedral de Tortosa, Don Enrique Bayarri, el autor debió ser el propio obispo.

El original conservado de este documento consta de 72 folios de papel grueso, de tiempos de Jaime II, organizado en cuadernillos de aproximadamente 38,7 x 25 cm. A partir del folio 54 el autor dibujó, en pequeñas viñetas de 7 por 5 centímetros integradas en el texto, edificios singulares, castillos y fortificaciones de los pueblos que visitaba, incluyendo, como ya mencionado, Peñíscola (folio 68, figura 16).

La leyenda original comprueba la identificación del objeto representado, Peñíscola, que es caracterizada como una isla, dominada por un imponente castillo. Este, se apoya en un promontorio rodeado por una primitiva muralla externa, previa a la que edificará Antonelli cerca de 250 años después.

El mismo Rey Jaime I, en el folio 69 de su Crónica, nos relata como en 1237: “fia tanto de mar per lo vent que era de Xaloch, que quand les unes mares venien sobre el Castell de Paníscola ves lo grau de Tortosa que passaven de l'altra part del Castell; i quant les altres venien de part de Oropesa passaven, ay tamb, a l'altra part del Castell sobre la arena”, con lo cual la “casi-isla”(peni-insula) se convertía en “isla total” como la dibuja Paholach. (GARCIA LISÓN, 2000, p. 172)

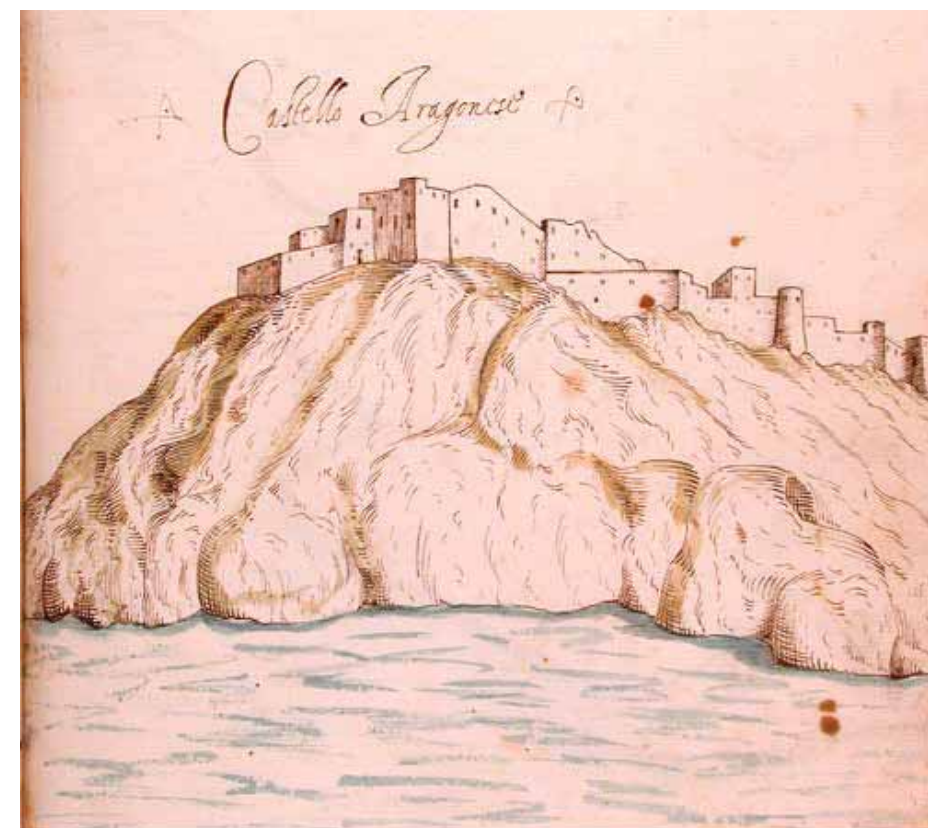
Además de la peculiaridades geográficas, se destacan algunos aspectos constructivos como las imponentes almenas, así como los perfectos y amplios sillares de aparejo isódomo, característicos de los Templarios y que han resistido hasta la actualidad, aunque no se pueda obtener conclusiones muy concisas en este tipo de dibujo bastante arcaico, “muy alejado de la utilización de reglas óptico perceptivas establecidas

canónicamente a priori”. (GARCIA LISÓN, 2000, p. 173)

El dibujo, anterior a la generalización de las reglas de la perspectiva y dentro del carácter simbólico del pragmático pensamiento visual de época, donde todos los elementos del promontorio son representados de forma plana, recordando una proyección diedrica inserida en un plano diagonal (mar mediterráneo), habrá sido ejecutado con una pena sobre papel.



#### 4.2.2 / Imagen siglo XVI



Este dibujo archivado en la Biblioteca Riccardiana de Florencia (Simó Castillo, 2011, p. 65) es el más fascinante que he encontrado, siendo el primero que se asemeja a una perspectiva visual y donde se podría deducirse (en menor o mayor grado) algunos aspectos de fidelidad representativa.

De hecho, las proporciones del promontorio y del castillo templario, como se observa en la foto adjunta, nos indicarían que el dibujo es bas-

Dibujo del siglo XVI, foto del principio del siglo XX ([www.plusgenealogia.net](http://www.plusgenealogia.net)) y foto reciente ([www.castelleria.com](http://www.castelleria.com)), todos de un punto de vista similar. En los dos primeros se puede observar la existencia de una pequeña torre en la esquina que corresponde al ábside de la iglesia templaria.



tante fiel a las formas generales que definirían Peñíscola. Otros detalles, como la correcta ubicación de las ventanas (cocina, ábside iglesia) o la coherencia de las sombras propias y proyectadas compruebarían el rigor del dibujo y su idoneidad como instrumento interpretativo. No obstante, si la masa rocosa y la fracción izquierda del dibujo pueden acarrear los adjetivos que acabamos de redactar, la derecha nos levanta muchas dudas.

Según Simó Castillo (Simó Castillo, 2011, p. 65), se representa en esta vista “la fortaleza en la época del Papa Luna”, pero la caligrafía y la técnica gráfica nos llevaron a confirmar esos datos, ya que parecen de una época posterior. Así, al consultar la Biblioteca Riccardiana de Florencia me fue comunicado que la imagen es la lamina 68r do manoscritto Riccardiano 1978: Erasmo Magno da Velletri, Imprese delle galere toscane. Sec.XVI fine - sec.XVII inizi.

Queda confirmado el origen del dibujo en la época renacentista, no obstante, las obras de Antonelli para la fortificación de Peñíscola, se realizaron entre 1576 y 1579 (Simó Castillo J. , 2011, p. 81), luego la vista, donde no hay referencia a la obra del ingeniero italiano, había sido realizada previamente a esas fechas.

Vicent Gil Vicent, en su publicación *Galeres i Corsaris al servei del Papa Luna*, igualmente describe esta imagen como “Castell de Peñíscola”. (Vicent, 2006 , pág. 129)

También cabe la posibilidad que el dibujo no represente el Castillo que estamos estudiando, ya que no hay ninguna referencia, en los bancos de datos de la Biblioteca Riccardiana a esta Fortaleza, donde está catalogada con el nombre genérico de “Castello Aragonese”, lo que explicaría la ausencia de la muralla de Antonelli.

Además, aquí son revelados dos niveles de altas murallas medievales, otra contribución de carácter inédito de esta imagen. Estos muros, a la derecha de la supuesta construcción templaria, a semejanza de la estructura de Miravet, reforzarían la defensa de la fortificación principal, además de poder albergar actividades civiles, externas a la fortaleza. No obstante pueden también ser una evidente prueba de que represente otro de los muchos “castillos aragoneses”.

De acuerdo con Hilario Principe, (Principe, pág. 159) la imagen corresponde a la actual Castelsardo en Cerdeña, que como se puede comprobar en la foto, es extraordinariamente semejante a Peñíscola.

En la tentativa de clarificar la duda relativamente al objeto de este dibujo, hemos examinado, en la Biblioteca Riccardiana, otras representaciones de su autor, Erasmo Magno de Velletri. Entre varias decenas de interesantísimos dibujos de los viajes de este autor por el mediterráneo, hemos identificado una representación del castillo de Alicante (castillo de Santa Bárbara del 1562 de Juan Bautista Antonelli), lo que nos lleva a suponer que es muy natural que se haya acercado a Peñíscola.

De hecho, las similitudes formales con el istmo peñíscolano son considerables y es muy intrigante que tanto este dibujo como el anterior de 1314 ilustren una pequeña torre en la esquina sobre la ábside de la iglesia, justo en la dirección de la angosta y desgastada escalera que lleva a la terraza superior. Este pequeño torreón podría ser el campanario de la iglesia o más probablemente, aunque siempre una suposición, el punto más alto del castillo y un mirador privilegiado a las montañas circundantes. Otra posibilidad sería considerarlo como la “torre del tesoro”, elemento arquitectónico, usual en las iglesias templarias y donde se custodiaban los bienes del templo además de los archivos de la orden, pero al analizar la distribución de la actual iglesia, parece más lógico que la torre se situara en el otro extremo del ábside.

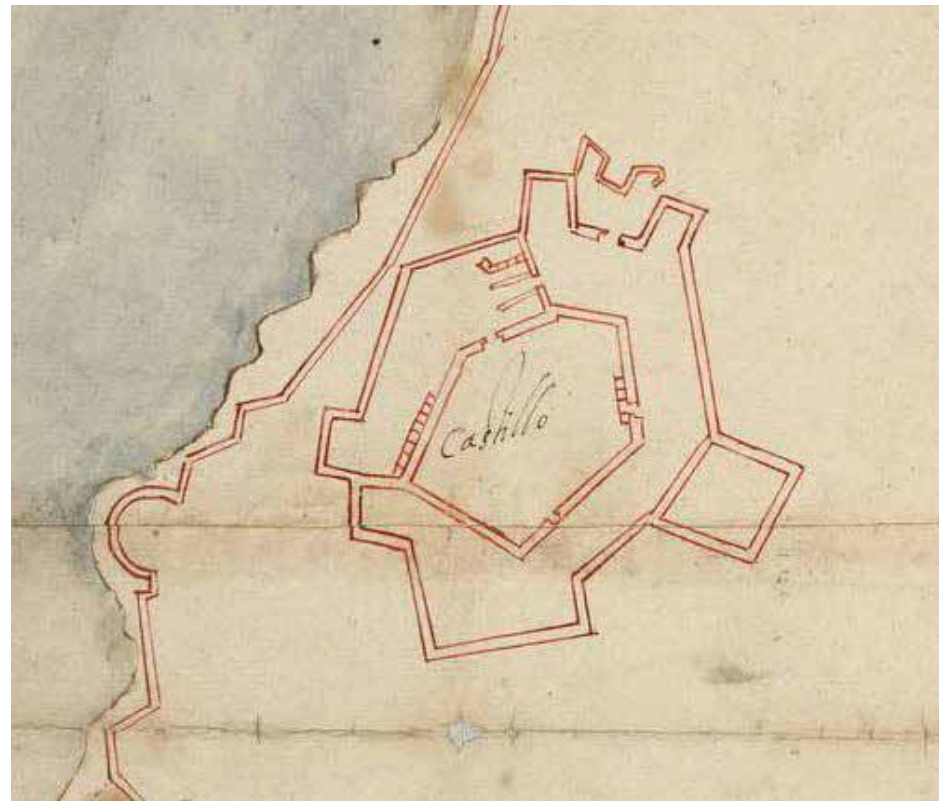


Castillo Alicante / Erasmo Magno de Velletri / Biblioteca Riccardiana Florencia

Castelsardo / Cerdeña / [www.castelsardoweb.altervista.org](http://www.castelsardoweb.altervista.org)

Curiosamente, en las fotos del principio del siglo XX, se puede observar un torreón con las mismas proporciones, ubicado en la misma esquina. No obstante, el volumen figurado en las fotos, es una construcción relativamente reciente realizada sobre antiguas almenas. Además, no hay cualquier referencia al torreón en los grabados del siglo XVIII y XIX.

La ilustración es bastante anterior a la construcción de la Ermita de la Virgen de la Ermitana y eventualmente de las murallas renacentistas (aunque esta teoría pierda ímpetu con nuestra constatación de que el



dibujo de Alicante, hecho por el mismo Erasmo Magno da Velletri, ilustre ya la intervención de Antonelli), siendo bastante valiosa para revelar como sería la imagen del promontorio cuando allí residió Benedicto XIII, siempre en la dudosa posibilidad de que sea realmente el Castillo de Peñíscola el representado y no Castelsardo.

#### 4.2.3 / Imagen año 1579

Representación en planimetría de la Península de Peñíscola, muy probablemente realizada por Bautista Antonelli, ingeniero militar italiano al servicio de la Monarquía Hispánica durante el siglo XVI.

Felipe II, con el objetivo de renovar el sistema de defensa del Castillo de Peñíscola encarga a Vespasiano Gonzaga, lugarteniente y capitán general del reino de Valencia, los nuevos paramentos y el Portal Fosc de la muralla, la fortificación de la plaza y la nueva fuente exterior de manantial.

Antonelli dirige la referida obra en las murallas, desarrollada entre 1576 y 1579, reforzando, con carácter fuertemente renacentista gran parte del perímetro medieval de la península.

Juan Bautista Antonelli (Gatteo 1527/Toledo 1588), Debía contar poco menos de treinta años de edad cuando viajó a la península ibérica para seguir prestando sus servicios a la Corona española. Años antes, en 1554, había participado en la toma de la ciudad de Siena al lado de Vespasiano Gonzaga Colonna y del emperador Carlos V. Fue el mayor de los cinco hijos del matrimonio de Gerolamo Antonelli.

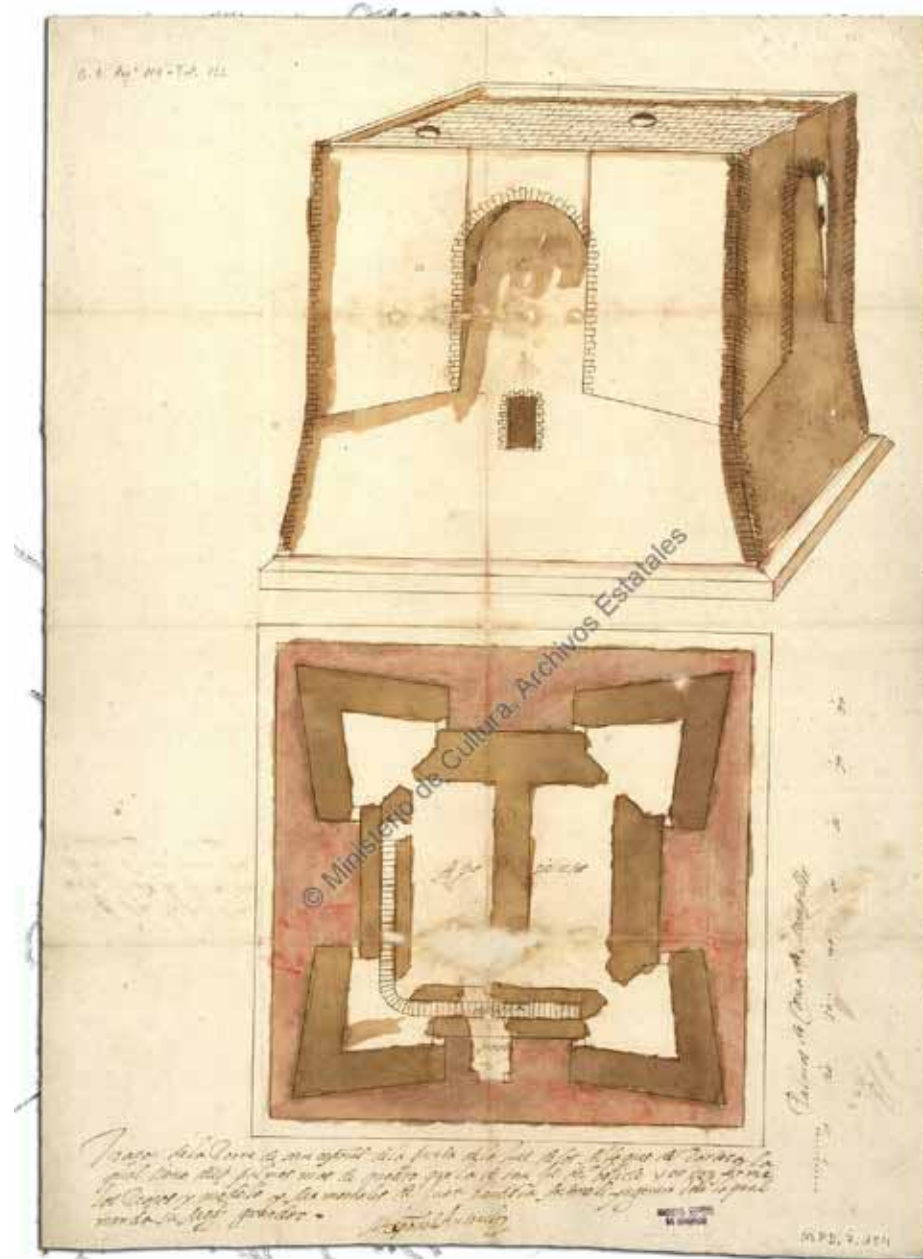
Ingeniero militar e hidráulico desempeñó primero como técnico militar y luego en los estudios y obras de navegación fluvial. Juan Bautista Antonelli fue el iniciador y promotor principal del traslado de sus familiares, hermano y sobrinos, a España. Hubo un momento en el que varios miembros de la familia trabajaron juntos en la misma obra, bien sea en las fortificaciones del Levante que en la navegación del río Tajo. Frente a las tantas informaciones erróneas sobre la actuación de los varios Antonelli, en especial las relacionadas con las actividades americanas, conviene precisar que Juan Bautista Antonelli, el mayor, nunca viajó a América. Absurdas, en consecuencia, las afirmaciones que lo indican autor del trazado de Antigua Guatemala y otras obras.

Las actividades de Juan Bautista Antonelli al servicio de Felipe II pueden dividirse en dos períodos bien definidos y diferentes: en el primero, desde 1560 hasta 1580, se dedica a las fortificaciones y defensas en las costas levantinas y puertos del norte africano. En el segundo, desde 1580 hasta 1588, año de su muerte, lo dedica al estudio y obras hidráulicas para la navegación de los ríos de España y, en particular, de la conexión entre Toledo y Lisboa por el río Tajo. Durante el primer período contó con el apoyo y amistad del virrey Vespasiano Gonzaga Colonna quien estuvo al lado de Felipe II desde 1568 hasta 1578. Vespasiano Gonzaga (1531-1591), constructor de la pequeña ciudad de Sabbioneta, fue un ilustre humanista y experto militar muy vinculado a la casa real española. En 1571 fue nombrado virrey de Navarra y en 1575 virrey de Valencia con el título de príncipe. En 1585, cuando ya se encontraba en Sabbioneta, Felipe II le otorgó el Tosón de oro, máxima condecoración de la casa real. Juan Bautista Antonelli y su



hermano menor, Bautista, en España desde 1569, tuvieron un maestro y crítico severo en la figura de Vespasiano Gonzaga; lo acompañaron en todas las inspecciones y construcciones desde Valencia, Cartagena de Levante, Alicante, Peñíscola, hasta el norte de África en Oran y Mazalquivir. Cuando Vespasiano Gonzaga regresa definitivamente a Sabbioneta, su pequeña Atenas humanística y ejemplo sublime del urbanismo renacentista, los Antonelli no descuidaron las buenas relaciones y el prestigio que habían ganado en la corte, la cual apreciaba las capacidades técnicas de los dos hermanos. Sobre añadir que el aval de Vespasiano Gonzaga fue decisivo para las relaciones con Felipe II.

Este plano de la fortificación de Peñíscola representa la ya referida intervención de arquitectura militar, encargada por Gonzaga. De una



**izda.** / Plaza de la Torre Alfaques de Tortosa / Antonelli / Archivo General de Simancas / MCU / MPD, 07, 154

**dcha.** / Plano de Larache y sus alrededores con indicación del puerto, plaza, con los castillos de S[an] Antonio y S[an]ta María torres / publicado en 1611 / Bautista Antonelli / Archivo General de Simancas / MCU

**dcha.** / Perspectiva del Castillo de Alicante con la propuesta de obras de fortificación / 1575 / diseño de Vespasiano Gonzaga, dibujado posiblemente por Bautista Antonelli / 26x23 cm / Archivo General de Simancas / MCU

forma muy sintética, abstrayendo todas las calles y caserío que eventualmente existirían, se centra en el castillo y las murallas. Estas son representadas en rojo “la muralla vieja” (la medieval) y en amarillo “la muralla nueva” (renacentista).

El lenguaje gráfico de este dibujo demuestra el considerable impulso de los recursos conceptuales de representación, sobre las bases bajo medievales. El siglo XVI marca la transición hacia una nueva cartogra-



ña, menos imaginativa y más científica. A lo largo del Quattrocento se formalizaron los conceptos de perspectiva lineal, sin embargo, otras técnicas de representación fueron más determinante para el proyecto arquitectónico, donde la sistematización en el uso de tríadas de proyecciones ortogonales a escala (o con acotaciones), secciones, “vistas fantasma” o transparencias, suponen un cambio primordial. (Silva Suárez, 2004)

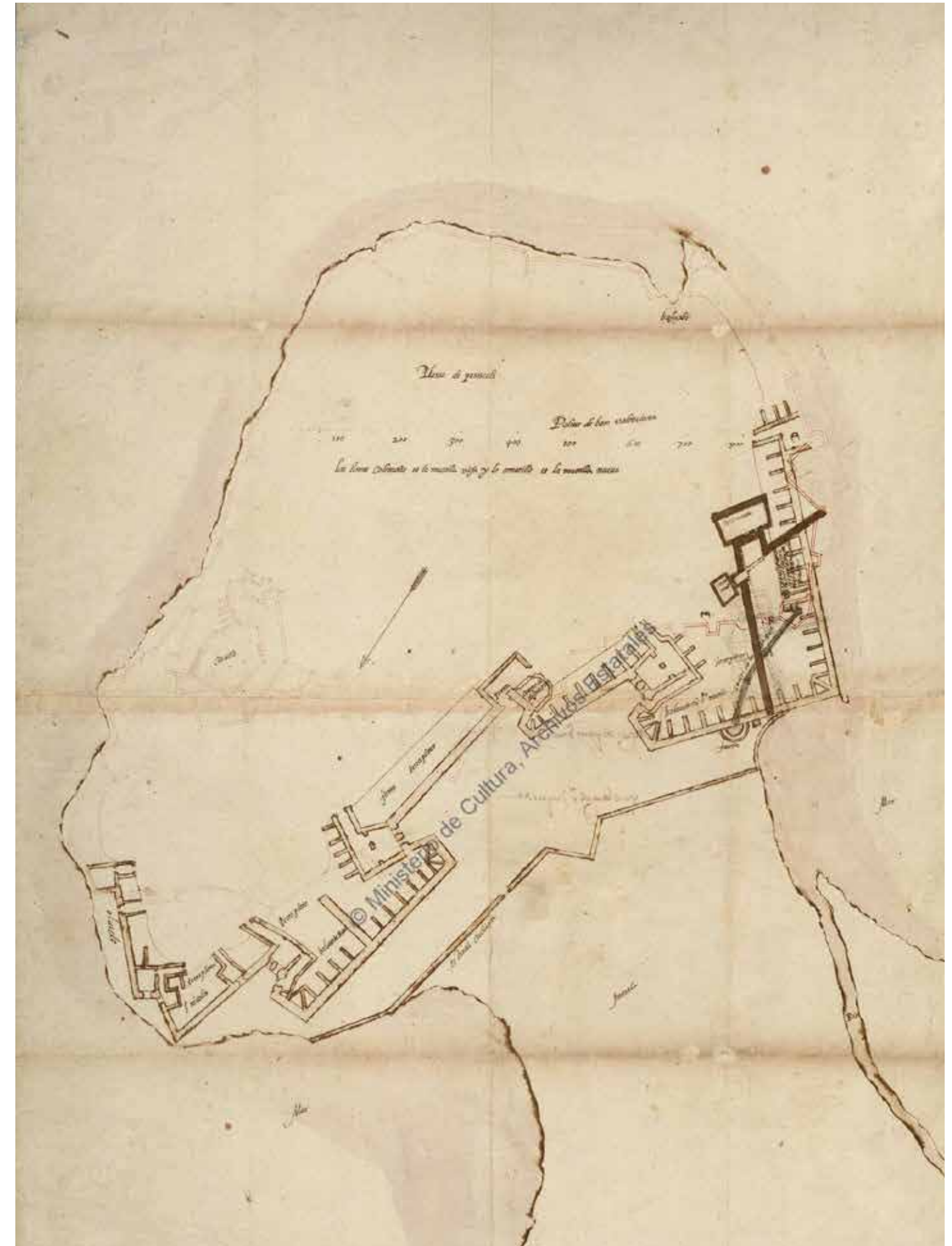
Los Ingenieros militares como Antonelli, no pudieron siempre asumir una correcta interpretación de planos “abstractos”. Por ello, a pesar de que con frecuencia los dibujos eran presentados personalmente o por medio de un colaborador era usual potenciar la legibilidad con determinados técnicas o sistemas de representación, como, en el caso del plano presentado de 1579, la coloración con acuarelas, buscando una más fácil percepción de la realidad o transmitiendo información codificada (lo que había que demoler o construir), o el uso de variadas “capas” de línea en diferentes colores.

Como se puede aquí observar, también en el ámbito de la expresión gráfica, el renacimiento sentó nuevas bases de las que hoy aún somos herederos directos.

Cabe destacar el dibujo del Castillo Templario, no solo por ser la primera representación en planimetría que encontramos de esta fortaleza, pero también por su rigor. Es verdad que la planta presenta imprecisiones de dimensiones y ángulos relativos entre los planos, pero la forma general representada está bastante cerca de la compleja silueta real del castillo, muy difícil de levantar con instrumentos tradicionales.

Las leyendas, con una perfecta caligrafía, hacen mayoritariamente referencia a elementos militares (baluarte, casamata, terrapleno), pero también a las fuentes de agua y al característico “bufador” (El bufador no es otra cosa que un orificio natural en la roca, de sesenta y cuatro metros de altura y un kilómetro de perímetro, por el que sale y entra el agua del Mediterráneo, produciendo un sonido muy peculiar). Es también referenciada la escala en “palmos de vara valenciana” (palmos de vara valenciana).

El mar y el río son representados con una aguada en tonos de azul.



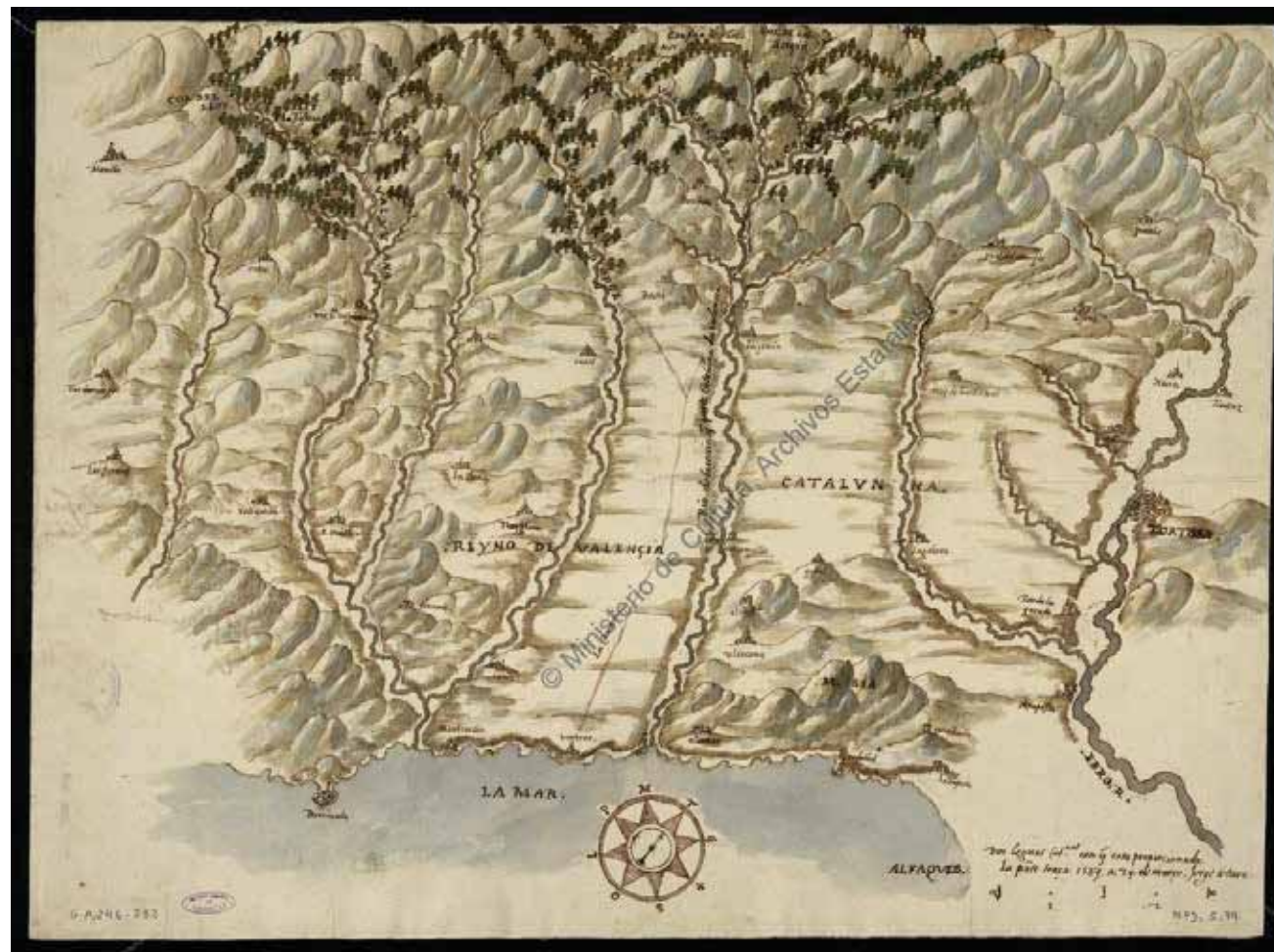


#### 4.2.4 / Imagen año 1579 (2)

(pág. anterior) Estos 2 planos de 1579 serán muy probablemente copias del mismo original, ya que los elementos dibujados son básicamente los mismos, pero la leyenda, aunque contenga prácticamente la misma información y en las mismas áreas, está manuscrita con una caligrafía claramente distinta.

No obstante, la diferencia substancial entre los dos planos, consiste en la representación en este último, de los canos de la fuente (leyenda original del plano), pensados para el eventual desvío del agua de una antigua a otra nueva, contigua a las proyectadas murallas renacentistas. Este plano serviría entonces para referenciar esa obra menor.

Identificamos también dos pequeños elementos dibujados referentes, probablemente, a la primitiva fuente, así como las letras A, B, T, C (o U) y D, que harían referencia a alguna leyenda externa al plano.



#### 4.2.5 / Imagen año 1589

(pág. anterior) Esta representación que incluye la Península de Peñíscola y su Castillo, está firmada por Jorge Setara y se encuentra en el Archivo General de Simancas, figurando la costa mediterránea desde los Alfaques hasta Peñíscola, con escala en leguas catalanas.

Se trata de una representación híbrida, con base en una planimetría, pero donde son dibujados en alzado las edificaciones/aglomerados urbanos, el relieve y las zonas de mata.

Esos elementos, así como el mar y los ríos son destacados con el uso de colores a aguada.

El Castillo de Peñíscola está muy simplificado, representado por tres torres, dominado un promontorio al cual se accede por una vía que cruza el arenal. (En las representaciones posteriores el arenal se representa, contrariamente, sin cualquier tipo de vía).

#### 4.2.6 / Imagen año 1634

Pedro Texeira (1595-1662), célebre especialmente por la realización de la Topografía de Madrid, de 1656, es el autor también de la mayor obra cartográfica conocida acometida en el siglo XVII en España: «La descripción de España y de las costas y puertos de sus reinos», de 1634. La categoría de esta extraordinaria obra reside -aparte de su gran importancia estética, cartográfica y heráldica- en ser encargo de la monarquía real austriaca, en este caso del Felipe IV, el Rey Planeta, para quien, junto a Felipe III, Texeira trabajaría más de cuarenta años de su vida.

El encargo regio de Felipe IV a Pedro Teixeira tenía un fin muy claro,





25. BNF, fiche de l'image, cote cliché RC-A-61945

hacer una descripción precisa y completa de las costas de España, de sus puertos, de sus ciudades más importantes, e incluso de las antigüedades e historia.

26. BNF, fiche de l'image, cote cliché GE DD 2987 (1822) B

El Atlas consistía en 173 páginas, con 116 imágenes a todo color de mapas de España y del mundo, así como los escudos de sus reinos, provincias y señoríos. Entre las imágenes figuran 11 de Guipúzcoa; 5 de Vizcaya; 5 de Castilla; 9 de León; 19 de Galicia; 21 de Portugal; 16 de Andalucía; 2 de Murcia; 7 de Cataluña y 5 de Valencia, incluyendo Peñíscola. (CISNEROS ALVAREZ, 2003)



#### 4.2.7 / Imagen año 1693

La imagen, de acuerdo con Simó (Simo Castillo, 1983, p. 167), es según el grabado más antiguo que se conoce actualmente de Peñíscola. Es un detalle del mapa de 72 x 133 cm del jesuita Francisco Antonio Cassaus, impreso en Valencia en 1693<sup>25</sup> y realizado por encargo del virrey D. Carlos Homodei, al cual le va dedicado.

El título de ese mapa está ubicado arriba, a la izquierda, en un cajetín decorado con el texto "El Reyno de Valencia dividido en sus dos Governos que son Valencia y Orihuela y dos Tenencias que son Xativa y Castellón [Document cartographique]: Al Exmo. Señor D.Carlos Homodei Moura Corte Real y Pacheco, Marqués de Castel Rodrigo y de Almonacir"

Plano del cartógrafo Francisco Antonio Cassaus (1656-1699)

Plano del cartógrafo Francisco Antonio Cassaus (1656-1699) / detalle

En la base del documento, adyacente al mar mediterráneo, donde son representados, naves y monstruos marítimos, se encuentran 5 vistas que detallan "Alicante nuevamente fortificado", "Puerto de Denia", "Valencia", "Puerto de Peníscola", y el "Puerto de los Alfaques".

El mapa con escala de 5 leguas españolas de a 17 1/2 en un grado (equivalente a 9,4 cm; 1: 333 000 aproximadamente) está custodiado en la Catedral de Valencia, donde resistió a los asaltos e incendios de la guerra civil en 1936, así como en la Bibliothèque nationale de France<sup>26</sup>, donde se encuentra otro ejemplar semejante.

Peñíscola está representada por las murallas, el castillo, además de lo que parecer ser la representación de dos iglesias. Todos estos elementos dibujados en proyección diédrica - alzado), son superpuestos con la "vista de pájaro" de la Península, con así dos vistas contradictorias.

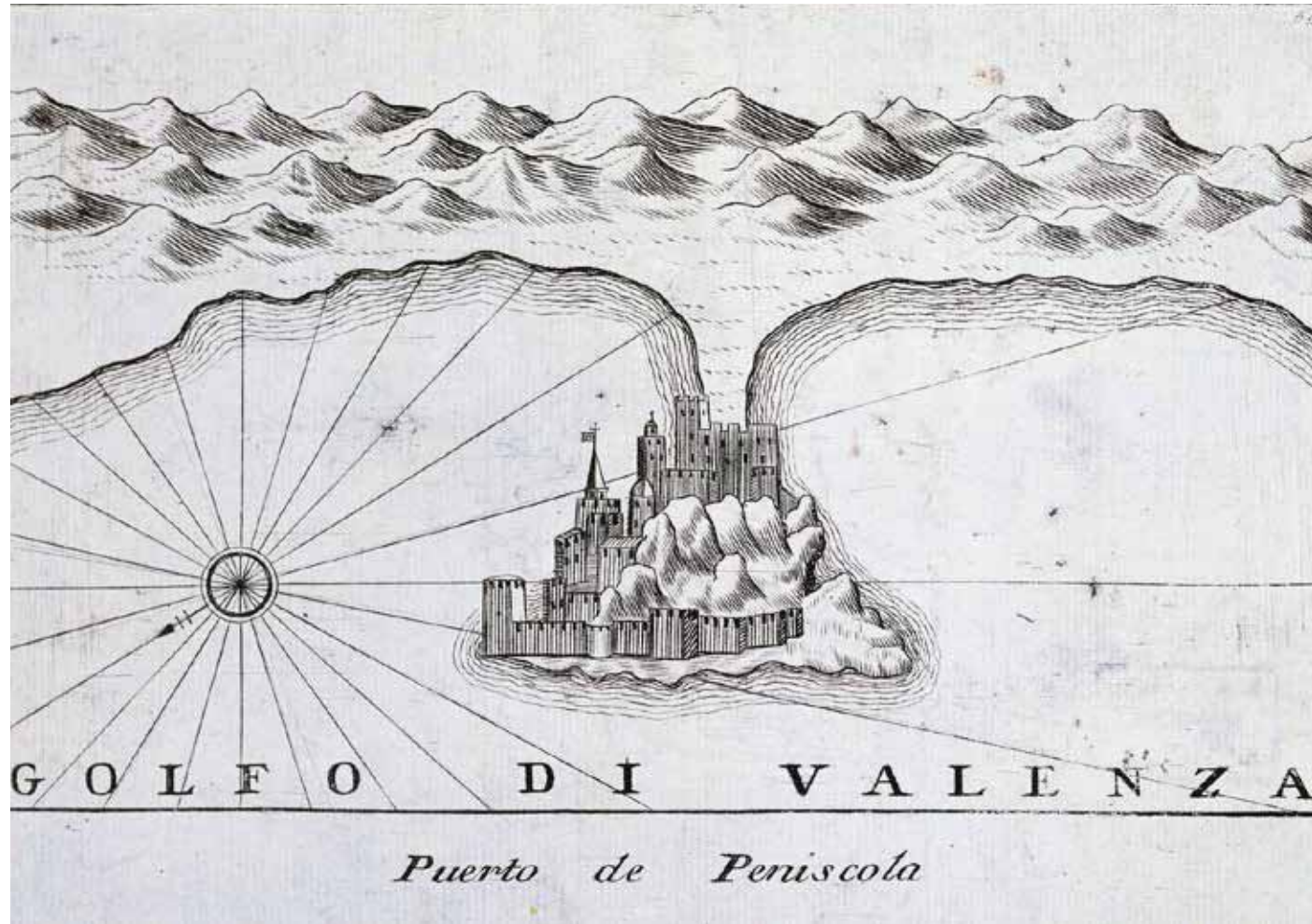
En el castillo se destacan la alta torre, las almenas y un pequeño volumen más bajo (probablemente el baluarte de defensa al acceso al castillo, realizado en el siglo XVI), que descansan en imponente promontorio rocoso.

En la muralla externa, sobresale una torre a la izquierda del dibujo, que quizás represente la "Torreta del Papa Luna, torre que era redonda y por ser muy alta fue arrasada en la guerra de la Independencia; ", referida por Juan José Febrer Ibáñez. (Febrer Ibáñez, 2010, p. 12)

Los volúmenes son enfatizados gráficamente por una sombra proyectada (dirección izquierda-derecha), regla que no es respetada en el arnal de acceso a la Península, donde la sombra es proyectada a ambos los lados.



#### 4.2.8 / Imagen año 1700-1799(?)



No fue posible concretar fecha para este dibujo. El Archivo de la Biblioteca Nacional de España, donde se encuentra guardado, lo ubica, con interrogación, en el siglo XVIII.

En el grabado se denota una enorme similitud con el plano anterior de 1693. Son representados básicamente los mismos elementos en la península de Peñíscola, pero con un grafismo más delicado.

No obstante, los diferentes edificios presentan formas más detalladas en este grabado, distinguiéndose ya lo que parecen ser edificios civiles y una pequeña plaza, además de varias torres, dos de ellas con cubierta rematada por una cúpula.

Se pueden destacar ciertas técnicas gráficas para acentuar los diferentes planos de los volúmenes, como sombreados en diferentes direcciones

o el uso de claro-oscuro. No obstante, este claro-oscuro, es aplicado con una determinada regla de sombra en los edificios que no coincide con la utilizada con los elementos geológicos (promontorio, sierra).

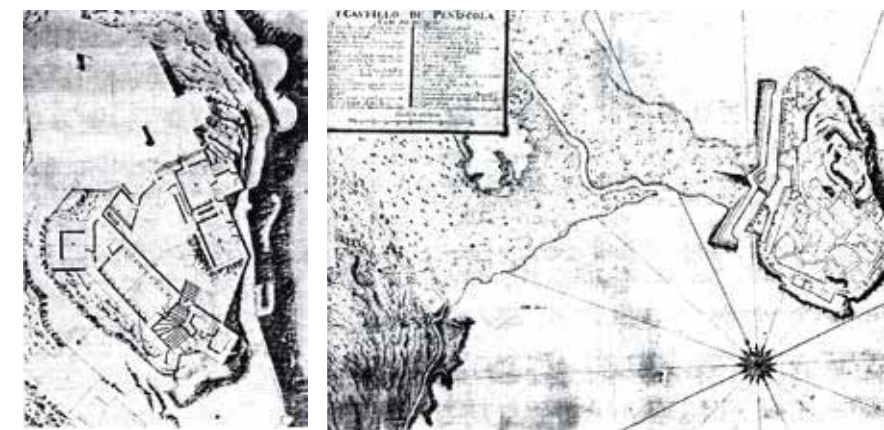
En los edificios, los sombreados cambian de dirección, ayudando a distinguir los diferentes planos que los componen.

#### 4.2.9 / Imagen año 1730

Península y Castillo de Peñíscola. Singular Proyecto de 1730 que no llegó a realizarse. Se pretendía realizar un corte con el istmo con foso y contraguardias. A mediados del siglo XVIII el castillo todavía era residencia de considerable guarnición militar y dada la insuficiencia de las dependencias, en el mismo año 1730 se proyectó la adaptación de la Fortaleza. (Simó Castillo J., 2011, pág. 89)

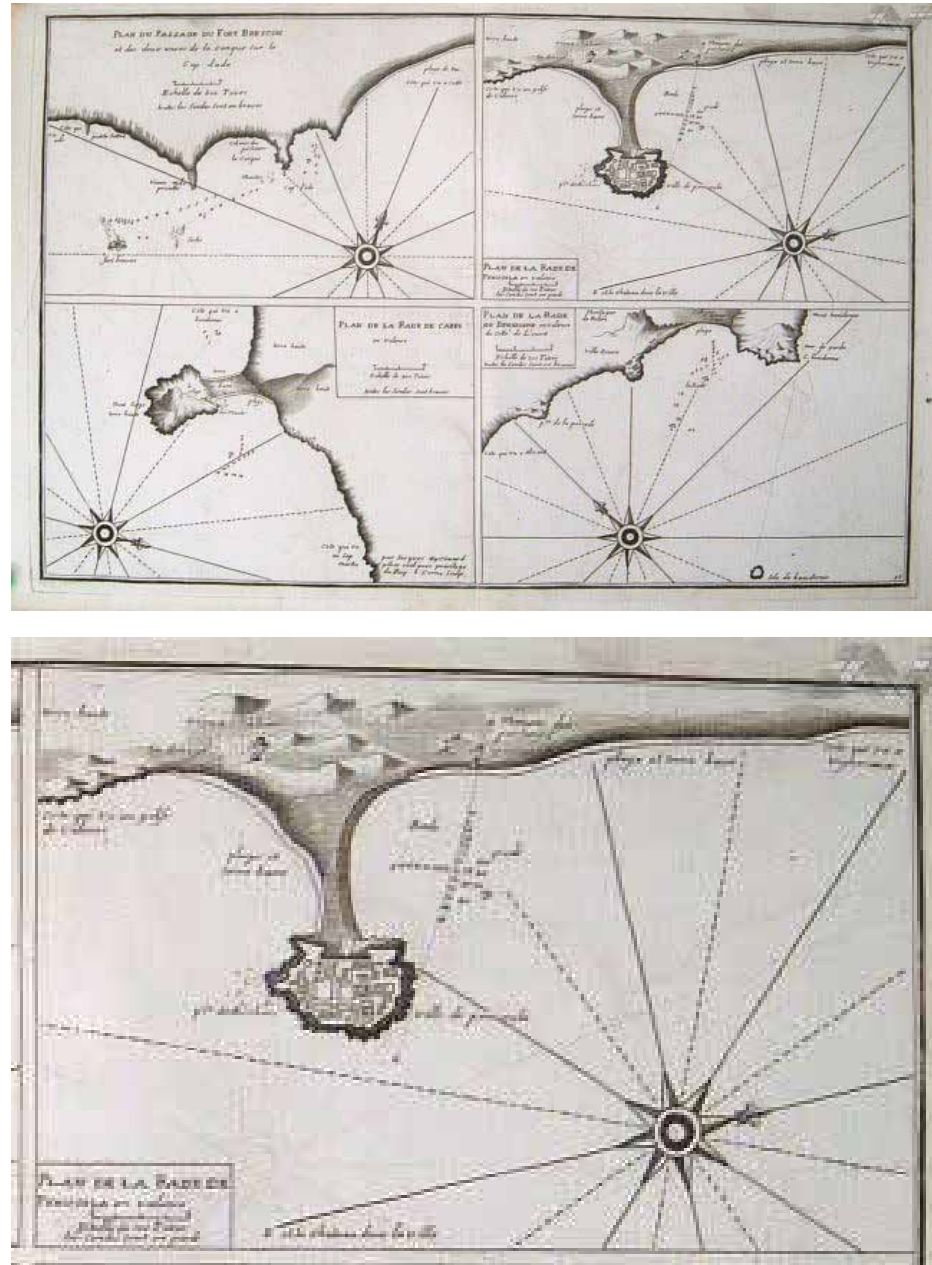
En la ampliación de la imagen (a la derecha) se puede observar ese proyecto, tampoco realizado, para la adaptación del castillo en cuartel para 200 infantes con sus oficiales.

Destacamos la grande extensión de la escalera en el túnel de entrada, desde la puerta hasta el Patio de Armas, que al realizarse obligaría a un cambio de la cota de las Caballerizas. Además, la redistribución de la "Sala del Conclave" (Así llamada porque supuestamente allí se realizó el conclave de elección del sustituto de Benedicto XIII), que es dividida en dos espacios más pequeños.





## 4.2.10 / Imagen año 1732

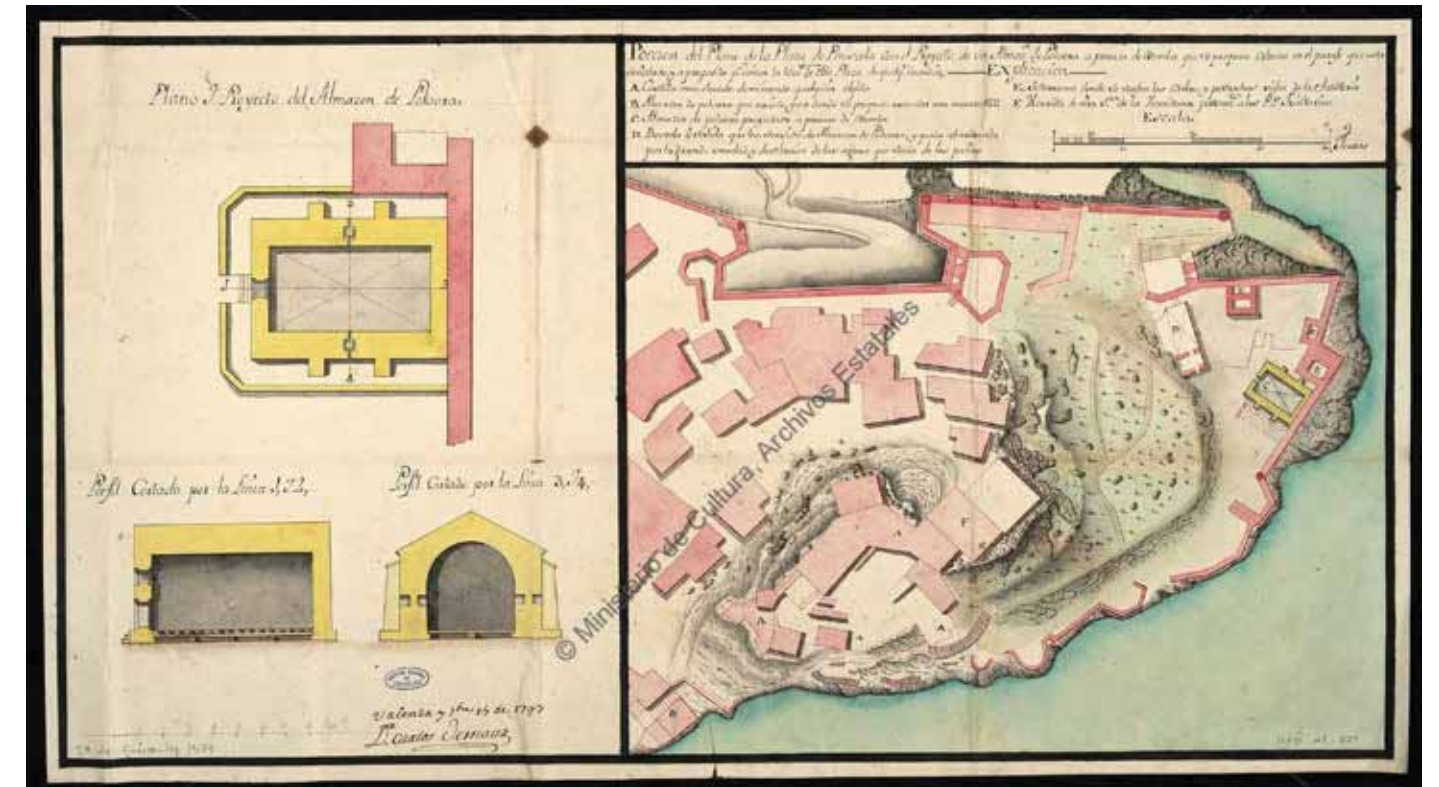


Plan du passage du Fort Brescon, Plan de la Rade de Penicola en Valence, Plan de la Rade de Carpi en Valence, Plan de la Rade de Benidorme en Valence. Jacques Ayrouard « Recueil de plusieurs plans des Ports Mediterran » 1732/46. 30x45

<http://www.clasf.es>

## 4.2.11 / Imagen año 1747

Este plano de 38 por 68 centímetros representa una Porción del Plano de la Plaza de Peñíscola con el Proyecto de un Almacén a prueba de Bomba que se propone colocar en el paraje que está señalado para prevenir la ruina de plaza en caso de cualquier incendio (leyenda del plano original), de acuerdo con la “explicación” presente en el documento.



Es interesante es destaque dado a todas la escaleras dentro y alrededor del castillo y nos gustaría destacar la que sube en dirección de la “casa de la cisterna”, no existente actualmente, aunque aún se puede detectar algún señal de su ubicación.

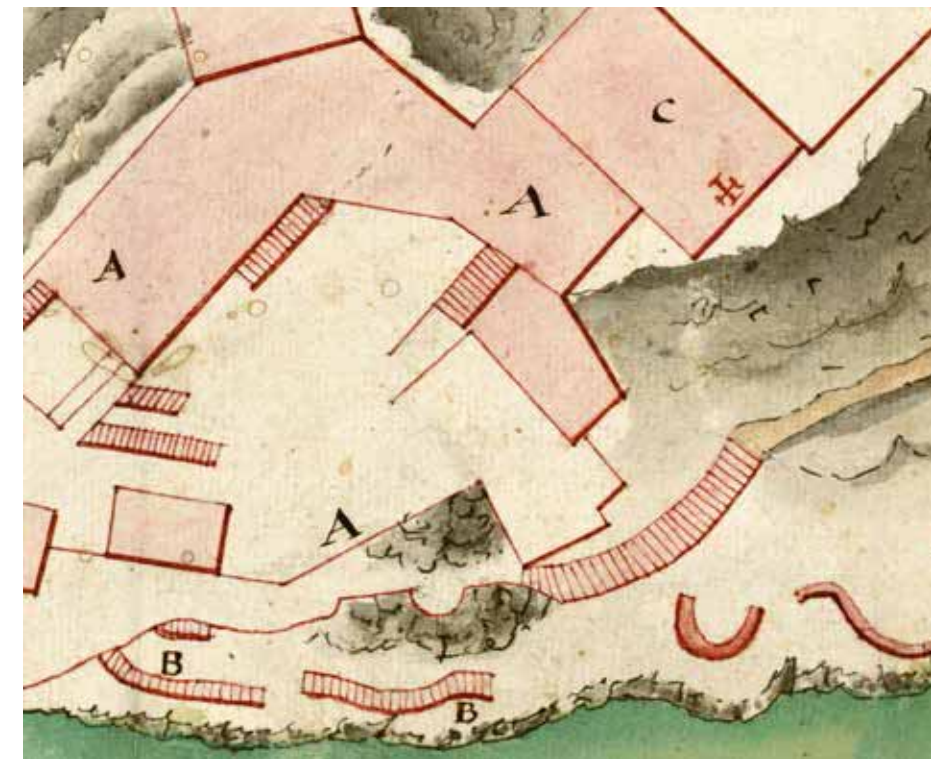
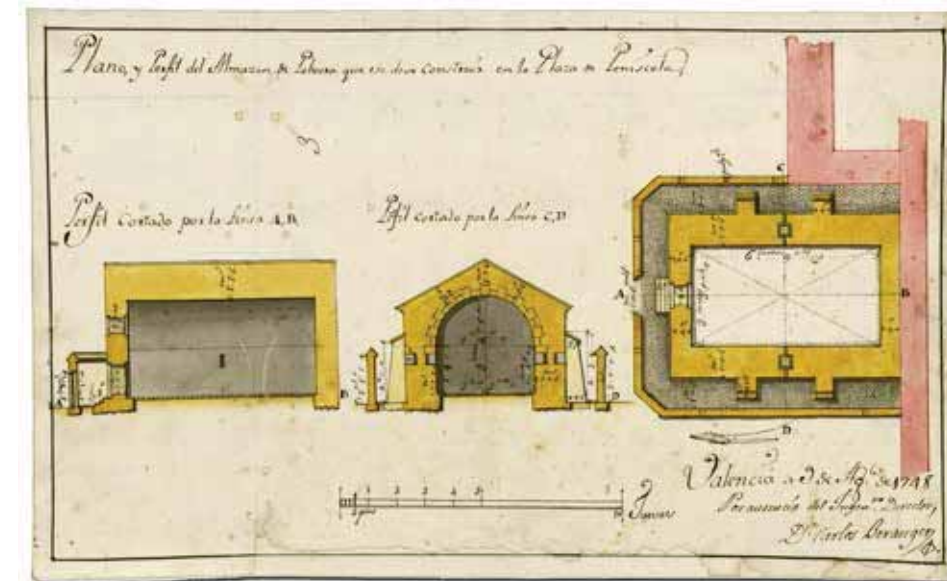
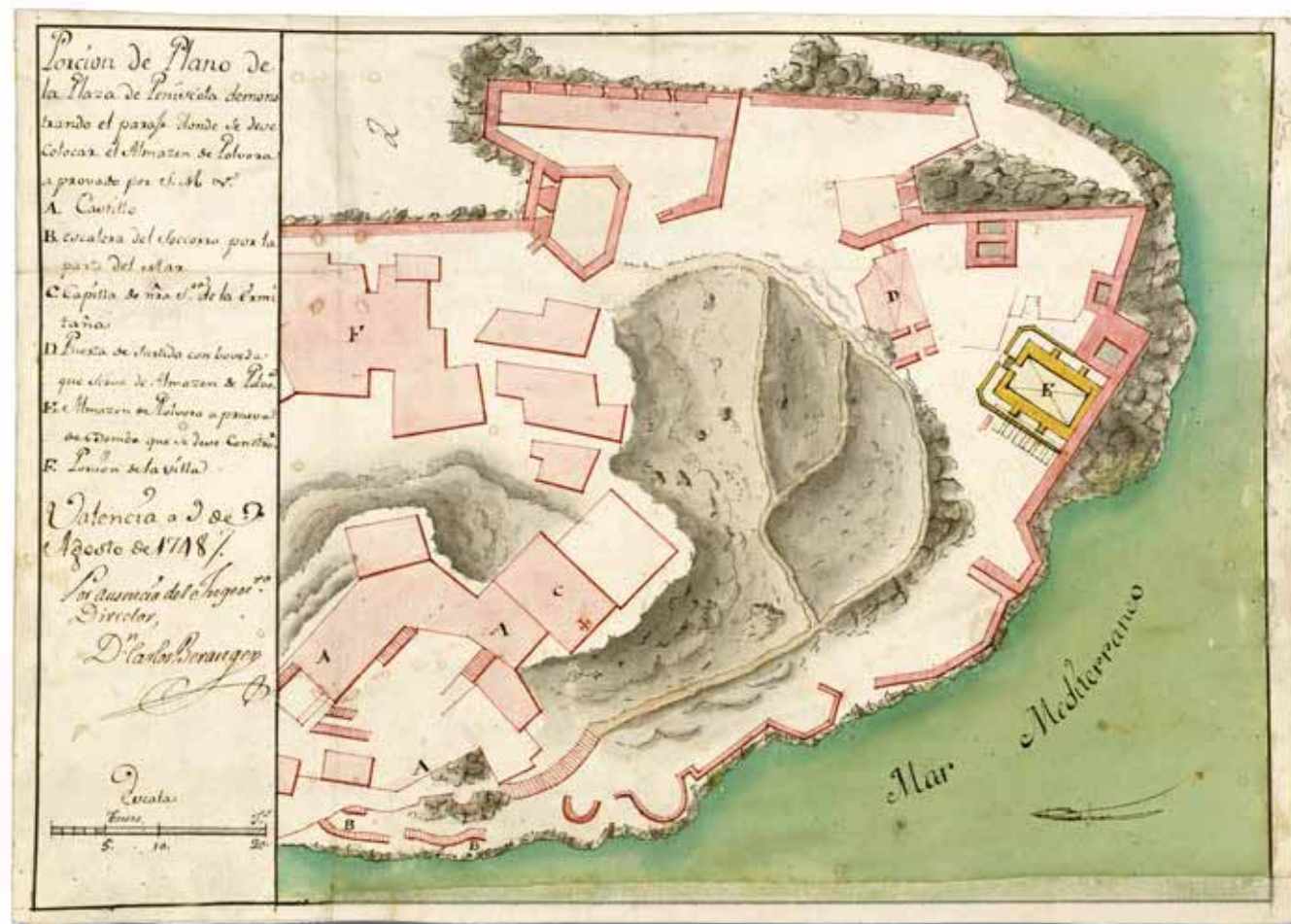
El dibujo sobre papel fue firmado en Valencia en el 1747 por D. Carlos Desnaux (nacido Charles Souvillard Desnaux, siglo XVIII), ingeniero militar español, de origen suizo, al servicio de la Corona Española. Representa a una escala el Castillo de Peñíscola y a otra escala más



## 4.2.11a / Imagen año 1748

Dibujo editado en 1748 semejante al anterior, aunque aquí las proyecciones más detalladas del almacén de pólvora sean destacadas en otro diferente plano.

Custodiado en el Archivo del Reino de Valencia



sup./ detalle del almacén de pólvora presentado en la página anterior.

inf./ ampliación del dibujo presentado en la página anterior (castillo).



27. (Del francés toise). Antigua medida francesa de longitud, equivalente a 1,946 m. (diccionario de la Real Academia Española)

ampliada un plano y dos perfiles del almacén de pólvora, ubicado fuera de los muros de la fortificación templaria.

El dibujo se referencia por una escala en 40 Toesas<sup>27</sup> (14 cm.) e incorpora una leyenda organizadas alfabéticamente.

Fueran usados además de la tinta negra, colores a la aguada verde, gris, encarnado y amarillo. Una vez más, estos dos últimos colores, son usados para distinguir la nueva construcción de la existente (proyecto del almacén de pólvora).

Las sombras (en gris) proyectadas (con algunas incoherencias geométricas) ayudan a destacar determinados volúmenes.

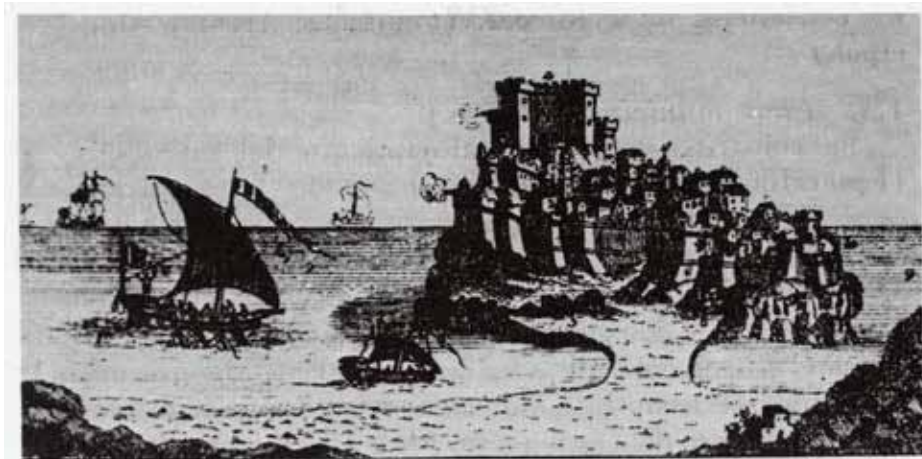
El plano se encuentra en el Archivo General de Simancas.

#### 4.2.12 / Imagen año 1750

El grabado, representando una batalla, destaca por sus proporciones demasiado verticales, cuando comparadas con la silueta que forma Peñíscola, enfatizando el "apodo" de "El macho" (Febrer Ibáñez, 2010, p. 17) dado al castillo.

Además de las almenas son representados matacanes en todo el perímetro del edificio, siendo así el único dibujo donde este tipo de plataforma defensiva es representado.

Si los elementos de defensa que acabo de referir pueden ser considerados secundarios, y que muy probablemente no hayan jamás existido, la ausencia en el dibujo de la Ermita de la Virgen de la Ermitana merece,



Vista Septentrional de Peñíscola

por sus escala y relevancia, otra consideración. Esta ermita se edifica en las primeras décadas del 1700, adosada al castillo, debiendo así distinguirse perfectamente desde el punto de vista elegido en el grabado de 1750, en caso de una intencional fidelidad representativa.

Considerando lo expuesto, se puede conjeturar sobre una posible hipótesis de que la fecha del gravado sea anterior a la construcción de la Iglesia y no del 1750, lo que no puedo comprobar por falta más referencias.

En la fachada donde estaría adosada la Ermita está representada una gran puerta en arco, similar a la puerta de entrada del castillo, que, al existir, conduciría extrañamente a la cimentación de la "Basilica" del castillo.

Además, la presencia de una gran cantidad de ventanas en las murallas del castillo parece reforzar la evidencia de que la objetividad de este dibujo es bastante relativa, acercándose en muchos aspectos a una representación simbólica.

#### 4.2.13 / Imagen año 1786





28. El título completo de la publicación realizada en catorce volúmenes es: El Atlante español ó Descripción general Geográfica, Cronológica, é Histórica de España, por Reynos, y Provincias: De sus ciudades, Villas, y Lugares más famosos: de su Población, Rios, Montes, &c. Adornado de estampas finas, que demuestran las Vistas perspectivas de todas las Ciudades: Trages propios de que usa cada Reyno, y Blasones que les son peculiares.

Vista Septentrional de Peñíscola de ocho centímetros de alto y diecisiete de ancho (no incluyendo el marco blanco con la leyenda).

La estampa puede ser consultada en la Biblioteca Digital Hispánica, donde viene referenciada como siendo de la autoría de Juan Fernando Palomino.

Es la lámina 8 del T. IX del célebre "Atlante Español o descripción general Geográfica Cronológica e Histórica de España..."<sup>28</sup>, escrito por el geógrafo español D. Bernardo Espinalt y García publicado en Madrid en el 1786.

Este grabado es idéntico al anteriormente presente, pero se distingue de este por el uso de color.

En la misma fuente se (Biblioteca Digital Hispánica) se puede encontrar otras vistas presentadas en la misma publicación, de ciudades como Bujalance, Denia, Gandía, Xixona, Chinchilla, Montilla o Villena, donde Peñíscola es, curiosamente, la única donde el color es aplicado.

#### 4.2.14 / Imagen año 1795



Mapa del "Reyno de Valencia", de la autoría del conceptuado botánico, Antonio Jose Cavanilles (1745-1804), editado en Madrid en el año 1795.

Este mapa, segundo la Fundación Giménez Llorente, donde está archivado, fue proclamado como el más minucioso, preciso y de mayor rigor científico de los mapas valencianos pretécnicos.

Mide 410x700 mm, fue grabado en cobre por Tomás López Enguñados, con rotulación de José Asensio.

Escala aproximada 1:524.000.

La imagen de la derecha es una ampliación del referido plano, donde se puede observar la península de Peñíscola.

#### 4.2.15 / Imagen año 1801

Grabado del siglo XIX (Anónimo) custodiado en el Archivo de San Miguel de los Reyes (Biblioteca Valenciama) en la sección de "Gravats".

Peníscola (Material gráfico) entre 1801 y 1900

1 estampa : buril ; imagen 8 x 11'5 cm, en h . de 27 x 18'5 cm



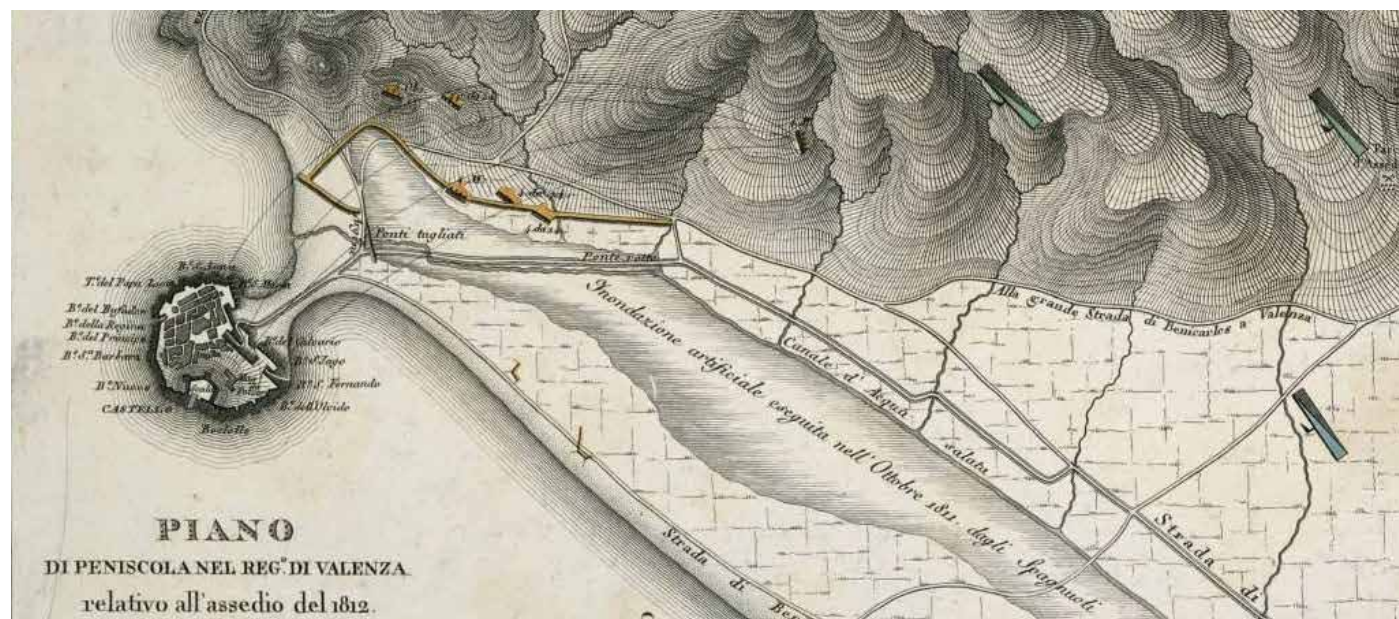
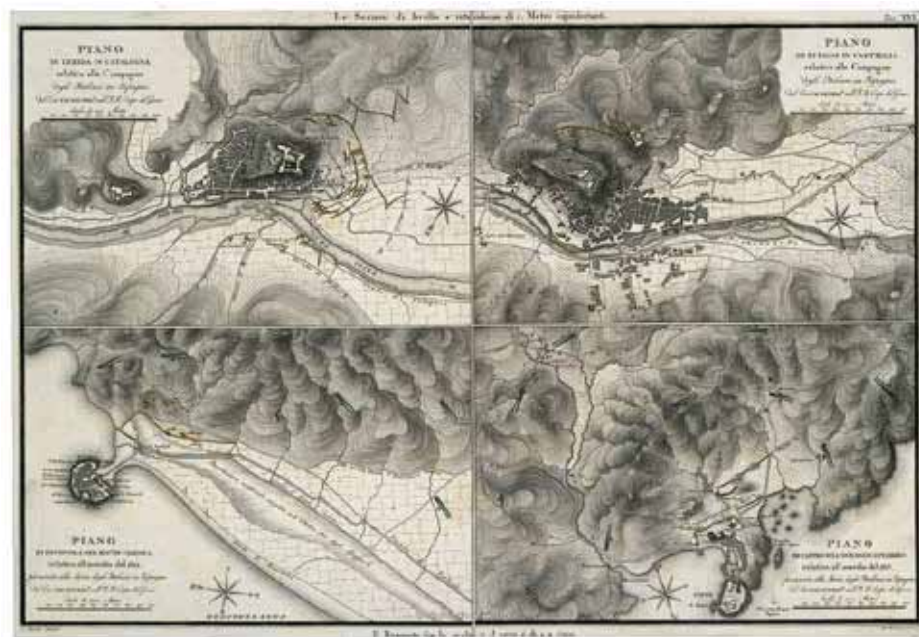


Inscripción en parte superior : " France Militaire "

Descripción: vista de la ciudad de Peñíscola desde el mar con el castillo en segundo término.

#### 4.2.16 / Imagen año 1812

Plano de 62 x 64 cm relativo al asedio de 1812 de las tropas del General Elío a las tropas napoleónicas a Peñíscola. Además están representados Lérida, Burgos y Castro.

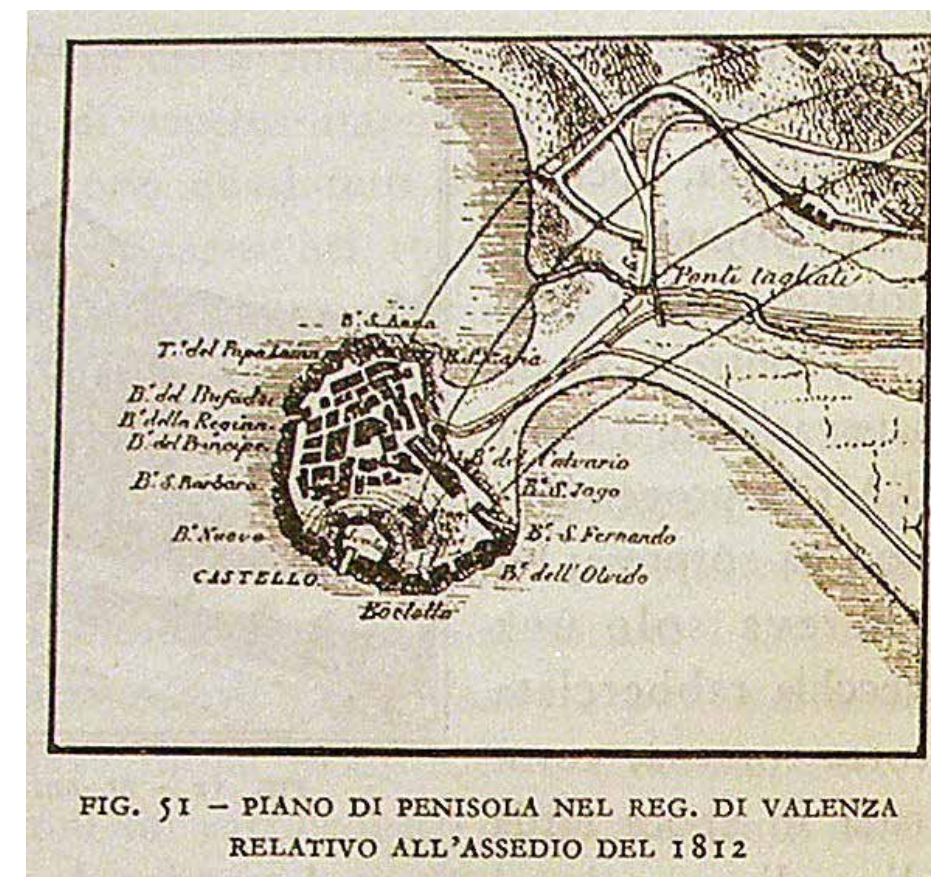


Escala [ca. 1:10.000], probablemente publicado en 1823.

Además del relieve representado por normales, curvas de nivel y sombreado, es presentada la situación de las tropas en torno de la ciudad. Constan como autores secundarios n Autores secundarios: Camillo Vacani, Antonini y Gaudenzio Bordiga.

Archivado en la Cartoteca del Archivo General Militar de Madrid. Signatura: ESP 32/16

#### 4.2.17 / Imagen año 1812 a



Plano de Peñíscola relativo al asedio del 1812, en la Guerra de la Independencia. El castillo es simplificado y representado con un semicírculo cerrado al Istmo y abierto al mar. La forma rectangular que une el Patio de Armas al mediterráneo, será probablemente una representación simbólica de la llamada "escalera del Papa Luna".

Es un detalle realizado a partir del plano previamente presentado.

Fuente: [www.provincia.fc.it/cultura/antonelli](http://www.provincia.fc.it/cultura/antonelli)



## 4.2.18 / Imagen año 1812 b



El mariscal Louis-Gabriel Suchet (Lyon, 1772 - Marsella, 1827) fue el único oficial de alto rango de Napoleón que permaneció en España durante toda la Guerra de la Independencia. Llegado a la Península a finales de 1808, tras el sitio de Zaragoza recibió el mando del tercer cuerpo del ejército imperial, con el que conquistaría Lérida, Mequinenza, Tortosa, Tarragona, Sagunto y Valencia, y no abandonó el país hasta 1814, lo que le proporcionó una visión completa del conflicto ligada a su experiencia de mando.

Sus Memorias son el principal testimonio de que disponemos para conocer la invasión francesa en la región oriental de la Península, e incluyen cartografía y vistas de las áreas donde operó como militar, incluyendo Peñíscola. Estas memorias fueron concebidas para ser leídas junto a los mapas donde se concretaban la lógica territorial del relato. Apasionado de la cartografía militar, el mariscal Louis-Gabriel Suchet se ocupó en la década final de su vida de dirigir la ejecución de las planchas que ilustraban los momentos culminantes de sus batallas en España.

Hemos encontrado 2 versiones del plano de Suchet, en blanco y negro y en color, donde se distinguen 4 zonas destacadas, el mar, la trama urbana de Peñíscola, la huerta y las montañas adyacentes.

## 4.2.19 / Imagen año 1813

Plano de la Plaza de Peñíscola y sus inmediaciones durante la Guerra de la Independencia, presentando las operaciones bélicas.

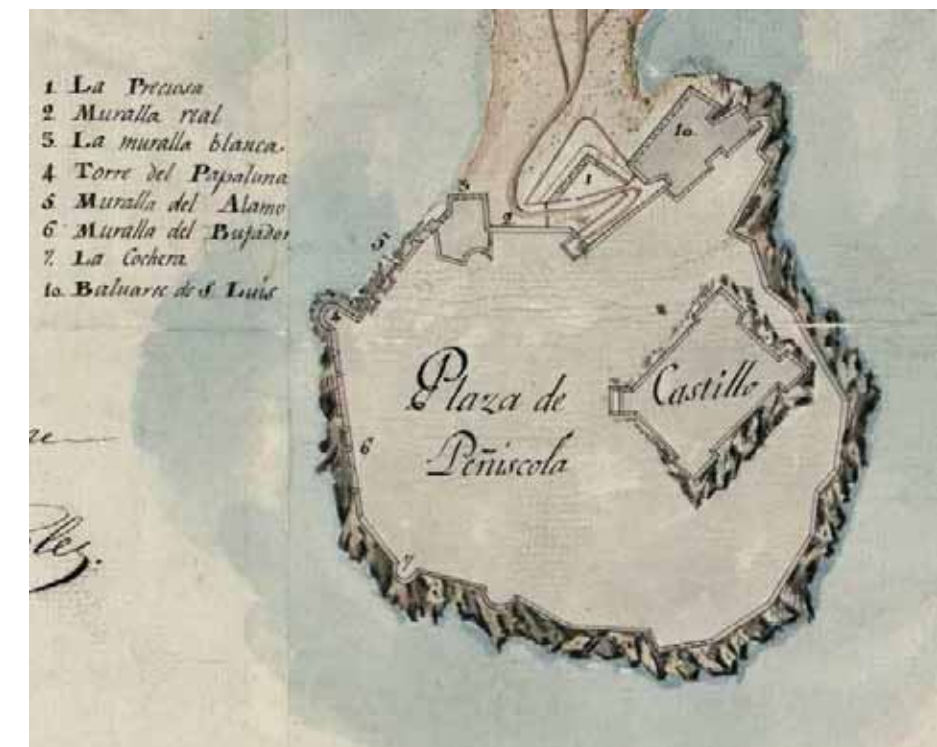
Escala [ca. 1:2.200]. 300 varas [= 11,4 cm]

Plano de 77 x 86 cm. Montado sobre tela, manuscrito a plumilla en tinta negra y coloreado a la acuarela en negro, azul, marrón y verde.

El refinado dibujo subraya el Castillo de Peñíscola y los muros renacentistas, abstrayendo todo el pueblo. Es curioso que las formas irregulares de la Fortaleza templaria fueran, más que simplificadas, adaptadas a forma a que se aparenta con la geometría euclidiana de un castillo renacentista, incluyendo los (inventados) característicos baluartes.

Son sobretodo destacados elementos relativos a la actividad militar.

Archivado en la Cartoteca del Archivo General Militar de Madrid. Colección: SH. Signatura: CS-4/13



#### 4.2.20 / Imagen año 1801-1900



Grabado publicado en Inglaterra entre 1801 y 1900, de acuerdo con la Biblioteca Valenciana (Colección: BV Fondo gráfico. Ubicación: BV Colección Valenciana. Signatura: Grab/33), donde sobresalen las imponentes murallas renacentistas.

El Autor Hyrtl, Jakob (1799-1868) lo habrá dibujado en mediados del siglo XIX. La estampa, realizada con la técnica de aguafuerte y buril mide 6,5 por 19 centímetros, en el que se insiere, en el centro, la representación de Peñíscola de 5'5 por 11 centímetros.

El punto de vista está ubicado en tierra, a noroeste del castillo, aunque La Biblioteca Valenciana lo describe equívocamente como "vista desde el mar del castillo de Peñíscola", tanto sus logradas proporciones como el extremado detalle del grabado, nos dan cuenta de la eficacia y minucia de su autor, por lo que acabo de referir, me parece casi incoherente y casi chocante el resultado del pequeño fragmento dibujado en el extremo izquierdo del Castillo, donde surge una forma vaga y demasiado elevada, que apenas se asemeja a los muros del castillo en esa ala. Eventualmente este aspecto, será fruto de un error de grabado o impresión, o a falta de información de grabador en el área indicada.

Este dibujo será probablemente una copia del plano de Suchet de 1812.

#### 4.2.21 / Imagen año 1824

Litografía de la autoría de Godefroy Engelmann, de acuerdo con el dibujo de Bacler d'Albe. (Imagen 14 x 19'5 cm, en h . de 25 x 33 cm)

Louis-Albert Ghislain Bacler d'Albe, (1761-1824). Simple voluntario en 1793, destacó muy pronto por su talento para el dibujo, sirviendo principalmente como ingeniero geógrafo durante la Campaña de Italia, en la que su suerte quedó unida a la del general Bonaparte. Nombrado jefe del Cuerpo de Ingenieros Geógrafos franceses en diciembre de 1799, experimentará un rápido ascenso, reflejo de sus innegables



cualidades: coronel en 1807, es nombrado barón del Imperio en 1810, General de Brigada en 1813 y director del Dépôt de la Guerre en 1814.

También fue un pintor y grabador de gran calidad, dedicándose principalmente a la representación de campos de batalla.



Postal turístico del principio del siglo XX

Durante sus campañas militares, Napoleón se hacía acompañar de un servicio topográfico “privado”, manteniendo a su disposición importantes colecciones de memorias geográficas y de mapas geográficos. Ese servicio topográfico se encontraba bajo las ordenes de Bacler d’Albe, enviado dos veces a España, donde elaboró diversos croquis que más tarde estarían en el origen de diversos de los grabados referidos a España y que constituyen el segundo tomo de un libro llamado “Souvenirs pittoresques”, publicado por Bacler entre 1819 y 1822.

En dichos grabados, con una visión marcadamente romántica, refleja algunos de los paisajes españoles y, con cierta frecuencia, escenas protagonizadas por las tropas napoleónicas y por la guerrilla. (Castañón & Puyo, s.f., p. 82)

De hecho, este grabado de 1824, es un ejemplo que encaja perfectamente en la definición del movimiento artístico-filosófico “Romántico”<sup>29</sup>, donde el pintoresquismo se sobrepone a la intención de una descripción física o geográfica de Peñíscola, que surge en segundo plano - como escenario para los pescadores - asemejándose en sus proporciones no muy ajustadas al anterior grabado de 1786.

De esta forma, pocas conclusiones relativas a la estructura del castillo se pueden obtener de esta representación, donde la fortaleza surge exageradamente aislado y vertical en el acantilado, la muralla Este alineada superiormente con la Norte y donde no hay siquiera vestigios de la Ermita de la Virgen de la Ermitana, construida más de cien años antes.

Todo este contexto transforma Peñíscola en un escenario manipulado para obtener determinada imagen que no pudo haber correspondido con la realidad.

De acuerdo con Juan B. Simó Castillo (Simó Castillo, 2011, p. 88) existe una ilustración muy similar contenida en la obra France Militaire. Histoire des Armées Françaises de Terre et de Mer de 1792 à 1837 (Paris 1838).

Este ejemplar se localiza en la Biblioteca Valenciana. Colección: BV Fondo gráfico. Ubicación: BV Colección Valenciana. Signatura: Grab/39.

29. Así define el movimiento Romántico el Dictionnaire academie-francaise : des Œuvres ou des personnes chez qui l’imagination l’emporte sur le sens des réalités. (Las obras o personas en las cuales la imaginación es mayor que el sentido de la realidad)

#### 4.2.22 / Imagen año 1830-1900

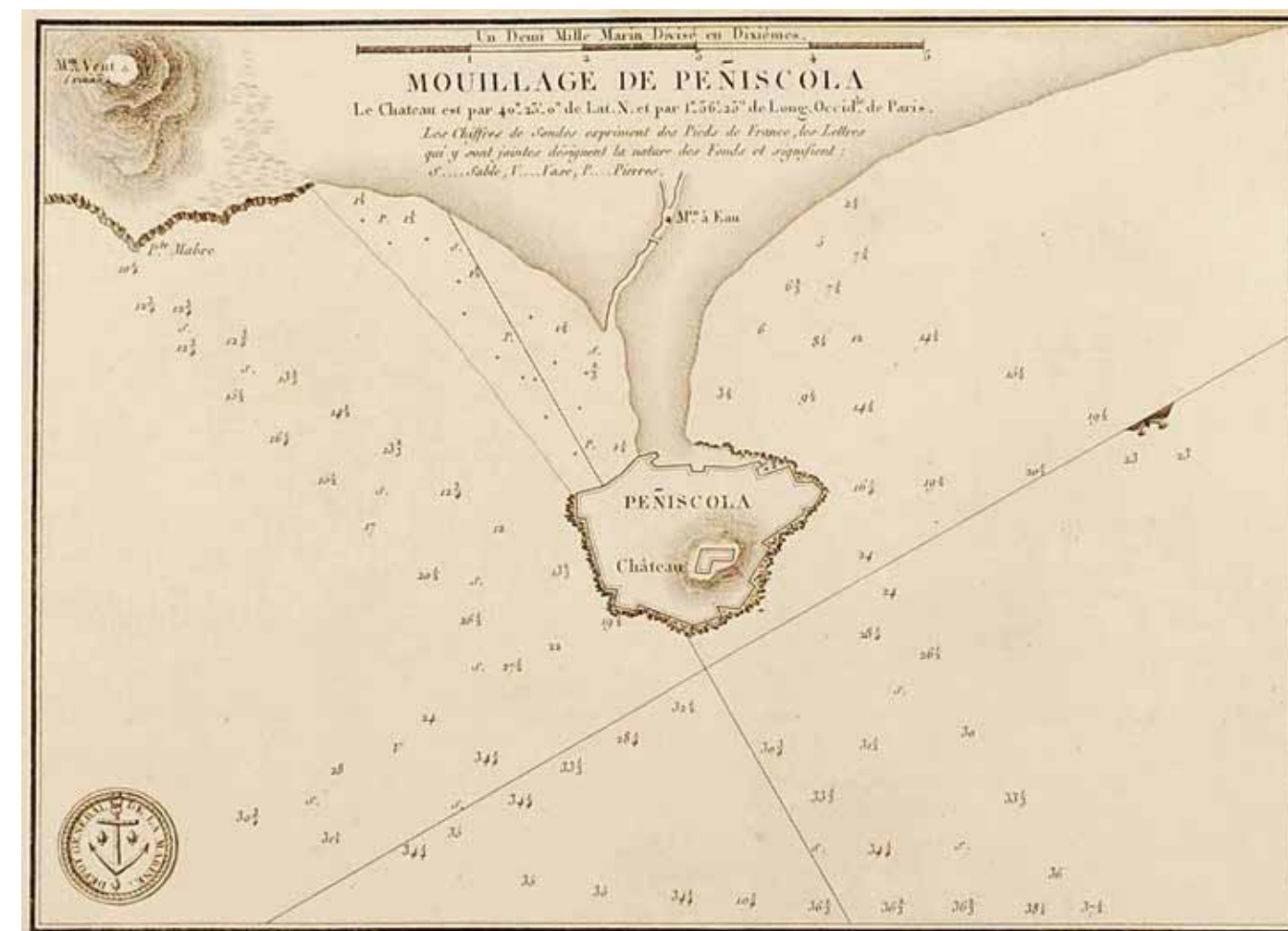
Esta pequeña carta marítima de 23,5 por 33 centímetros, grabada por la técnica de calcografía<sup>30</sup>, fue publicada en Francia por el “Dépôt des Cartes et Plans de la Marine”, entre 1830 y 1900.<sup>31</sup>

El “Dépôt des Cartes et Plans de la Marine” es un servicio cartográfico creado en Francia en el 1720, para archivar todos los documentos náuticos disponibles en los depósitos de la marina y Versailles, llegando más tarde también a producir cartas marítimas. (Morgat, 2007, p. 249)

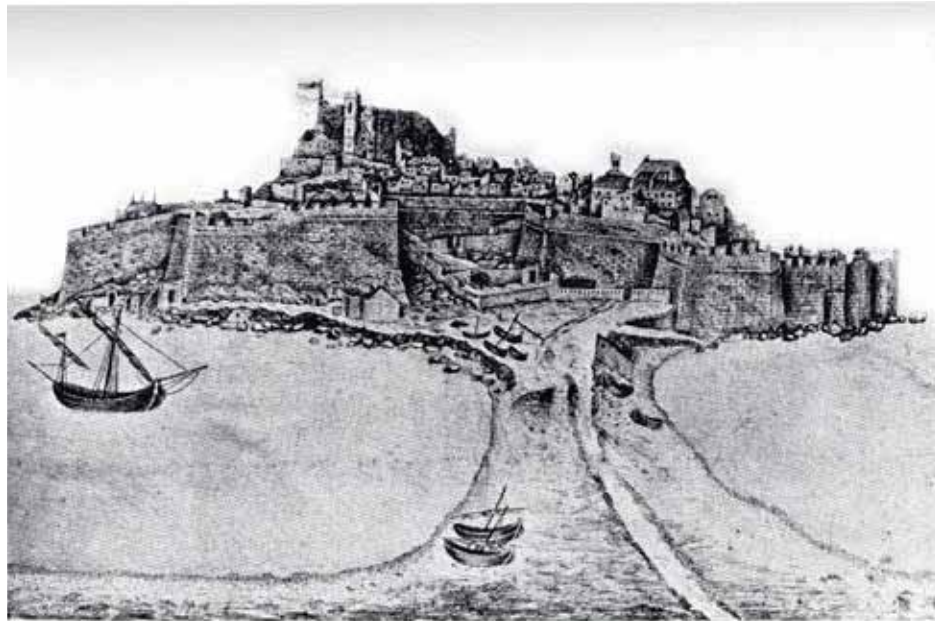
Cartas náuticas como esta, tenían como objetivo conducir los navegantes en sus rutas de guerra o comerciales, lo que justifica que la prioridad grafica en este plano no fuera la precisión en la representación del castillo, que surge muy simplificado en una sencilla y simbólica forma similar a una “L”.

30. Diccionario de la lengua española – Real Academia Española: arte de estampar con láminas metálicas grabadas

31. Biblioteca Valenciana. Colección: BV Fondo gráfico. Ubicación: BV Colección Valenciana. Signatura: Grab/38



#### 4.2.23 / Imagen año 1830



Grabado realizado a partir de un grabado de 1830

(Febrer Ibáñez, Peñíscola, Apuntes Históricas por Juan José Febrer Ibáñez, 1924, pág. 286)

#### 4.2.24 / Imagen año 1850

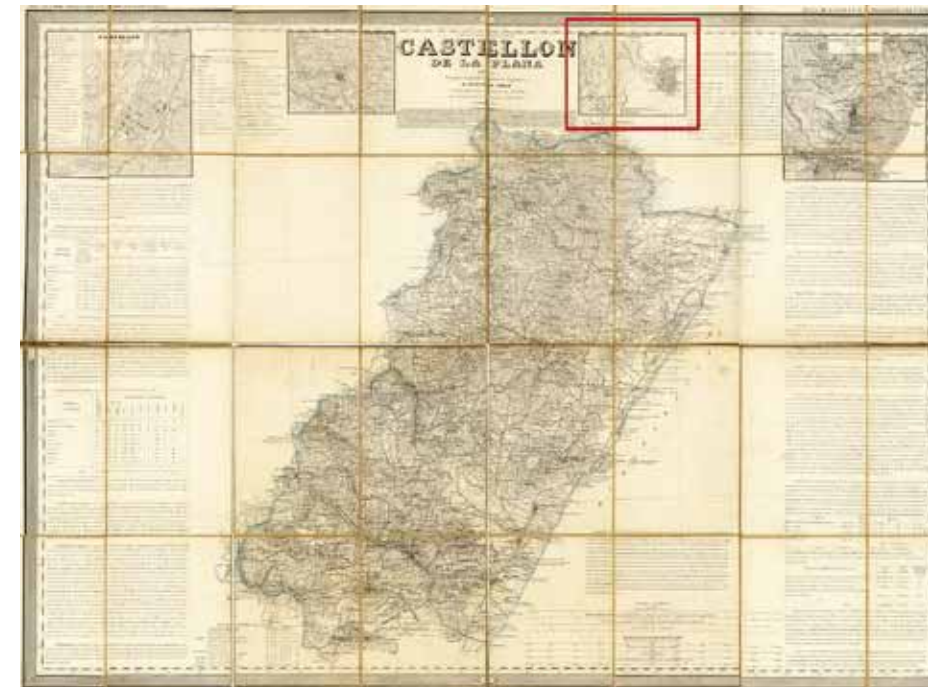


Detalle Carta geográfica de la Provincia de Castellón. CA.1850-60  
Carboncillo, plumín, acuarela, sobre papel. 166x225 cm.

Propiedad de la Diputación de Castellón.

(Febrer Ibáñez, Peñíscola, Apuntes Históricas por Juan José Febrer Ibáñez, 1924)

#### 4.2.25 / Imagen año 1852



Plano de Castellón, incluyendo un detalle de Peñíscola, custodiado en el Archivo de San Miguel de los Reyes ( Biblioteca Valenciana) en la sección de "Mapes i plànols".

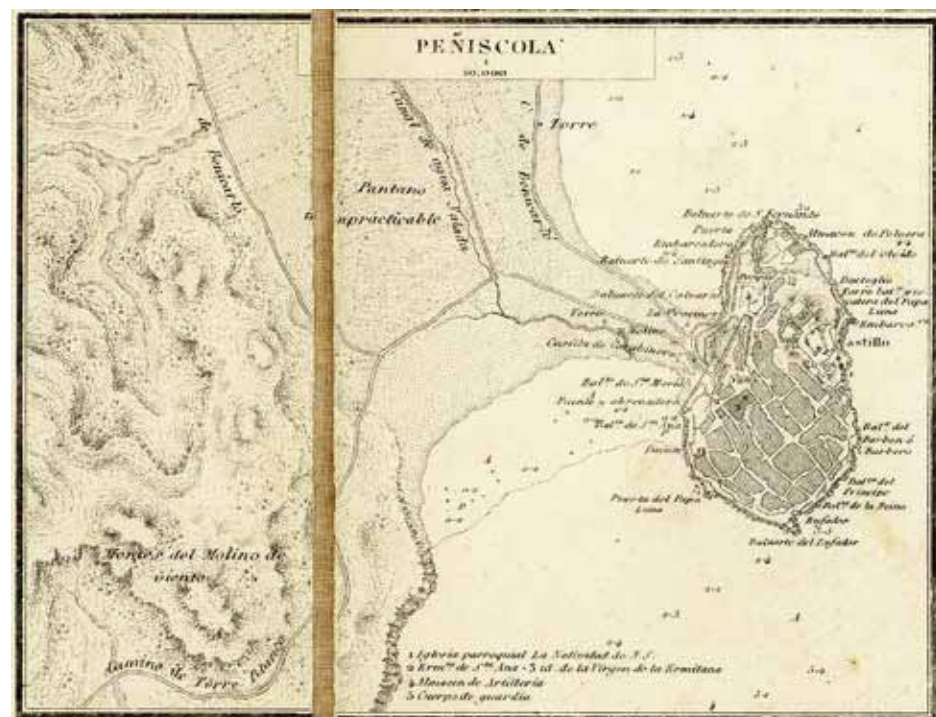
CASTELLÓN DE LA PLANA (Material cartográfico) / por el teniente Coronel Capitan de ingenieros D. Francisco Coello ; auxiliado por D. Pascual Madoz, autor de las notas Estadísticas é Historicas ; el contorno y la topografía por Desbuissons : la letra por Bacot.

Escala 1:200.000.

Madrid : [s.n.], 1852

1 mapa en 32 h. : grabado, col., montado sobre tela ; 84 x 112 cm, pleg. en h. de 21 x 14 cm, en caja de 22 x 16 cm





En el margen superior: “Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico Atlas de España y sus posesiones de ultramar”

A ambos lados información sobre la provincia de Castelló: historia; partidos judiciales y población; estadística municipal; estadística electoral; instrucción pública; estadística criminal; beneficencia pública; culto y clero; carácter, usos y costumbres; producciones; industria; comercio; ferias; monedas, pesos y medidas; riqueza; aduanas y resguardo.

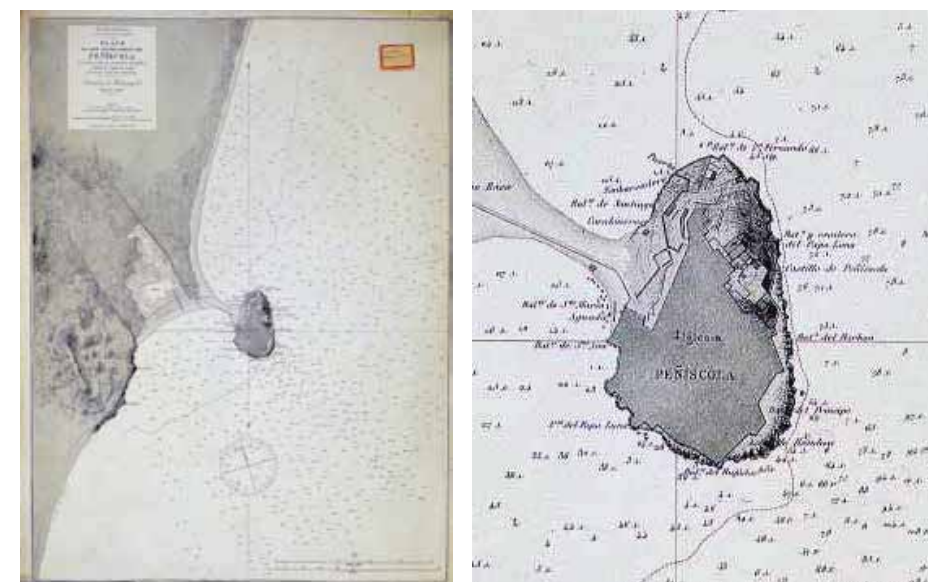
Incluye los planos de las siguientes ciudades:

1. Castellón de la Plana. / 1:10.000. / 17 x 16 cm.
2. Contornos de Morella. / 1:50.000. / 9 x 12 cm.
3. Peñíscola. / 1:10.000. / 9 x 12 cm.
4. Contornos de Castellón de la Plana. / 1:100.000. / 16 x 16 cm

Escala expresada en otras unidades

Longitud referida al meridiano de Madrid. -- Relieve por sombreado.  
-- Abundante información topográfica. -- Términos municipales y cabezas de partido delimitados. -- Márgenes graduados

#### 4.2.26 / Imagen año 1880



Plano de los fondeaderos de Peñíscola a escala 1:5.000, levantado en 1878 por la Comisión hidrográfica<sup>32</sup> al mando del Capitan de fragata D. Rafael Pardo de Figueroa, dibujado por J. Riudavets y Tudury y grabado por I. Tubau (R. Alabern grabó la letra).

Orientado con “rosa y flecha”, indicando la variación magnética. Son representados sondas, el relieve por sombreado, así como cultivos y arbolado.

La Península de Peñíscola está bastante simplificada, aunque los pocos elementos representados estén minuciosamente formalizados.

El plano se puede encontrar en la biblioteca digital hispánica (467.32 Peñíscola).

32. Para más detalles sobre la “Comisión Hidrográfica de la Península”, se recomienda el artículo “Instrumentos y trabajos geodésicos de la Armada: la Comisión Hidrográfica de la Península y el Observatorio de San Fernando (1859-1887) de F. José González González y M. Berrocoso Domínguez

#### 4.2.27 / Imagen año 1881 (?)

Dibujo sobre papel amarillento con grafito, realizado por Rafael Monleón y Torres (1834-1900). A estos comentarios apuntados por la referida Biblioteca añado la técnica de aguada en las principales sombras propias y proyectadas.

El virtuoso apunte no tiene fecha asignada, pero hemos localizado otro dibujo del mismo autor, de Pontevedra como tema, con la misma técnica y soporte similar que remontaba a 1881.

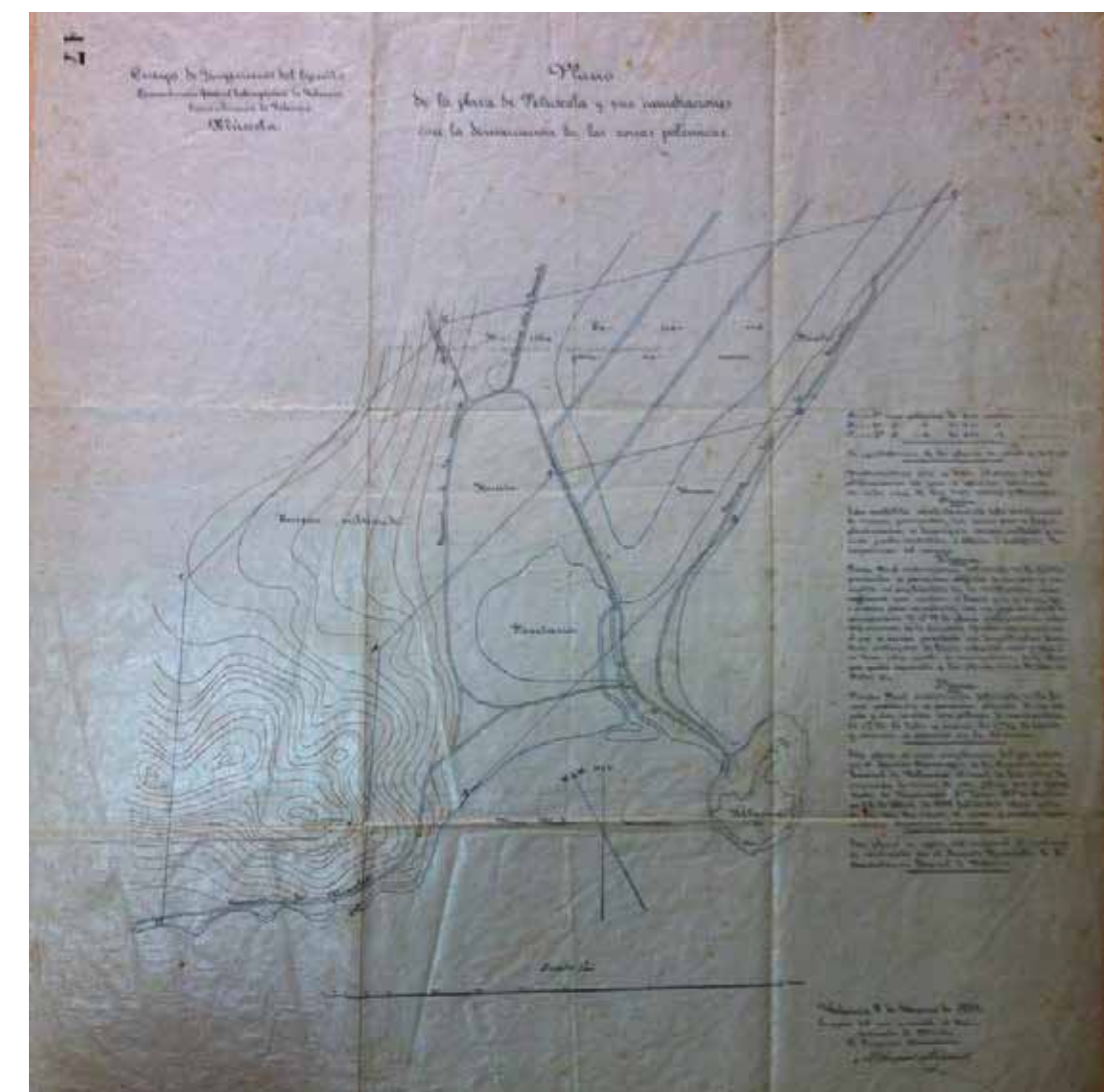
Como información aportada por esta representación, destaco la ausencia de almenas en la terraza del castillo, el pequeño volumen figurado en la misma terraza, lo árboles de medio porte en el patio de la Er-

mita de la Virgen de la Ermitana, la aridez de las rocas adyacentes a las murallas del castillo y la inexistencia de edificación a Oeste del mismo.

Como aportación complementaria dejo el comentario del dibujante, manuscrito in situ y valioso para definir la atmosfera sentida: “Tono general gris caliente. (...) Murallas doradas con cambiantes – casas muy blancas pequeñas muy variadas y los techos negros”.

#### 4.2.28 / Imagen año 1882

Plano de la Plaza de Peñíscola y sus inmediaciones con la demarcación de las zonas polémicas. Firmado por el Ingeniero Comandante Manuel Miguel. Escala en metros. Custodiado en el Archivo Militar Valencia.

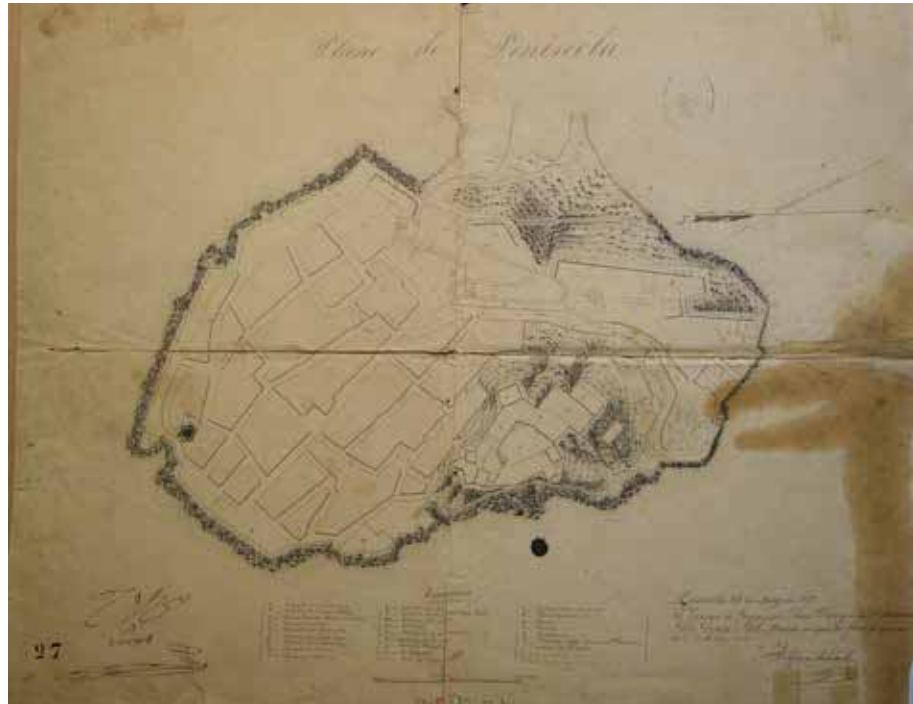




#### 4.2.29 / Imagen año 1885

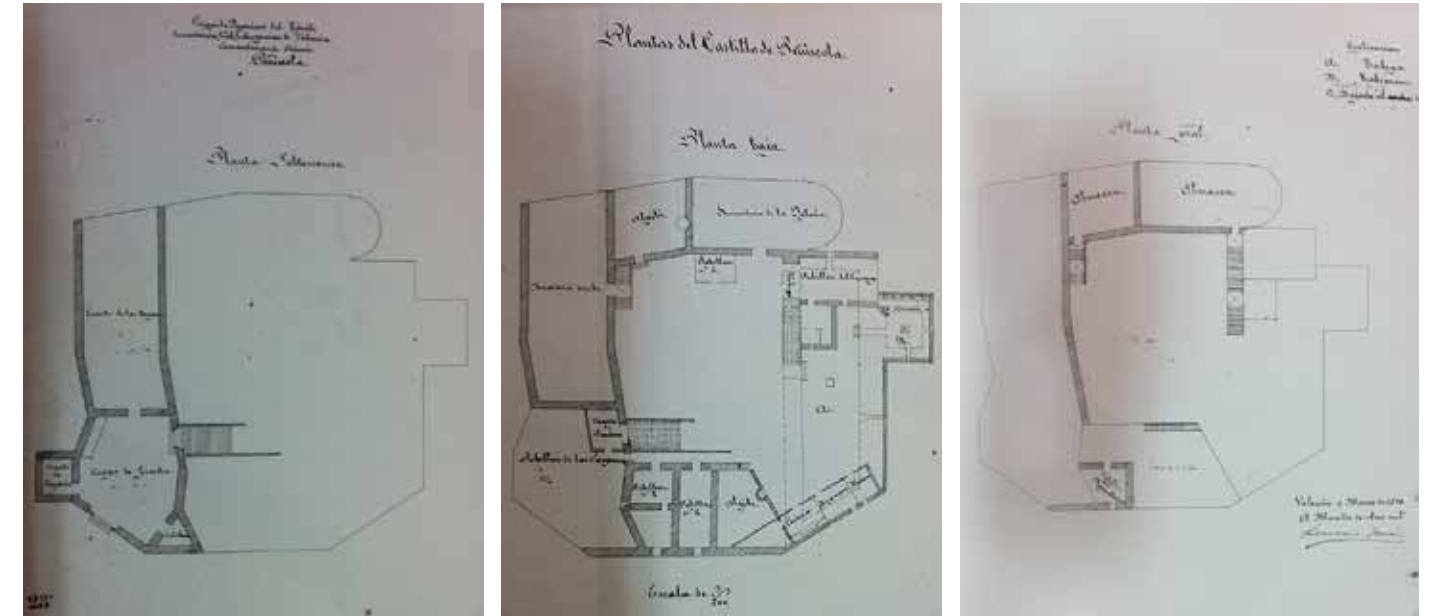
Plano de Peñíscola del 23 de Marzo de 1885, donde se puede observar, en rojo, algunos de los pequeños volúmenes recientemente añadidos a la fortaleza templaria.

Custodiado en el Archivo Intermedio Militar Valencia.



#### 4.2.30 / Imagen año 1886

El valor de este plano reside en la información que nos fornece relativamente a la ocupación de los espacios internos del castillo en el principio del siglo pasado, así como a la ubicación de pequeños pabellones posteriormente demolidos, aunque su calidad como registro cartográfico es dudosa dada su deformación de formas y proporciones.



Los espacios más ilustres de la fortificación eran usados por los militares como dormitorios (“Dormitorio de la Iglesia”, por ejemplo).

En la Iglesia y en la llamada “casa de la cisterna” se crearon almacenes, utilizando el espacio superior resultante de la elevada altura de estos espacios.

Así, al analizar estos planos presentes en el AIM (Archivo Intermedio Militar Valencia), hemos podido concretar las intervenciones, realizadas en el castillo, para complementar las necesidades funcionales para su compatibilización como Plaza del Ejército.

Así, se puede entender determinadas “cicatrices” en los muros internos del castillo, como las provocadas por la demolición de la escalera que llevaba a un almacén construido en el área superior de la “casa de la cisterna”. Se puede asimismo reconocer, además de la existencia de otro almacén en un segundo piso edificado en la Iglesia, identificar las pequeñas construcciones (aljibe, cocina, despensa, horno), reconocibles en algunas fotos contemporáneas a este proyecto del siglo XIX.

Plano cota entrada / cuerpo de guardia

Plano cota Patio de Armas

Plano cota superior Iglesia, usada como almacén



Estos planos nos explica la foto ( fig. 4.23, del principio del siglo XX ) donde se adivina, en el patio de iluminación de la entrada del castillo, la existencias de varias vigas de apoyo. Esa estructura soportaría el "Cuarto de banderas" indicado en el plano. Actualmente, esa dependencia, después de demolida, ha dejado un "vacío", que permite la entrada de luz cenital.



**izda.** / Entrada Castillo / foto del principio del siglo XX / L.Roisin , Barcelona / [www.todocoleccion.net](http://www.todocoleccion.net)

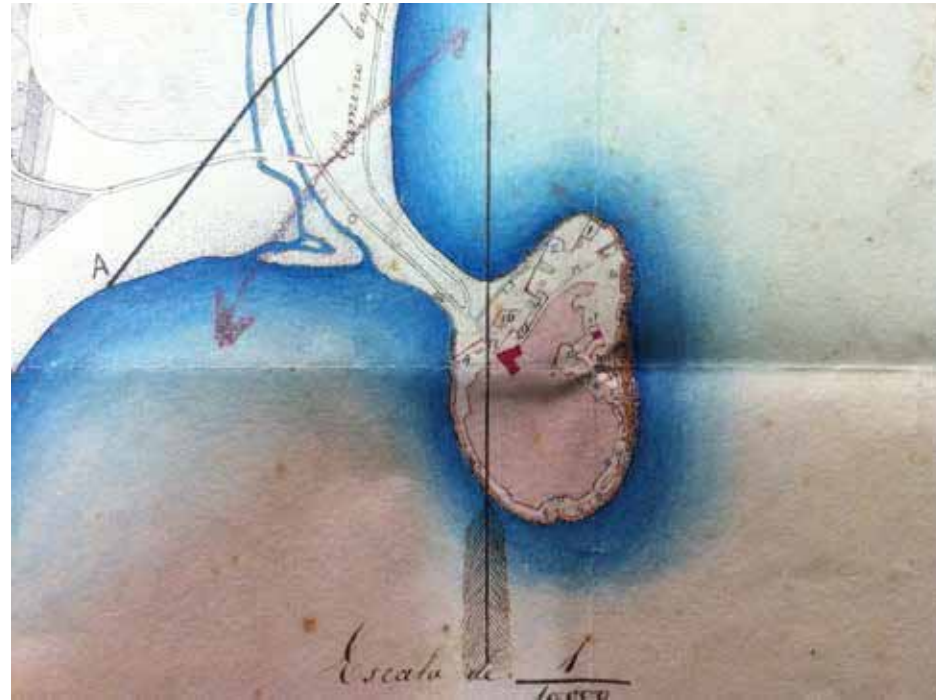
**izda.** / Patio de Armas / foto del principio del siglo XX / (Febrer Ibáñez, Peñíscola, Apuntes Históricos, 2010, pág. 213)

**dcha.** / Patio de Armas / Puerta de la Basílica y subida al "Macho" con los volúmenes y escaleras añadidos en el siglo XIX / foto del principio del siglo XX / [www.todocoleccion.net](http://www.todocoleccion.net)

**dcha.** / Patio de Armas / Puerta de la Basílica y subida al "Macho" con los volúmenes y escaleras añadidos en el siglo XIX / foto del principio del siglo XX / (Febrer Ibáñez, Peñíscola, Apuntes Históricos por Juan José Febrer Ibáñez, 1924, pág. 207)



## 4.2.31 / Imagen año 1889



Plano de la Plaza de Peñíscola.  
Escala en metros: 1/1000.  
Curvas de nivel están trazadas de 10 en 10 pies.  
Tinta e acuarela sobre papel.  
Archivado en el Archivo Intermedio Militar Valencia.

## 4.2.32 / Imagen año 1906



Plano de Peñíscola del 25 de Mayo de 1906, donde se puede observar algunos de los pequeños volúmenes recientemente añadidos a la fortaleza templaria, en el "Patio de Armas", cerca de la "Torre del Papa Luna", Iglesia y actuales instalaciones sanitarias.

Custodiado en el Archivo Intermedio Militar Valencia.

## 4.2.33 / Imagen año 1908

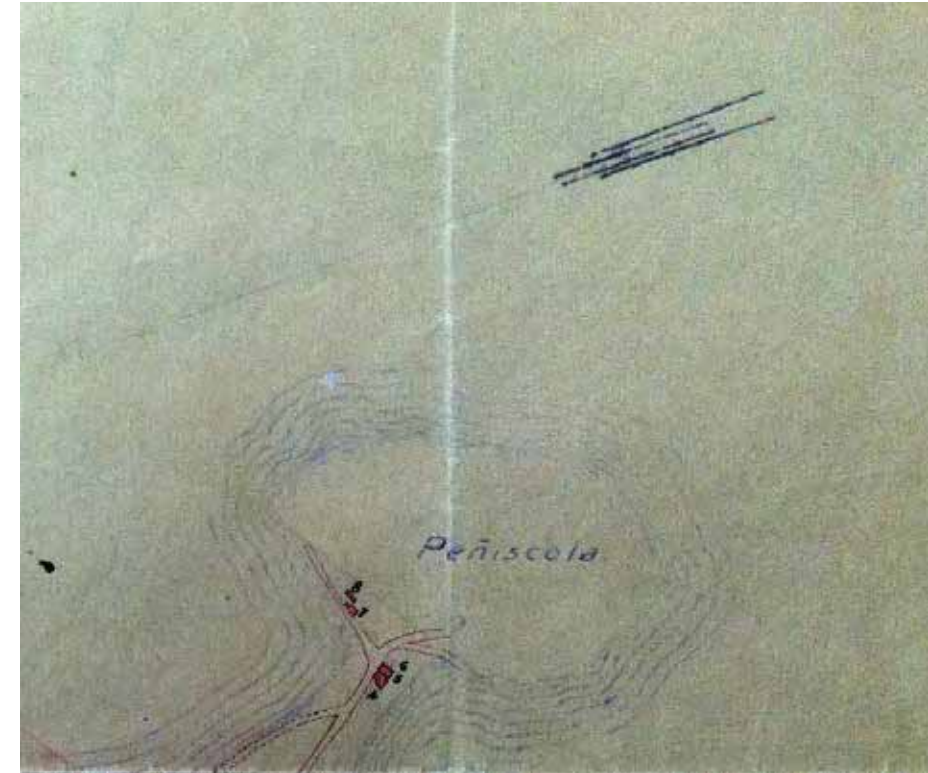


Plano de Peñíscola del 8 de Mayo de 1908, firmado por el ingeniero Comandante Federico Jimeno. Presenta la demarcación de las "zonas polémicas". Es una verificación del emitido a la Superioridad Militar y al Ayuntamiento de Peñíscola, firmado en Valencia por el Ingeniero Comandante D. Manuel Miguel y completado con los datos tomados sobre el terreno en Abril de 1908.

El castillo no es representado. Escala en metros.

Custodiado en el Archivo Intermedio Militar Valencia.

## 4.2.34 / Imagen año 1913



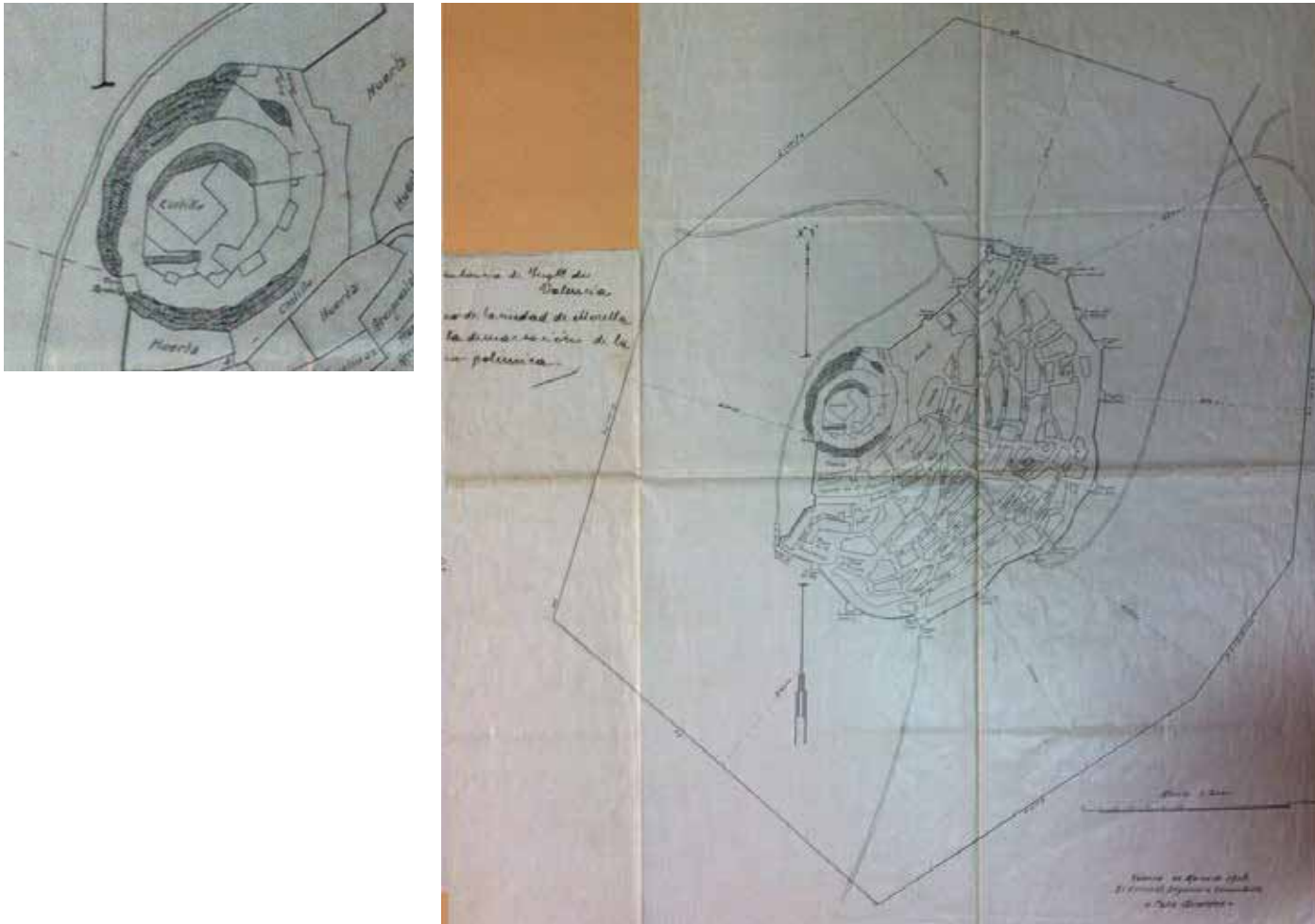
Plano de la Plaza Peñíscola del 26 de Febrero de 1913, firmado por el ingeniero Comandante. Presenta la demarcación de las "zonas polémicas".

El castillo no es representado. Escala en metros: 1/5000

Custodiado en el Archivo Intermedio Militar Valencia.



## 4.2.35 / Imagen año 1915



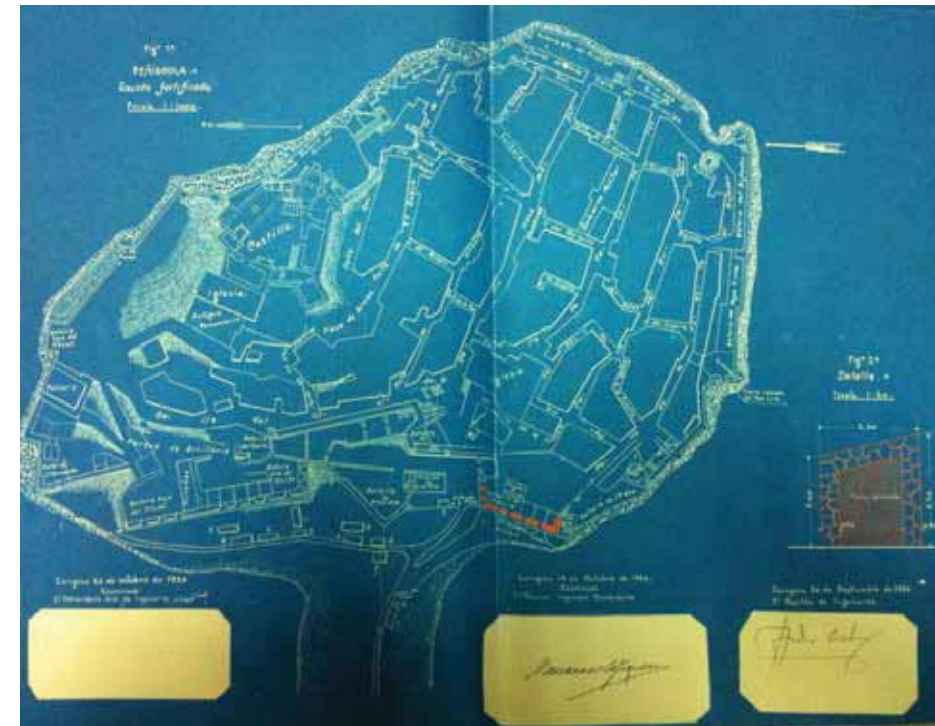
Plano de Peñíscola de Marzo de 1915, firmado por el ingeniero Comandante Felix Giraldez.

El castillo es representado de una forma totalmente arbitraria.

Escala 1/2000

Custodiado en el Archivo Intermedio Militar Valencia.

## 4.2.36 / Imagen año 1926



Plano, dadas sus semejanzas, probablemente copiado de otro aquí presentado (1906).

Custodiado en el Archivo Intermedio Militar Valencia, acompaña el presupuesto para recuperar los "desperfectos ocurridos en la Bateria de Santa Maria.

La Plaza es presentada a escala 1:1000, acompañada con detalle constructivo a escala 1:50.

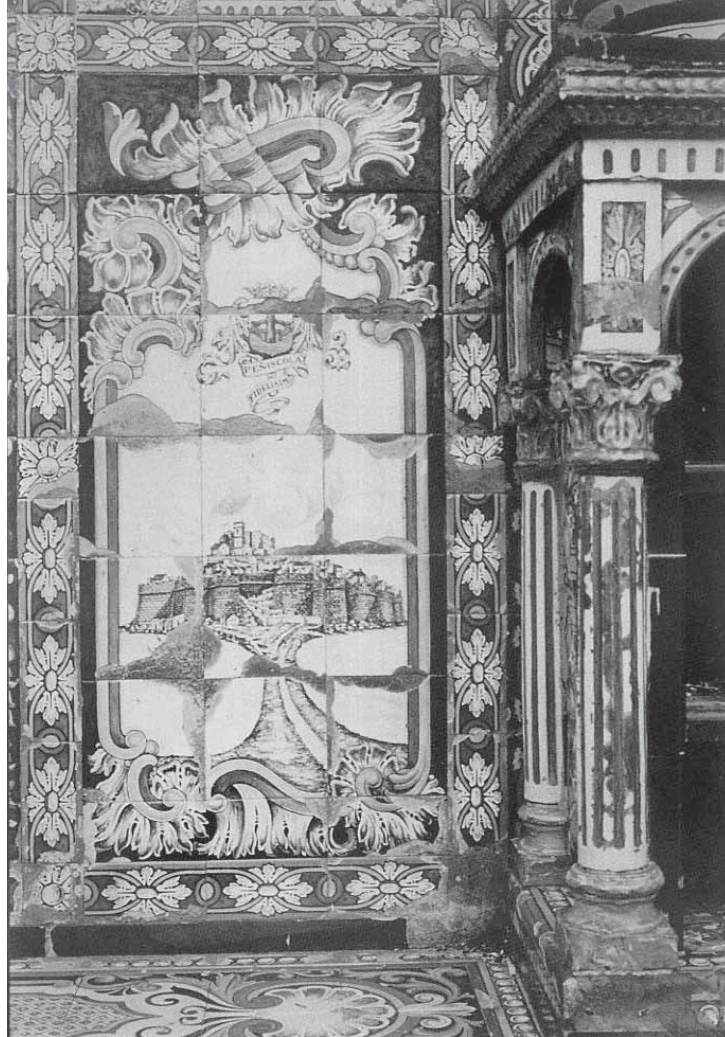
## 4.2.36 / Imagen año 1927-29

De acuerdo con Garcia Lison y Zaragoza Catalan (1984) este panel cerámico, representa la Fidelísima ciudad de Peñíscola, con ornatos alegóricos y respectivo blasón heráldico. Decora el respaldo del banco dedicado a la Provincia de Castellón en la Plaza de España de Sevilla.

De autor anónimo, realizado en los talleres cerámicos del barrio de Triana, con 21 piezas de azulejos vidriados policromos de 20x20cm.



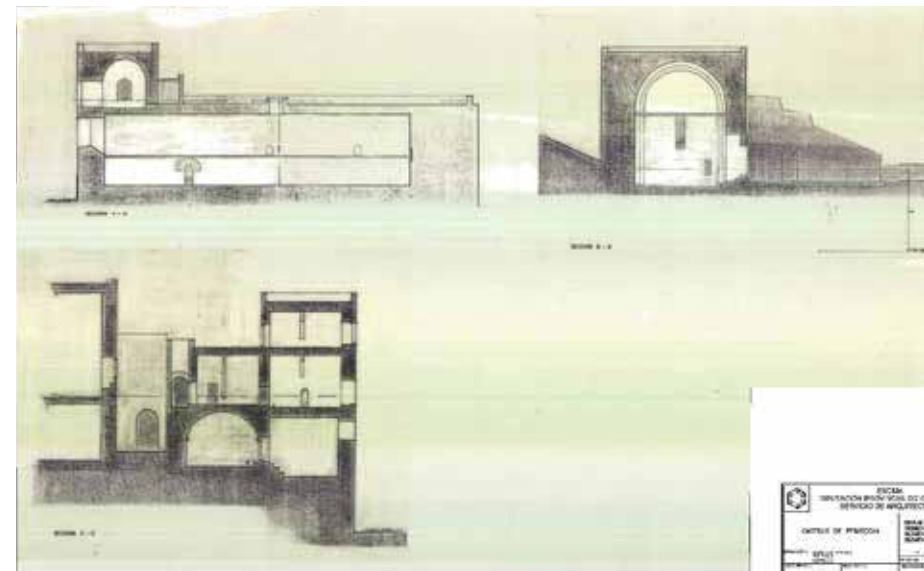
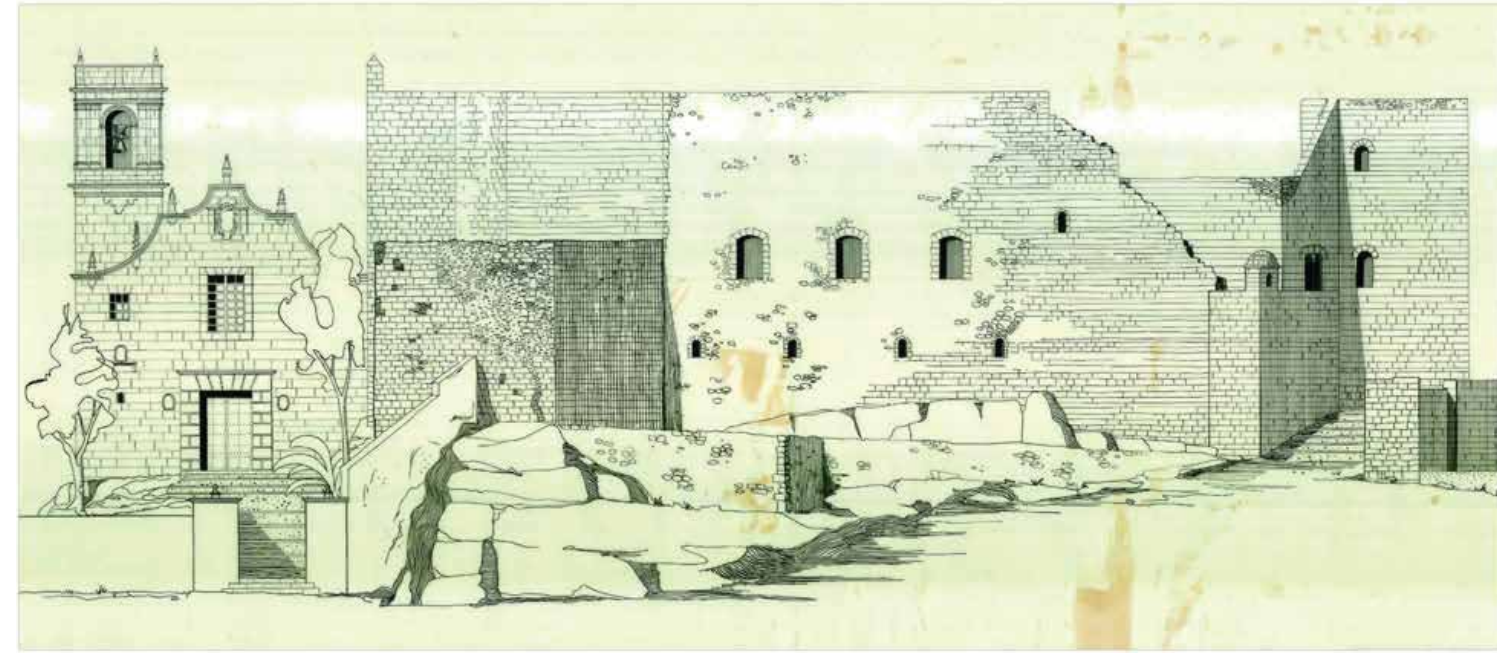
Panel cerámico, representando la Fidelísima ciudad de Peñíscola (Sevilla)



#### 4.2.37 / Previo restauración / siglo XX

De acuerdo con la Arquitecta M<sup>a</sup> J. Balaguer (Balaguer M. J., 2010) este dibujo corresponde al Alzado a la Plaza de Armas de Peñíscola, parte integrante del proyecto de restauración realizado para el Ministerio de Educación realizado por el arquitecto Victor Caballero Ungria en 1970.

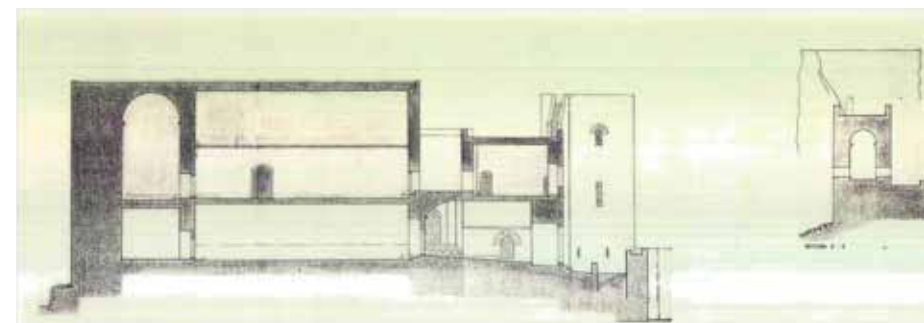
Los planos abajo presentados, corresponden al proyecto de restauración del Castillo de Peñíscola, correspondientes a las últimas décadas de siglo XX y nos han sido gentilmente cedidos por el Arquitecto Arturo Zaragoza. El cajetín los referencia a la Diputación Provincial de Castellón, Servicio de Arquitectura.



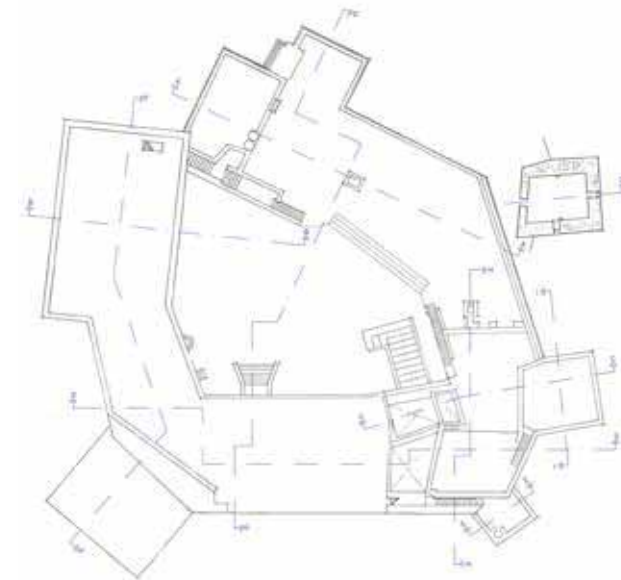
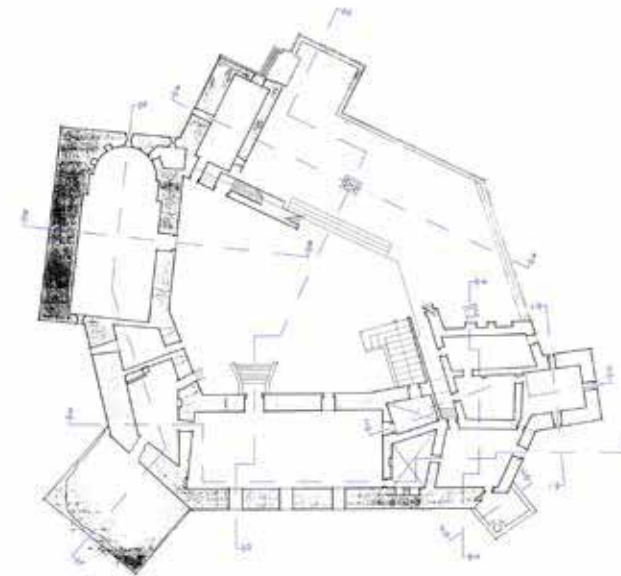
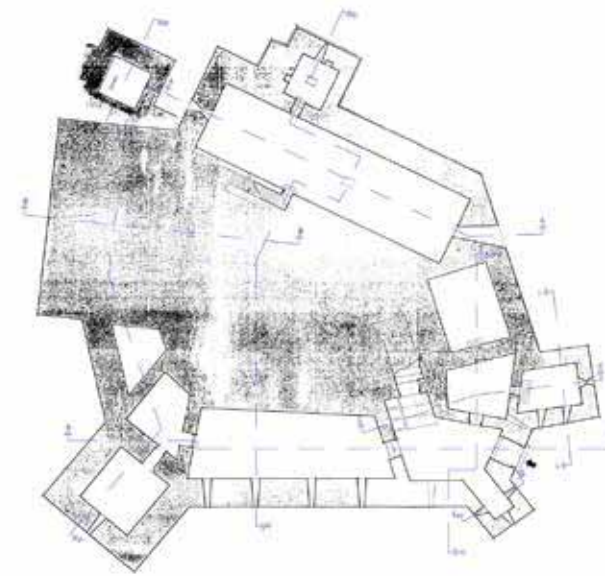
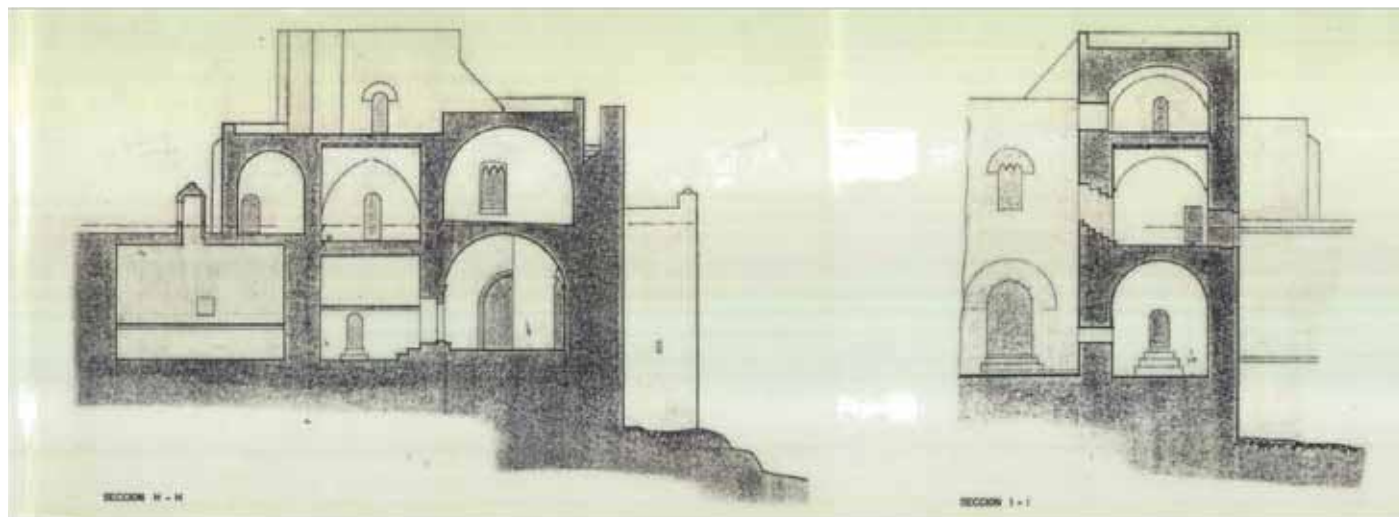
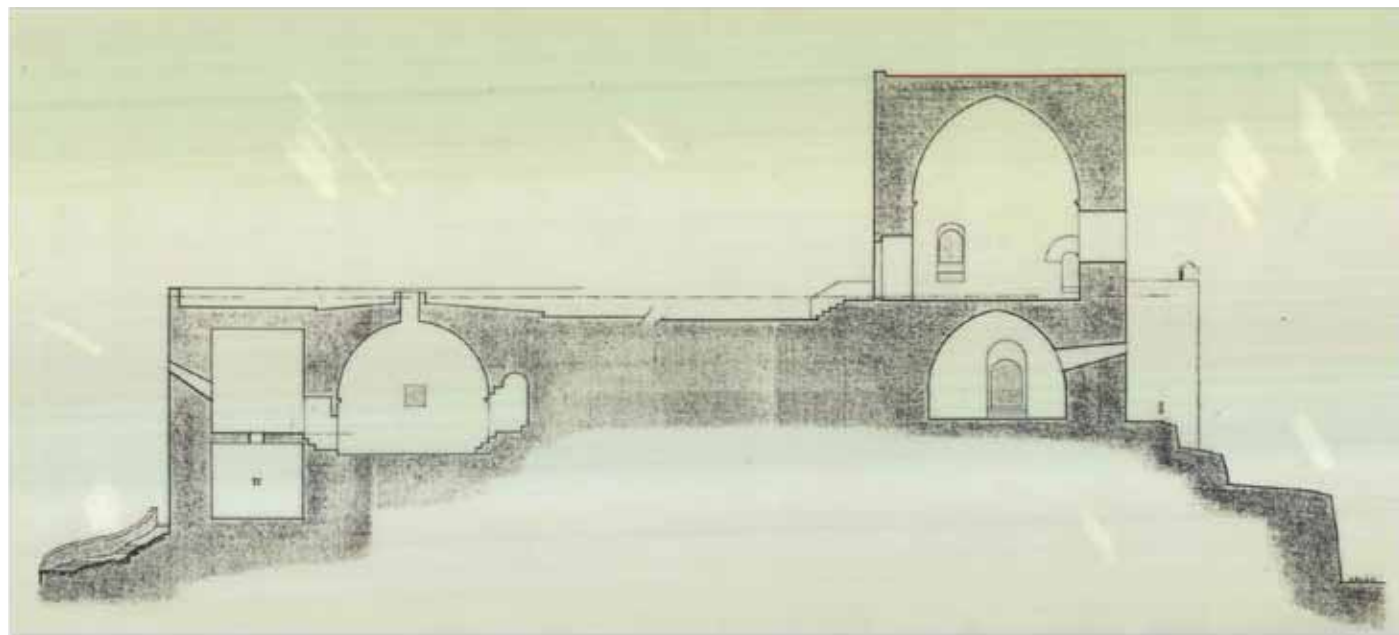
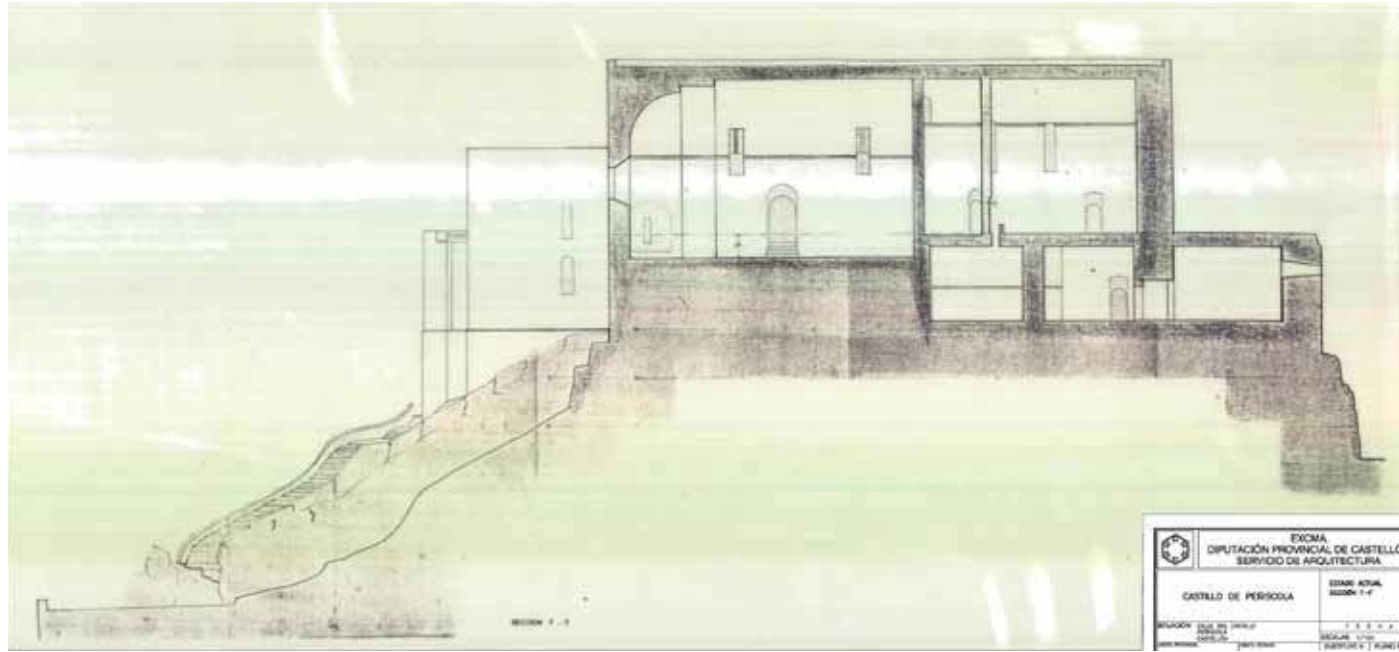
Alzado Poniente / Diputación Provincial de Castellón, Servicio de Arquitectura

Secciones AA, BB y CC / Diputación Provincial de Castellón, Servicio de Arquitectura

Secciones DD y EE / Diputación Provincial de Castellón, Servicio de Arquitectura







izda. / Secciones FF / Diputación Provincial de Castellón, Servicio de Arquitectura

izda. / Secciones GG / Diputación Provincial de Castellón, Servicio de Arquitectura

izda. / Secciones HH y II / Diputación Provincial de Castellón, Servicio de Arquitectura

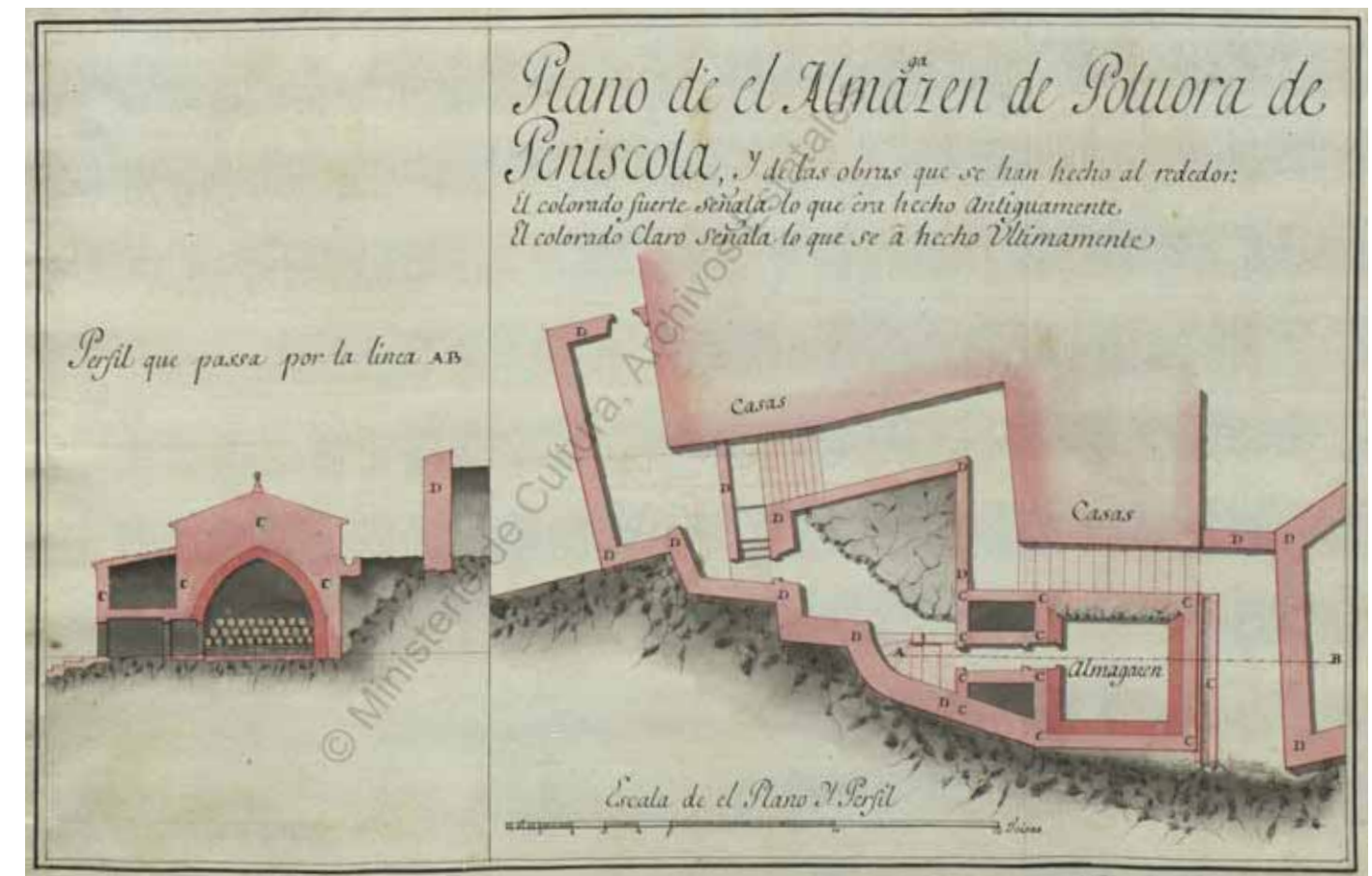
dcha. / Planta Baja / Diputación Provincial de Castellón, Servicio de Arquitectura

dcha. / Planta Alta / Diputación Provincial de Castellón, Servicio de Arquitectura

dcha. / Planta Cubierta / Diputación Provincial de Castellón, Servicio de Arquitectura

## 4.3 / Otras imágenes

### 4.3.1 / Imagen año 1720



Peñíscola (Castellón). Almacenes de pólvora. Planos. 1720

Título: Plano de el Almazén de Polvora de Peñíscola ... [Antonio Montaigu]

Manuscrito sobre papel de 21,8 x 32,9 cm

Archivo General de Simancas. Signatura: MPD, 26, 119



### 4.3.2 / Imagen año 1722

Peñíscola (Castellón). Hospitales. Planos. 1722

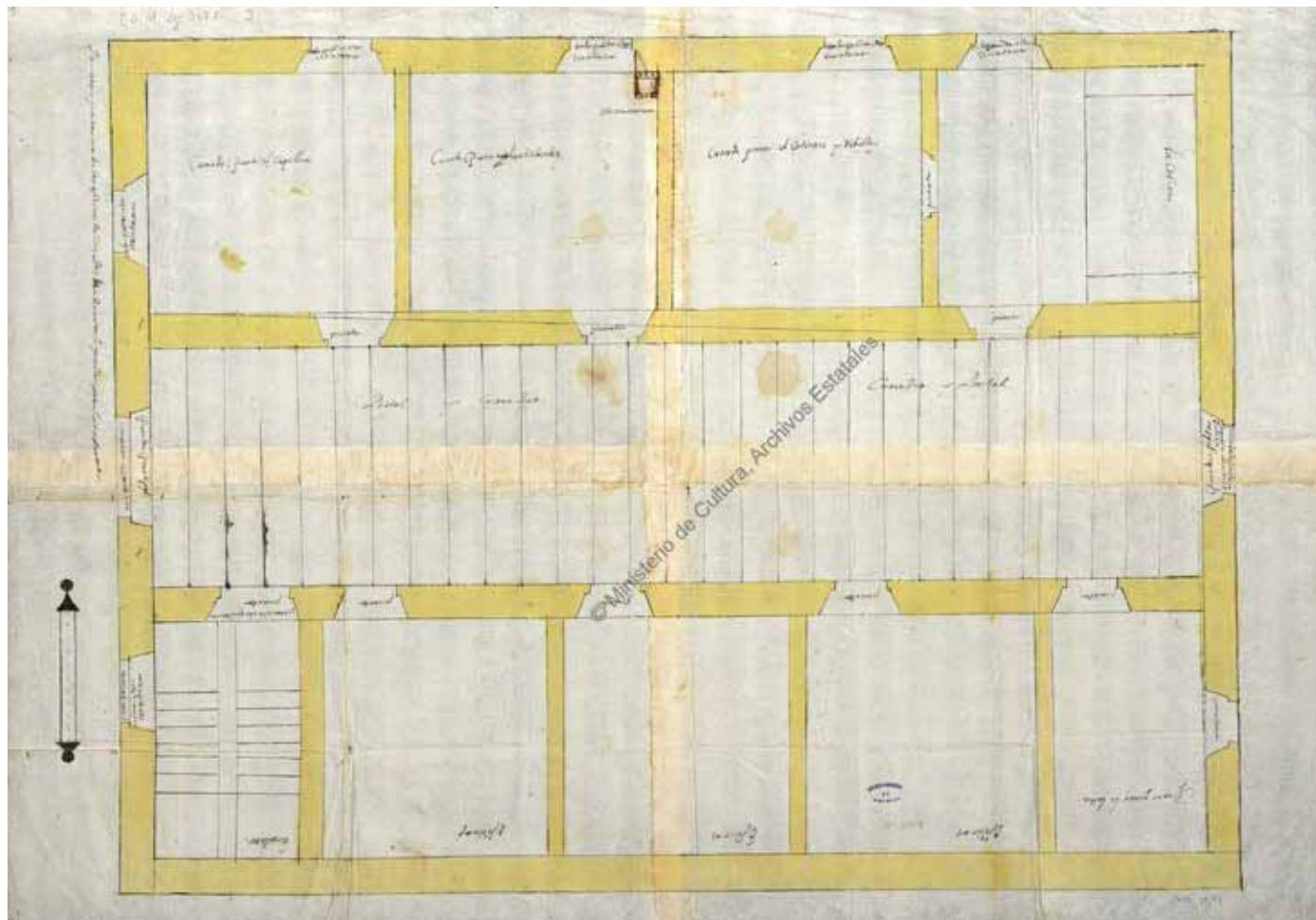
Planta del Hospital militar de Peñíscola.

Manuscrito sobre papel. Tinta negra y color amarillo.

Con rotulación.

85 x 60 cm

Archivo General de Simancas. Signatura: MPD, 29, 053

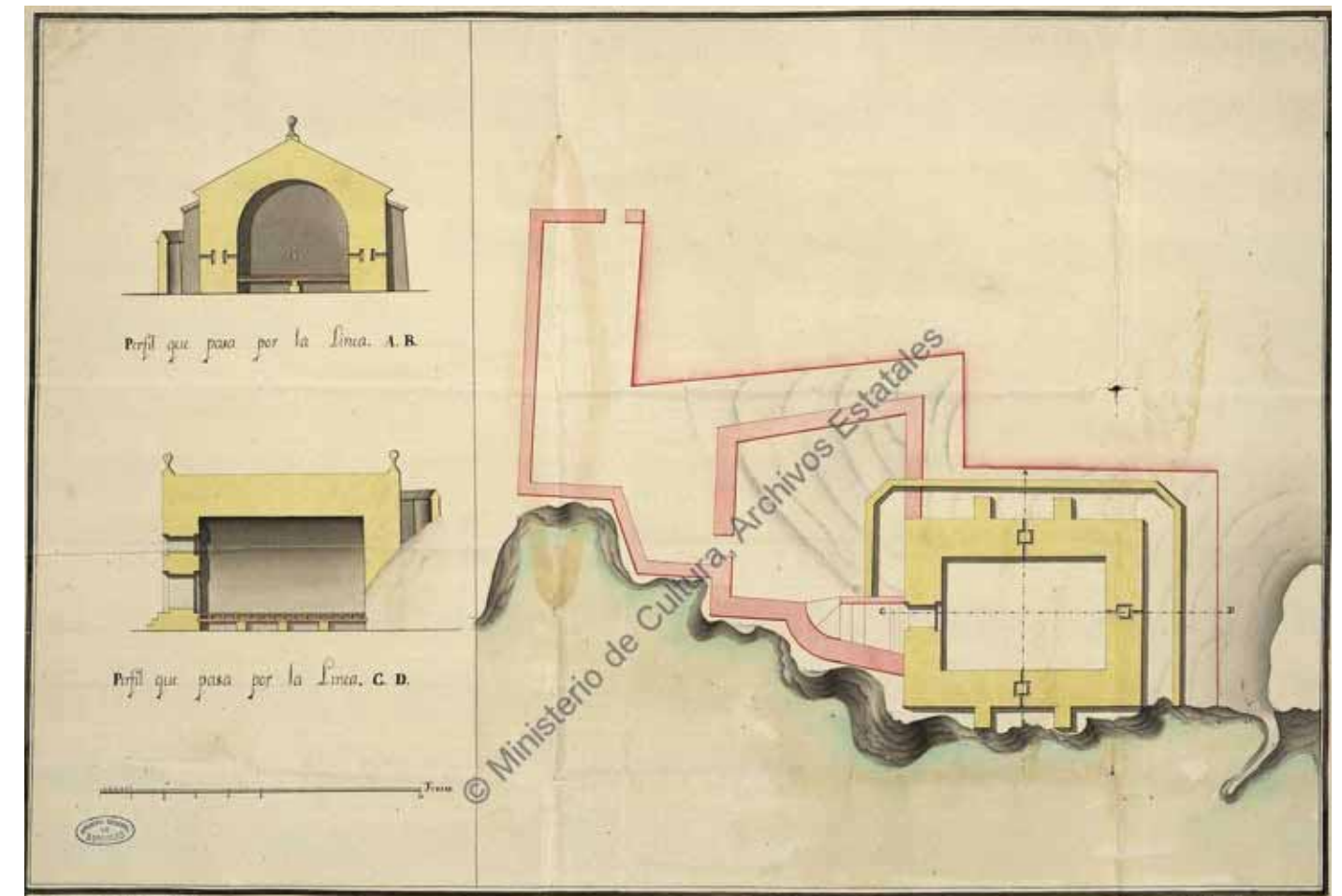


### 4.3.3 / Imagen año 1739

Dibujo semejante al anteriormente presentado, aunque con muchas variantes, ya que es otro proyecto para el mismo programa.

Peñíscola (Castellón). Almacenes de pólvora. Planos. Publicación en 1739. Como autor secundario, consta el nombre de Nicolás Agustín Bodin. Escala [ca. 1:140]. 10 toesas [= 12 cm]

Manuscrito sobre papel de 36 x 50 cm., custodiado en el Archivo General de Simancas. Signatura: MPD, 18, 262





#### 4.3.4 / Imagen año 1739

Plano de uno de los baluartes de Peñíscola, demostrando su ruina.

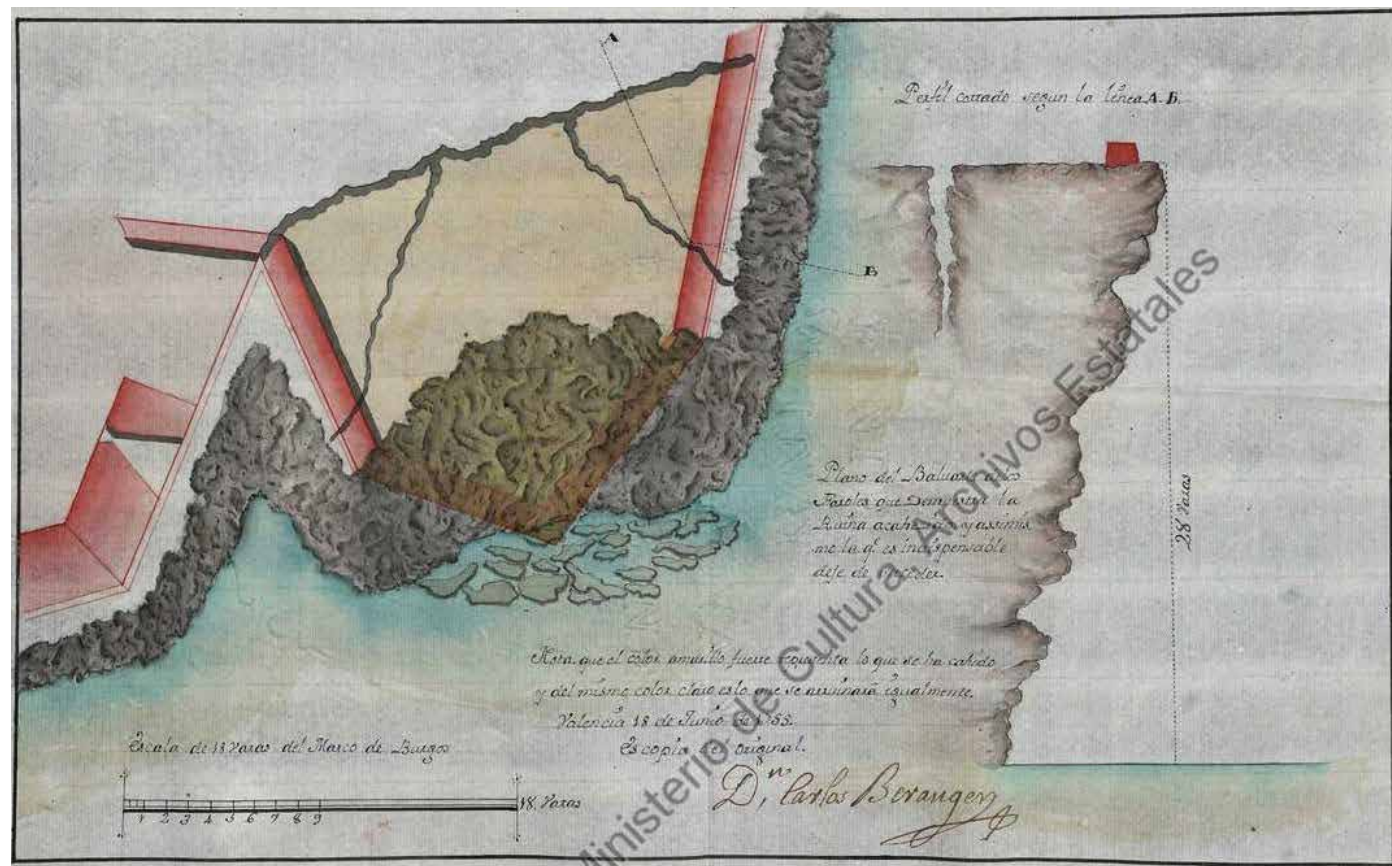
Escala [ca. 1:150]. 18 varas del marco de Burgos [= 10,3 cm]

Plano de 25 x 39 cm, manuscrito sobre papel a tinta y colores a la aguada, encarnado, ocre, azul y verde. Con nota explicativa.

Como autor secundario, consta el nombre de Pedro Forbe e Carlos Beranguer (1698-1756).

Custodiado en el Archivo General de Simancas.

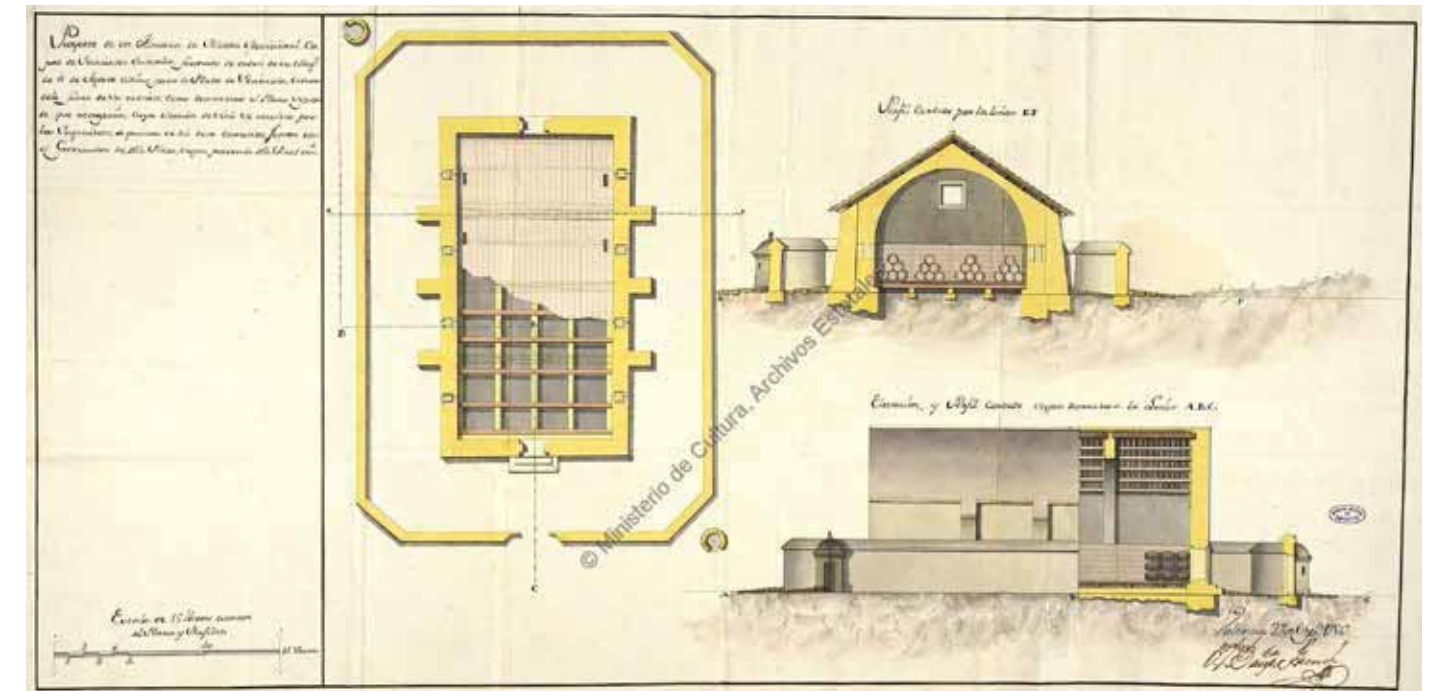
Signatura: MPD, 68, 013



#### 4.3.5 / Imagen año 1756

Otro proyecto para polvorín que se pretendía ubicar fuera del Castillo, que revela la importancia en mantener la pólvora fuera de la fortaleza templaria, por seguridad.

Irónicamente, en la guerra de la independencia, estando el castillo dominado por las tropas napoleónicas, parte del castillo fue destruido por en el estar depositados "en la parte más alta del castillo unos cincuenta barriles de pólvora y varios mistos que el ineptísimo ingeniero había colocado allí", según las palabras de Leandro Fernández Moratín. (Simó Castillo J. , 2011, pág. 87)



Este manuscrito sobre papel, mide 43,4 x 84 cm.

Escala [ca. 1:100]. 15 varas castellanas [= 13,4 cm]

Está custodiado en el Archivo General de Simancas.

Signatura: MPD, 07, 208.



### 4.3.6 / Imagen año 1756

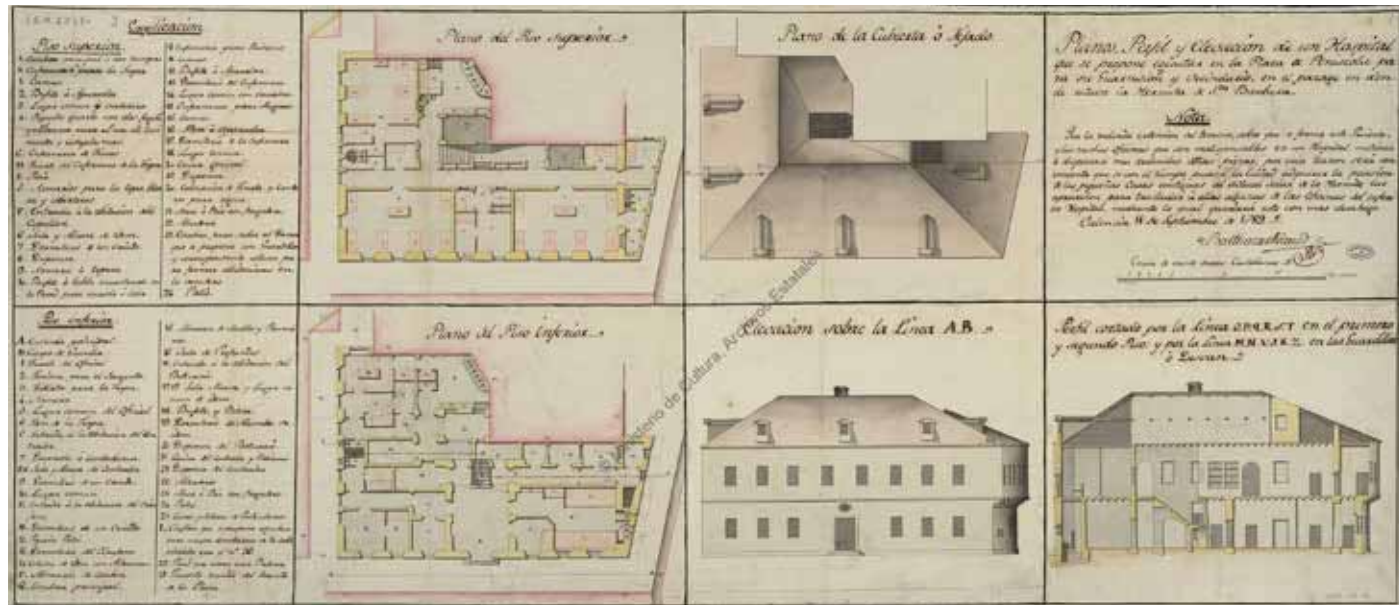
Planos, Perfiles y Alzados de un Hospital que se propuso edificar en la Plaza de Peñíscola, en el espacio donde estuvo presente la Hermita de Sta. Bárbara, por Baltasar Ricaud.

El plano de 49x112 cm fue publicado el 11 de septiembre de 1789.

Escala 1:110, 20 varas castellanas (16,6cm).

Custodiado en el Archivo General de Simancas.

Signatura: MPD, 22, 208.



### 4.4/ Sellos postales



Este recorrido desde la expresión gráfica arquitectónica nos ha mostrado no solo las distintas formas en que el castillo ha sido representado a lo largo de su historia y también sirve de prólogo para entrar en la actual generación instrumental y conceptual de modelos basados en herramientas digitales.

A continuación desarrollaré todo el proceso de levantamiento a través del proceso de escaneo láser, apoyado con otras técnicas auxiliares, con el objetivo de creación de una base de datos de precisa información geométrica tridimensional, que pueda ilustrar el estado actual de la fortaleza templaria.

Sello año 2011 / Castillo de Peñíscola (J.Bordería)

Sello año 2012 / Campanario de la Iglesia de Santa María (J.L.Godes)

Sello del año 1967

# 5 / Levantamiento del Castillo de Peñíscola.



## 5.1 / Estudio del equipo escáner-láser y software asociado

En este apartado se realiza un estudio pormenorizado de los equipos de escáner láser empleados y del software asociado, en siete diferentes apartados.

Primero se hablará principalmente sobre el escáner en sí, para después comentar el funcionamiento del software utilizado. Este programa (cyclone) permite procesar la nube de puntos obtenida a partir del escaneo y realizar las transformaciones que se requieran para la producción de un correcto modelado de la superficie levantada.

Las técnicas de levantamiento arquitectónico han cambiado con la tecnología de medición tridimensional laser, que está, así, revolucionando aquel proceso y abriendo nuevas vías, más allá de los métodos clásicos.

En los últimos años las tecnologías de levantamiento digital han visto una notable y rápida evolución para dispositivos cada vez más prácticos y utilizables por operadores sin formación específica. Al mismo tiempo el continuo perfeccionamiento de los programas para la mode-



lización de elementos tradicionales y para su producción foto realística, han hecho ya posible, cada vez con mayor simplicidad la creación de imágenes virtuales difícilmente distinguibles de las tomas de un buen fotógrafo. (Bini & Bertocci, 2012, p. 169)

En mi tesis para la obtención del diploma de Estudio Avanzados (DEA), redacté las siguientes líneas sobre el levantamiento digital:

“La tecnología por nosotros estudiada tendrá seguramente una importancia exponencial a lo largo de las próximas décadas, pero el desconocimiento en su utilización es general. Su -aún- rara aplicación (debido sobre todo al elevado precio del dispositivo), implica la inexperiencia universal en la aplicación do resultado de su información. La representación de cada “nube de puntos” obtenida suele resultar sorprendente y espectacular, pero a su aplicación práctica requiere aún bastante investigación.”

Desde entonces, cuatro años pasados, los escáneres 3D se han generalizado y llegado a su estado de madurez.

El precio de los dispositivos sigue siendo bastante elevado, pero sus altas performances han multiplicado su uso, sobretodo en levantamientos relacionados con el patrimonio arquitectónico.

Desde el primero láser que utilizamos, el CYRAX 2500, hasta el último (HDS6200) la velocidad de medición ha escalado exponencialmente, así como la superficie de escaneo, cuyo ángulo máximo de abertura ha subido de 40 a 360 grados, simplificando enormemente el proceso.

Además, los programas de CAD, se han adaptado a los ficheros producidos por los dispositivos láser, siendo ahora considerablemente más compatibles con la manipulación de las nubes de puntos, como más tarde expondremos.

También, hemos denotado en los últimos congresos de expresión gráfica, una gran evolución en la integración gráfica de las nubes de puntos con sistemas “mesh”, fotografía y vídeo.

Contrariamente, después de años de pesquisa, seguimos sin encontrar estudios sobre como aplicar los ficheros generados por este tipo de laser en el dominio científico de la Expresión Gráfica y como emplearlos como instrumento gráfico.

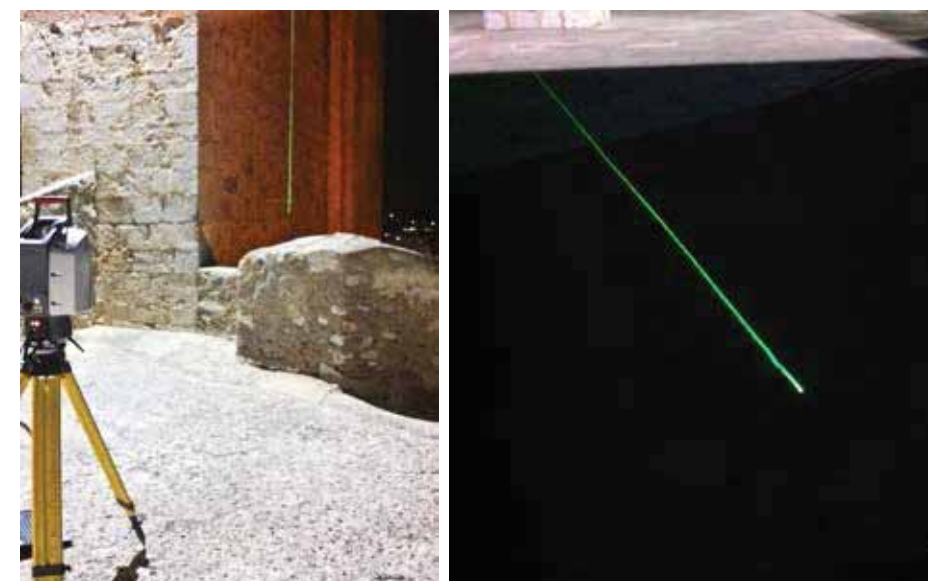
### 5.1.1 / Características generales sobre el escáner

El principal equipo de escáner-láser 3D utilizado, se denomina Scans-tation2, y se caracteriza por emplear un rayo láser verde. Es un láser del tipo pulso, de clase II, seguro para la vista.

El escáner utiliza un par de espejos motorizados de alta velocidad y precisión para controlar la desviación del pulso láser mientras sale del sistema. La exactitud angular de los motores es lo suficientemente adecuada como para dirigir el rayo láser a puntos dentro de 2 milímetros en el rango de alcance.

Los ángulos de los espejos y la distancia a la superficie muestreada, cuando se combinan, pueden ser convertidos en un sencillo punto en coordenadas cartesianas. Estas coordenadas son relativas al escáner, y tienen una exactitud cifrada en  $\pm 5$  milímetros, que más adelante explicaremos, en todo el rango de alcance útil (cerca de 50 metros). Junto con los valores en coordenadas cartesianas de cada uno de los puntos escaneados, el láser también mide el valor de la intensidad de reflexión del impulso en cada punto. Este valor de intensidad se traduce en un color determinado, obteniéndose una especie de fotografía tridimensional en falso color.

A través de la ventana de control de escaneado, el programa Cyclone asociado al equipo comunica con el escáner vía TCP/ IP.



Tomas nocturnas con el láser Scanstation2, donde se puede observar el rayo láser verde / Castillo de Peñíscola / 2012 / foto: Hugo Costa

Este escáner tiene un cono de visión de 360 grados, mejorando considerablemente las prestaciones del anterior escáner utilizado por nuestro equipo de trabajo el CYRAX 2500, que apenas abarcaba 40 grados de campo de visión. Una cámara de ángulo amplio embebida en el escáner Scanstation2 tiene aproximadamente el mismo campo de visión de 360 grados y toma imágenes (de regular calidad) de la escena captada por el aparato. Esto permite al usuario observar la escena visible por el escáner, usando la ventana de control de escaneado.

### 5.1.2 / Puntos en los que se basa el funcionamiento del escáner Scanstation2

El pulso del rayo láser tiene un diámetro de 6 milímetros en un rango de medición que abarca desde 1,5 metros hasta 50 metros, según las especificaciones del dispositivo. Sin embargo, hasta distancias de 150 metros se obtienen buenos resultados.

En el escáner utilizado, el emisor está fijo dentro del instrumento y unos espejos motorizados van desviando el rayo verticalmente a la vez que todo el cabezal gira horizontalmente. Se consigue así una velocidad de captura que puede alcanzar los 20.000 puntos por segundo. Esto en lo referente a la velocidad de captura en si. El movimiento simultáneo del giro del cabezal sobre su eje, más lento, limita el tiempo del escaneo.

Las precisiones que se alcanzan vienen determinadas por el diámetro del pulso de láser emitido que es de 6 mm. De esta manera, el error máximo teórico en la determinación de un punto sería de  $2 \times 0.6 = 1.2$  centímetros, que se obtendría en una lectura en el borde del haz.

El scanner de diferencia de fase (mide la diferencia de fase entre la luz emitida y la recibida, utilizando esta medida para estimar la distancia al objeto), también utilizado, es más rápido y permite mayor detalle, pero es su alcance es bastante inferior.

Laser Cyrax 2500 / Interior Iglesia Castellón / 2008 / foto: Hugo Costa



### 5.1.3 / Funcionamiento de los escáneres

Dentro de los sistemas de escáner 3D, se han utilizado dos tipos dispositivos: el conocido como tipo "pulso" y otro de "diferencia de fase".

El primero, en este caso un Leica Scansation2, recoge los datos de la misma forma que el sistema de una estación total. Se miden ángulos (horizontal y vertical) y distancias que el instrumento calcula a partir del tiempo de vuelo del pulso (el tiempo que tarda un pulso en ida y vuelta permite calcular la distancia).

Se necesita un emisor suficientemente potente para conseguir la reflexión en distancias de hasta 100 metros.

El funcionamiento del equipo escáner-láser emplea la siguiente secuencia:

En primer lugar, el láser es disparado, rebotando primero en un espejo fijo que se sitúa dentro del escáner, volviendo a rebotar después en otro espejo móvil.

El rayo anteriormente lanzado rebota en la superficie a escanear. Este rayo es reflejado hacia el escáner de vuelta, detectando el mismo el pulso de retorno.

Finalmente, la electrónica del aparato determina la cantidad de tiempo empleada por el pulso láser en salir y regresar al equipo.

Conociendo la velocidad del rayo, el sistema puede determinar a qué distancia ha viajado el pulso. El Scanstation2 puede calcular la distancia hasta 2,5 milímetros dentro de un rango de 50 metros.

El segundo escáner utilizado ha sido el Leica HDS6200, bastante más rápido que el Scansation2, pero de alcance más limitada.

Según el fabricante, logra una velocidad máxima de escaneo superior a 1 millón puntos/segundo y alcanza 79 m, basado en intervalos de ambigüedad.

No obstante, por nuestra experiencia, sensiblemente a partir de los 30 metros, su precisión empieza a no ser aceptable.

Este tipo de escáner mide la diferencia de fase entre la luz emitida y la recibida, y utiliza dicha medida para estimar la distancia al objeto. El





haz láser emitido por este tipo de escáner es continuo y de potencia modulada.

Es más adecuado para espacio interiores, dado su alcance más limitado, pero ofrece grandes ventajas en relación al Scanstation2, como su excepcional rapidez, además del transporte mucho más cómodo, ya que integra en una única pieza, el escáner, panel de control, sistema de almacenamiento de datos y batería.

Como ejemplo, si con el modelo de "pulso" se ha realizado entre 10 a 17 escaneos en cada día de trabajo de campo, se obtuvo 98 escaneos con el segundo escáner, además con una información media por escaneo, muy superior a la obtenida por el Scanstation2. Además, un solo operador, puede realizar el levantamiento con el HDS6200, lo que es posible por sus características más compactas.

#### 5.1.4 / Toma de datos

Empleando la imagen como guía, se puede seleccionar una región de interés arrastrando un cuadro rectangular de selección en la ventana de control de escaneado. La región puede ser, por tanto, el campo de visión entero, o sólo una posición del mismo. Este sistema de selección permite un escaneado eficiente.

Además, la resolución o número de puntos que serán adquiridos, también se puede especificar en las direcciones horizontal y vertical independientemente. El equipo escanea en una malla rectangular.

La cantidad de puntos que se toman en cada escaneo pueden ser previamente determinados, ajustando las opciones en el programa utilizado (Cyclone), indicando en coordenadas polares los ángulos de apertura de la toma, así como la cantidad de puntos por pasada vertical y en horizontal.

La resolución que se predefine para cada escaneo viene dada por las dos direcciones principales de giro del mismo.

Si el instrumento se programa con vuelta completa conviene prever una densidad triple en horizontal respecto a la vertical (360 x 135). No obstante el detalle, la geometría y la forma del objeto real puede hacer-nos variar los criterios básicos a lo hora de fijar el número de puntos.

Cuando los parámetros de escaneo escogidos no satisfacen (como por ejemplo si nos excedemos en el número de puntos que queremos obtener), el programa Cyclone envía un mensaje para su rectificación.

Una vez confirmados los parámetros de escaneado, el programa Cyclone "comunica" al escáner que comience a adquirir puntos.

Cabe destacar que aunque se ha hablado de un escaneado eficiente gracias a la toma inicial de una imagen de aquella zona que se va a escanear, en este proceso no es necesario tomar la imagen para realizar el barrido de los puntos, ya que se trata de algo opcional.

Cyclone muestra los puntos que son recogidos en tiempo real en el visor del denominado espacio modelo abierto desde la ventana de control de escaneado. Se puede manipular la vista o realizar otras tareas mientras el sistema está escaneando sin interferir en dicha operación. Mientras se escanea, el programa Cyclone nos anuncia el tiempo estimado en que se completará la operación. También es posible cancelar el escaneado en cualquier momento, quedando guardados los puntos adquiridos hasta ese momento.

El escáner de diferencia de fase, realiza, con "calidad media" (en realidad muy alta), un barrido de 360 grados en cerca de 1 minuto y 40 segundos. Es decir, aunque sea posible seleccionar un barrido inferior a 360 grados, el intervalo de tiempo de esa operación sería superior a la duración del barrido del láser.



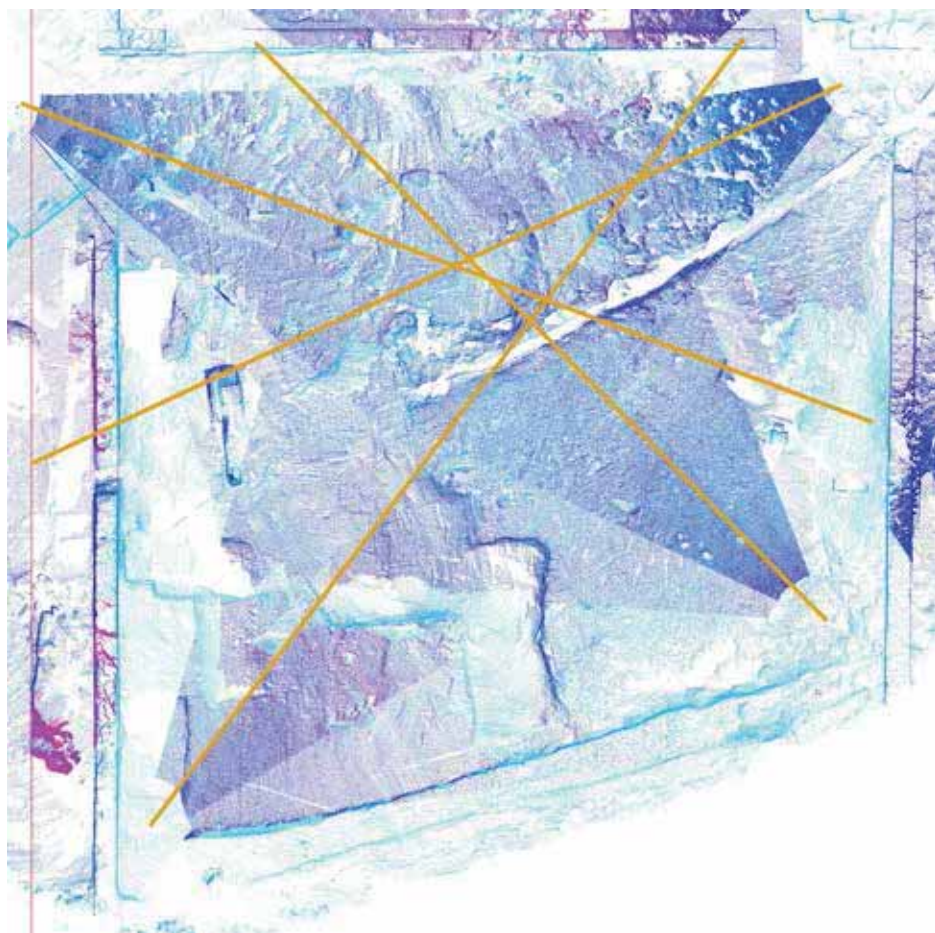


### 5.1.5 / Colocación del equipo

En cuanto a la colocación del equipo, éste se centra a lo largo de un eje central, estando el plano objetivo definido como aquel perpendicular a dicho eje. A ambos lados de éste, se extiende el campo de visión. El escáner dispara los rayos láser desde su centro, cambiando los ángulos a los que el láser apunta. Cada punto adquirido, se sitúa a una distancia específica de sus puntos vecinos. Los valores de espaciado de la muestra determinan estas distancias si están todos los puntos en el plano objetivo; pero incluso si ninguno de los puntos se sitúa en ese plano, la organización de las muestras semeja una malla espaciada de puntos. El espaciado de la nube de puntos puede ser establecido también a intervalos iguales por medio del menú de control del escáner.

El escaneado funciona de modo que cada punto es dirigido a un punto igualmente espaciado de sus vecinos en el plano objetivo. La nube de puntos puede estar o no en realidad en ese plano, algunos interceptan el objeto delante y otros van a parar detrás del plano.

Los números del panel de control del escáner están relacionados; así, la



Esquema de representación de los ejes del campo de visión del escáner láser LEICA CYRAX 2500 (planta ruinas árabes Portazo, Morella)

distancia entre el escáner y el plano objetivo es proporcional al espaciado de la nube por el número de puntos. Por ejemplo, un incremento de esa distancia aumenta el número de puntos si el espaciado permanece constante.

A causa de la naturaleza radial del barrido del escáner, ya que el rayo es disparado desde un punto central, los puntos recogidos más cerca que el plano objetivo tienen un espaciado menor entre ellos, y los obtenidos más allá del plano presentan espaciados mayores.

Cambiando la distancia entre el escáner y el plano objetivo, afectamos al número de puntos horizontal y vertical, pero no al espaciado de la muestra obtenida.

Cambiando el espaciado (horizontal o vertical) afectamos el número de puntos (horizontal o vertical), pero no a la distancia escáner-plano objetivo.

Cambiando el número de puntos, alteramos el espaciado de la muestra pero no la distancia entre el escáner y el plano objetivo.

Cuando el cuadro rectangular objetivo se cambia, la distancia escáner-plano objetivo no cambia y el número de puntos puede cambiar o no dependiendo del tamaño del rectángulo objetivo.

Denominamos punto de referencia objetivo al centro del rectángulo, y es usado para determinar la distancia escáner - plano objetivo. Cuando cambia, esa distancia puede ser restituida usando el comando "Probe" que mide la distancia entre el escáner y el centro del rectángulo. Este punto de referencia puede moverse sin necesidad de cambiar el rectángulo objetivo, por medio de la tecla Ctrl.

Con los escáneres de barrido de 360 grados utilizados en el Castillo de Peñíscola, las reglas de procedimiento para la colocación del equipo han cambiado totalmente, excepto cuando, por limitaciones de tiempo, se limite el escáner de 360, a ángulos más reducidos. El láser Scanation2 dispone de dos formas de realizar este proceso. La primera, mediante observación directa, apretando un botón para cada selección de los dos límites del campo de visión a escanear (seleccionando primero el límite izquierdo y luego el derecho). La otra forma, más exacta, se realiza mediante una pre visualización, en la pantalla del software Cyclone, del objeto a escanear, donde con la ayuda de una malla esférica se puede seleccionar con el cursor la superficie a escanear.



Como ya referido, en el caso de escáner HDS6200, es, de un modo general, contraproducente realizar escaneos inferiores a 360 grados, ya que el dispositivo realiza ese tipo de barridos integrales en menos de 2 minutos, seleccionando la opción de “calidad media” (aproximadamente 5 millones de puntos).

### 5.1.6 / Incidencias debidas a las condiciones ambientales

Por último, mencionar que las condiciones ambientales, tanto de presión como de temperatura, pueden afectar a los cálculos de rangos en una pequeña cantidad. Aunque las diferencias son mínimas en dichos rangos, los controles del equipo escáner-láser están preparados para compensar tales condiciones atmosféricas. Los valores por defecto deben ser aceptables para la mayoría de usuarios.

### 5.1.7 / Software asociado al escáner láser

El software asociado al equipo escáner-láser 3D se denomina “Cyclone”, y permite la adquisición, manejo y exportación de las nubes de puntos obtenidos por dicho sistema de escaneado en campo.

Esta programación desempeña un papel fundamental en el tratamiento de alta definición de las nubes de puntos y en la obtención rápida de datos.

A continuación se van a comentar las distintas utilidades del programa.

### 5.1.8 / El navegador

La primera ventana que aparece al poner en funcionamiento el programa Cyclone es el navegador.

El navegador es la principal ventana de la aplicación y sirve como mapa de ruta para navegar por las bases de datos en el ordenador del usuario y en servidores remotos.

El navegador también se usa para conectar a escáneres conocidos y crear objetos como base de datos, proyectos, espacios modelo, vistas, etc. Con él podemos organizar todos los datos y salir de la aplicación.

Cuando se abre el navegador, presenta tres carpetas por defecto: “Servers”, “Shortcuts” y “Scanners”.

La carpeta “Servers” contiene la lista de servidores de bases de datos. Se pueden añadir y quitar servidores de bases de datos de esta carpeta. El ordenador se añade como servidor por defecto.

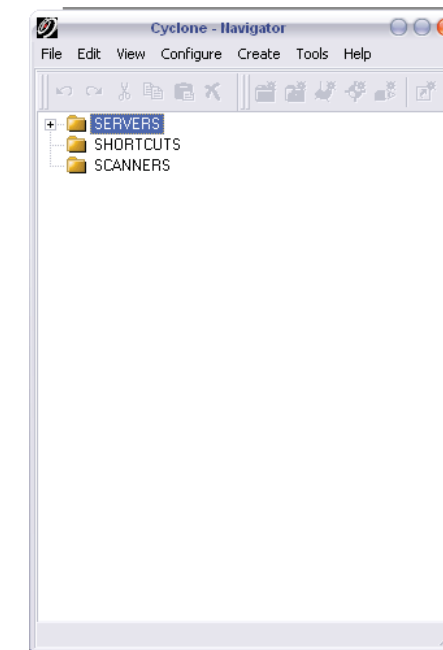
La carpeta “Shortcuts” contiene un listado de enlaces o llamadas a objetos de uso frecuente; por ejemplo, se puede crear un enlace directo de una vista particular del espacio modelo que está contenida al final de una ramificación de carpetas y archivos.

La carpeta “Scanners” contiene un listado de escaneados conocidos. Los escaneados realizados se añaden mediante la introducción de un nombre de elección del usuario y una dirección de escáner (dirección IP). Seleccionando el icono del escáner, se abre la ventana de control de escáner.

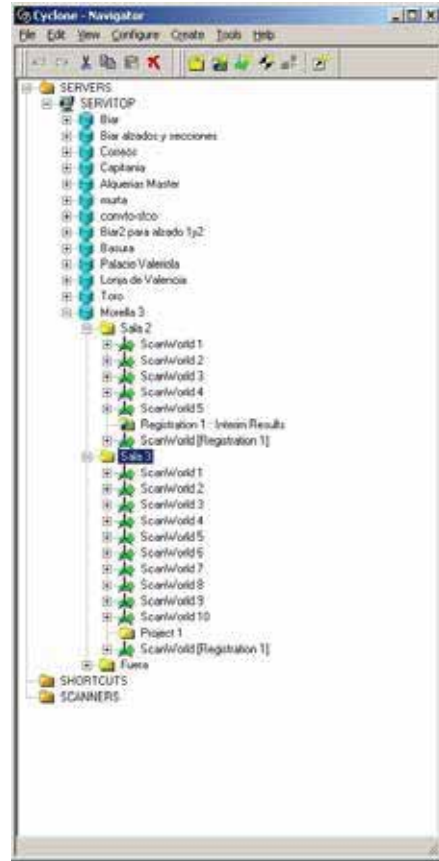
La primera vez que arranca el programa Cyclone, es necesario crear una nueva base de datos o conectarse a una existente en el servidor deseado. Las bases de datos pueden residir en el servidor local del usuario o en cualquier servidor conectado a través de la red. Una base de datos almacena todos los datos de Cyclone, incluyendo proyectos, campos de escaneado, espacios modelo etc.

En el programa Cyclone existe una jerarquía de objetos, de tal modo que la mayoría de ellos pertenecen a otro objeto, dependiendo de sus posiciones en la jerarquía de la ventana del navegador. De este modo, los “servers” o servidores contienen las bases de datos, éstas contienen los proyectos y a su vez, los proyectos contienen espacios modelos, campos de escaneado, empalmes, imágenes, ficheros importados y otros proyectos subordinados.

Por defecto, un campo de escaneado comprende un espacio de control y tres archivos, uno para los espacios modelo, otro para los escaneos y un tercero para imágenes obtenidas con la cámara del equipo escáner-láser. Cada uno de estos archivos puede contener otros archivos adicionales. Los campos de escaneado también pueden albergar proyectos y hasta un empalme congelado, concepto que se explicará más adelante.



Carpetas que presenta el navegador del programa Cyclone



Ventana del navegador del programa Cyclone.

En el navegador, los enlaces se emplean para hacer la navegación más sencilla. Permiten crear un enlace directo o “shortcut” a cualquier proyecto, campo de escaneado, espacio modelo o imagen, así como referir cualquier objeto en múltiples lugares de la misma base de datos.

Estos enlaces, mediante operaciones de copias y pegar, son idénticos a un objeto fuente, de modo que al renovarlos también renovamos la fuente de origen; sin embargo, al borrar el enlace no se borra el objeto fuente. Tampoco se borran los enlaces si eliminamos el objeto fuente del que proceden sólo cuando el objeto fuente y todos sus enlaces se borran, el objeto desaparece de la base de datos.

Por último, señalar que en la ventana de Cyclone, el comando “Preferences” del menú “Edit” se usa para seleccionar las preferencias por todo el sistema. Éstas pueden ser editadas para la sesión actual o para la actual y todas las futuras sesiones.

En el caso de que las preferencias sólo persistan durante la ejecución actual, hablamos de la opción “Session”. La opción por defecto o “Default” hace que las preferencias se apliquen a la sesión actual y a todas las que se realicen en el futuro.

### 5.1.9 / Proceso de escaneado

El escaneado o barrido con el rayo láser es el proceso de empleo del escáner para tomar muestras de la escena real. Cada medida individual supone un punto tridimensional. Un escaneado entero constituye una colección de esos puntos en tres dimensiones, llamada la nube de puntos.

Estas nubes de puntos proporcionan la base para la reconstrucción de la superficie o modelado.

Los pasos a realizar durante el proceso del escaneado se resumen, de manera simplificada, en los siguientes:

Se empieza añadiendo, desde la ventana de navegador un objeto escáner para representar al equipo escáner-láser.

Se abre la ventana de control de escaneado y se conecta al escáner.

Se organizan los ficheros de proyecto para nuestros datos del escáner.

Se ajustan los emplazamientos y se apunta con el escáner.

Se ajusta el escaneado.

En cuanto a la preparación para escanear, la primera vez que se usa el equipo, es necesario crear una entrada permanente al mismo. Éstas, son añadidas desde la ventana del navegador.

La ventana de control de escaneado se usa para controlar el proceso de exploración o escaneado, ajustar los emplazamientos a escanear, especificar los objetivos de escaneado y organizar los datos resultantes de la exploración.

Antes de comenzar la operación, es necesario conectarse a un escáner conocido (uno de los introducidos en la base de datos) por medio de la ventana de control de escaneado. La ventana de control de escaneado se habilita desde la ventana de navegador, expandiendo la carpeta “Scanners”. Tras conectar el escáner, los comandos del “Cyclone” ya pueden ser empleados.

Las consideraciones acabadas de referir pueden no ser aplicadas al usar el equipo HDS6200 ya que este integra el controlador en un panel lateral del propio dispositivo, aunque pueda ser controlado mediante una PDA wireless u ordenador, por medio del software “Cyclone”.

### 5.1.10 / Proceso de empalme

El empalme o alineación de las diferentes tomas efectuadas se realiza a través del Cyclone, en concreto a través de la herramienta “add cloud constrain”, Que permite abrir simultáneamente dos espacios modelo de dos tomas diferentes, para en ellas ir identificando puntos que permitan al programa reconocer las superficies homólogas. La dificultad del proceso varía en función de la geometría del objeto escaneado, y el programa no siempre reconoce los puntos indicados, por lo que conviene señalar puntos redundantes para que finalmente identifique las superficies a través de tres puntos mínimos

Así, el empalme es el proceso de integrar los campos de escaneado de un proyecto en un sistema de coordenadas sencillo, en un campo de escaneado registrado.

Esta integración se deriva de un sistema de vínculos o condiciones,



Equipo Escáner-Láser CYRAX 2500  
preparado para efectuar una exploración  
o escaneado / 2008 / foto: Hugo Costa.



que son pares de objetos equivalentes o solapados existentes en dos campos de escaneado. Los objetos implicados en estos vínculos se mantienen en un espacio de control, donde pueden ser revisados, organizados y borrados; pero no movidos ni redimensionados.

El proceso de empalme calcula la alineación óptima total o de conjunto para cada componente del empalme, de tal manera que los vínculos son emparejados tanto como sea posible.

Como en el proceso de escaneado, a continuación se exponen, a modo de esbozo o idea general, los pasos más relevantes del proceso de empalme:

Desde la ventana del navegador, se crea un objeto empalme en el proyecto.

En la ventana de empalme, añadimos los campos de escaneado que queremos empalmar.

Se añaden los vínculos o condiciones entre los campos de escaneado implicados.

Empalmamos los campos de escaneado, y después comprobamos y ajustamos los vínculos según se precise.

Tras efectuar el empalme con éxito, se crea un empalme congelado, para evitar modificarlo durante el manejo de la nube de puntos.

Se crean espacios modelo a partir del campo de escaneado resultante del empalme y se comienza a modelar.

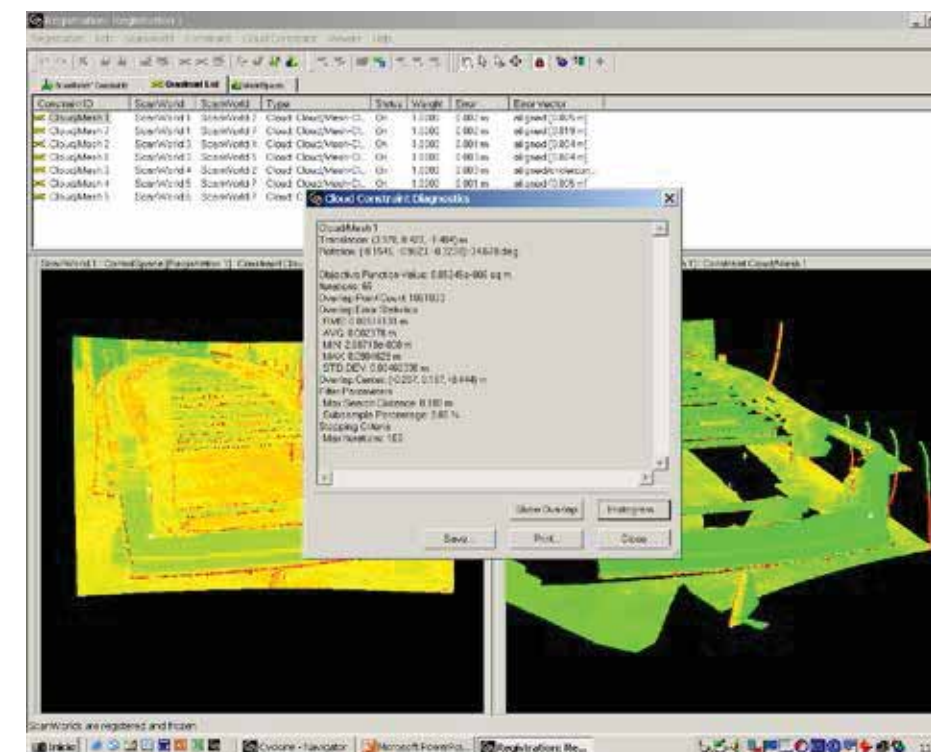
La ventana de empalme mencionada antes, consiste en una pantalla principal dividida en tres pestañas y dos visores de vínculos. Las tres pestañas de la pantalla principal se denominan: vínculos de los campos de escaneado, lista de vínculos y espacios modelo.

La pestaña de vínculos de los campos de escaneado despliega cada campo de escaneado del empalme. Debajo de cada uno de ellos, se disponen cada uno de los campos del escaneado del empalme.

Tras ser añadidos los vínculos, los enlaces entre cada par de campos de escaneado se despliegan. Es cuando desde esta pestaña podemos seleccionar y ver los vínculos, habilitar, deshabilitar y borrar los vínculos, restablecer el campo de escaneado original, ajustar el peso de los vínculos individuales y ver la información de cada elemento vinculado.

La pestaña de lista de vínculos muestra cada vínculo del empalme y despliega información actualizada de cada elemento vinculado. La información de los vínculos se organiza en columnas que pueden ser ordenadas. Desde esta pestaña se puede seleccionar y ver los vínculos, habilitar, deshabilitar y borrar vínculos, restablecer el campo de escaneado original, ajustar la ponderación de los vínculos individuales y ver la información de los mismos, de un modo análogo y a la pestaña anterior.

La pestaña de espacios modelo despliega el espacio de control y el espacio o espacios modelo de cada campo escaneado del empalme. La



Ejemplo de empalme de dos campos de escaneado.

principal aplicación de esta pestaña es visionar los espacios modelo y de control, y añadir los vínculos. También se puede usar para crear un nuevo espacio modelo cuando los objetos de espacios modelos existentes después de congelar el empalme.

Los visores de vínculos son una herramienta de gran utilidad que se usa para ver los vínculos, que son seleccionados y centrados en cada uno de ellos.

Cuando desplegamos un vínculo, los objetos implicados en dicho vínculo aparecen reflejados simultáneamente en los visores de vínculos de la ventana de empalme.

Hay que señalar que el empalme, como se ha expuesto, se realiza con dos modelos únicamente, por lo que se irán enlazando dos a dos los diferentes escaneos que se hayan realizado. Y llegados a este punto es importante ser también rigurosos en el orden de empalme, para que no queden tomas sueltas, ni grupos aislados, es decir; se trata de unir por ejemplo la toma 1 con la toma 2, la toma dos con la toma 3, y así sucesivamente, para que todas estén enlazadas con todas. Además, el programa da la opción de añadir enlaces entre tomas de manera automática, de manera que si por ejemplo hemos unido la toma 1 con la toma2, y la 2 con la 3, la opción "auto add" creará automáticamente el empalme de la toma 1 con la toma 3 y los cálculos de error correspondientes.

Por último, una vez concluido el empalme, se procede a registrarlo, y crear finalmente un espacio modelo ya con todas las tomas conjuntamente unidas (nivelada la vertical, ya que al menos una toma se ha efectuado nivelada) para trabajar con él en la extracción de datos para el dibujo del levantamiento.

### 5.1.11 / Modelado a partir de la nube de puntos

Una importante aplicación de Cyclone es la conversión de nubes de puntos a modelos basados en CAD.

Los diversos procedimientos empleados para este fin son conocidos en conjunto como modelado y se aplican a través de la ventana del espacio modelo.

Varios términos relacionados con el modelado son muy similares, tales como el espacio modelo, vista del espacio modelo, ventana del espacio modelo y punto de vista, por ello es necesario establecer una explicación de los mismos para distinguirlos.

Un espacio modelo es una colección de geometría e información sobre la organización de esa geometría. El espacio modelo no se puede visionar directamente. Para interactuar con los objetos en un espacio modelo, debe abrirse una vista de espacio modelo, o abrir una vista de espacio modelo temporal.

Una vista del espacio modelo es una colección de emplazamientos aplicados a un espacio modelo particular que ha sido creado. Los emplazamientos controlados por la vista del espacio modelo incluyen la posición de visionado inicial y los emplazamientos predominantes para parámetros de visionado gráfico. Una vista de espacio modelo puede ser visionada y manejada a través de la ventana del espacio modelo.

Los cambios en la geometría o en la organización de capas de la geometría en una vista de espacio modelo afecta al espacio modelo del cual fue creada y todas las otras vistas del espacio modelo derivadas del mismo espacio modelo.

A partir de un espacio modelo se pueden crear múltiples vistas de espacio modelo. Varios usuarios pueden compartir vistas y los cambios en la vista de uno de ellos son visibles para los otros usuarios de esa vista.

Por lo que respecta a la ventana del espacio modelo, es aquella en la que se despliega la vista de espacio modelo.

El punto de vista es una posición de visionado o cámara que determina qué parte del espacio modelo se expone. Se pueden almacenar muchos puntos de vista dentro de una sola vista de espacio modelo.

### 5.1.12 / La ventana del espacio modelo

Esta ventana provee de acceso visual a la vista del espacio modelo; y se usa principalmente para ver, manejar y medir datos escaneados o nubes de puntos. Las herramientas del espacio modelo permiten al usuario dividir las nubes de puntos en paquetes más pequeños que pueden ser usados después para ajustar figuras geométricas específicas. Varios



objetos geométricos pueden insertarse también y manipularse. Figuras complejas y anotaciones de texto pueden ser añadidas usando funciones de dibujo 2D.

La barra de estado, en la parte inferior de la ventana del espacio modelo, muestra información sobre el espacio modelo actual, incluyendo datos de los objetos seleccionados, la marca del último objeto seleccionado, la distancia entre los últimos dos puntos marcados, el ángulo entre esos dos últimos puntos y el progreso en el proceso de carga de las vistas de los objetos.

Cyclone dispone también de controles básicos del punto de vista que permiten rotar manualmente, y acercar el punto de vista usando el ratón. El punto de vista rota alrededor y se acerca o aleja desde un punto focal. El punto focal es un punto que está a una cierta distancia enfrente del centro del punto de vista. El punto focal puede también ser reestablecido y modificado a voluntad.

Para rotar el punto de vista, se arrastra con el botón izquierdo del ratón apretado alrededor del punto focal mientras se está en el modo de vista.

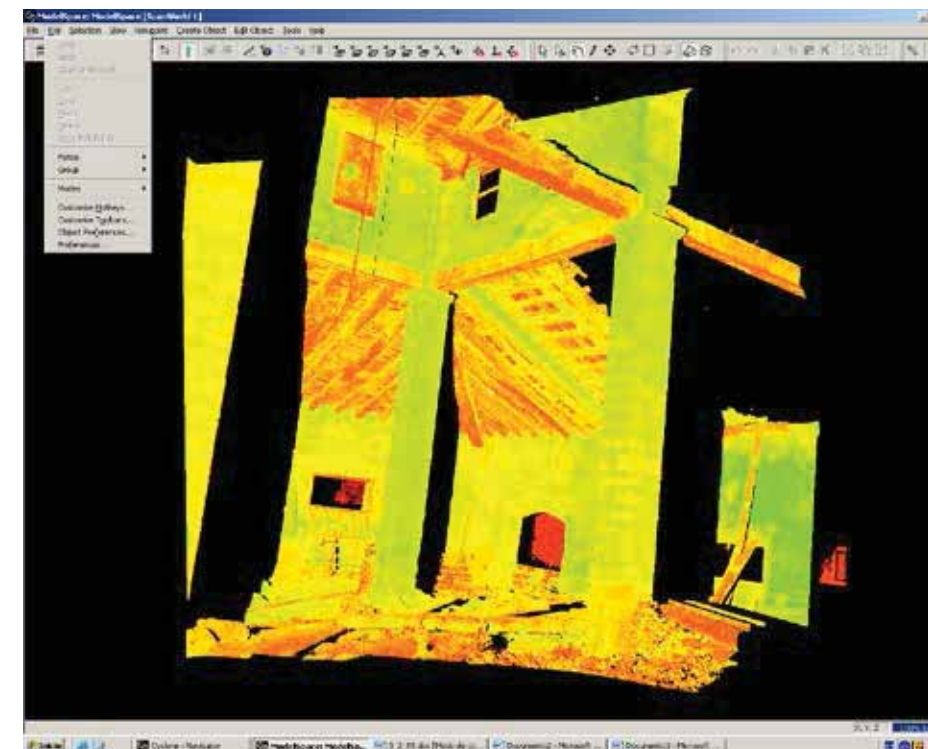
Para trasladar horizontal o verticalmente el punto de vista, se arrastra el ratón manteniendo presionado el botón derecho en la dirección deseada, también en el modo de vista.

El zoom del punto de vista se acciona presionando y sosteniendo ambos botones del ratón y moviéndolo hacia abajo para acercarse o hacia arriba para alejarse.

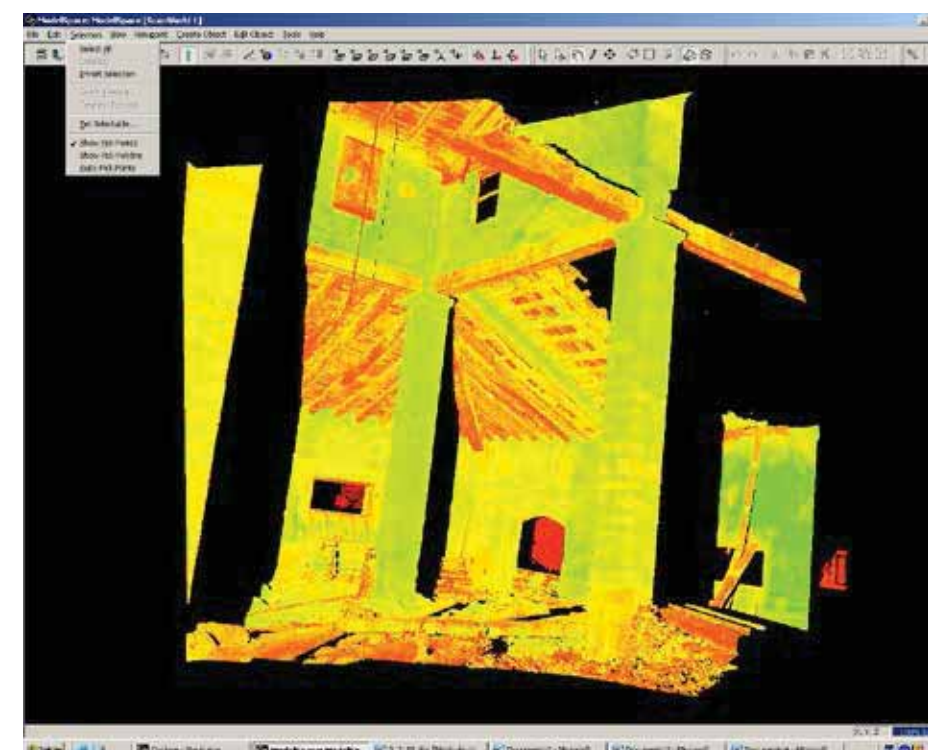
Para finalizar con la descripción del programa, exponemos brevemente los menús de la ventana del espacio modelo y las principales funciones que se realizan desde los mismos.

El menú "File" contiene comandos que afectan al espacio modelo como en todo, tales como los empleados para importar y exportar espacios modelo e imágenes; en el que abre un visor para un nuevo espacio modelo o el que cierra la ventana del espacio modelo actual.

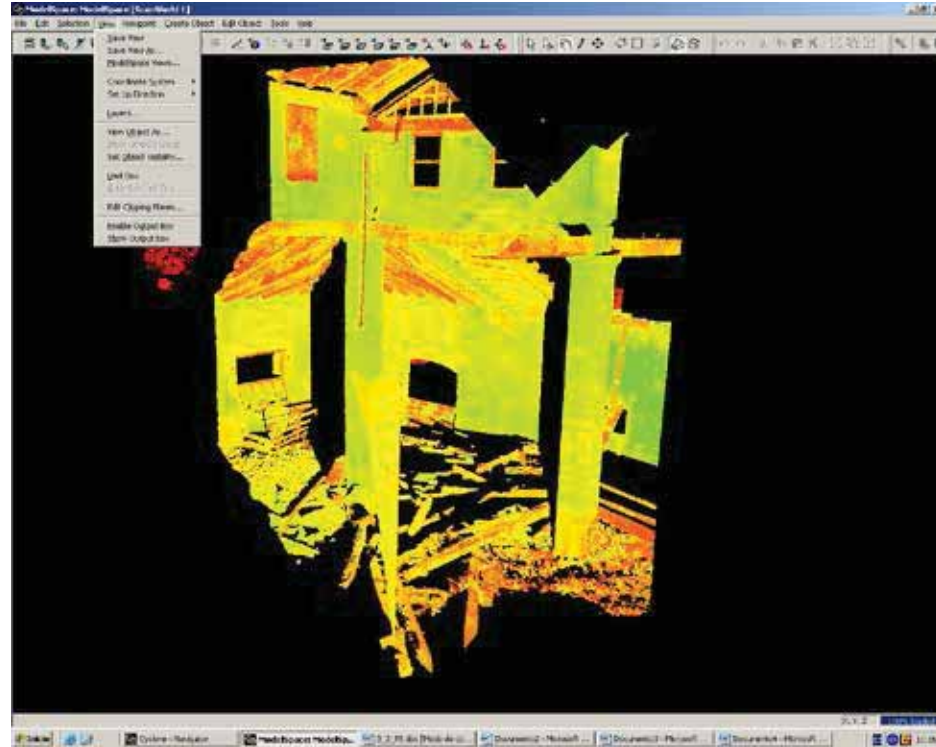
"Edit" o edición contiene comandos operacionales y de personalización para: deshacer y rehacer operaciones recientes; cortar, copiar, pegar y borrar objetos; agrupar y encuadrar objetos y nubes de puntos; personalizar barras de herramientas y editar preferencias.



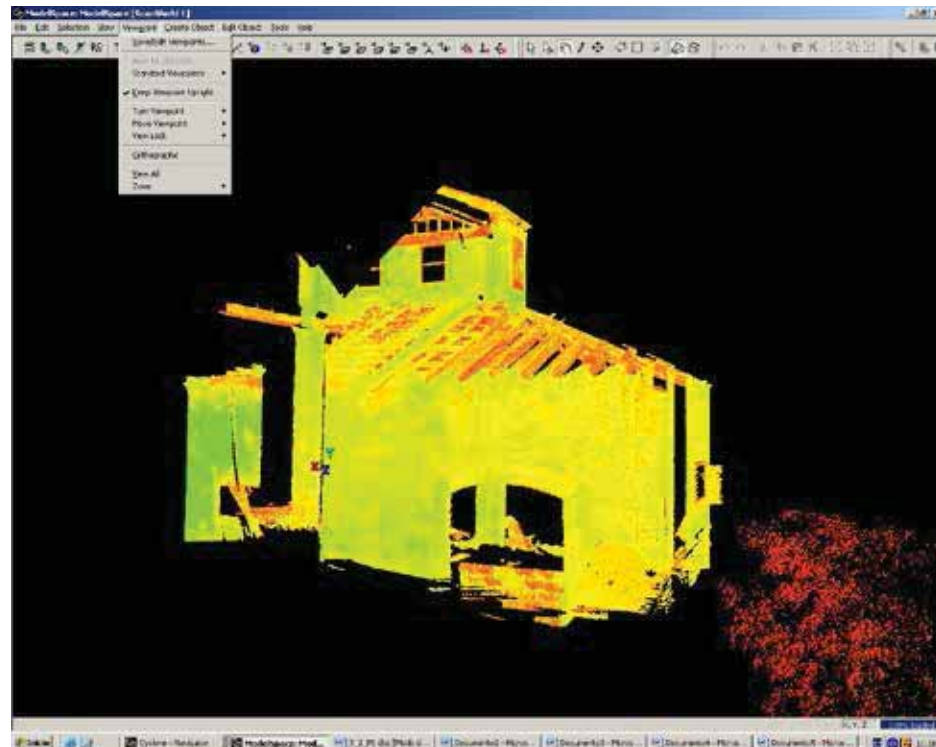
"Selection" o selección presenta comandos con funciones como: seleccionar, deseleccionar e invertir la selección para todos los objetos; seleccionar, deseleccionar objetos y nubes de puntos usando un recuadro; seleccionar tipos de objetos enteros.



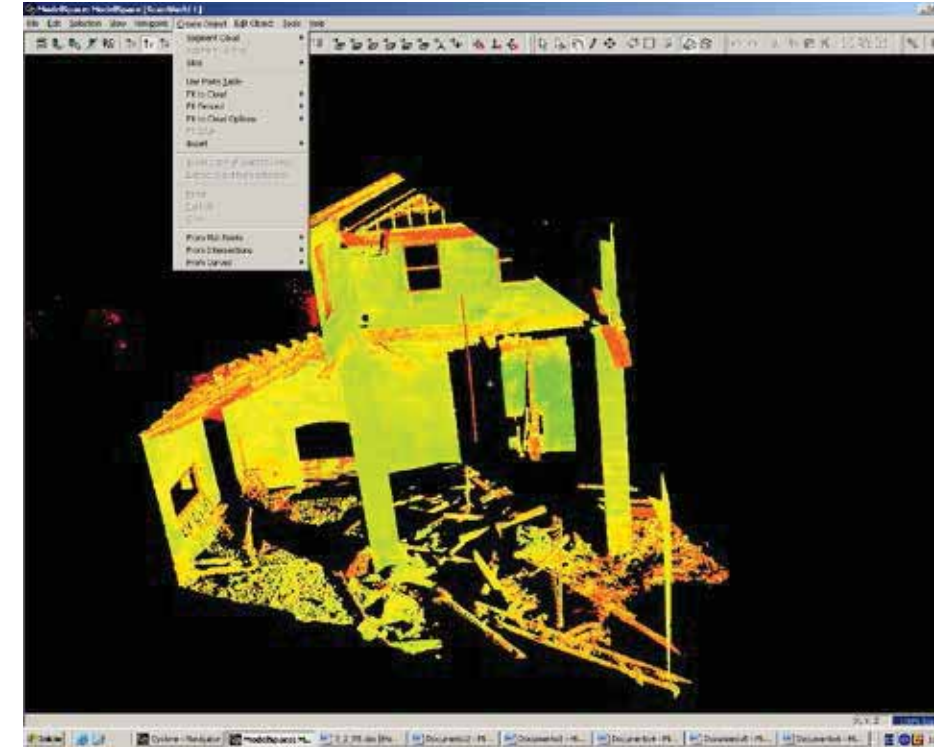
El menú "View" o vista contiene comandos relacionados con las vistas del espacio modelo, incluyendo: guardar y cargar vistas de espacio modelo; guardar, editar y establecer sistemas de coordenadas; edición y organización de capas.



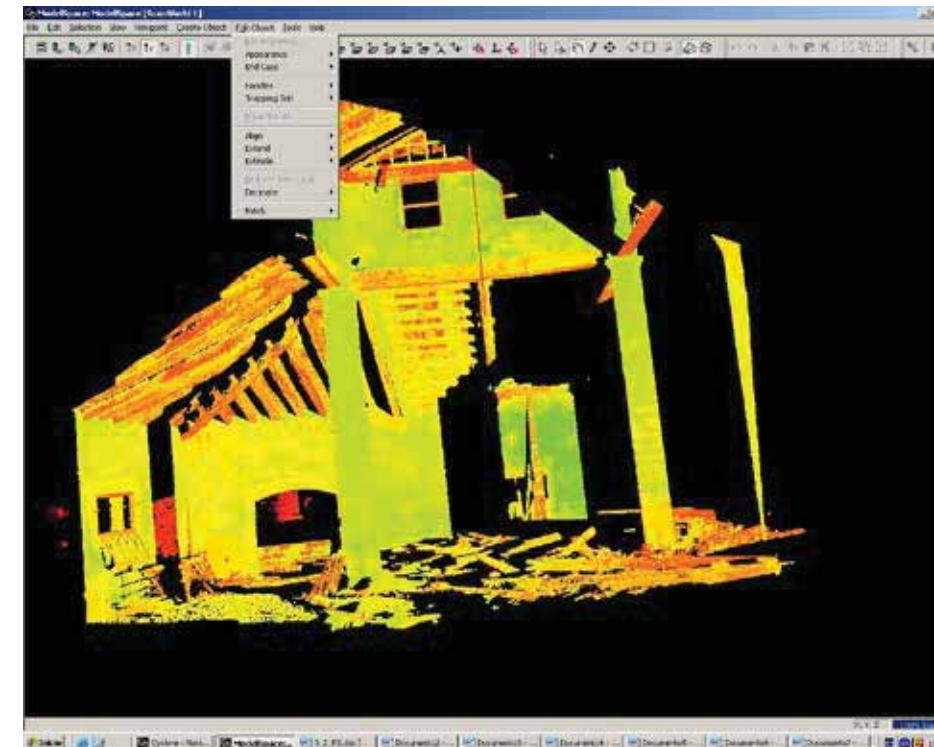
"Viewpoint" o punto de vista presenta comandos que lo manejan, incluyendo: guardado y cargado de puntos de vista; activar puntos de vista estándar, y control de rotación, traslación y zoom.



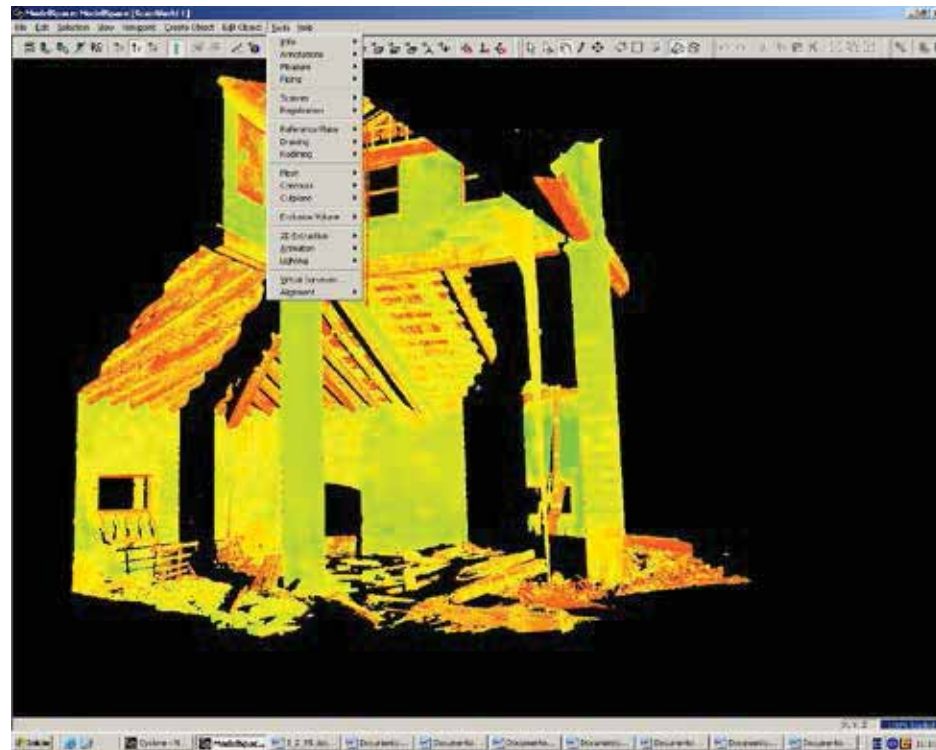
El menú "Create object" o crear objeto, permite al usuario crear objetos de varios modos, tales como: dividir y ajustar nubes de puntos; insertar objetos geométricos, combinar o copiar objetos existentes.



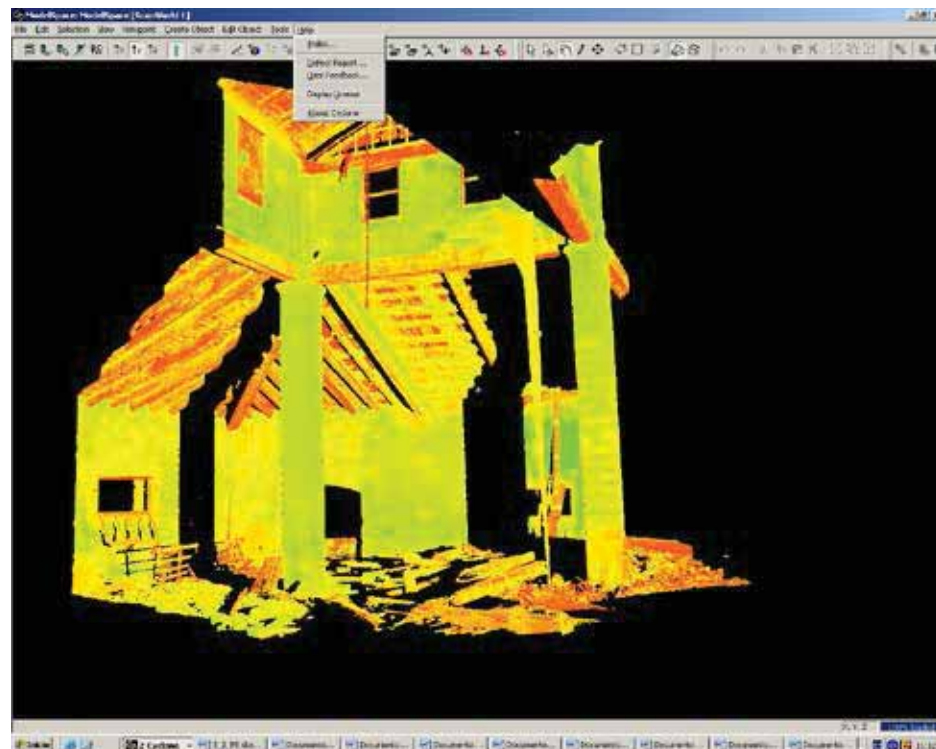
"Edit object" o edición de objetos permite manejar objetos existentes mediante: personalización de la apariencia de objetos; extensión de objetos y extrusión de objetos.





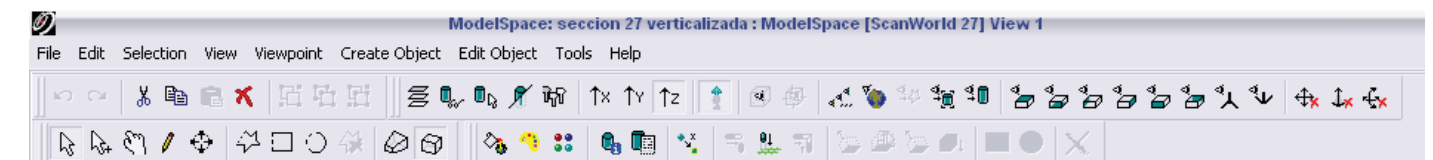


“Tools” o herramientas, contiene grupos de comandos para: editar anotaciones, tomar medidas, editar etiquetas de empalme y otras operaciones del espacio de control, funciones relacionadas con el escáner, manipulación de plano de referencia, edición de mallas, creación de contornos, extracción de información, muestra de información variada, dibujo en dos dimensiones, extracción de líneas 2D a partir de puntos de vista 3D, control de iluminación y manejo de planos de corte.



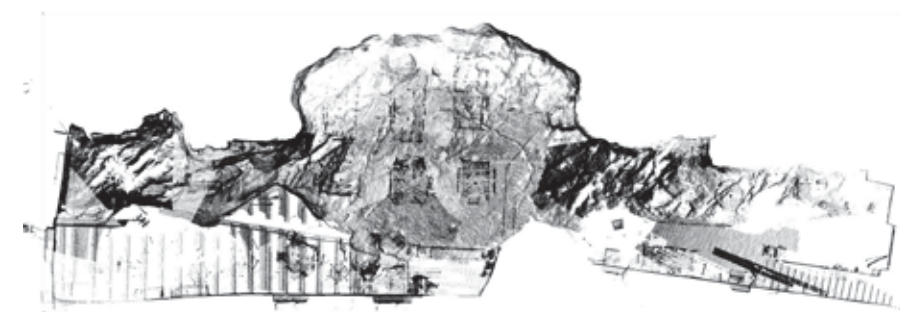
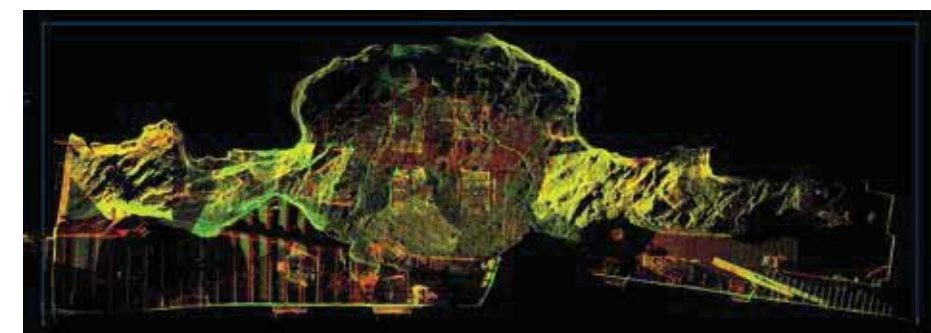
Finalmente, el menú “Help” o ayuda, provee el acceso al sistema de ayuda “on line” del Cyclone y aporta información acerca del programa, incluyendo la obtención de licencia. Desde este menú también se pueden generar informes de defectos.

Finalmente destacar que, como en la inmensa mayoría de programas informáticos existe una barra de menús donde poder acceder directamente a las distintas funciones.



### 5.1.13 / Algunos ejemplos

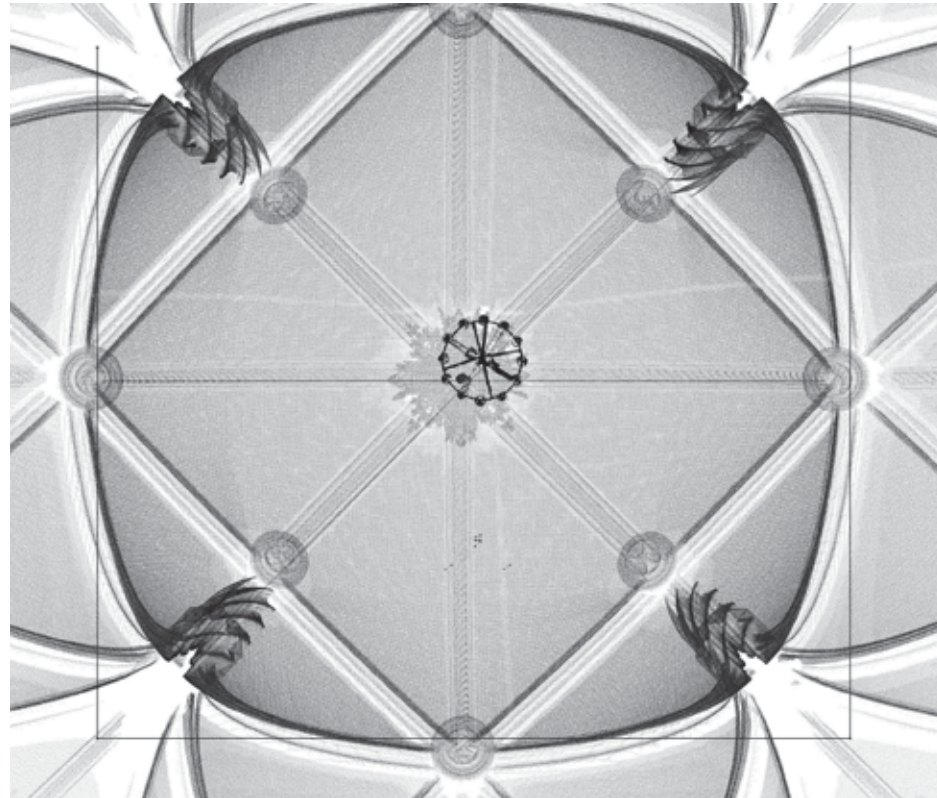
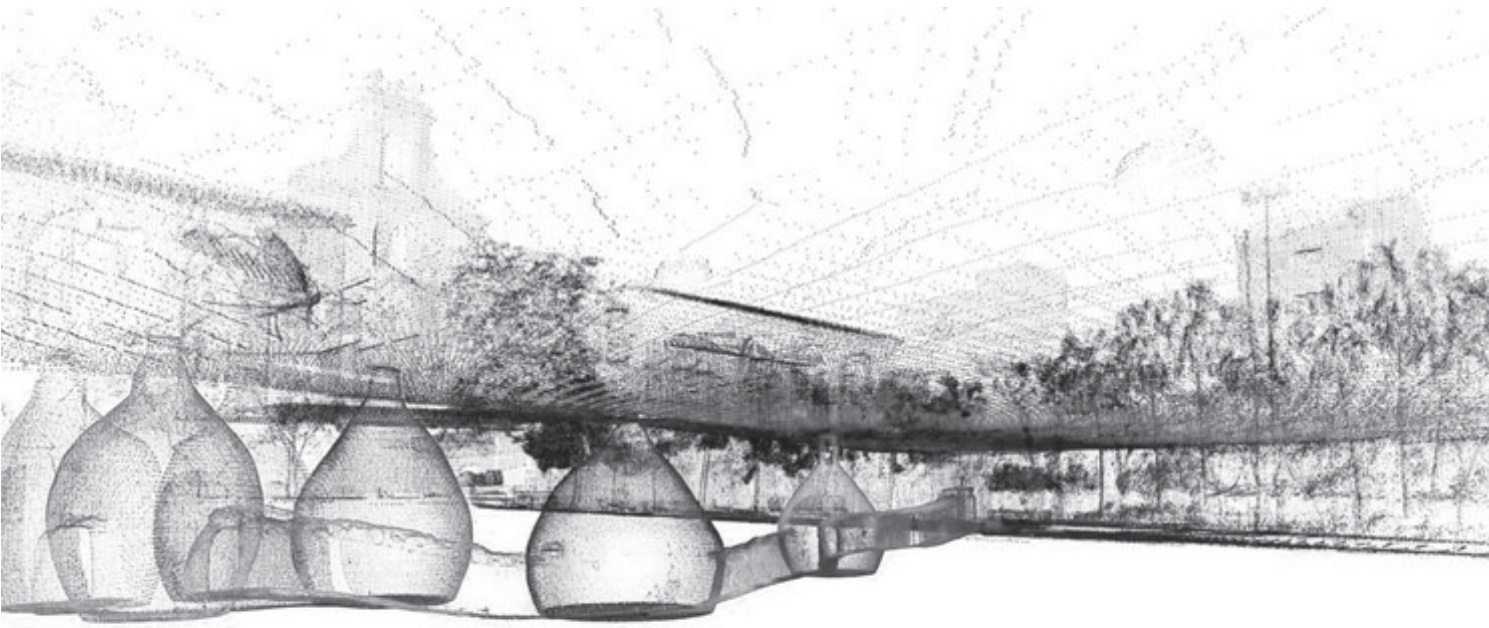
A continuación se presentan diversas imágenes de las nubes de puntos resultantes de levantamientos realizados con el escáner-laser. Cabe aclarar que las siguientes visualizaciones pertenecen a proyectos llevados a cabo en la propia Universidad Politécnica de Valencia.



Planta / La Balma-Morella/ Hugo Costa

Planta en blanco y negro, colores invertidos y sin color azul / La Balma-Morella/ Hugo Costa





Silos de Burjassot / 2012 / Hugo Costa

Planta invertida blanco y negro, colores invertidos / La Lonja-Valencia / IRP

Alzado de conjunto en blanco y negro, colores invertidos / La Balma-Morella/ Hugo Costa

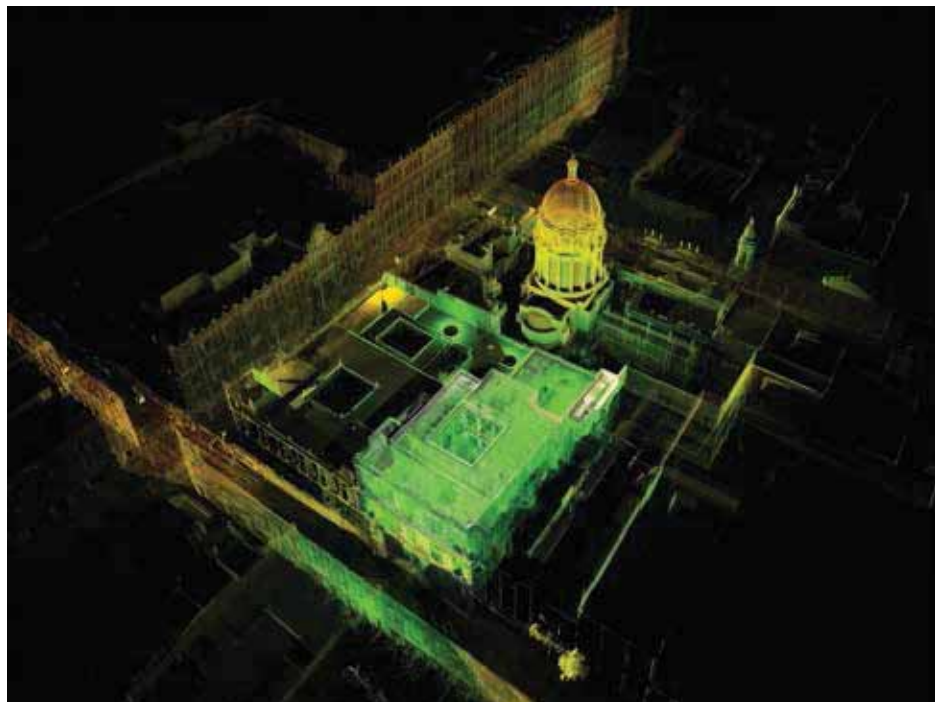
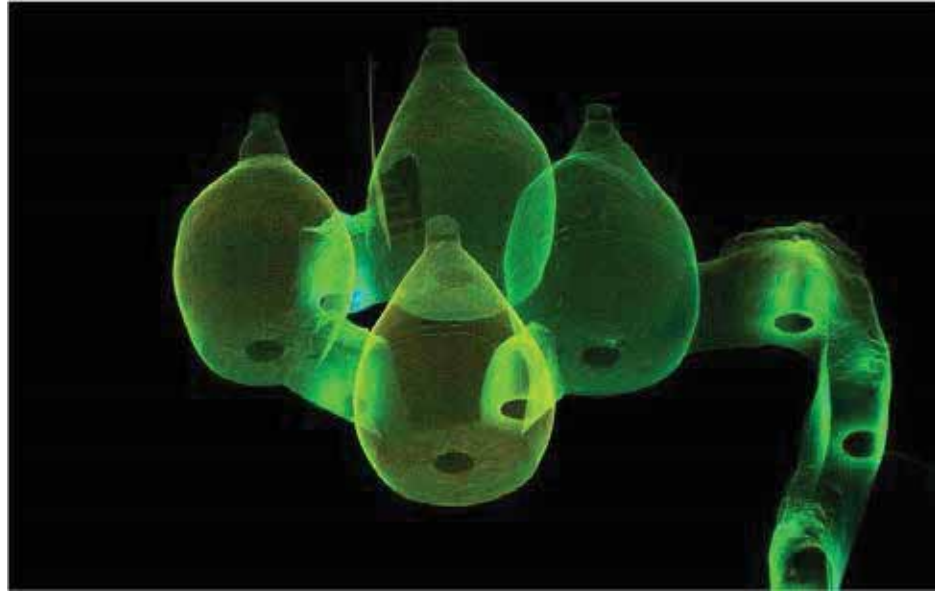


Axonometría blanco y negro, colores invertidos, sin rojo / fabrica seda-Almoine/ 2008 / Hugo Costa

Planta blanco y negro, colores invertidos / Monasterio de Nuestra Señora de La Murta-Alzira / IRP

Sección en blanco y negro, colores invertidos / Monasterio de Nuestra Señora de La Murta-Alzira / IRP

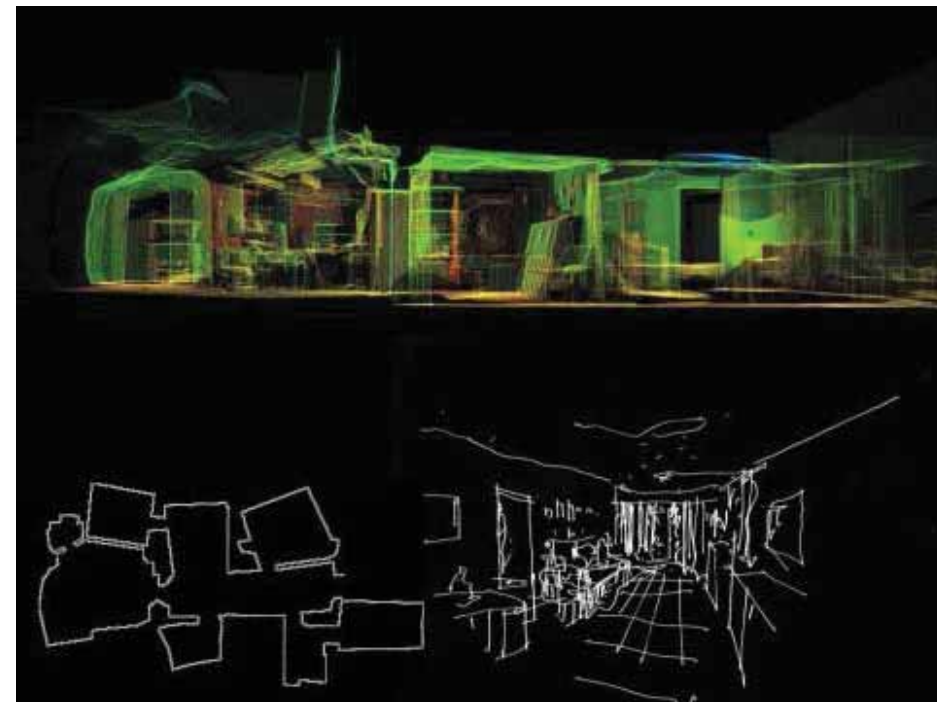
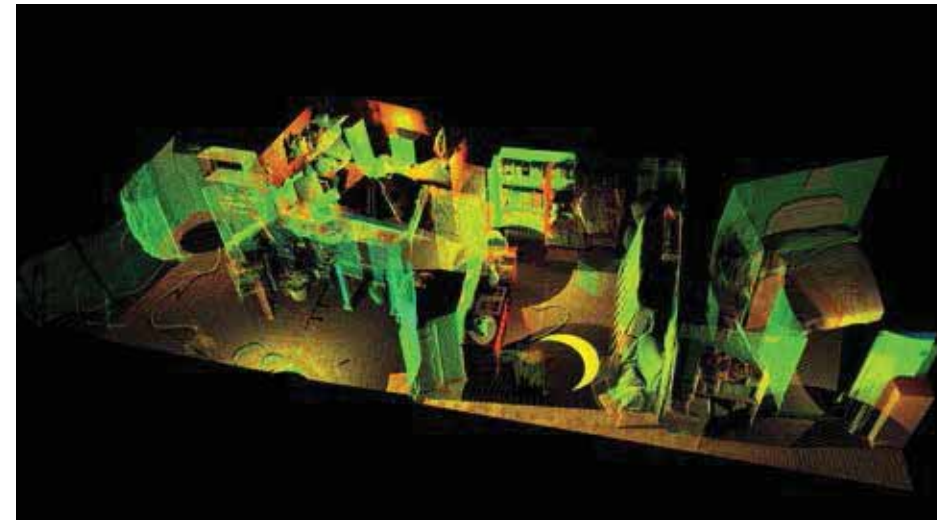
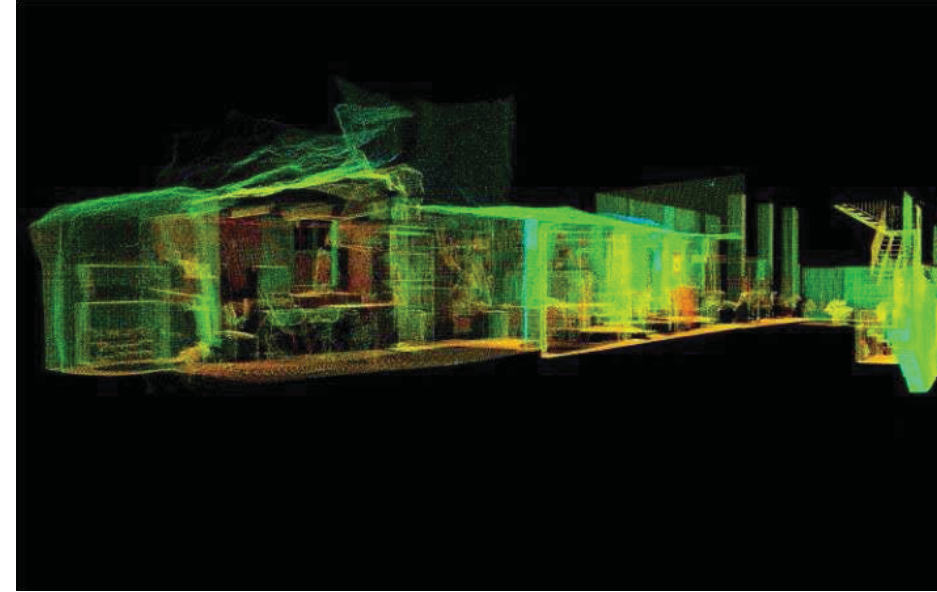




Silos de Burjassot / 2010 / IRP

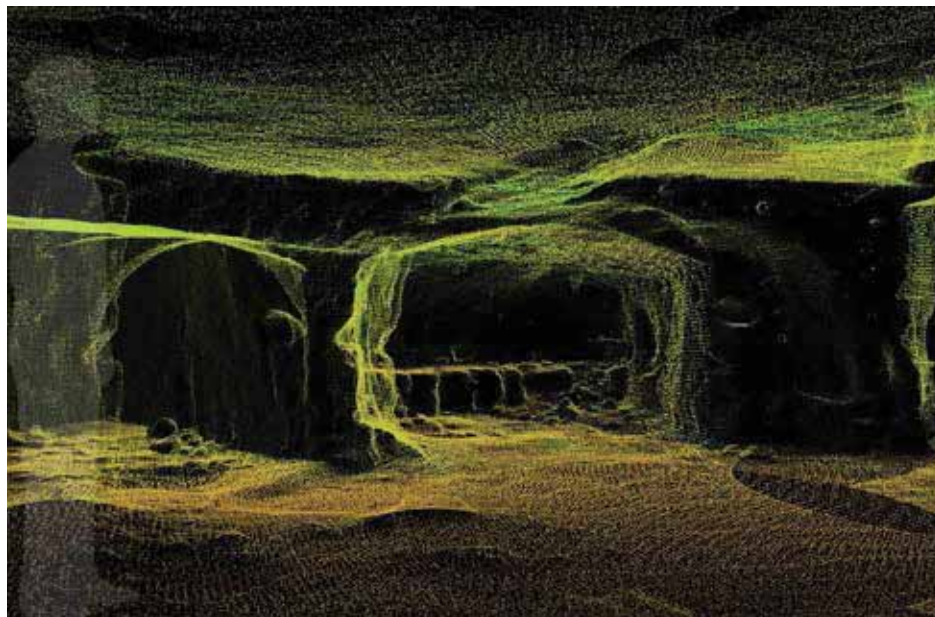
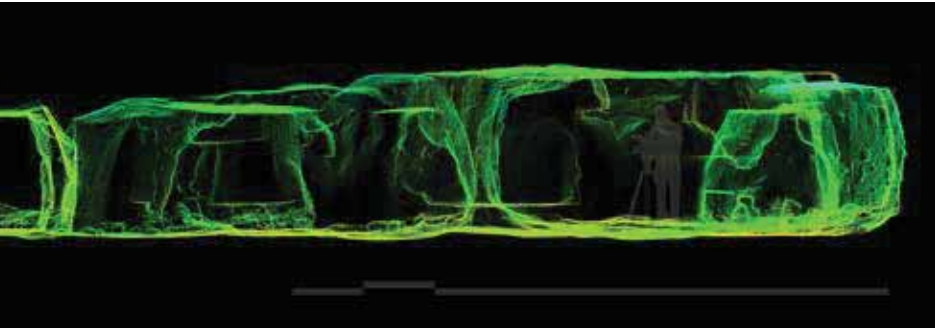
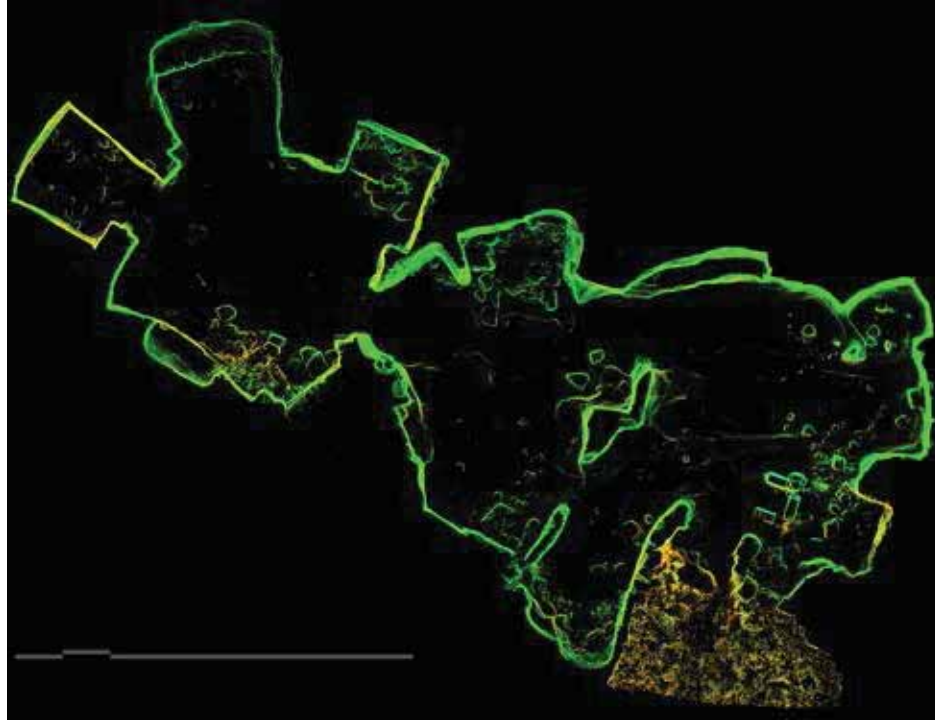
Theotihuacan. Templo de Quetzalcoatl. /  
Nube de puntos con el color propio del  
escáner / 2008\*10 / IRP

El edificio de la Coordinación de Monu-  
mentos históricos y su entorno exterior /  
Mexico / / 2008\*10 / IRP

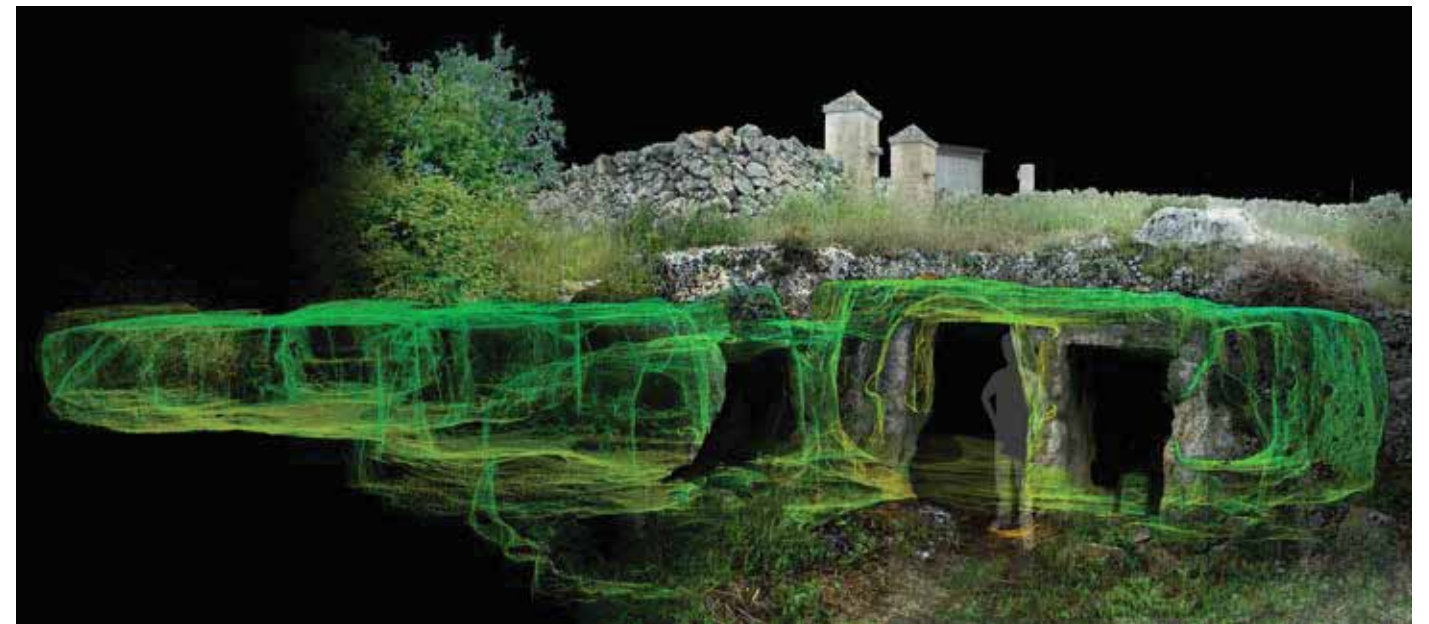
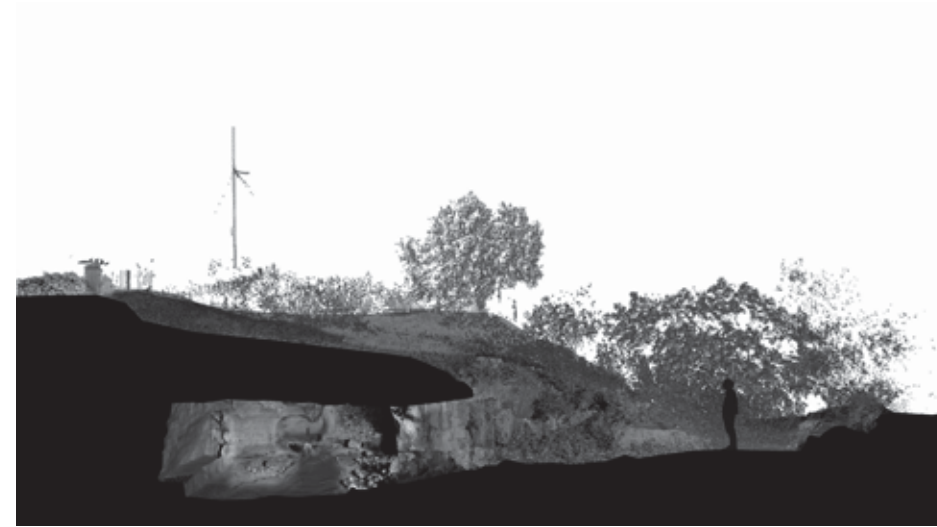


Habitación escavada / Paterna / 2011 /  
Hugo Costa

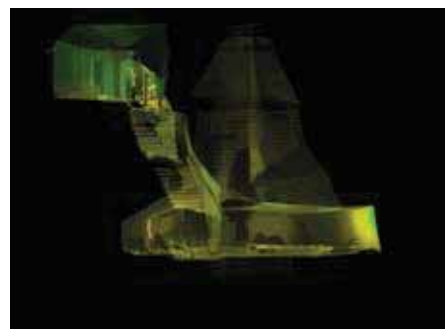
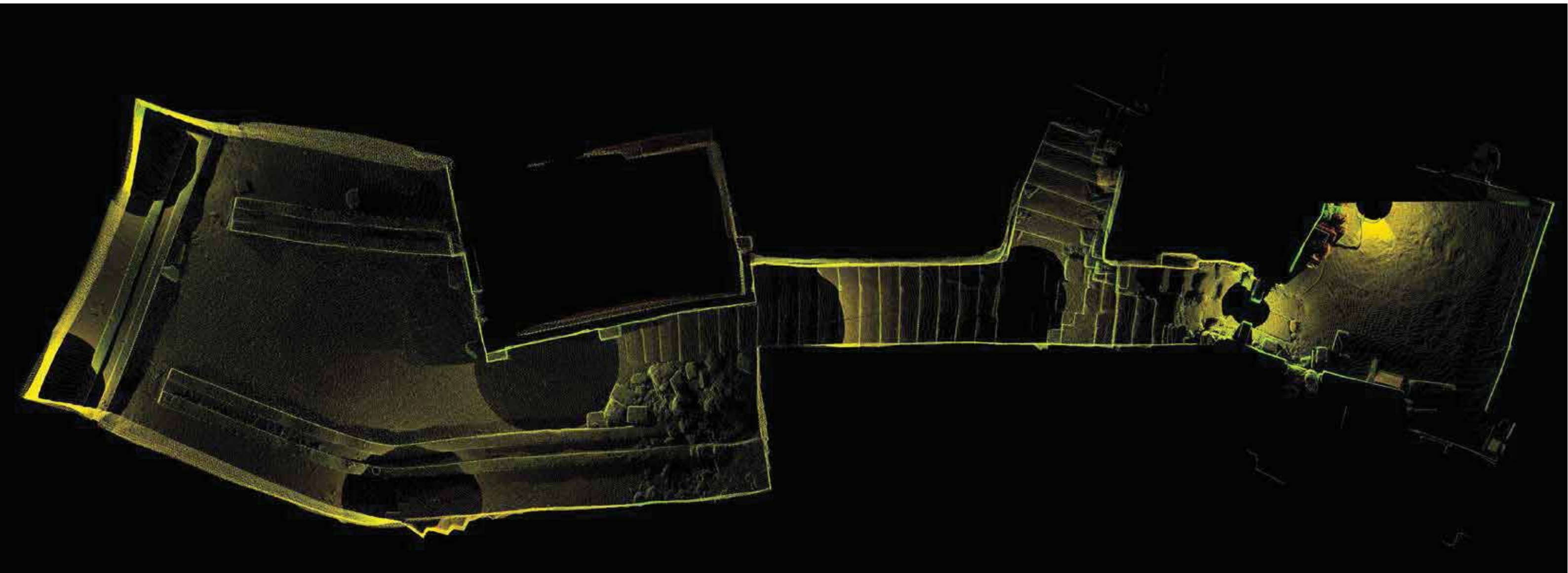




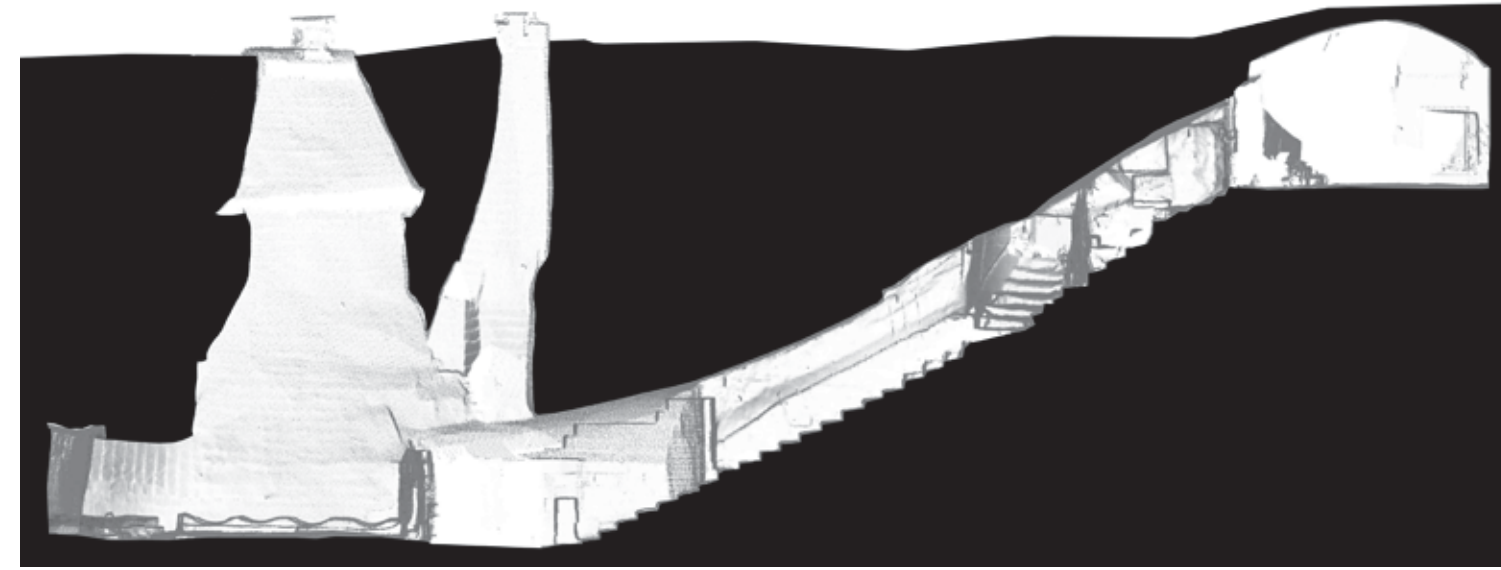
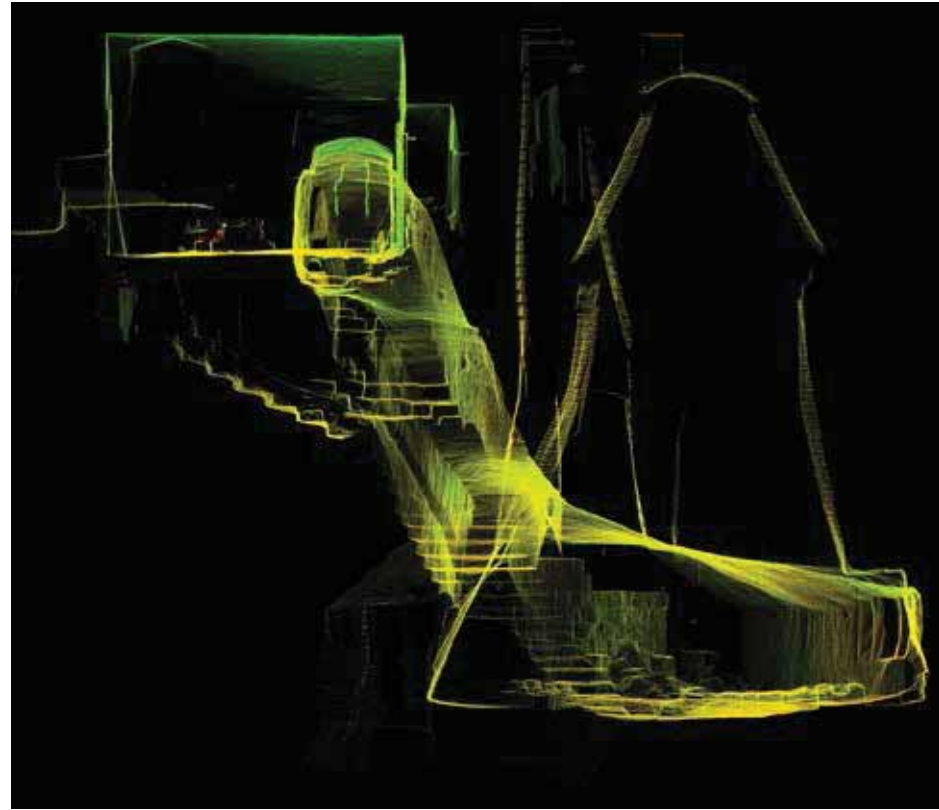
Habitación escavada / Massafra / Puglia  
/ 2011 / Hugo Costa, Eduardo Baviera







Nevera escavada / Massafra / Puglia /  
2011 / Hugo Costa, Carmen López



Nevera escavada / Massafra / Puglia /  
2011 / Hugo Costa, Carmen López



## 5.2 / Metodología general

### 5.2.1 / Levantamiento arquitectónico

El levantamiento es teorizado desde el siglo XV: los grandes principios son propuestos. Más que modificados, beneficiarán simplemente del progreso de fabricación de los instrumentos, aunque estos hayan cambiado radicalmente.

La función del levantamiento, normalmente resultante de un encargo, debe ser claramente identificada previamente a su realización; al proceso de medición que revela las formas e historia del objeto, se sucede la transcripción que finalmente, codifica el análisis e introduce el complicado problema de la normalización.

Nos limitaremos en el ámbito de este trabajo, a los levantamientos aplicados al estudio y la conservación del patrimonio arquitectónico. Estos levantamientos son indispensables para el arquitecto y los agentes encargados de la restauración, o rehabilitación, para localizar las zonas de intervención, definir presupuestos, analizar la estructura y controlar sus movimientos, prevenir los riesgos de deterioración o destrucción y apoyar las variadas fases de obra; otros campos se están abriendo actualmente, como la aplicación de nubes de puntos como elementos base para visitas virtuales o apoyo a la museología. Si añadimos el hecho de que los levantamientos pueden ser utilizados posteriormente, con otros fines, considerados como elementos de archivo, las sus posibilidades de respuesta pueden ser ampliamente multiplicadas y diversas a las que fue previamente destinado.

En nuestro caso, sin encargo previo, el levantamiento se ha orientado sobre todo para, el historiador o investigador de arquitectura. Correctas mediciones del patrimonio arquitectónico facilitan la descripción, aclaran las técnicas de construcción, contribuyen para el estudio de las formas y su comparación, así como justifican las reflexiones sobre proporciones, unidades de medida y teorías asociadas; además pueden contribuir para fijar cronologías relativas y evoluciones estilísticas. No queremos con esto referir que se ha menospreciado la bastante plausible aplicación del resultado de este levantamiento para futuras intervenciones arquitectónicas o museológicas, tan urgentemente necesarias en el castillo de Peñíscola.

### 5.2.2 / Medición

Si una medida, no es más que una regla para medir una cantidad, esa regla varía de acuerdo con el lugar, el tiempo y los objetos en los cuales es aplicada. Los dibujos en anejo se miden en varas valencianas, leguas catalanas o toesas entre otras escalas.

Geoméricamente, la medición, consiste en fijar en un espacio identificado de antemano una constelación de puntos entre los cuales serán interpolados los límites de superficies y los alineamientos de objetos. (Chrysostome Quatremère de Quincy, 1832) Nuestro objetivo, además de conocer las formas y las relaciones entre las diferentes partes que las componen, es también analizar cualitativamente el objeto.

Tradicionalmente en este proceso, el objeto es aprehendido por un “intermediario” que selecciona las medidas obtenidas aplicadas a los elementos significativos considerados.<sup>33</sup>

Este, introduciendo la selección, ha tornado posible el levantamiento, pero las técnicas de medición van introducir un nuevo desplazamiento ambiguo que Aubin (Saint Aubin, 1992) llama “la figuration mesurable”: los elementos significativos nunca son tantos como los deseables, en la fijación en el espacio tridimensional de puntos, de líneas, de superficies y “el problema adquiere toda su agudeza, cuando percibimos que las técnicas de medición, de los arquitectos, así como los topógrafos, son esencialmente puntuales” (Saint Aubin, 1992, p. 19); cada forma del objeto, que se distribuye en el espacio, es reducida en el levantamiento a una constelación de puntos entre los cuales las líneas de contorno son interpoladas para desarrollar la representación. La excelencia de la representación, se encuentra de esta forma, directamente dependiente de la cantidad y calidad significativa de los puntos obtenidos. Cuando se trabaja con formas orgánicas o ruinas, muy características en el Restauración o intervenciones en el patrimonio, la dificultad para la obtención de esos puntos se multiplica, cuando se usan las técnicas tradicionales.

La operación de búsqueda de medidas se transforma entonces en una larga y compleja cruzada, que no es más que el resultado de un determinado número de hipótesis formales, donde la realidad es apoyada en el conocimiento empírico y constructivo del edificio.

La abundancia de esas hipótesis va entonces limitar la objetividad que termina por ser una visión teórica y antagónica de las informaciones

33. “Medida significa así, también dimensión; por lo tanto se dice coger la medida de un edificio, de una columna, etc. Cuando se levanta una planta es lo mismo que decir la medida de las dimensiones de cada parte. En estas operaciones se toman las medidas reportando en el papel lo que ha sido determinado por un determinado instrumento.

Obtener medidas equivale a regular la proporción de aquello que se dibuja, respecto al uso del lugar y a la cognición que allí se tiene.”

Chrysostome Quatremère de Quincy, Antoine, Dictionnaire historique d'architecture 1832, v. Measurement

que pretendíamos adquirir, que puede ser así la negación del levantamiento como objeto de análisis e investigación.

La selección de puntos, su abundancia y la elección de la hipótesis más adecuadas colocan entonces quien realiza el levantamiento delante de opciones estratégicas, que él no puede asumir sin un profundo conocimiento de los objetos analizados y todas las dudas que en él se suscitan, con el riesgo que su visión personal se sobreponga a la precisión de las medidas (objetivo del levantamiento), resultando entonces arbitraria o subjetiva.

Parte de esta problemática se ha minorado con el surgimiento de la fotogrametría y sobre todo con el escáner 3D.

Además, si las técnicas tradicionales de medida son estrictamente cuantitativas, midiendo la distancia que separa los puntos, las técnicas fotogramétricas son al mismo tiempo, cuantitativas y cualitativas, estableciendo no solamente la posición de los puntos en el espacio, sino también la relación formal que los une, además los valores de las zonas que la línea comparte.

Con la aparición del escáner-láser, los puntos adquiridos han aumentado de forma exponencial y progresivamente en mayor cantidad, pudiendo obtenerse prácticamente un modelo digital tridimensional total de la entidad a levantar. Con esta tecnología, la selección de puntos, antes referida se ha transformado en selección de superficies, en nuestro caso, primero limitados a conos de visión de 40x40 grados<sup>34</sup>, para ahora alcanzar los 360 grados.<sup>35 36</sup>

34. Escáner-láser 3D CYRAX 2500

35. Escáner-láser SCANSTATION2 y HDS6200

36. Traducción nuestra. "Las tecnologías de levantamiento digital permiten captar un enorme número de medidas en un periodo de tiempo muy breve, de manera inmediata (...), produciendo una especie de modelo intermedio entre el real y el representado, constituido por la nube de puntos donde la arquitectura medida viene descompuesta.

Bertocci, Bini. Manuale di rilievo architettonico e urbano, Cittàstudi, Novara, 2012, pag.170

Así, en la fase de obtención de datos, a partir del momento en que los órdenes son enviadas al escáner y el diodo láser emite el pulso de luz, deja de existir un sujeto intermediario con criterios subjetivos entre el instrumento de medición y el objeto,

No obstante, esa objetividad se puede perder en la fase posterior de interpretación de las nubes de puntos, donde las hipótesis formales personales vuelvan a ser determinantes.

A pesar de la infinidad de puntos otorgado por el escáner, la interpretación del levantamiento siempre corresponderá a una selección de parcial de esos puntos, con el objetivo de la elaboración de líneas consideradas características o significativas para limitar las zonas homogéneas del objeto. De esta forma, el documento gráfico nunca es exactamente la representación exacta del objeto, pero responde a cuestiones

o propuestas mediante el análisis gráfico (cuantitativo y cualitativo).

De esta forma, volvemos a pasar de algo global, antes inalcanzable pero ahora posible, a un levantamiento de testimonios, hechos por necesidades orientadas y de decisiones personales.

Por otro lado esa interpretación personal siempre será fundamental para la precepción del objeto.

Boudon expresa claramente esa idea: "un modelo que duplica totalmente la realidad, no aporta cualquier conocimiento".<sup>37</sup>

La práctica del levantamiento gráfico se sitúa entonces en un espacio común e híbrido resultante de una pertinente definición teórica y analítica del objeto y la definición del grado de precisión de la información – es decir, su densidad y rigor, revolucionadas con el escáner 3D.



37. Traducción nuestra. "Un modèle redoublant totalement la réalité n'apporte aucune connaissance"

Boudon P. 1971, Sur l'espace architectural, Essai d'épistémologie de l'architecture, Paris, Dunod.

Leica Scanstation2 / foto: Pedro Cabezos

### 5.2.3 / Levantamiento con escáner-láser

La metodología para un levantamiento con el Escáner-láser se asemeja más a un procedimiento topográfico tradicional que al método fotogramétrico, ya que toda la medición se hace de forma directa y no indirecta como en la fotogrametría.

En este tipo de levantamiento, dadas sus características específicas (tamaño y peso del escáner, necesidad de superficie de escaneo libre,...)



es fundamental la programación previa del trabajo de campo, estudiando el objeto a levantar, programando los escaneos necesarios o como desplazar el dispositivo a determinados puntos. Por todo lo que acabo de referir, es conveniente visitar anticipadamente el espacio a levantar y programar y exponer nuestras condiciones (si necesario) para la mejor ejecución del trabajo.

Sin embargo, el procedimiento programado puede derivar en otro alternativo, dados los variados imprevistos y condicionantes que surgen en cada trabajo, como obstáculos en el campo de escaneo u otra cualquiera imposibilidad, habitualmente ocasionados por incumplimiento de las condiciones óptimas deseadas.

Generalizando, este tipo de levantamientos se dividen en trabajo de campo y posterior procesamiento de datos.

El trabajo de campo se organiza, normalmente, por las siguientes actividades:

1\_ Levantamiento fotográfico, programado por sectores y coordinado con el escáner láser y la estación total. A través de la fotografía se obtiene la información de color y textura que el escáner puede omitir. Además es una herramienta fundamental para el complemento del análisis del objeto, cuando por alguna razón, la información resultante en las nubes de puntos es ambigua. Asimismo, el registro fotográfico coordinado es fundamental para la identificación de la ubicación de los barridos durante el proceso de empalme o alineación.

2\_ Realización de variados tipos de croquis (para ubicación de los centros de barrido y fotos tomadas, definición de detalles, o - quizás, deberíamos escribir "sobretudo" - para mejor asimilar el objeto de estudio). En nuestra opinión, sigue siendo imperioso el contacto directo con el objeto, acompañado con los tradicionales apuntes de reconocimiento y referencia de datos, que son, por nuestra experiencia, imprescindibles a la hora de dibujar en CAD las muestras geométricas obtenidas. Al contrario del rayo láser, cuyo único criterio es medir la distancia al primer objeto que encuentre en su trayectoria, los "croquis de campo" son realizados de acuerdo con determinados objetivos y criterios orientados a un fin específico del levantamiento, lo que, aunque personales, los torna bastante analíticos y selectivos en relación a la información necesaria.

3\_ Levantamiento topográfico, coordinado con el escáner láser, sobre todo cuando hay modelos dispersos que no se pueden empalmar por



falta de elementos coincidentes entre ellos. Con el levantamiento topográfico se pueden definir puntos comunes entre las referidas nubes de puntos, forneciendo así, la información complementaria necesaria para relacionar esos barridos láser.

4\_ Levantamiento con cinta métrica y puntero-láser de mano para apoyo a los croquis.

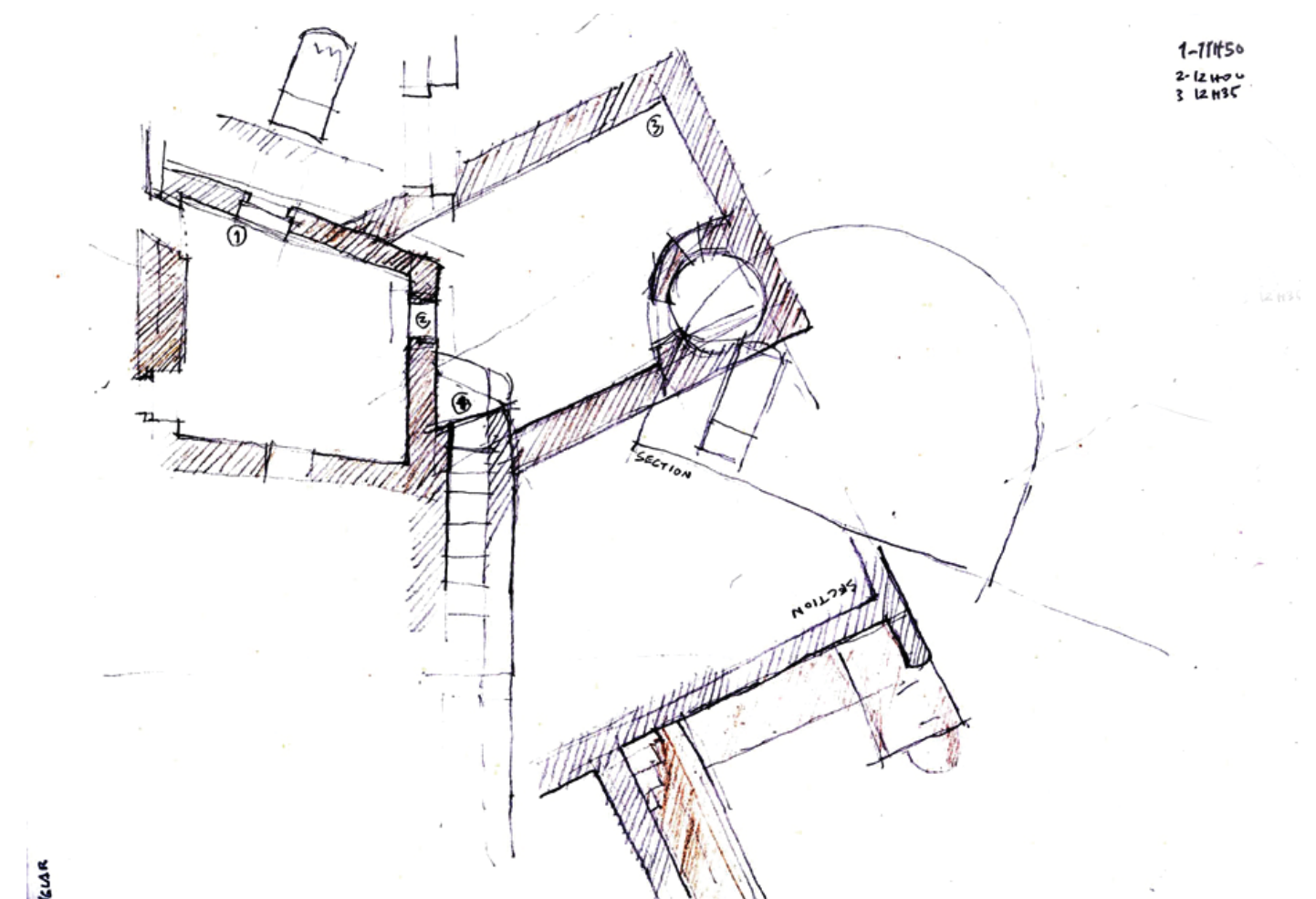
5\_ Selección de las regiones para toma de datos y programación temporal para su ejecución.

7\_ Escaneo de las nubes de puntos con el escáner láser.

8\_ Levantamiento fotogramétrico, sobretudo "aéreo", para definición de la planimetría de conjunto y entorno. Puede ser realizado con aeronaves pilotadas o más en uso recientemente, más económico y autónomo, por un pequeños octocóptero (helicóptero de 8 rotores) manejado mediante control remoto.



Crtoquis de toma de datos / Castillo de Peñíscola / 2012 / Hugo Costa



Posteriormente al primer conjunto de toma de datos, estos son reunidos, organizados y compilados. En esta fase, es muy aconsejable relacionar las fotos con sus empalmes correspondientes, porque cada levantamiento puede demandar cientos de fotos, que suelen ser indispensables cuando nos encontramos en la fase de dibujo.

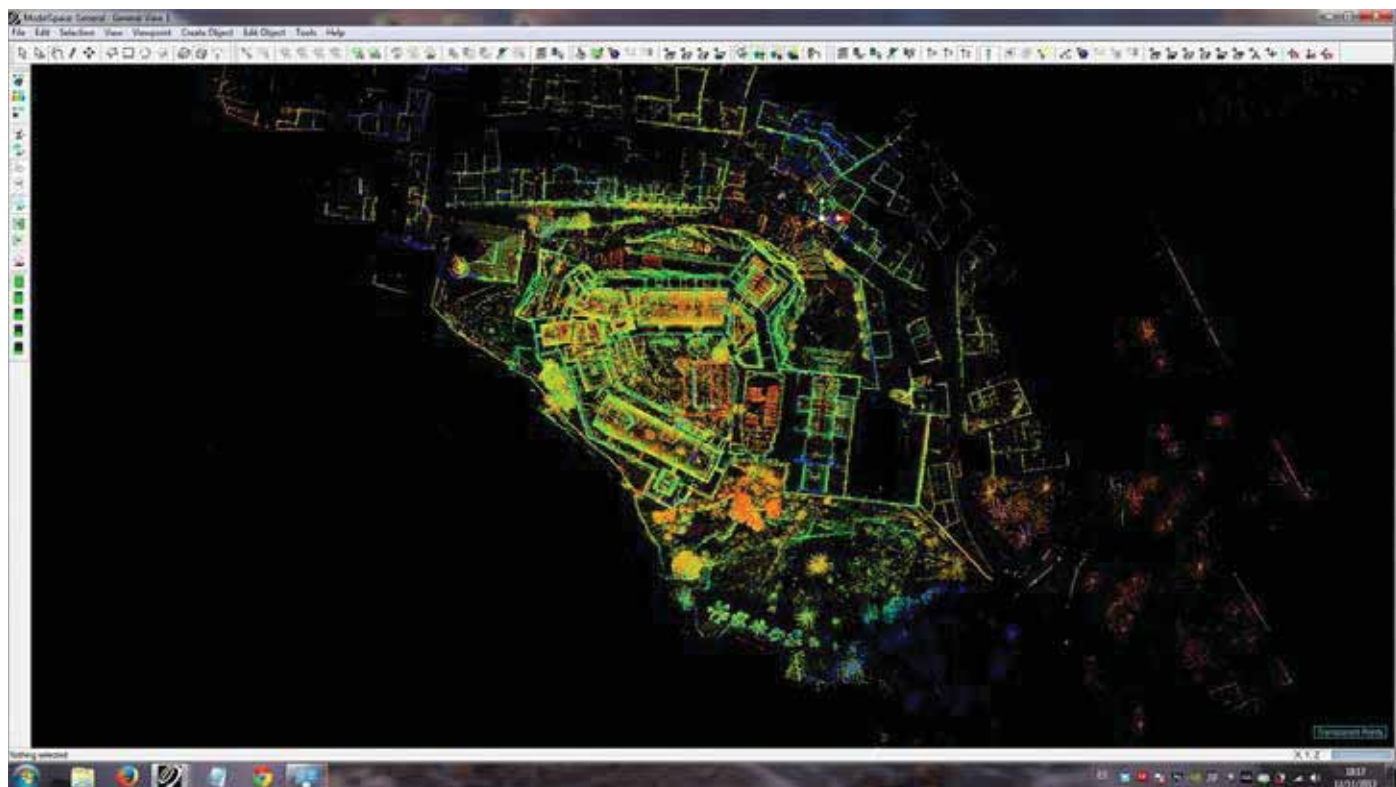
Después de terminado el primer trabajo de campo, el Procesamiento de los datos obtenidos, se ha organizado de la siguiente forma:

A través del Cyclone, se empalma el conjunto las nubes de puntos del escáner láser, unificando toda la información y obteniendo una malla tridimensional.

El programa utilizado para la gestión de estas tomas de datos de ambos los dispositivos láser es el Cyclone v.6, siendo compatibles las nubes de puntos originadas por ellos.

Sin examinar la arquitectura interna del programa y a grosso modo, éste simplifica, en un espacio modelo, la nube de puntos que se pretende visualizar, exhibiendo en pantalla una selección de esos puntos, aunque para su cálculo intervenga la totalidad de ellos. Esto permite los movimientos tridimensionales de los barridos en tiempo real, así como la perfecta visualización en un espacio modelo, para realizar las diferentes operaciones de unión de tomas o corte y extracción de partes.

Captura de pantalla de pantalla del cyclone / Castillo Peñíscola / 2012 / Hugo Costa



Además, este programa permite, como se va a explicar más adelante, formalizar la unión de las diferentes nubes de puntos sin tener que recurrir a métodos topográficos clásicos mediante coordenadas aisladas.

Después de empalmados todos los barridos y obtenido el modelo completo del objeto, debe decidirse donde y como seccionar el conjunto obtenido, para que posteriormente sea trasladado y trabajado en un programa tipo CAD, donde se genera las proyecciones diedricas, normalmente demandadas.

Para obtener este tipo de proyecciones, se hace necesario cambiar el sistema de referencia de manera que los elementos que se pretendan verticales tengan la dirección del eje z y la bisectriz del campo de escaneado pasando por ese eje corresponda al eje x. El eje y se determinará de manera que se obtenga un sistema de referencia ortogonal y dextrógiro, tomando algún elemento de referencia del edificio como eje de coordenadas x (conviene recordar que al haber nivelado al menos una toma, la vertical ya está tomada).

Resumiendo, en este proceso deben adaptarse las coordenadas internas del software usado para la captación de datos, al sistema de coordenadas del edificio, considerando por ejemplo, que una de sus esquinas defina el eje "z".

Después de "verticalizada" la nube de puntos y limpiados todos los puntos innecesarios, podemos exportar, por ejemplo, los ficheros a formato JPEG, DXF o TIFF, con los cuales se podrá dibujar el modelo más cómoda y rápidamente. La exportación a TIFF, permite en la versión 6 del Cyclone, la inserción en CAD en un punto numéricamente determinado, que torna bastante más efectivo el proceso. No obstante, en el referido proceso de exportación, se pierde la capacidad de determinar la posición tridimensional de los puntos del modelo que, así, se transforma en una imagen no vectorizable, lo que equivale a por ejemplo, trabajar con una fotografía digitalizada.

En esta fase se puede ya importar el fichero al programa de CAD, empezando el dibujo sobre la base/modelo obtenida, que puede ser una planta, una sección, un alzado, una axonometría, etc. Se recomienda que mientras se esté dibujando, se vaya confirmando la información resultante del escaneo a través de fotos correspondientes. Esto porque los colores reproducidos por la imagen obtenida del escáner no corresponden a las reales, pero si, a su nivel de reflexión, lo que entre otros factores, puede originar formas derivadas de deducciones engañosas.



Para este proceso resulta bastante más cómodo el uso de dos pantallas: una para el programa de CAD y otra para las fotos.

Normalmente, después de los primeros dibujos, surgen las dudas, que suelen ser sanadas por más trabajo de campo: nuevas mediciones, fotos o dibujos.

Para ciertos planos más detallados, como por ejemplo, la representación de los sillares de un edificio, solemos utilizar programas auxiliares como el popular Adobe Photoshop. En este caso, el método que hemos encontrado consiste en superponer los ficheros dwg, dibujados en Autocad pero procedentes del escáner (figura 4.2) con las correspondientes fotos necesarias. Después de juntar todas las fotos (sí una sola no es suficiente) en una capa y obtener una imagen única, se reduce la opacidad (ventana “capa”) de esta imagen para poder superponerla al fichero generado por el escáner (figura 4.3 y 4.4). Se busca una medida de referencia para escalar las fotos al fichero dwg (comando Edición/Transformar/Escala). Debido a las distorsiones habituales de los objetivos de las cámaras de fotos puede ser necesario distorsionar también esas fotos de acuerdo con imagen del escáner para rectificar las primeras (comando Edición/Transformar/Escala).

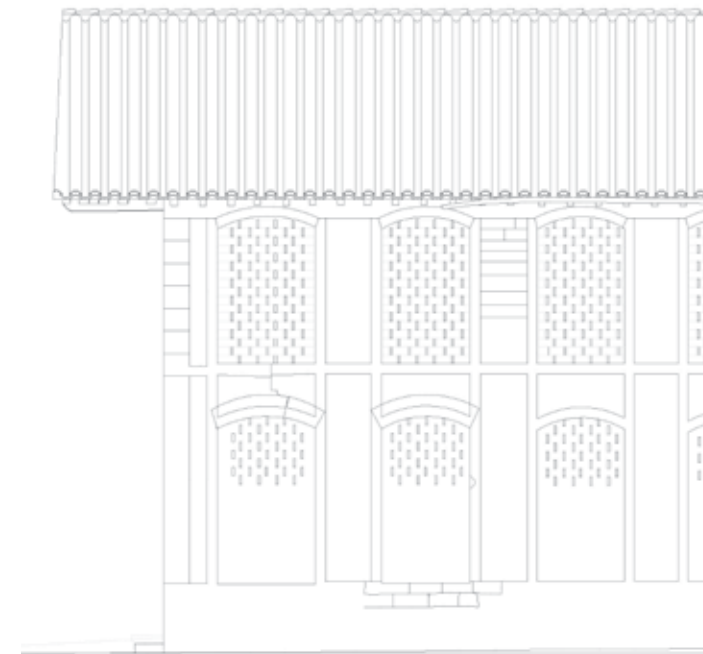
Para finalizar el proceso, se juntan las varias capas (comando Capas/Acoplar imagen), para obtener un fichero único que se importa al Autocad. De esta forma, es posible articular la precisión del láser con el detalle de las fotos (figura 4.5).

El Cyclone también permite la exportación al Autocad de ficheros vectorizables producidos por el escáner (donde las coordenadas x/y/z de cada punto son identificables), pero su enorme cantidad de información provoca el procesamiento del ordenador demasiado lento, en cada sencillo comando ejecutado.

Además no es aconsejable, por cuestiones prácticas, manejar toda la nube de puntos en CAD, cuando la operación pretendida, como por ejemplo dibujar determinada sección, es parcial.

Así, es aconsejable eliminar parte de los puntos obtenidos, dejando solo los necesarios para el dibujo que pretendemos.

Es posible también programar la selección de un fragmento de la nube de puntos, aunque manteniendo la capacidad de identificar la posición en el espacio tridimensional de cada punto analizado.



Como por ejemplo, seleccionar todos los datos de la cota 4,00m a la cota 6,00m para obtener la información necesaria para definir una planta, eliminando la información desnecesaria.

El profesor José Herraiz creó un pequeño programa que ejecuta automáticamente este proceso, bastando introducir el intervalo, su ancho, cuantas veces se repite y la dirección de la(s) sección(es).

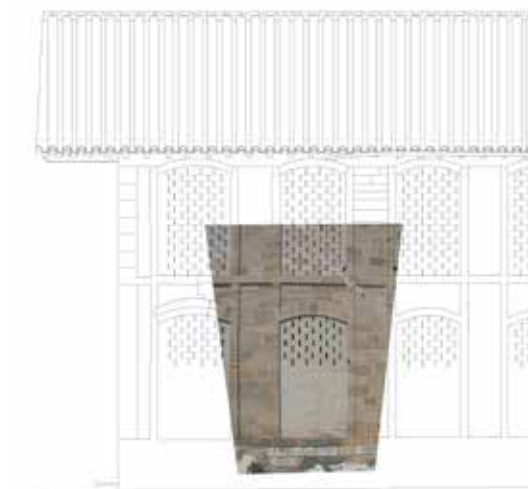
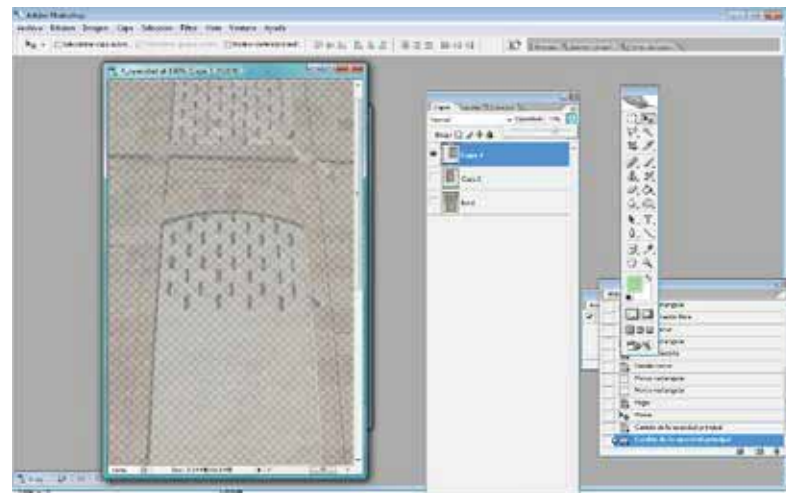
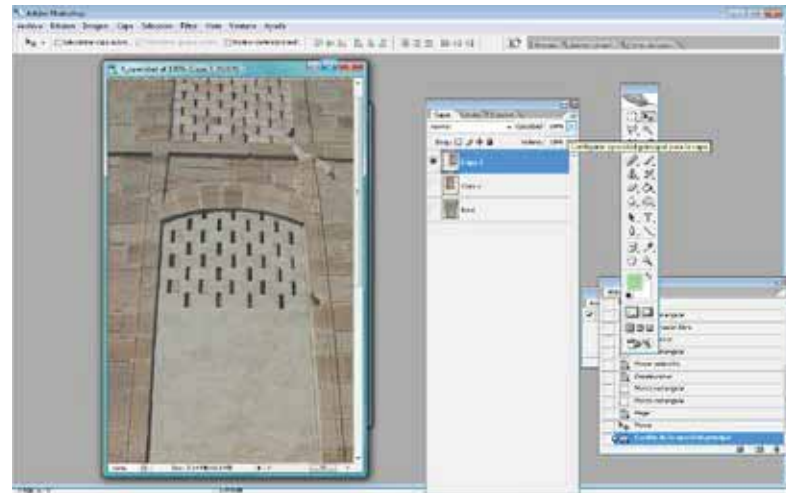
Otro método comúnmente utilizado para agilizar el proceso de dibujo en Autocad es dejar la nube de puntos en el “modelo”, dibujando sobre un “layout” la proyección pretendida. De esta forma, estamos dibujando como sobre un vidrio donde se proyecta la imagen de la nube de puntos. Así, cada punto no se puede seleccionar directamente, acelerando el procesamiento de ordenador. Se puede crear un “layout” distinto para cada proyección pretendida, manteniendo la misma base (la “nube de puntos”).

En nuestra opinión, lo más expedito, sencillo y recomendable para operadores inexpertos como el “Cyclone”, como ya he comentado, será dibujar en CAD a través de una proyección convertida en imagen JPG o TIFF.

Las últimas versiones de determinados programas de CAD permiten ya una eficiente inserción y visualización dinámica de las nubes de puntos. Así, mientras ampliamos esa nube, la cantidad de puntos va aumentando progresivamente. Lo referido, aliado a una fácil inserción

de las diferentes partes de una misma nube de puntos en la misma coordinada de referencia, transforma este método en una potente herramienta para quien domina el Cyclone.

No obstante, debemos concluir que se puede generalizar cualquier regla de dibujo ya la selección del método depende de variados factores que pueden ser tan sorprendentes como cada encargo.



Reducción de la opacidad de foto para superposición / alzado Sur de la nave 1, Fabrica Giner, Morella

Inserción y rectificación de foto para dibujo complementar de sillares.

Alzado lateral izquierdo de la Fabrica Giner, Morella

## 5.3 / Estudio en detalle del levantamiento del Castillo de Peñíscola

### 5.3.1 / Introducción

Como punto de partida para este apartado nos parece relevante apuntar la traducción que hemos realizado de algunos conceptos, que nos parecen fundamentales, presentes en la publicación de Antoine Chrysostome Quatremère de Quincy (Chrysostome Quatremère de Quincy, 1832), un referente para el estudio de los levantamientos arquitectónicos:

#### Dimensión (dimension)

“Este término es sinónimo de medida. Se dice las dimensiones de un edificio, es decir, la a medida de su largo, de su ancho y de su altura. Las dimensiones difieren de las proporciones, como las medidas difieren de las relaciones. Las proporciones consisten en la relación de todas las relaciones entre ellas.

La grandeza de las dimensiones no siempre corresponden, en arquitectura, a la verdadera grandeza: un pequeño edificio puede tener grandes proporciones; y un edificio puede, con grandes dimensiones, parecer pequeño. Todavía es necesario referir que la grandeza de las dimensiones produce siempre un efecto sobre los sentidos, mientras que la de las proporciones habla directamente al intelecto.”

#### Dibujar (dessiner)

“Significa expresar, representar alguna cosa con el auxilio de las líneas, que forman la circunscripción del objeto que queremos imitar.

La pintura divide en dos partes principales sus medios de imitación, el dibujo y el coloreado. El primero es aquel que constituye la forma, la proporción de los objetos que ella trata de imitar; el segundo tiene por finalidad añadir a los objetos imitados sus propios colores y los efectos de la luz.



(En otros tiempos) “el dibujo propiamente dicho no era más que el boceto de un monumento. E así debería ser cuando el arquitecto realizaba el mismo en su boceto y con modelos en relevo que generalmente se hacía en esos tiempos. Desde que el arte se ha dividido (en invención y ejecución); desde que encontramos hombres que componen e inventan sin saber construir, y otros que construyen para quien sabe inventar, fue bien necesario hacer dibujos más extensos, más estudiados, más definidos (...) la fineza de los dibujos de arquitectura consista en la pureza de la líneas, en la exactitud de la medidas y en la precisión de las proporciones. ”

### 5.3.2 / El levantamiento arquitectónico

El levantamiento arquitectónico conduce a “vestir”, por medio de la representación, la constatación a la fecha correspondiente de la forma efectiva del construido, evidenciando sus características, así como sus “imperfecciones que evidencian la insuficiencia de las técnicas, de las herramientas y de los hombres; sus alteraciones cuentan sus historias y sus usos; sus desperfectos como sus deformaciones anuncian su estado sanitario.” (Saint-Aubin, 1999)

El documento realizado en Peñíscola pretende así fijar las formas del objeto, sus dimensiones y proporciones, enunciar las relaciones múltiples que unen todos los fragmentos entre ellos y las juntan en un solo organismo, con sus actuales características y evidencias históricas.

El levantamiento pretende “aligerar la descripción verbal de edificio” (Saint-Aubin, 1999), suplementarla pero también aclarar las particularidades del proceso de construcción, en la estructura o el esteticismo las formas. Así, puede diagnosticar la antigüedad del objeto (mejor aún si es complementado con la ayuda de la arqueología) para eventualmente introducir los medios de salvaguarda de la propia estructura o propuestas de intervención, tan necesaria en este caso.

Por lo referido, partimos en esta misión con la conciencia que la constitución del documento limitará el posterior análisis del objeto, pudiendo, hasta distorsionarla, ya que levantamiento puede introducir involuntarias deducciones erróneas. “El levantamiento de arquitectura va así preceder decisiones del orden del conocimiento y del orden de la intervención material...”. (Saint-Aubin, 1999)

En las páginas siguientes pasaré a describir esta categoría de la repre-

sentación de la arquitectura construida, llamada levantamiento arquitectónico, que según Aubin, es más que una representación puramente gráfica, reducida al plano de la hoja de papel.

Como punto de partida para el levantamiento en este trabajo realizado, se ha considerado tomar como base los planos más recientes del Castillo, gentilmente concedidos por Arturo Zaragoza, arquitecto de la Conselleria de Cultura de la Generalitat Valenciana.

Éstos se realizaron hace ya varias décadas y, de acuerdo con el propio Arturo Zaragoza, su exactitud es bastante discutible. Se trató de un levantamiento hecho por regla general con métodos tradicionales; esto es, medición directa y utilización de fotogrametría básica para la rectificación de fotografías, en un edificio bastante complejo y en una

Superposición de levantamiento realizado con escáner-laser (gris) con levantamiento anterior realizado con técnicas tradicionales (rojo) / Planta nivel Patio de Armas





situación geográfica que le confiere un carácter casi inexpugnable, hasta para el proceso de levantamiento. Así, el hecho de la inexistencia de un levantamiento preciso a la altura del importante monumento hizo florecer la hipótesis para este trabajo ahora presentado.

Como se ha comentado anteriormente, el levantamiento que acompaña este documento, ha sido realizado con la tecnología de escáner-láser. Después del análisis general de esta herramienta y metodología que nuestro grupo de trabajo viene desarrollando, conviene ahora detenerse para explicar con detalle la aplicación de ese dispositivo en el levantamiento del Castillo de Peñíscola:

Este trabajo resultó, tal como antes referido, como respuesta a la falta de un actual y fiable levantamiento de la importante fortaleza de base templaria. Las apuntadas incorrecciones fueran confirmadas al comparar los planos existentes con los primeros modelos digitales tridimensionales efectuados. Mientras determinadas áreas del Castillo coincidían de forma bastante exacta, otras presentaban desviaciones de varios metros (sobretudo en los alzados y secciones), perfectamente justificables dada la dificultad de triangular y relacionar espacios tan irregulares y a menudo, de difícil acceso, naturales de una estructura que se apoya y adapta a un peñón de esas características.

La génesis del levantamiento empezó a las 9 horas del día 10 de diciembre de 2010, cuando, acompañando al Profesor Pablo Navarro Esteve y el Arquitecto Arturo Zagorozá, me desplazé a Peñíscola (ilustración lateral en esta página). Allí, este arquitecto nos presentó, en aquella fría, ventosa pero soleada mañana, al responsable del castillo, Jordi Pau, así como Ramón Mallasen y Vicente Abad (Arquitecto Municipal y T.A.G. de Urbanismo de Peñíscola, respectivamente), además de nos obsequiar con una visita al castillo, acompañada con esclarecedores comentarios históricos y constructivos.

Constatamos que los aspectos (históricos y constructivos) específicos del edificio y que evidencian las diferentes fases del castillo, deberían quedar perfectamente evidentes en el levantamiento. No obstante, el principal objetivo de este levantamiento (parte del análisis gráfico de la fortaleza) ha sido obtener una correcta base general de toda la fortaleza, maximizando la gran capacidad de precisión del escáner láser, incluso en formas irregulares o difícilmente alcanzables.

Asimismo, además de planificar las futuras sesiones de tomas de datos, se circunscribió los límites del trabajo de campo al castillo templario, abandonando la eventual opción de incluir en el levantamiento, otros



elementos defensivos como las murallas renacentistas de Bautista Antonelli. Esta opción vino justificada, además de las limitaciones de tiempo, por el hecho de que un grupo de investigación italiano, se encuentra actualmente dedicando al levantamiento de las fortificaciones de la familia Antonelli, incluyendo Peñíscola.

Resumiendo, la toma de datos efectuada en el Castillo de Peñíscola se ha desarrollado aproximadamente a lo largo de dos años y medio, en nueve sesiones de trabajo de campo (ocho utilizando el equipo escáner laser), en las que, siguiendo la planificación marcada, se ha ido escaneando la fortaleza desde los puntos establecidos (si bien, siempre suele aparecer algún imprevisto que obligue a cambiar el orden de las tomas).



Leica Scanstation2 / Castillo Peñíscola/  
foto: Pedro Cabezos / 2013

El primer día de trabajo de campo con el escáner laser no se pudo realizar antes del 7 de Marzo de 2011. El equipo empleado fue el Leica Scanstation 2, para el cual, por su peso y terminales y accesorios asociados (baterías, ordenador, trípode), y las dificultades y barreras físicas del castillo (pavimento irregular, escaleras, desniveles,...) conviene reunir un grupo de trabajo (ideal) de 3 personas.

El equipo principal desplazado (exceptuando el último día) consistió en el aparato escáner-láser y trípode, los elementos de alimentación del escáner (un transformador/adaptador de corriente y dos baterías eléctricas), un ordenador conectado al equipo láser, la cámara de fotos digital tipo réflex, además de los fundamentales blocs de apuntes. Al tener la posibilidad de alimentación eléctrica casi permanentemente, las baterías (que suelen limitar, por su capacidad la duración de las sesiones) apenas han sido utilizadas.

En la primera sesión, se realizaron 8 escaneos con duración de ba-



rrido laser entre el más rápido de 13 minutos (1750x500 puntos con un barrido de 210°x135° grados) y el más prolongado de 29 minutos (3000x3000 puntos con un barrido de 360°x105° grados)

En estos primeros escaneos se primó más la apertura, que la excesiva definición, ya que al empalmar las diferentes tomas con las futuras sesiones, la resolución de las superficies se amplificaría.

En Peñíscola hemos optado, al contrario de otros levantamientos efectuados y dada la irregularidad y diversidad de los diferentes espacios encontrados ir cambiando las condiciones de definición de puntos y ángulos de barrido prácticamente en cada escaneo.

Otra opción ha sido intensificar (más puntos de barrido) determinadas superficies comunes de determinados escaneos, previamente definidas, con el objetivo de facilitar el proceso de empalme. De esta forma, después de un escaneo general con calidad media, sin mover el escáner, se ha hecho las tomas de intensificación con gran definición (5000x5000 puntos), pero con conos de barrido de ángulo reducido, ampliando de esta forma, la cantidad de puntos, en superficies delimitadas de escaneos previamente realizados. La definición de esas superficies se realiza a través de una vista previa en el espacio modelo, navegando con el cursor en el Cyclone.

Este escaneo de intensificación coincide perfectamente con el previo ya que no se ha movido el escáner, luego el origen del centro de las coordenadas es el mismo. No obstante, es posible, a través de Cyclone, la separación previa de los dos escaneos ya que el programa los procesa como dos distintos "model space".

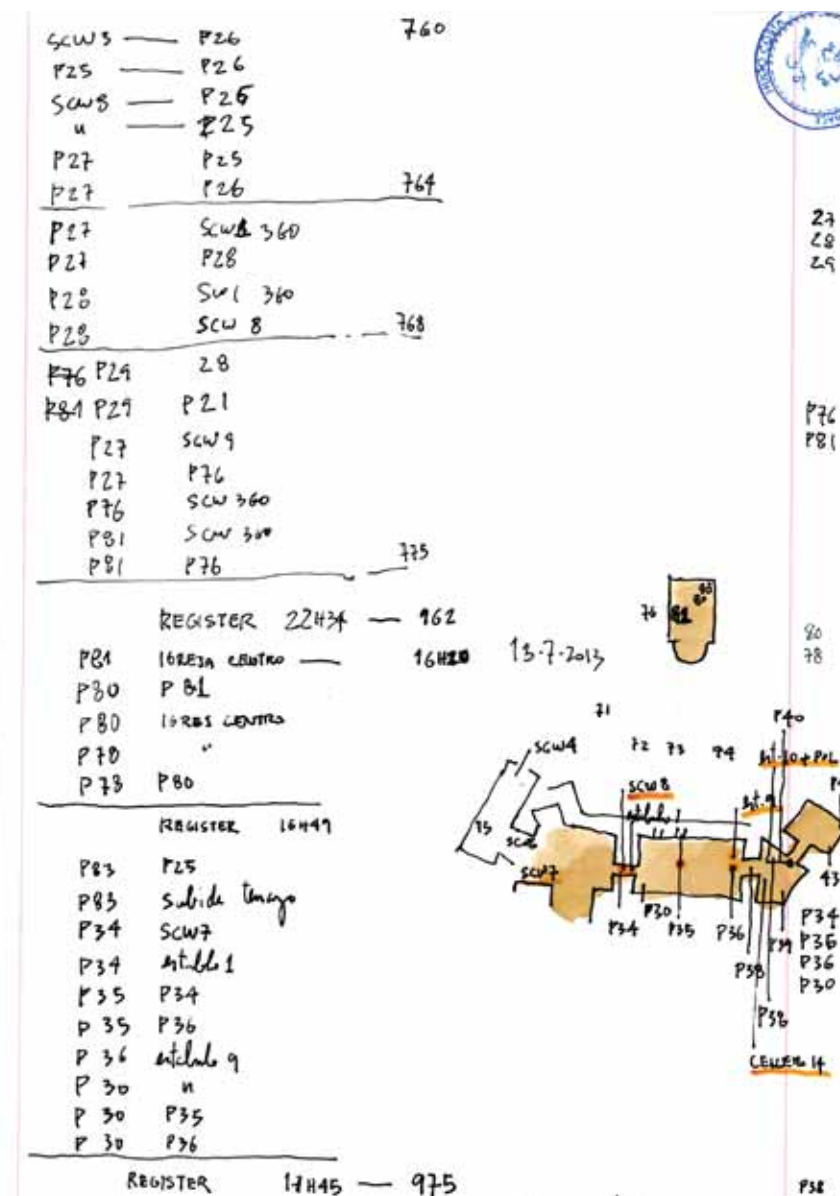
El único inconveniente de cambiar drásticamente la resolución de los barridos es perder la homogeneidad visual de las nubes de puntos, que surgen con pequeñas "manchas" originadas por la mayor concentración de puntos en las superficies de intensificación.

Otra particularidad de este trabajo ha sido la dificultad en relacionar los diferentes espacios de la fortaleza, lo que se debió sobre todo a las colosales paredes de granito, que transforman, a menudo los vanos entre los compartimientos en auténticos túneles que cierran el cono de barrido del láser, reduciendo así los puntos comunes entre las diferentes nubes de puntos. Conviene tener en cuenta que para empalmar dos modelos, estos han de tener tres superficies en común (un triedro), lo que permite que el programa pueda realizar los cálculos de ajuste por mínimos cuadrados.

Por último, conviene añadir que a la hora de escanear, es necesario nivelar (con la herramienta de nivelación con la que el escáner está provisto) al menos una toma, para que el programa automáticamente considere la vertical en el sistema de coordenadas, de cara al empalme de las diferentes tomas.

Las referidas opciones se han extendido, de forma general, a todas las otras sesiones de trabajo de campo efectuadas con el equipo Leica Scanstation 2.

Después de cada sesión de trabajo de campo, ya en el despacho, se iban procesando los datos recogidos, integrando los escaneos individuales en un sistema común de referencia, transformando las coordenadas locales de cada toma en coordenadas generales del modelo virtual del castillo que se iba construyendo.



Esquema de preparación de empalme de algunas las nubes de puntos / 2013 / Hugo Costa





## 5.4/ Procesado y representación de datos

“Sobre la denominación de “Representación de la Arquitectura” se puede permitir reagrupar todo un conjunto de documentos que se proponen a mostrar, esto es, de dar a ver y de dar a entender, la arquitectura. Sobre una apariencia particularmente sintética, la representación de la arquitectura tiene la ambición de facilitar la aprehensión inmediata de uno de los fenómenos creativos sin duda entre de los más complejos....”<sup>38</sup>

Representar condensa el construido, pasando por un filtro de análisis, en una composición ordenada por volúmenes simples o simplificados, poliedros, después líneas que definen sus límites; una jerarquización elimina los elementos que se creen accesorios, valorando así los elementos estructurales. Representar el edificio introduce así necesidades de traducciones, de códigos y símbolos, de representaciones, que visan a compensar la pérdida de información, a re-ofrecer por la ilusión el acceso a la inteligibilidad del objeto.

Además, representar va pasar por 2 decisiones: la elección primordial del formato, que proporcionará la densidad posible de la información a concretar y la elección del modo de visualización (volumétrica o planimetría)<sup>39</sup>.

La representación, aún según Aubin (Saint Aubin, 1992), se divide en tres términos: Describir, construir, representar

Describir, porque la introducción exhaustiva y procesamiento de todos los datos que caracterizan el objeto continua, aún con la tecnología láser, imposible de procesar o representar; aquí, interviene la selección personal. “La percepción normal no es contemplativa, pero intencional” (Boudon, 2003) y se debe admitir las decisiones significativas, la selección de información con el objetivo exclusivo de satisfacer un determinado encargo y que tornan el objeto único.

La representación, por definición, intenta tornar el objeto inteligible, pero cuando observamos esa representación, no podemos saber lo que es realmente “levantado” o lo que fue interpolado, donde la precisión ha sido grande o no.

38. Traducción nuestra. Chrysostome Quatremère de Quincy, Antoine, Dictionnaire historique d'architecture 1832, v. Représentation de l'architecture

39. Dos sistemas antagónicos son confrontados, uno intenta preservar la visión del objeto, como lo ve el ojo, y el otro se dedica a conservar las propiedades dimensionales y formales.

Este factor se multiplica cuando los levantamientos son reutilizados.

Claro que dos representaciones similares, de la misma base de levantamiento, o del mismo edificio, pueden tener su interés documental y analítico, pero en teoría deberían tener, por lo menos las mismas medidas generales, lo que no siempre sucede, como se ha podido observar en los dibujos presentados en anejo del Castillo de Peñíscola.

Si conocemos el instrumento de medida original, unido al tradicional croquis, base del mismo levantamiento, la ambigüedad en la interpretación del mismo se puede atenuar. Claro que, como ya referido, con la fotogrametría y sobretodo el láser-scanner, las base de datos resultantes de los levantamientos han mejorado bastante en cantidad y calidad de información que puede ser consultada y verificada.

Después de esta introducción, explicaré el transcurso de tratamiento de la información resultante del proceso de toma de datos en el Castillo de Peñíscola.



Detalle sección Castillo de Peñíscola / nube de puntos procesada en Cyclone + Photoshop

## 5.5 / Procesado de datos digitales

El primer compromiso en este apartado ha sido eliminar todos los puntos innecesarios (el escáner suele aprehender algunos, que además de incrementar el peso del archivo, pueden provocar errores interpretativos), como por ejemplo puntos provenientes de elementos móviles como pájaros, personas o sillas.

Esos puntos deben ser eliminados de los “model space” individuales originales y no del “model space” general, para que se eliminen definitivamente.

La intersección del haz emitido por el láser con el trayecto de vuelo de los pájaros suele crear una pequeña constelación de puntos indeseable, pero, ya la información dejada por el paso de las personas nos ha sido útil como factor de escala o para indicar algún recorrido.

No obstante, en el caso del Castillo de Peñíscola el elemento más perjudicial para la lectura general de la composición base de la Fortaleza ha sido el palco temporal y su respectiva estructura, que ocupa estacionalmente el patio del castillo, para la realización de obras de teatro en verano.

En las diferentes sesiones de levantamiento con los escáner-láser, se han obtenido cerca de 200 tomas desde numerosas diferentes direcciones para adquirir información de todos los sectores del objeto (Castillo). Estos escaneos tienen posteriormente que ser integrados en un sistema común de referencia mediante un proceso que transforma las coordenadas locales de cada toma en coordenadas generales del modelo.

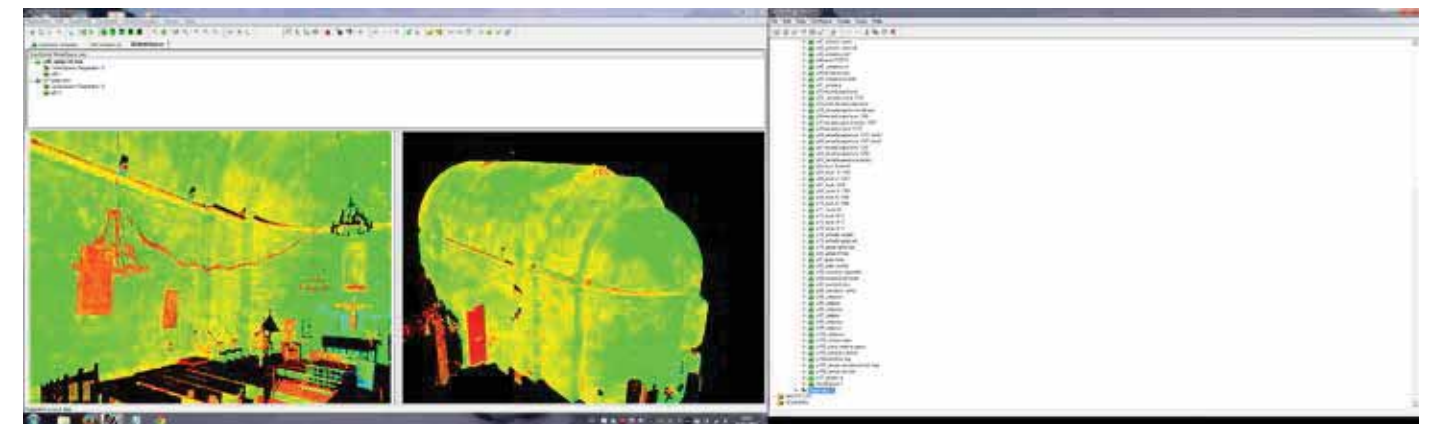
Así, a partir de los resultados del conjunto de escaneos obtenidos en la fase anterior, transformamos las coordenadas de los ficheros de “nubes de puntos” obtenidos, relacionándolos a través de puntos comunes (colección de puntos en tres dimensiones), en un único sistema común de referencia. Esto se llama “proceso de empalme” o “alineación”. Resumiendo, el “empalme” es el proceso de integrar los campos de escaneado de un proyecto en un sistema de coordenadas sencillo, pasando de esta forma, las tomas individuales a un modelo completo

unificado.

El empalme de las diferentes tomas efectuadas se realiza a través del Cyclone, en concreto a través de la herramienta “add cloud constrain”, que permite abrir simultáneamente dos espacios modelo de dos tomas diferentes, para en ellas ir identificando puntos que permitan al programa reconocer las superficies homólogas, calculando la alineación óptima total o de conjunto para cada componente del empalme, de tal manera que los vínculos son automáticamente emparejados.

Se debe elegir un mínimo de 3 puntos (vínculos) en cada campo de escaneado, indicándose donde se encuentran en la nube de puntos adyacente.

La dificultad del proceso varía en función de la geometría del objeto escaneado, y el programa no siempre reconoce los puntos indicados, por lo que conviene señalar puntos redundantes. Preferentemente, esos puntos se deben localizar en 3 planos distintos, evitando así errores de desplazamiento o rotación entre los planos de las dos nubes de puntos que se pretende relacionar.



Pues bien, una vez el programa reconoce los referidos puntos, se tiene que realizar un ajuste (el comando en concreto es “optimize”) que mediante cálculo estadístico de mínimos cuadrados superpone las dos tomas y calcula su ajuste. En este ajuste el programa calcula el error y el error vector, y siempre conviene tener estos datos presentes (en la tabla de errores) para ir comprobando que no sobrepasen los 5-8 mm, en cuyo caso o bien se han producido errores en el proceso de identificación de los puntos o bien existe algún tipo de elemento como



por ejemplo vegetación, elementos dorados o espejos, que producen cierta interferencia, y pueden aumentar el error en algunos casos hasta 10-15mm.

Los elementos más habituales que producen estos errores son la vegetación, transeúntes, pájaros o elementos dorados o reflectantes que producen cierta interferencia.

El programa nos indica el nivel de error posible al relacionar un vínculo de una a otra nube de puntos. Se el nivel de error no es aceptable, se elige otros vínculos.

Al vincular positivamente la ecuación entre los puntos de las dos tomas, el programa nos indica que el vínculo no está alineado (“not aligned”) hasta que se ejecute el referido comando “optimize”, que obliga a un nuevo cálculo de la ecuación entre las coordenadas de esos puntos.

Y por último también hay que decir que el programa puede tener errores internos, en concreto a la hora de unir modelos con elementos de poco espesor como tabiques, en los que puede que confunda los planos equivocadamente.

Empero, en caso de duda, conviene ir supervisando los modelos de los empalmes efectuados (comando “view interim results”) comprobando, por visualización directa del resultado de la unión de las dos nubes de puntos, que no tienen más error que el producido por elementos “extraños” como árboles, pájaros, espejos u otros.

Además, el error puede ser pequeño, pero no aceptable, lo que sucede cuando ocurren desplazamientos en determinado plano común de dos nubes de puntos. En estos casos, aunque el error determinado esté en el límite de lo admisible, el programa nos informa que la ecuación del sistema de puntos está “underconstrained”

Como ya señalado, el “empalme” es consumado con dos modelos únicamente, por lo que se ha ido enlazado, dos a dos, de forma coordinada, los diferentes escaneos realizados. Llegados a este punto, es fundamental ser rigurosos y metódicos en el orden de empalme, sobretodo en proyectos con muchas tomas, como en este caso. De esta forma, se evita la existencia de tomas sueltas, o grupos aislados, que impiden el proceso de “registration”, es decir, que las diferentes tomas se ensamblen entre ellas.

Así, se debe ir añadiendo al “cuadro de vínculos” sistemáticamente

pequeños grupos de nubes de puntos (comando “add scanworld”), que nosotros vamos registrando y controlando en una lista.

De esta forma, se debe unir, como ejemplo ficticio, la toma 1 con la toma 2, la toma dos con la toma 3, y así sucesivamente, para que todas estén enlazadas con todas. Además el aconsejable realizar algún cruce aleatorio entre ellas.

Por cada 5-10 vínculos efectuados es también conveniente realizar el comando “register”, que si procesado con éxito, nos garantiza el correcto desarrollo del proceso de empalme, hasta el momento.

Además, el programa ofrece la opción de añadir enlaces entre tomas de manera automática. Seleccionando la opción “auto add” el programa procesará automáticamente el empalme de todas las posibles tomas, no realizadas manualmente.

En las últimas sesiones, ya con más de 1000 vínculos realizados, la ecuación automática de los empalmes (con un potente procesador i7) tardaba más de 3 horas. Así, se optó por realizar ese comando seleccionando apenas el cálculo los últimos empalmes manualmente ejecutados. De esta forma, los cruces previos a estos empalmes no son recalculados.

Posteriormente al procesamiento de las definitivas alineaciones, se obtuvo un listado de cerca de 1500 vínculos, con los respectivos errores relativos. Todos los vínculos con errores superiores a 25mm fueron recalculados, eliminados (si no eran imprescindibles para el cálculo del modelo completo) o reducido su peso como variable en el cálculo del sistema de ecuaciones (comando “set weight”).

Por último, una vez concluido el empalme, se procede a congelarlo (comando “freeze registration”), para entonces crear finalmente un espacio modelo ya con todas las tomas conjuntamente unidas (nivelada la vertical, ya que al menos una toma se ha efectuado nivelada) con el cual trabajar en la extracción de datos para el dibujo del levantamiento.

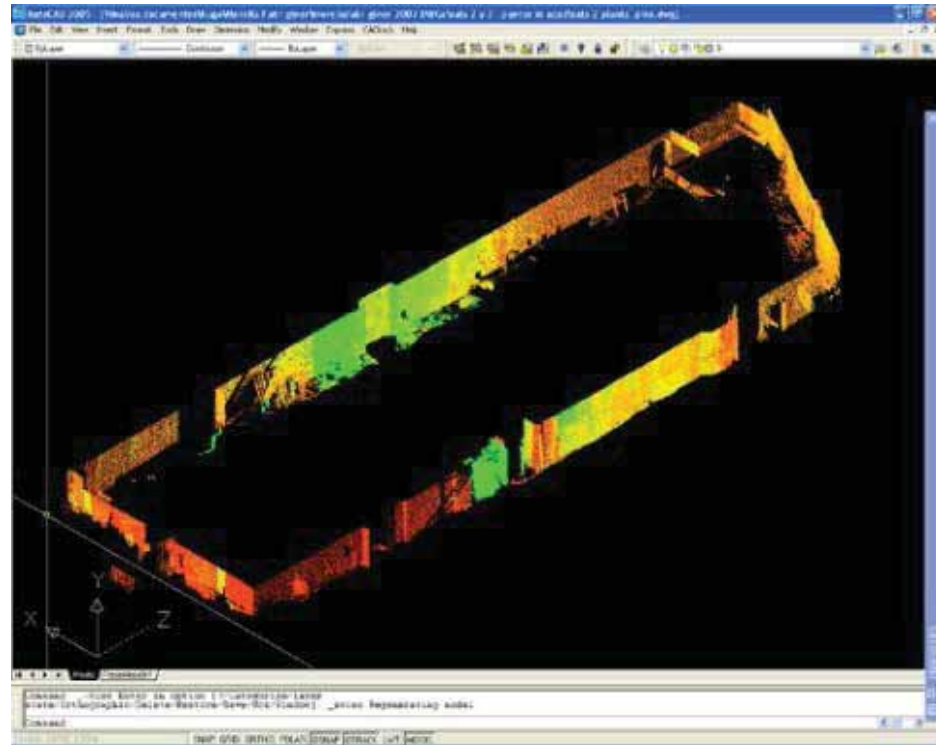
En primer lugar se ha creado unos ejes de coordenadas tomando algún elemento de referencia del edificio como eje de coordenadas x, de manera que se obtenga un sistema de referencia ortogonal y dextrógiro (conviene recordar que al haber nivelado al menos una toma, la vertical ya está tomada).

Con estas dos líneas, y mediante la orden “View / Coordinate System

/ Set using 2 axes / z then x", podemos crear el nuevo sistema de coordenadas.

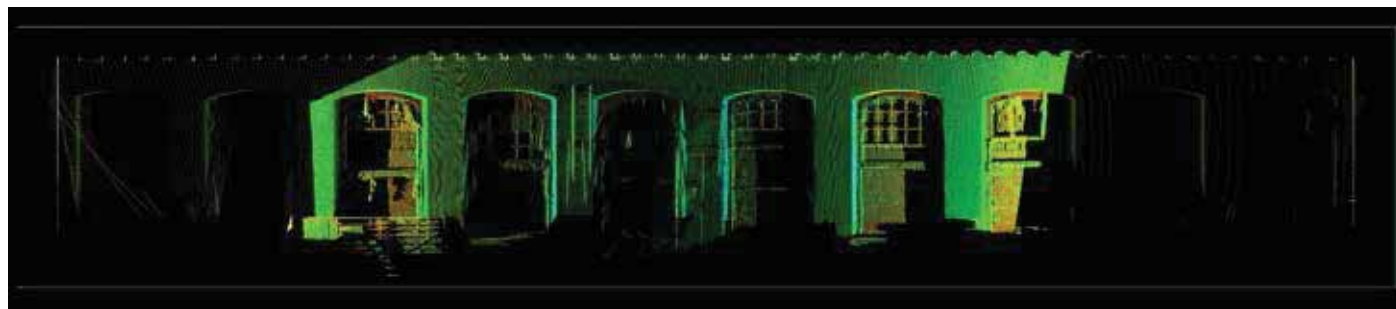
Seguidamente lo que se ha pasado a realizar es la extracción de cortes de diferentes partes de la nube de puntos para poder graficar posteriormente las plantas y secciones del edificio. Estos cortes se han tomado siempre de dos maneras: desde el plano en el que se desea hacer la sección cogiendo todas las superficies que se proyectaría geométricamente, o cogiendo únicamente una laja de x cm de espesor que nos defina exactamente por dónde vamos obtener la sección propiamente dicha (la línea de sección). Una vez extraídas las secciones del modelo total del edificio, se ha procedido a la extracción de estos cortes en formato imagen (JPEG o TIFF) o puntos (PTS), para su posterior digitalización con el programa tipo CAD.

Claro está, que siempre conservamos el fichero original, permitiendo siempre su consulta para información adicional.



Nube de puntos seccionada / interior de la nave 2, Fabrica Giner, Morella / 2009 / Hugo Costa

Alzado interior lateral izquierdo - 288 KB / interior de la nave 1, Fabrica Giner, Morella / 2009 / Hugo Costa



De esta forma, se pudieran dibujar las secciones de forma más manejable (de procesamiento más expedito).

En seguida, describiré como se ha controlado y manipula el color resultante de los escaneos realizados.

Al exportar la nube de puntos desde el software del escáner láser, se transmiten las coordenadas de cada punto, pero también, sus datos cromáticos. No obstante, esta información no expresa la realidad cromática, pero sí, el grado de reflexión del rayo láser tras su incidencia en la superficie escaneada. Esta característica permite distinguir materiales y texturas, lo que es altamente útil, pero puede también ser ficticia cuando haz corresponder los mismos colores a materiales distintos. Por ese hecho, siempre trabajamos con la información auxiliar de las fotos concordantes a la superficie en que estamos dibujando.

Cambiar la escala cromática de los ficheros puede resultar conveniente en Autocad. Tornar los dibujos más neutros suele contribuir para una mejor visualización de las líneas producidas en Autocad, que deben tener un color contrastante (en este caso, se empleó el amarillo). Para eso suelo importar el fichero original al Photoshop y en este programa, mediante la orden "Imagen / Modo / Escala de grises", podemos cambiar los colores.

Como se puede ver en las imágenes, no siempre los resultados de los escaneos son lo deseados. En este caso, los objetos acumulados en la superficie a escanear, filtraron parte de la información. Para recuperar esa insuficiencia de datos hubo que recurrir a los "métodos alternativos" referidos en el capítulo anterior, como fotos, fotomontajes, mediciones puntuales.

En esta investigación fueran usados todos estos métodos en conjunto, garantizando el rigor pretendido, así como registrar y compilar el proceso que llevo desarrollando para responder a las solicitudes de este tipo de Levantamiento.

Alzado interior lateral izquierdo, en escala de grises -287 KB / nave 1, Fabrica Giner, Morella / 2009 / Hugo Costa





En la imagen se puede observar el resultado de la inserción de una nube de puntos, después de pasar por todas las fases anteriormente explicadas. Es evidente la pérdida de calidad e información de ese tipo de ficheros jpg, cuando insertados en el Autocad. Claro que esa calidad varía también con la placa gráfica usada. Cuanto mejor la placa gráfica, más cantidad de puntos escaneados se pueden observar y más rápida es la inserción y el manejo de las imágenes JPG.

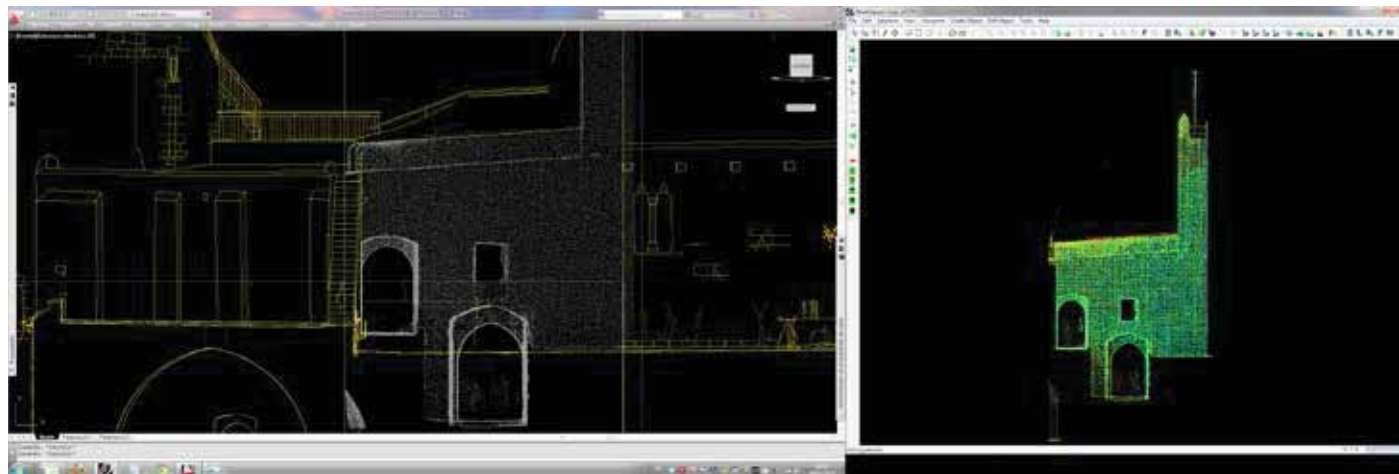
Posteriormente al proceso descrito, están proporcionados ficheros que pueden ser operados por cualquiera usuario de Autocad.

En este levantamiento del Castillo de Peñíscola empezamos representando los planos usando las imágenes JPG, pero más tarde, hemos probado y constatado la mayor eficacia de la utilización de los ficheros PTS, proporcionados por la mayor compatibilidad entre el Cyclone y el programa de dibujo CAD.

En el caso de la inserción de ficheros PTS en las últimas versiones de AutoCAD, la cantidad de información varía de acuerdo con el detalle de visualización en pantalla (más zoom, equivale a más puntos visualizados), lo que es un inmenso y extraordinario salto cualitativo.

Solo queda, entonces, “nombrar” la representación, asociarle “leyendas”, para así terminar en un proceso puramente intelectual en el cual el operador, nosotros en este caso, estamos lejos de ser inocentes, sobretodo porque la representación puede enmascarar, por detrás de la seducción de la apariencia o intención de comunicación, la génesis de los procesos de fabricación y especialmente todo el proceso de medición y selección. Queda, de esta forma, registrado el método genérico, y en particular en el ensayo presentado, de cómo operar con los variados ficheros producidos por el escáner láser. El resultado de esa aplicación se ilustra en los dibujos expuestos.

Sección transversal, insertada en Autocad  
/ Castillo Peñíscola / 2013 / Hugo Costa



## 6 / Conclusiones

Si bien que en los conceptos fundamentales de este documento siempre haya prevalecido el carácter gráfico de la información analizada, el fondo historiográfico ha sido fundamental como base en este recorrido hasta el conocimiento de la representación del Castillo de Peñíscola, construidos por fieles del Orden del Temple.

Aunque algo distorsionado, el pasado de estos caballeros y monjes arroja y contextualiza el estudio del registro gráfico, así como lo hacen, aunque en menor grado, las huellas dejadas por el ineludible y omnipresente Pontífice Benedicto XIII y las guerras civil y de la sucesión.

La necesidad de comprensión del tejido teórico, histórico y constructivo que suministrara la base crítica para el levantamiento arquitectónico y gráfico realizados, nos trasladó a sinuosos caminos entrecruzando la historia y fabula de los Caballeros Templarios.

A pesar de la intención en limitar el campo de análisis (entre conceptos como “Fortificación”, “Templarios”, “levantamiento arquitectónico” y “representación gráfica”), la búsqueda se fue organizando y lógicamente ampliando. Así, con las cautelas necesarias, se intentó navegar en la inmensa bibliografía, sobretodo relativa al Orden del Temple, de forma a que pudiéramos encontrar las posibles fuentes pragmáticas, seguras y científicas.

El deseo de conocimiento y la escasa información gráfica encontrada, en un principio, nos ha transportado a Europa Central, Meridional y a Tierra Santa, que cada vez más, con el desarrollo de esta investigación, nos ha ido pareciendo una evidente, aunque parcial, influencia para el arte de las órdenes religiosas militares. Arriesgamos opinar que la mayoría de los castillos occidentales templarios resultaron de un proceso híbrido de influencias externas (Oriente Medio) y adaptación a las condicionantes autóctonas donde fueran cimentados.

De hecho, reconocidos autores lanzan pistas para la forzada tipificación de las estructuras de las milicias cristianas. Hemos analizado también el esfuerzo de ciertos estudiosos en generalizar las diferencias

entre las formas edificadas por los constructores templarios o hospitalarios, pero creemos que aunque se pueda reconocer puntualmente algunas diferencias, las semejanzas entre sus construcciones son más bien evidentes. Estas similitudes se puede verificar en numerosos ejemplos, como al comparar el templario Castelo Branco con Chastel Blanc (hospitalario). El uso de torres en forma circular o cuadrangular, argumento esgrimido por algún investigador, ya referido anteriormente en esta tesis, para distinguir las sedes de las dos principales milicias derivadas de las Cruzadas, no concuerda cuando comparados Xivert, Pulpis y Peñíscola, tan cerca y contemporáneos pero configuradas por atalayas de geometrías diversas.

Otras teorías refieren la numerología o la simbología, como referencias conceptuales para la generación de las estructuras de la orden del Temple. Es natural que en obras más icónicas como el Templo de Tomar, centro espiritual y organizativo de la milicia en Portugal, se hubiera seguido ciertos paradigmas arquitectónicos oriundos de la Tierra Santa, pero en el caso del Castillo Peñíscola, como en el de mayoría de las fortalezas estudiadas, el sentido práctico militar parece haber sido la principal fuente de inspiración.

Igualmente, la adaptación al terreno y el aprovechamiento de anteriores estructuras son otros motes comunes de gran parte de las milicias cristianas.



Estas características, aliadas a la organización funcional de base cisterciense, hilo conductor que unió los fundamentos organizativos de las estructuras templarias, definían las fortalezas que, normalmente implantadas en un ambiente de guerra y terror, priorizaban la distribución espacial monacal y utilitaria, unida a la eficacia militar y rapidez constructiva, más que otras opciones puramente estilísticas.

A menudo se olvida el espíritu religioso de los caballeros, que regidos por las reglas de San Bernardo y por este apoyados como Orden monástica, prometían practicar una vida austera y rigurosa, valores que se reflejaban en sus construcciones.

El castillo de Sidon (actual Líbano), ejemplo aquí estudiado, fue levantado por peregrinos (documentado en obra citada), que lejos de ser obreros experimentados, construyeron francas estructuras militares, con materiales accesibles, adaptando los conocimientos técnicos, oriundos de sus países de origen, a las preexistencias. No queremos con esto decir que ciertas fortificaciones construidas en Oriente Medio, no hayan bebido de influencias autóctonas, ya que ciertamente constructores de allí han participado en la frenética y extensiva construcción que acompañó las cruzadas. Además, estas fortalezas se han tenido de adecuar a técnicas bélicas diferentes de las occidentales, generando así conocimientos arquitectónicos que más tarde serían transportadas a Europa. Si hay una característica general que distancia formalmente las Fortificaciones de los cruzados del Oriente y en Occidente es la Escala constructiva, habitualmente más grandiosa en Tierra Santa.

Peñíscola, el objeto central de este documento, es un claro ejemplo de la adaptación al terreno y preexistencias, conjugados, con una planificación organizada en torno de un patio central, bastante semejante al castellonense Miravet, cronológicamente anterior. No obstante, no podemos dejar de reconocer bastantes analogías constructivas y tipológicas con variadas construcciones en el Oriente.

El edificio románico-militar, en su sentido práctico y funcional fue velozmente edificado bajo dirección de Berenguer de Cardona, cuando en Francia el Gótico había ya brotado, encerrando así en sus muros alguna contradicción. Ciertos elementos dejan adivinar la intención de algún germen de estilo Gótico, como las ménsulas en el Cuerpo de Guardia, que, aparentemente deberían haber recibido una bóveda de crucería, pero han permanecido sin función alguna. Nunca sabremos si se trata de una consciente renuncia de estilo o, por el contrario, algún conflicto constructivo.

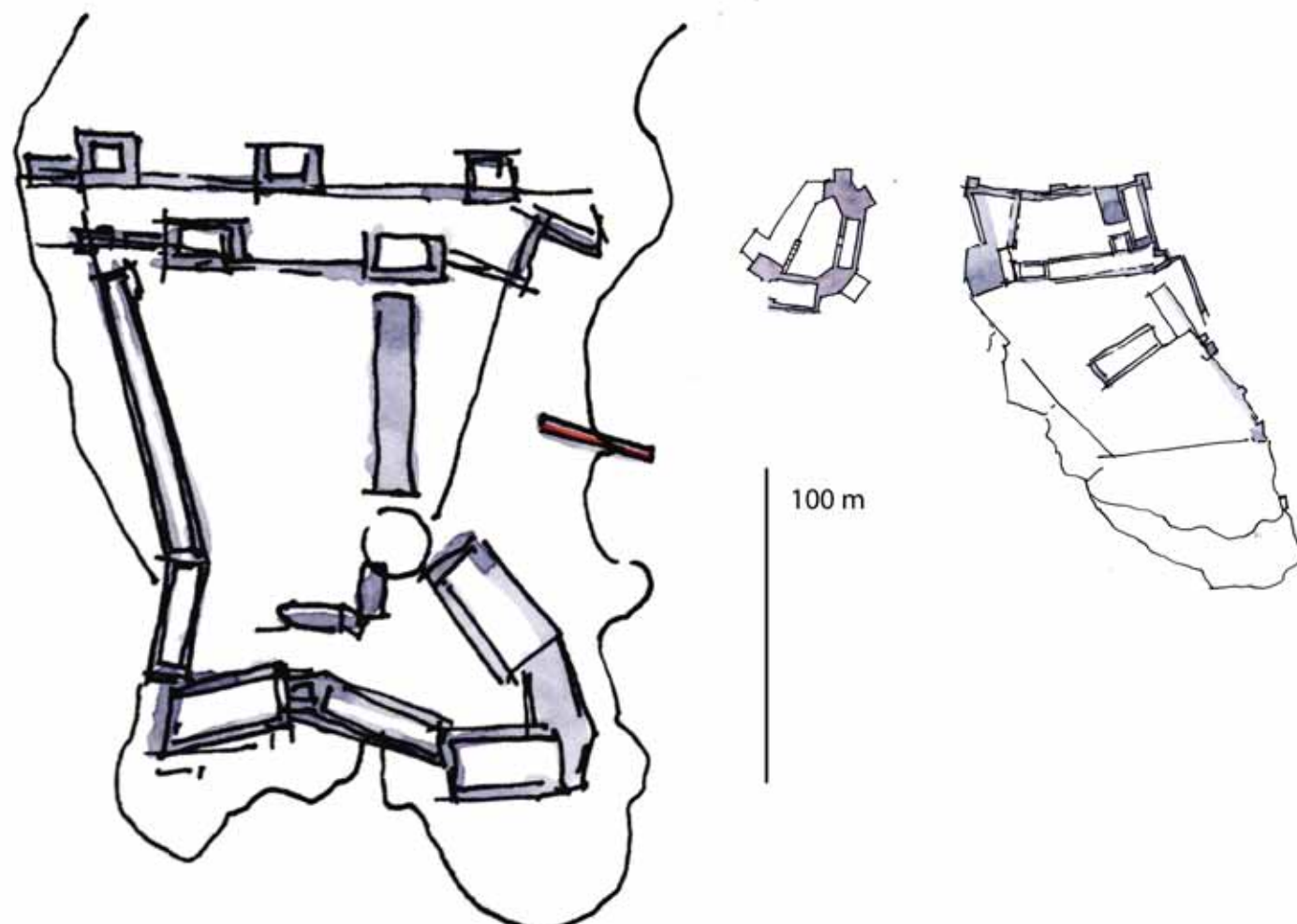


<< Fortaleza Saïda (1859-1862) / Líbano / photographie positive/ Louis Vignes / BNF

^ Karak / 1874 / Voyage d'exploration à la mer Morte, à Petra, et sur la rive gauche du Jourdain/ Louis Vignes / J. Paul Getty Museum / GRI Digital Collections, Object Number: 2850-401 / LL / 51486

^ Karak / 1874 / Voyage d'exploration à la mer Morte, à Petra, et sur la rive gauche du Jourdain/ Louis Vignes / J. Paul Getty Museum / GRI Digital Collections, Object Number: 2850-401 / LL / 51491





Comparativa escala Castillos / Chastel  
Pelerin (Athlit) / Peñíscola / Miravet /  
Hugo Costa

Por otro lado, si acabamos de referir el carácter práctico y funcional de la arquitectura del Temple, también no deja de ser contradictorio la construcción del castillo de Peñíscola en un área ya relativamente pacífica. Si en 1234, según las Crónicas de Jaume I, este edificio fue cedido por los musulmanes a los cristianos, cerca de 60 años después cuando se edificó la fortaleza, el territorio debería estar ya consolidado.

¿Al recrear Miravet, sería la intención del influyente Berenguer de Cardona imponer un “estilo icónicamente templario”? ¿Después de la pérdida de Acre y muy cerca de la disolución de la Orden, los templarios necesitarían justificar su esencia, en la Península Ibérica, única frente abierta de las cruzadas?

El castillo se hizo velozmente y se deduce que permaneció parcialmente inacabado, hechos a los que puede no ser ajeno el polémico desmantelamiento de la poderosa Organización del Temple, apenas siete años después de que hayan sido interrumpidas las obras en la fortaleza.

Complementando la investigación histórica, los hechos y datos narrados se han descubierto o relatado a través del Dibujo, evidenciando la importancia de la representación para comprender aspectos relevantes en la historia de la arquitectura. Así, aquí ha sido expuesta una investigación sobre (una ínfima parte de) la tipología de la edificación del Temple a través del arte del grafismo.

Este análisis del Dibujo (y a través de él), empezó con el recurso a dos notables dibujantes medievales, Duarte d’Armas<sup>40</sup>, o el Bispo Francisco Paholac<sup>41</sup>, que nos han dejado extraordinarios testigos gráficos de pueblos y fortalezas revelando importantes elementos constructivos y tipológicos de la arquitectura en Portugal y España. El primero, a pedido de Manuel I de Portugal, levantó el estado de las fortificaciones de la frontera portuguesa con Castilla, al principio del siglo XVI. Frei Paholac, acompañaba los registros de sus visitas pastorales, con esquemas descriptivos de las parroquias recorridas. Gracias a estos dibujos, es posible obtener valiosa información urbanística y arquitectónica de variados puntos de la España del siglo XIV.

Estos viandantes, alimentados por sus inquietudes y funciones, llevaban en su interior la esencia del “diario de viaje”, en conocer su mundo a través del dibujo.

Reportando los “dibujos de viaje” a la esfera de la representación de la arquitectura, concluimos que, posteriormente a los siglos XVI y

40. El título completo de la publicación archivada en la Torre do Tombo es *Livro das Fortalezas Situadas no Extremo de Portugal e Castela por Duarte de Armas, Escudeiro da Casa do Rei D. Manuel I*. Contiene 140 folios donde se expõem desenhos realizados entre 1495 e 1521.

41. Visita Canónica de la Diócesis de Tortosa por su bispo Francisco Paholac es el título del manuscrito que se encuentra custodiado en el Archivo Capítular de la Diócesis de Tortosa, en la sección Visitas Pastorales. De acuerdo con el Vicearchivero de la Catedral de Tortosa, Don Enrique Bayarri, el autor debe haber sido el próprio Bispo Paholac.

El original conservado de este documento es compuesto por 72 hojas de papel grueso, de la época de Jaime II, organizadas en libros de aproximadamente 38,7 x 25 cm. A partir del fólío 54 el autor dibujó, en pequeñas viñetas de 7 por 5 centímetros, integradas en el texto, edificios singulares, castillos y fortificaciones de las ciudades por él visitadas.



Levantamiento Castillo Xivert / Septiembre 2013 / Hugo Costa

XVII, es posible encontrar ya un número considerable de originales y grabados con ese tema, entre “vedute”, planos y representaciones híbridas. Para esta proliferación, contribuyó mucho para el desarrollo de técnicas de perspectiva y de impresión.

Todos los actores de los dibujos estudiados, al grafiar el soporte, han dejado una huella, construyendo esta historia, que nosotros, añadiendo análisis teórica y medios gráficos contemporáneos, hemos querido complementar.

Así, hemos estudiado esas huellas, buscando relaciones formales, cronológicas, tipológicas. Además, al realizar nuestros propios dibujos hemos descubierto medidas, pistas, recorridos, colores (aquí el lápiz o rotulador han sido insuficientes), proporciones, formas y tipologías arquitectónicas, que como en el caso de los restos de la Iglesia del Castillo de Xivert, nos habían escapado en visitas fotográficas anteriores.

Al rastrear la representación gráfica relativa a la arquitectura de los cruzados hemos constatado que este arte no parece haber suscitado ni una pequeña parte del interés levantado como otros temas relativos esas milicias cristianas (a menudo absorbidos por el mundo de las fábulas) y que tanto libros y películas han alimentado.

Las construcciones de estos guerreros tampoco parecen haber apasionado a los dibujantes medievales, renacentistas o románticos, eventuales productores de los pocos documentos, a parte de los relatos escritos, que nos podrían haber ofrecido pistas para la comprensión del arte templario.

Sin embargo, en la Península ibérica, los dibujantes referidos en capítulo anterior, Duarte d’Armas o el Obispo Francisco Paholach, nos han dejado importantes testimonios gráficos - sobre todo en el caso del primero, verdadero urbansketcher medieval - que nutren el estudio de la génesis constructiva de las fortificaciones medievales y su representación.

A pesar de las referidas dificultades, hemos intentado ilustrar los diversos textos producidos con imágenes, dando preferencia a las dibujadas, con el objetivo de que fueran estas las protagonistas del documento producido, además de complementar la información teórica encontrada en archivos, sobretodo, de la Europa Central y meridional.

La extensa secuencia de “románticos” viajeros, previos a la generalización de la fotografía, que entre curiosidades y observaciones científicas

tanto contribuyó a la construcción visual de un nuevo mapa del mundo, registraron poco la arquitectura dejada por las cruzadas.

Más recientemente, hubo un apreciable interés arqueológico, incluyendo elaborados levantamientos arquitectónicos, por las estructuras de los cruzados en el Oriente, aunque minado por los aún persistentes conflictos militares.

Contrariamente al Oriente Medio, el istmo de Peñíscola, quizás por su llamativa situación geográfica, por su elección como sede papal y seguramente por su uso militar hasta 1890, nos ha dejado un buen número de testigos gráficos, base del presente documento.

Una vez más, la funcionalidad, o necesidad práctica - en este caso - de estrategia militar ha dictado la producción de la mayoría de los referidos documentos gráficos.

Asimismo, los dos dibujos más fascinantes encontrados, ya que nos han podido revelar huellas de la estructura medieval del castillo y de la península, son las dos vistas previas al siglo XVI.

Interpretando el esquemático dibujo cuatrocentista de Paholach, no sería muy arriesgado asumir las almenas rematadas superiormente en punta, además de los potentes sillares isódomos como existentes desde su ocupación templaria. Este dibujo sirvió de base argumental para que el arquitecto y profesor de nuestra área de conocimiento, Miguel Gracia Lisón reconstruyera, en 2003, un total de cincuenta y ocho almenas con piedra de Uldecona al igual que el castillo templario de Alcalà de Xivert. (BLANCH, 2003)

Estos dibujos también apoyan la teoría de la inexistencia de una prominente torre de homenaje, tan características de ciertas estructuras militares de los cruzados. El hecho del peñasco actuar como una torre natural, puede justificar esa situación. En efecto, desde el sector Norte, a partir de la cubierta de la Iglesia se puede vislumbrar toda la costa.

Así, el volumen de la iglesia actuaría como Donjon, a la imagen de Chastel Blanc, pero adosado al muro perimetral y no aislado en el centro como el ejemplo en Siria.

En el volumen opuesto a la capilla, menos elevado, las torres adosadas al muro cumplirían la función de vigilia al mediterráneo.

Al examinar el dibujo de Paholach, se puede reconocer cerca del mar,



una segunda línea de murallas, que, no obstante, no es figurada en el dibujo de la biblioteca Riccardiana.

Ya los grabados del siglo XVII destacan lo que parece ser la Torre conocida actualmente como del Papa Luna (al Sureste del istmo). El castillo fue seguramente reformado por el pontífice, acompañando la tendencia en el final de la Edad Media de transformación de estructuras militares en residencias fortificadas.

La generalidad de los dibujos encontrados, se pueden dividir en dos grandes grupos, los militares y las vistas de representación de Peñíscola a lo largo de los tiempos.

Los planos militares, mayoritariamente dibujos provenientes de proyectos de ampliación o adaptación de la fortaleza, que acompañaban el progreso de los dinamismos bélicos, consisten sobretodo en planos simbólicos (no obedeciendo a las efectivas formas y proporciones del edificio). Es sin embargo, destacable, no sola la calidad gráfica, pero también el rigor de los levantamientos, de los dibujos de la época renacentista. Las referidas calidades son, en efecto, bastante superiores a la mayoría de los dibujos encontrados, incluyendo los más recientes, del siglo XX. Así, paradójicamente, el perfil del castillo, bastante fiel a la realidad en la primera planta encontrada (atribuida a Antonelli), se va cronológicamente transformando en discrepantes geometrías, análogas a formas cuadrangulares, elípticas o en "L".

Inversamente a estas últimas representaciones, en las "vistas" o "veduti", los aspectos de fidelidad representativa van mejorando con la generalización de los conceptos de perspectiva en los dibujos más recientes. No obstante algunos dibujos parecen intencionalmente desproporcionados para enfatizar ciertas características morfológicas del peñón, base de su carácter inexpugnable, ejemplo de carácter pintoresquista que se sobrepone a la intención de una descripción física o geográfica de Peñíscola.

En el intervalo de tiempo de setecientos años, los ejemplos gráficos estudiados representan así, pequeños testimonios del recorrido del arte, desde los dibujos de la época medieval hasta la tecnología digital, pasando por el Renacimiento o el Romanticismo.

La forma y técnicas gráficas usadas en la representación de esta fortaleza plasman las principales características de dichos movimientos artísticos,

Ya las fotografías del principio del siglo XX, nos demuestran la nube de abandono que ha flotado por el castillo después de su desmantelamiento militar. Si bien, la intervención posterior, que nos resulta a veces, discutible, detuvo admirablemente el proceso de degradación del monumento.

Pensamos haber constituido un conjunto de documentos que permiten no solo una inédita visión gráfica de la historia de Peñíscola, pero también un panorama general del dibujo relativo a la arquitectura de los cruzados, compilando material para futuras investigaciones

Urge repensar, una vez más, la imagen y la estructura general arquitectónica y museológica del castillo, de forma a que se adapten a las últimas y pacíficas invasiones (turísticas) y nos sea proporcionada una imagen más franca de la fortaleza.

También la actual exposición, patente en la llamada "sala del Cónclave", aunque bastante informativa, nos transporta a una imagen, a nuestro juicio, demasiado grotesca de los caballeros templarios.

Respondiendo al objetivo principal de esta investigación, estamos ahora capacitados para garantizar un levantamiento con una mínima margen de error, que esperamos que contribuya positivamente para la merecida rehabilitación, además del conocimiento integral de características constructivas del actual castillo, base para futuros estudios históricos.

El levantamiento digital realizado ha posibilitado inéditas perspectivas, que permiten, por la primera vez, manipular visiones globales de todo el castillo, viabilizadas por recientes herramientas gráficas. Estas complementan el "viaje" a través de los dibujos de quien, en los últimos siete siglos, se ha dejado seducir por el enclave marítimo estudiado.

Estos medios informáticos utilizados son un instrumento más, dentro de una actividad cuyos procedimientos se relacionan directamente y no exclusivamente con la realidad del dibujo del pasado, pero también con el actual mundo de la virtualidad gráfica, que se ha pretendido introducir.

Actualmente, los dibujos de los arquitectos han evolucionado de acuerdo con las herramientas gráficas contemporáneas y los movimientos artísticos, incluyendo todo el tipo de técnicas como collages o presentaciones originadas por el escáner-laser por nosotros manejado.

El método de trabajo con este escáner, que usamos habitualmente en nuestro grupo de investigación y que puede obtener y representar millones de puntos por segundo, es un ejemplo de como las herramientas digitales se complementan con las tradicionales. Así, al desarrollar este contemporáneo método de trabajo de campo/procesado de datos digitales, nos hemos dado cuenta, paradójicamente, que los soportes de registro tradicionales, comenzando como simples esquemas de localización del scanner, nos iban suministrando, cada vez más, la preciosa información de formas, colores, materiales, detalles...

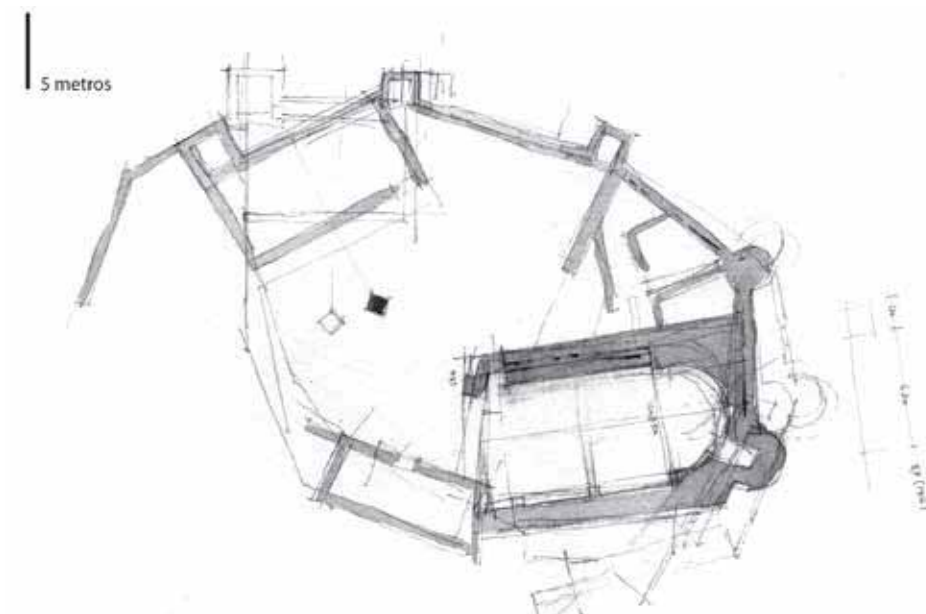
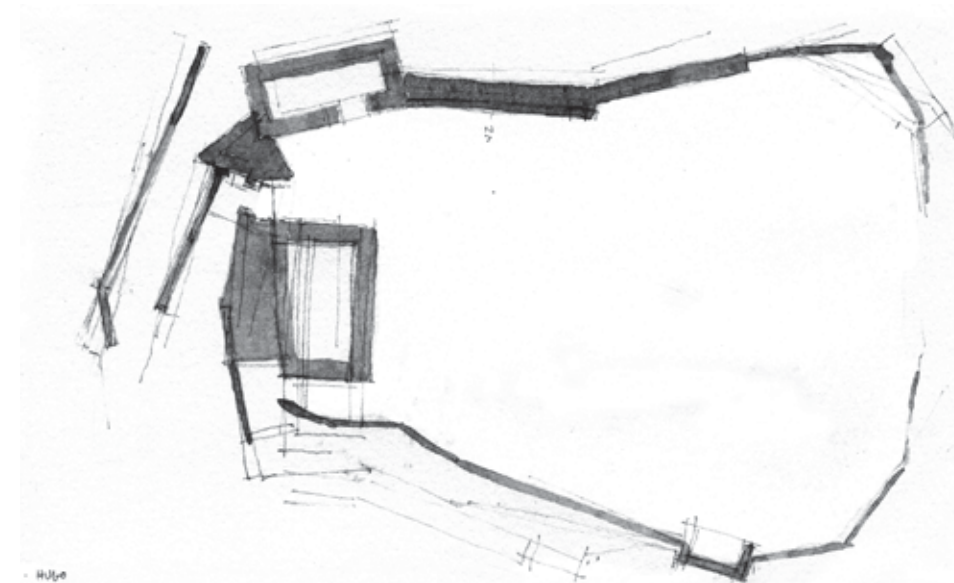
Al procesar los datos digitales obtenidos, después de cada sesión de levantamiento, se veía reafirmada la valiosa información de cada croquis. Estos dibujos, paralelos a la comprobada eficacia del escáner-láser, afloran la cuestión, donde y de qué forma, el rigor digital, en el campo de la arquitectura, necesita el soporte mental y físico del dibujo tradicional. Debemos admitir que es posible realizar el levantamiento láser sin el apoyo del dibujo, pero este es un complemento que acrecienta valor al análisis formal (con todos los conceptos aquí implícitos), memoria visual y estructura del trabajo de campo. Estos dibujos complementan la forma digital resultante con comunicación creativa y comunicación operativa, o sea, un lenguaje simultáneamente informativo y analítico.

La coexistencia de las diferentes formas de representación, han permitido no solo el levantamiento objetivo de las formas, pero también la apresión de elementos más intangibles como la luz, el color o determinadas sensaciones



Planta Castillo Pulpis / Octubre 2013 / Hugo Costa

Planta Castillo Xivert / Septiembre 2013 / Hugo Costa







Castillo Peñíscola / Torre de la Iglesia/  
Gelatinobromuro sobre cristal (6x13) /  
versión digitalizada / 1918 / Colección  
Guillot-Ribes / Foto: Demetrio Ribes

# Conclusions

In this path that led to knowledge of the Peñíscola Castle representation, the historiographical topic has been fundamental.

Although often distorted, the past of these knights involves and contextualizes the study of the graphic registration, as do the tracks left by the inescapable and omnipresent Pontifex known as Papa Luna and the civil and succession wars.

The need for knowledge of the theoretical, historical and constructive context that would provide the basis for this survey, carried us to winding roads between history and legend of the Templar Knights.

Although limited to the field of analysis (Fortification, Templars, survey and graphical representation), the search has been logically branching out. So, with all due care, we attempted to navigate in the vast bibliography, so that we could find possible pragmatic, safe and scientific sources.

The need for knowledge and the little graphical information found has led us to Central and Southern Europe and the Holy Land, which increasingly, with the development of this research, seemed to be an obvious, but partial influence of the architecture of the military orders, since the western castles were going adapted to (native) conditions.

Renowned authors launch tracks for the definition of the typology of the structures of the Christian militias and their influences. We have been also confronted with the efforts of some researchers to distinguish the Templars and Hospitalers forms of construction, but we believe that, although being able to promptly recognize some differences, the similarities between their constructions are rather obvious, as seen by comparing Castelo Branco with the Chastel Blanc (hospitaler). The use of circular or quadrangular towers, argument raised by a previous researcher to distinguish the main headquarters of the soldiers monks, falls down when comparing Xivert, Pulpis and Peñíscola, so close and contemporary but with various Donjon shapes.

Other theories relate numerology and symbology, as references to the structures of the Order of the Temple. It seems natural that in most iconic works as the Temple of Tomar, spiritual and organizational center of the militia in Portugal, might have been followed certain architectural paradigms coming from the Holy Land, but in the case of the Peñíscola Castle, as in the majority of the fortresses investigated, the military practical sense seems to have been the main source of inspiration.

Similarly, the adaptation to the ground and the use of former structures are other common themes in most Templar fortresses.

These characteristics, combined with the functional organization of Cistercian, guideline that united the organizational foundations of the temple structures, defined the fortresses which, implemented in an atmosphere of war and terror, prioritized monastic spatial distribution, utility and military efficacy, rather than the purely stylistic choices.

It is often forgotten the religious spirit of the knights who, governed by the rules of San Bernardo who supported them as an Order, should practice an austere and rigorous life, values reflected in their constructions.

The example of the Castle of Sidon (modern Lebanon), studied here, was raised by pilgrims, who far from being skilled workers, by adapting their previous knowledge constructed free military structures with more accessible materials. This does not mean that certain castles built in the Middle East have not drunk native influences, as surely constructors there have been involved in the frantic and widespread construction that accompanied the Crusades. Moreover, these fortresses had to adapt to different Western military techniques, generating architectural knowledge that would later be transported to the Iberian Peninsula. If there is a general characteristic that distinguishes the Crusader Fortifications of the East and the West is the scale, usually most grandiose in the Holy Land.

Peñíscola is a clear example of conjugated adaptation to land and pre-existing, with a very similar planning to the chronologically earlier Miravet Castle.

The Romanesque - military building in its practical and functional meaning was quickly built under the direction of Berenguer of Cardona, when in France the Gothic had already sprung up, enclosing inside the walls some contradictions. Some elements leave guessing

the intention of some germ of Gothic style, such as the brackets in the guard-houses, which apparently should have received a cross vault, but have remained with no function. We will never know whether it is a conscious renunciation of style or, on the contrary, any constructive conflict.

On the other hand, if we have just referred to the practical and functional nature of the architecture of the Temple, it seems no longer contradictory the construction of the castle of Peñíscola in an area already relatively peaceful. According to the Chronicles of Jaime I, if in 1234, about 60 years after the construction of the fort, this building was given by Muslims to Christians, the territory should be already consolidated.

By recreating Miravet, would be the intention of the influential Berenguer of Cardona to impose an "iconically Templar style"? After loosing Acre and very close to the dissolution of the Order, would the Templar need to justify their essence, in the Iberian Peninsula, the only open front of the Crusades?

The castle was built quickly and it appears that remained partially unfinished, facts that can not ignore the controversial dismantling of the powerful Temple, seven years after being interrupted the works in the fortress.

The facts and data related have been sometimes discovered, sometimes reported through the drawing, evidencing the importance of the representation to understand relevant aspects in the history of the architecture. So, and through the art of the graphism, we leave exposed an investigation into (a very small part of) the typology of the construction of the Temple.

All performers when using the support in the drawings studied, have left a mark, produced history, that we, adding theoretical analysis and contemporaneous graphic resources, have wished to complement.

Thus, we have studied those tracks, looking for formal, chronological and typological relations. In addition, when realizing our own drawings we discovered measures, tracks, paths, colors (here the pencil or the labeler were insufficient), proportions, believing that this castle (and the world) still can, or should (as teachers of graphical speech), explain through the drawing.





By tracking the graphic representation on the architecture of the crusades we have found that this art seems not to have aroused even a small part of the interest achieved by other issues of these Christian militias (often absorbed by the world of fables) that inspired so many books and movies.



These warriors' constructions do not also seem to have passionate the Medieval artists, Renaissance or Romantic, eventual producers of the few documents, apart from written reports, that might have offered us tracks for the understanding of the Templar art.



However, in the Iberian Peninsula, the artists referred above, Duarte d' Armas or the Bishop Francisco Paholac, have left important graphic evidence - especially the former, veritable medieval *urbansketcher* - that nourishes the study of the constructive genesis of medieval fortifications and its representation.

Despite these difficulties, we have tried to illustrate the various texts with images, giving preference to the drawings, so that these were the protagonists of the document produced, besides complementing the theoretical information found in files, mainly from Central and Southern Europe.

The extensive sequence of the "romantic" travelers, prior to the spread of photography, that among curiosities and scientific observations have so much contributed to the visual construction of a new world map, recorded too little of the architecture left by the crusades.

More recently, there was a significant archeological interest, including elaborated architectural surveys by the structures of the Crusaders in the East, even yet undermined by continuing military conflicts.

Contrary to the Middle East, the isthmus of Peñíscola, perhaps due to its appealing geographical location, its election as papal seat, and surely for its military use until 1890, has left us a number of graphic testimonies, that are the basis for this document.

Once again, functionality or practical need - in this case - of a military strategy, has dictated the production of most of those graphical documents.

Also, the two most fascinating drawings found, since they have allowed to reveal traces of the medieval castle structure and the peninsula, are the two previous views to the XVI century.

Castillo Masyaf / Siria / Foto: Arif Babul, Vancouver

Castillo Peñíscola / Alzado poniente / Foto: Hugo Costa / 2012

Castillo Miravet / foto previa a la actual rehabilitación / Fuente: mdc.cbuc.cat

When interpreting Paholac quattrocentist drawing, it would not be very risky to assume the battlements finished upperly in tip, besides the powerful ashlar, as existing since their Templar occupation. This drawing served as an argument for the architect Miguel Gracia Lisón to rebuilt in 2003, a total of fifty eight battlements with stone from Ulldecona, just like the Templar castle of Alcala de Xivert. (BLANCH, 2003)

These drawings also support the theory of the nonexistence of a prominent tower of homage, so characteristic of certain military structures of the Crusaders. The fact that the rock works as a natural tower, can justify this situation. In fact, from the northern sector, away from the roof of the church, can be glimpsed the entire coast.

Thus, the volume of the church would act as *Donjon*, in the image of Chastel Blanc, but attached to the perimeter wall and not isolated in the center, like the example in Syria.

On the opposite volume to the chapel, less elevated, the towers attached to the wall would fulfill the function of vigil to the Mediterranean.

By examining Paholac's drawing, we can recognize by the sea a second line of the city walls, which nevertheless is not represented in the drawing of Riccardiana library.

Already, the seventeenth century engravings highlight what appears to be the Tower presently known as Papa Luna (southeast of the isthmus). The castle was probably reformed by the Pope, following the trend in the late Middle Age to transform military structures in fortified residences.

The generality of the drawings found, can be divided into two major groups: the military and the views representing Peñíscola over time.

The military plans, mostly drawings coming from expansion projects or adaptation of the fortress that accompanied the evolution of military needs, consist especially in symbolic plans (not obeying to effective shapes and proportions of the building). It is however remarkable, not only the graphic quality, but also the rigor of surveys in drawings from the Renaissance period. These qualities are, indeed, quite superior to most of the drawings found, including the most recent.



Castillo Pulpis / Ala sureste/ Foto: Hugo Costa / 2013

Castillo Xivert / Ala sur / Foto: Hugo Costa / 2013

Castillo Xivert / Ala norte / Foto: Hugo Costa / 2013





Relatively to “vistas” or “veduti “ the aspects of representative fidelity are being improved with the generalization of the concepts of perspective in most recent drawings . Nevertheless, some drawings seem intentionally disproportionate in order to emphasize certain morphological characteristics of the rock , basis of its impregnable character.

Photographs of the early twentieth century, demonstrate the cloud of abandonment that has floated around the castle after its military dismantling. However, the subsequent intervention found sometimes questionable, has admirably stopped the monument degradation process.

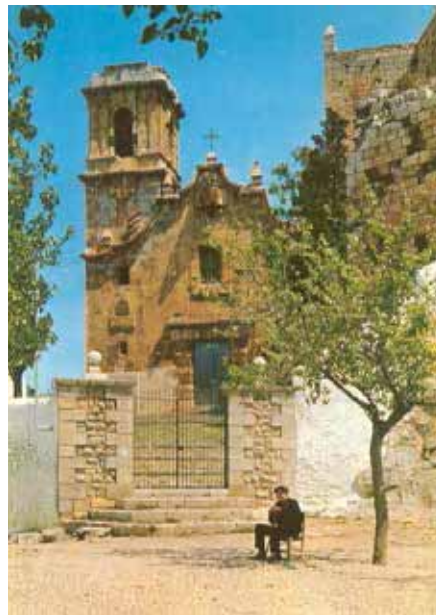
We think to have provided a set of documents that not only allow an unprecedented view of the graphic history Peñíscola , but also an overview of the design related to the architecture of the Crusaders , compiling material for future researches.

It seems urgent to rethink, once again, the image and the general structure of the castle, in order they can be adapted to the latest and peaceful invasions ( tourism ) providing a more honest image of the fortress.

Also the current exhibition , patent in the named “ Conclave room “ , although quite informative, leads us to an image, in our opinion too grotesque, of the Templar Knights.

Answering to the main objective of this research , we are now able to secure a survey with a minimum margin of error, which we hope will contribute positively to the deserved rehabilitation , in addition to comprehensive knowledge of construction features of the present castle , as a basis for ( Settia , Chiese)-

This survey enables unprecedented perspectives allowing, for the first time , to manipulate global visions of the castle , made possible by recent graphic tools. They complement the “viaje “ through the drawings of those who, in the past seven centuries , have been seduced by this maritime enclave.



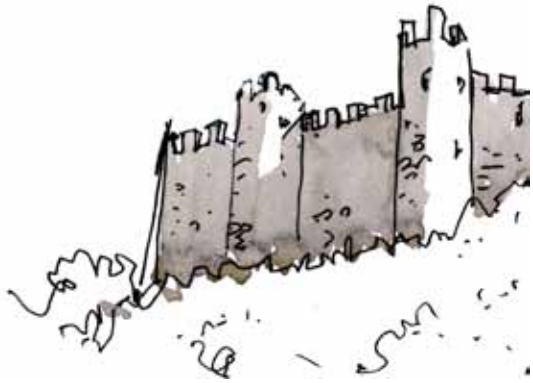
sup./ Castillo Peñíscola/ foto del principio del siglo XX / L.Roisin , Barcelona

inf./ Castillo Peñíscola y Ermita de la Ermitana / foto del principio del siglo XX / F. Castell

Collage hipotético evidenciando la eventual forma del patio del Castillo de Peñíscola, teniendo como referencia el Castillo de Miravet. Comparando la fortaleza Peñíscolana con otros, anteriores, de estructura similar, la primera parece haber permanecido inacabada / 2013 / Hugo Costa / Magdalena Griñan







# 7 / Anejo documental



## 7.1 / Memoria gráfica

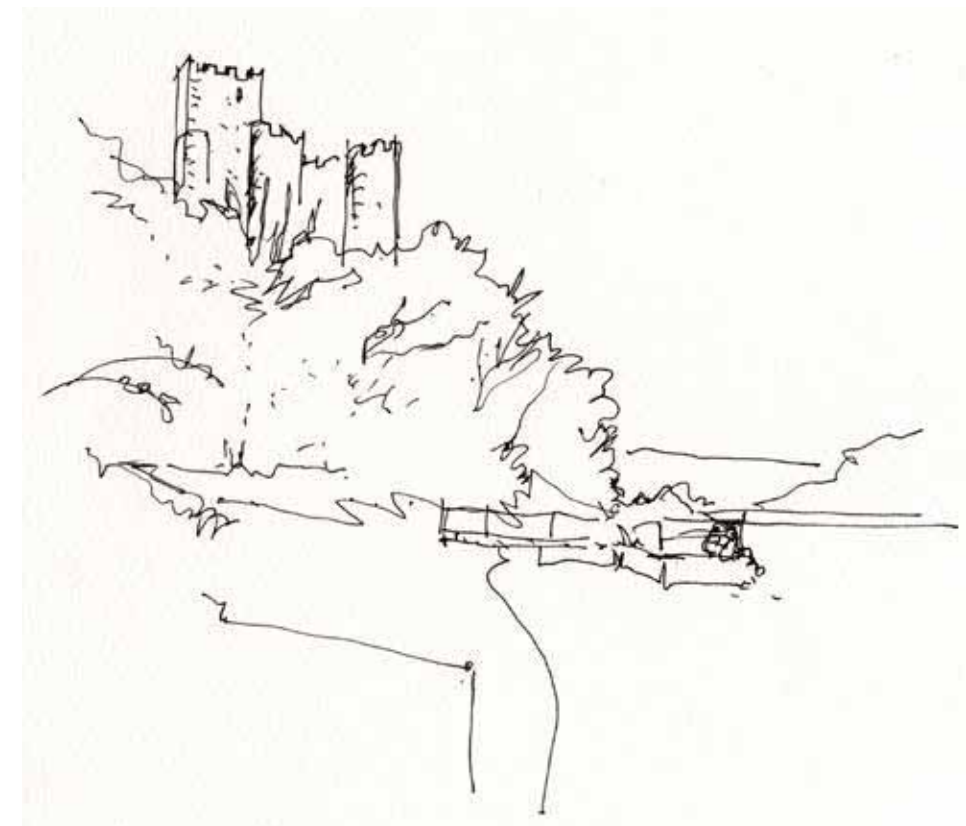
Esta página :

Castillo Almourol / Portugal / Agosto  
2013 / Hugo Costa

Página siguiente:

izda. / Castillo Almourol / Portugal /  
Agosto 2013 / Hugo Costa

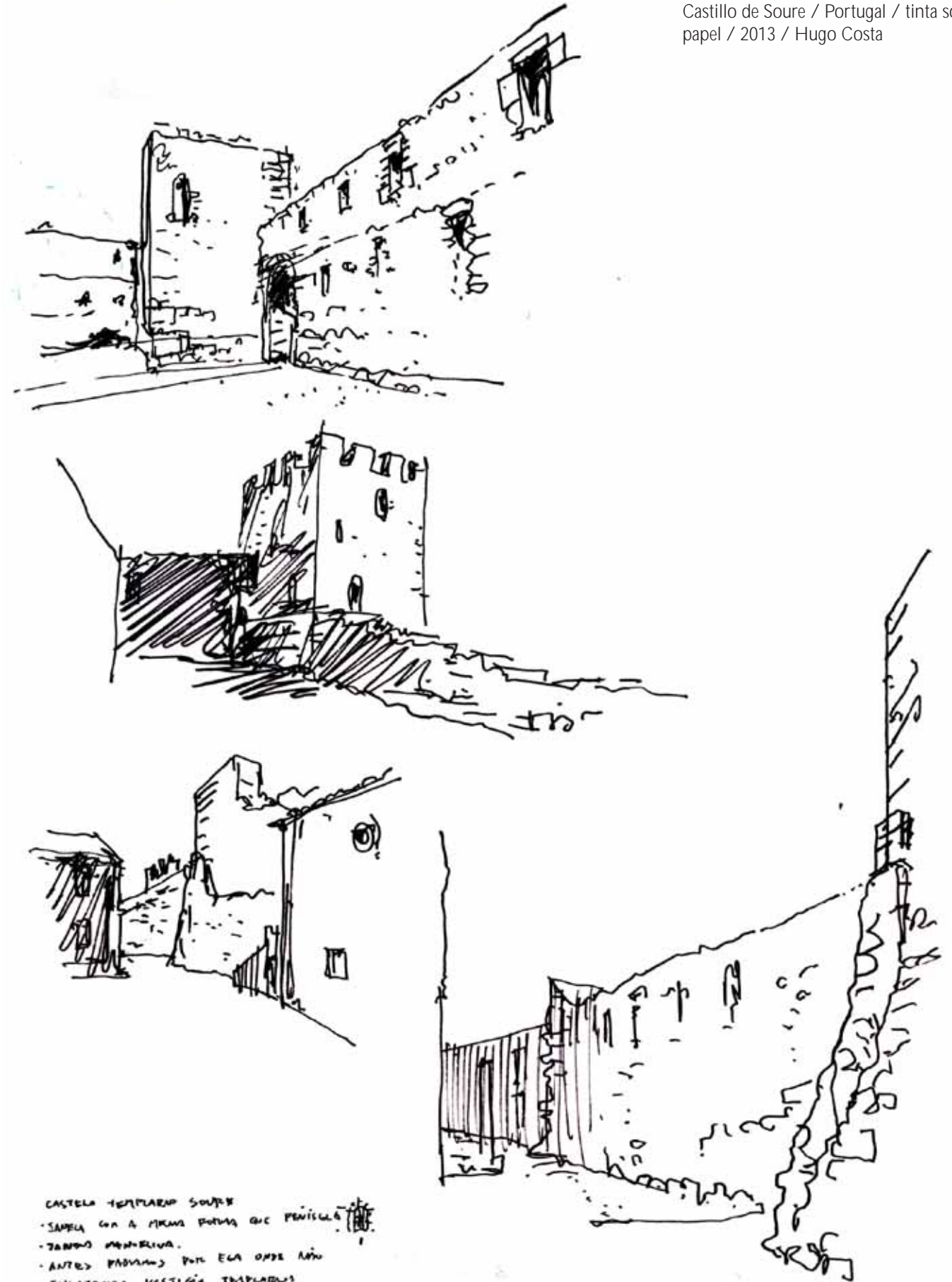
dcha. / Castillo Soure / Portugal /  
Agosto 2013 / Hugo Costa / Foto: Isabel  
Navarro





ENTRADA TOMAR 20.8.2013 HUGO COSTA

Entrada del Convento de Cristo / Tomar,  
Portugal / Agosto 2013 / Hugo Costa

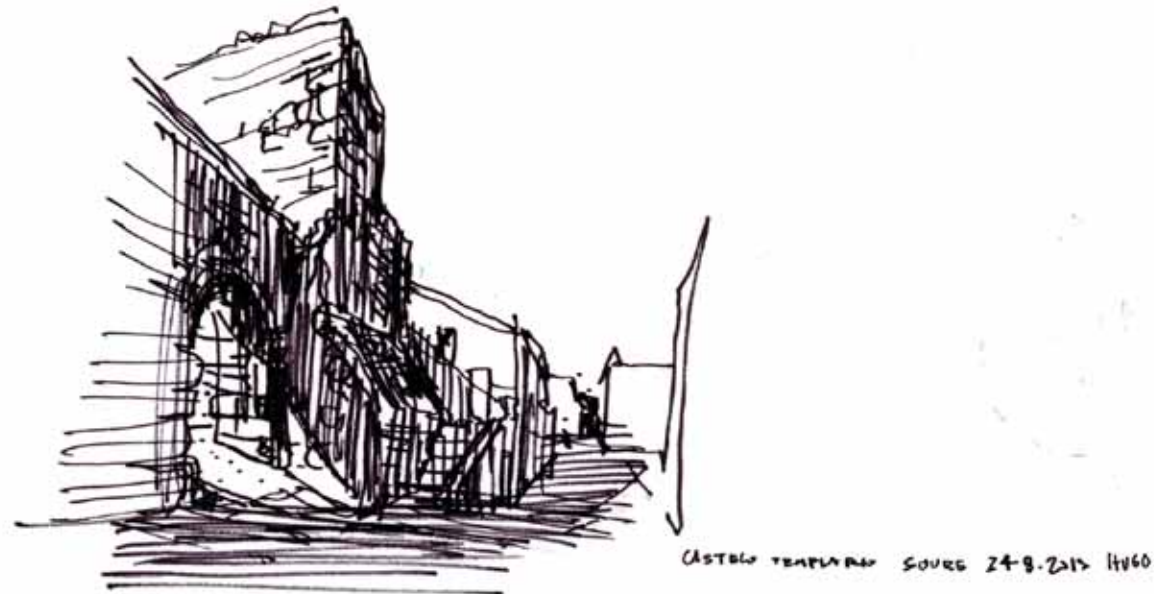
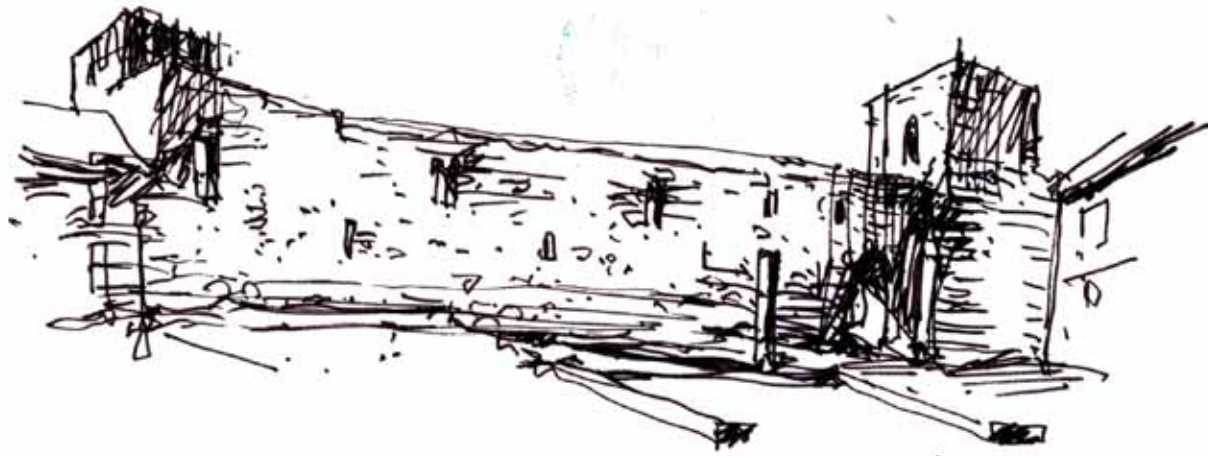


CASTELA TEMPLARUM SOURE  
 - SEMELI COM A MESMA FORMA QUE PENÍNSULA  
 - TAMBOU MEMORIAL  
 - ANTES PASSAVAM POR ECA ONDE AHO  
 ENCONTRAMOS VESTÍGIOS TEMPLARUM  
 24.8.2013 - HUGO

Castillo de Soure / Portugal / tinta sobre  
papel / 2013 / Hugo Costa



## 7.1.2 / Templarios en Italia



Castillo Soure / Portugal / Agosto 2013  
/ Hugo Costa

Actualmente, la presencia de testigos edificados por los templarios en Italia es bastante residual. Los elementos aquí representados, resultan de la búsqueda de esa presencia, lo que no significa que los espacios dibujados hayan sido construidos por la Orden estudiada, aunque todos ellos tengan una relación directa con su actividad en este país.



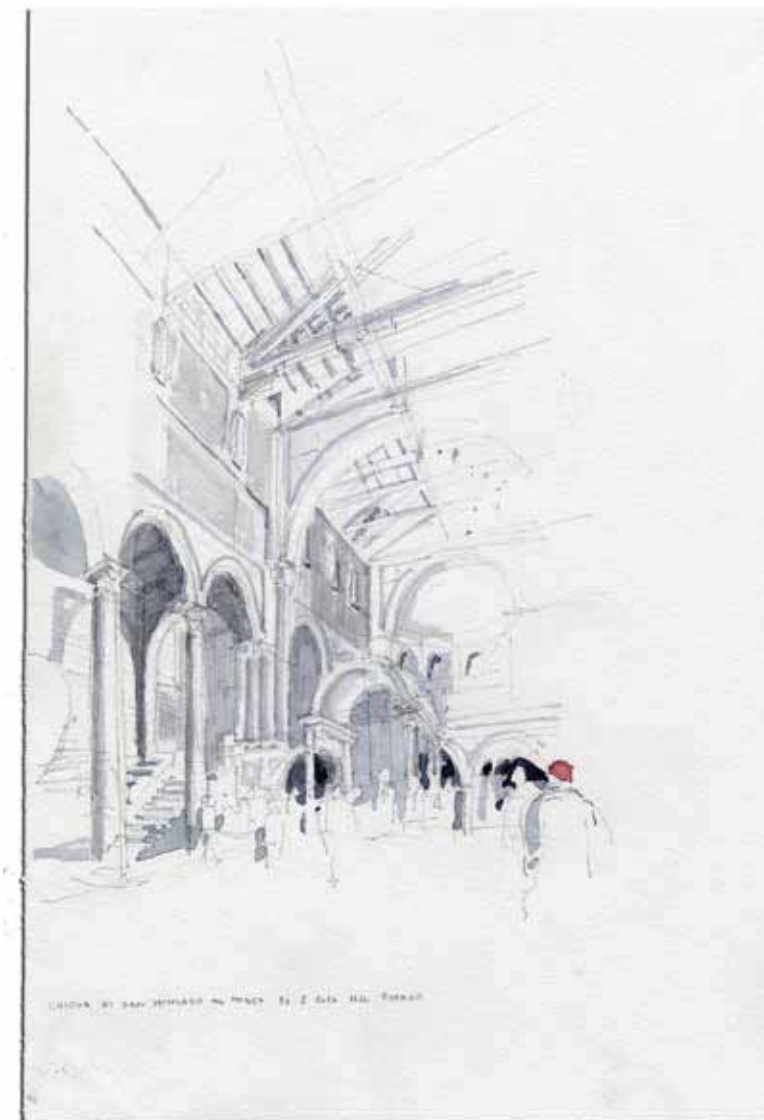
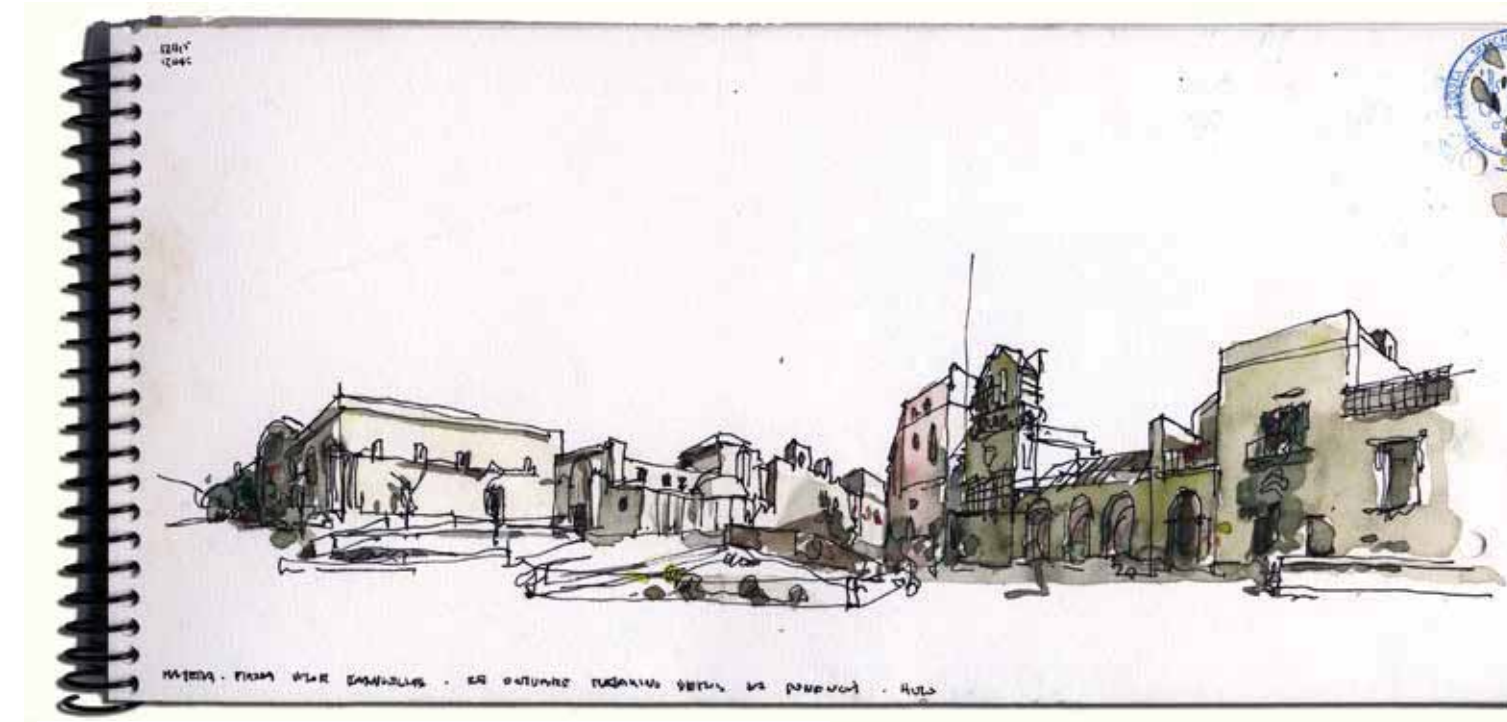
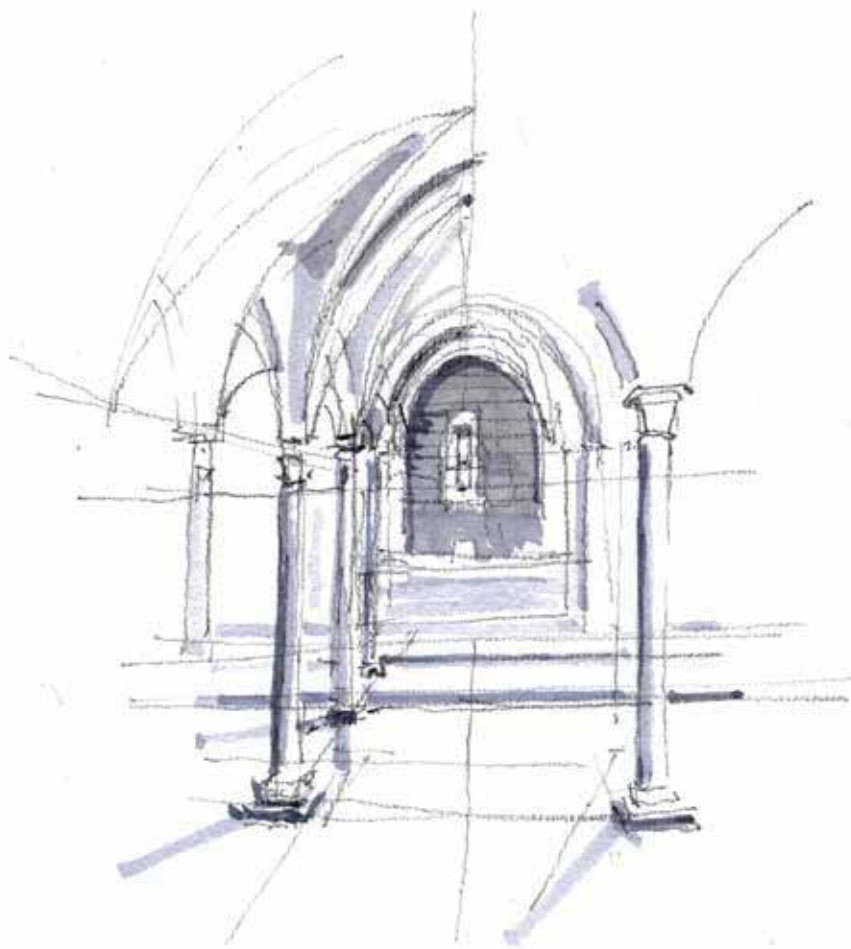
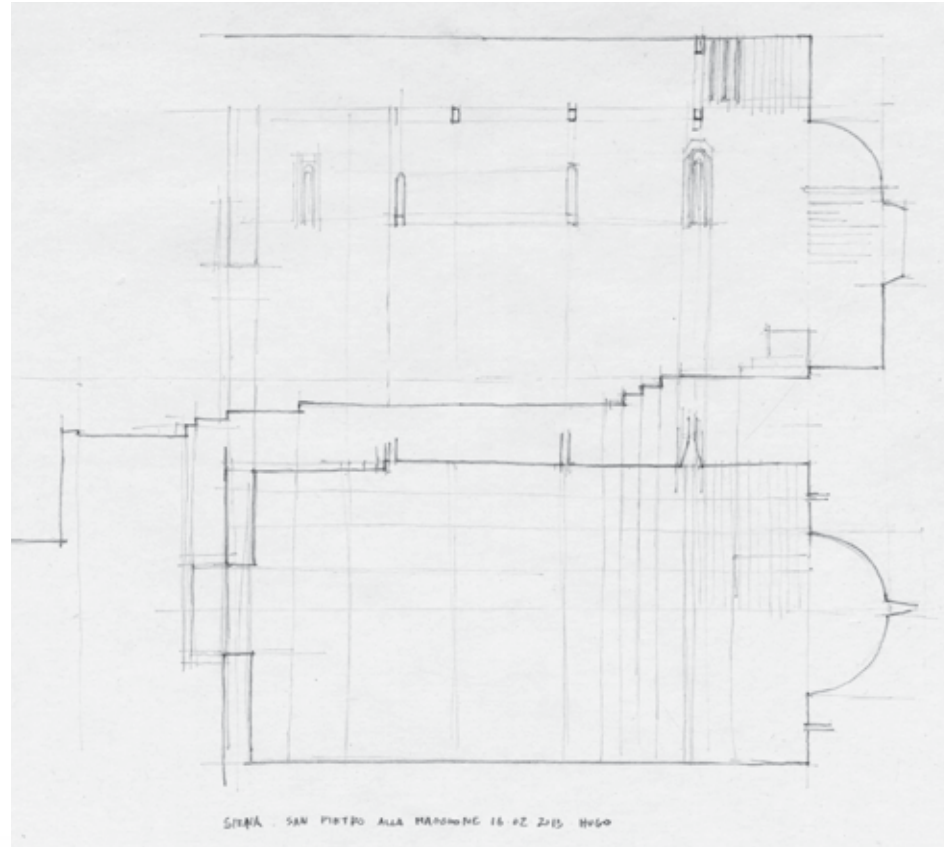
izda. / Basilica di San Nicola / Bari /  
Vista interior de la nave central / Febrero  
2013 / Hugo Costa

dcha. / Basilica di San Nicola / Bari,  
Vista interior del ábside / Febrero 2013 /  
Hugo Costa



San Pietro alla Magione Siena / Planta y sección / lápiz / Febrero 2013 / H. Costa

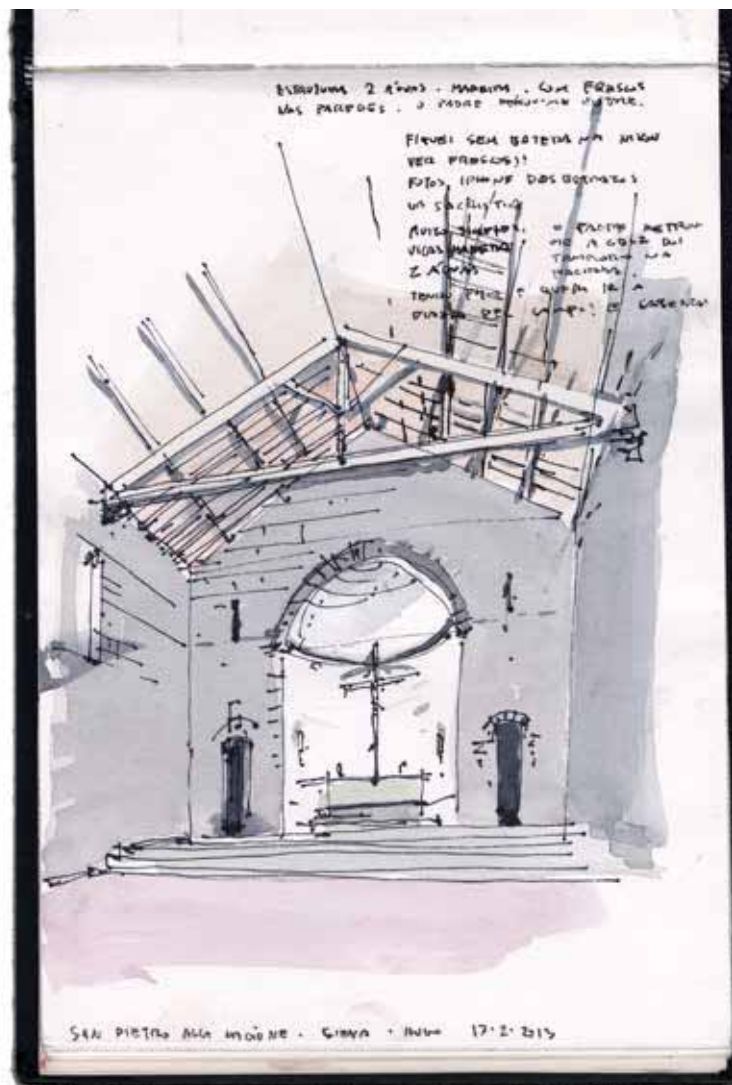
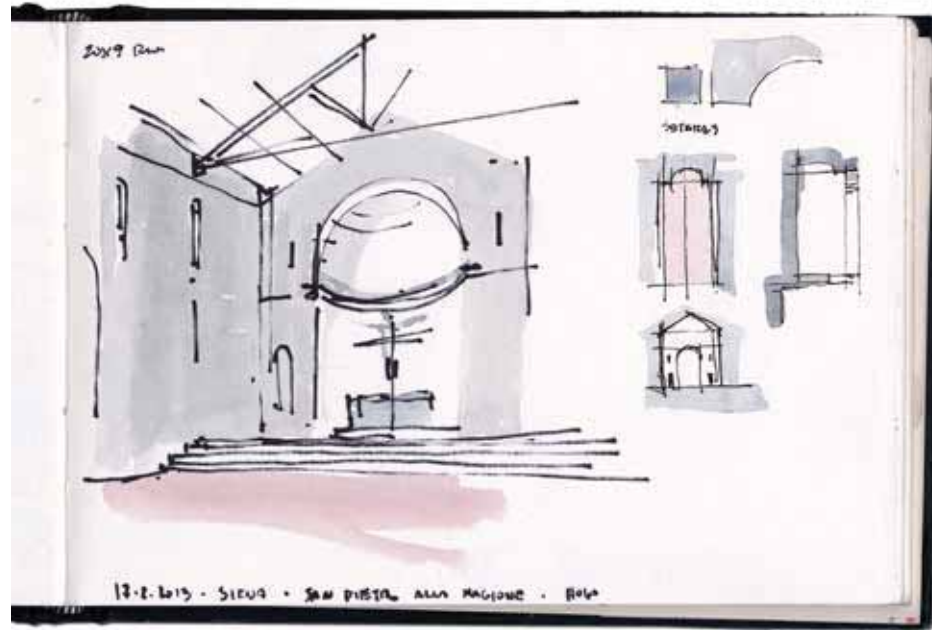
Cripta Basilica de San Miniato al Monte / Florencia / lápiz y acuarela Febrero 2013 / Hugo Costa



sup. / Iglesia Mater Domini / Piazza Vitor Emanuele / Matera / Basilicata / Italia / Octubre 2013 / Hugo Costa

inf. / S. Francesco Maggiore (Della Croce) / Tivoli / Alzado / Enero 2013 / Hugo Costa





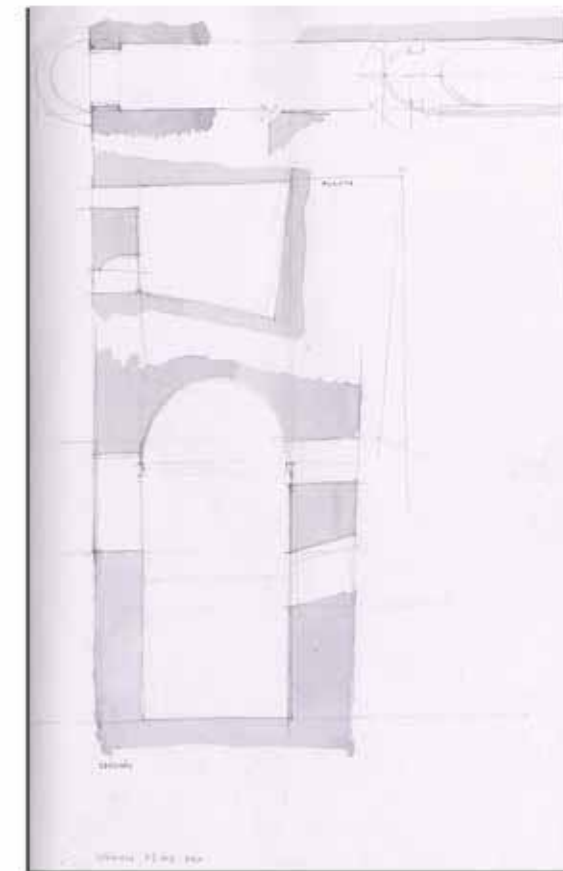
esta página / Iglesia San Pietro alla Magione / Siena Italia / Febrero 2013 / Hugo Costa

página siguiente/ S. Francesco Maggiore (Della Croce) / Tivoli / Alzado / Enero 2013 / Hugo Costa





## 7.1.2 / Templarios en España



**izq.** / Tunnel de entrada / Castillo de Miravet / Tarragona septiembre, 2013, Hugo Costa

**dcha.** / Muralla Poniente / Castillo de Miravet / Tarragona / septiembre 2013 / Hugo Costa

**inf.** / Castillo de Tortosa / Tarragona / septiembre 2013 / Hugo Costa



**sup.** / Sierra de la Irta y Castillo Xivert febrero 2014 / Hugo Costa

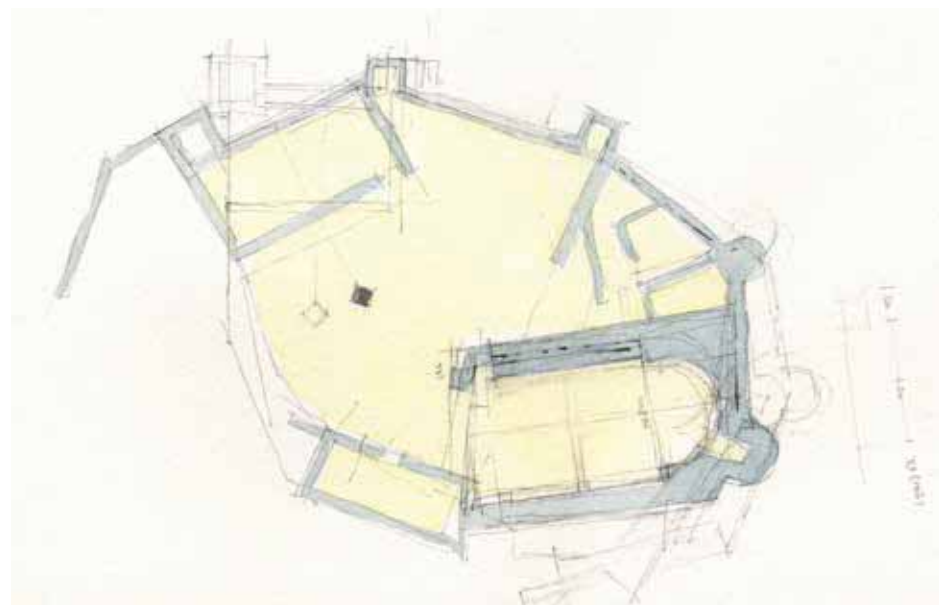
**inf.** / Croquis de levantamiento / estancia sobre a cisterna/ Castillo de Peñiscola / julio 2013 / Hugo Costa



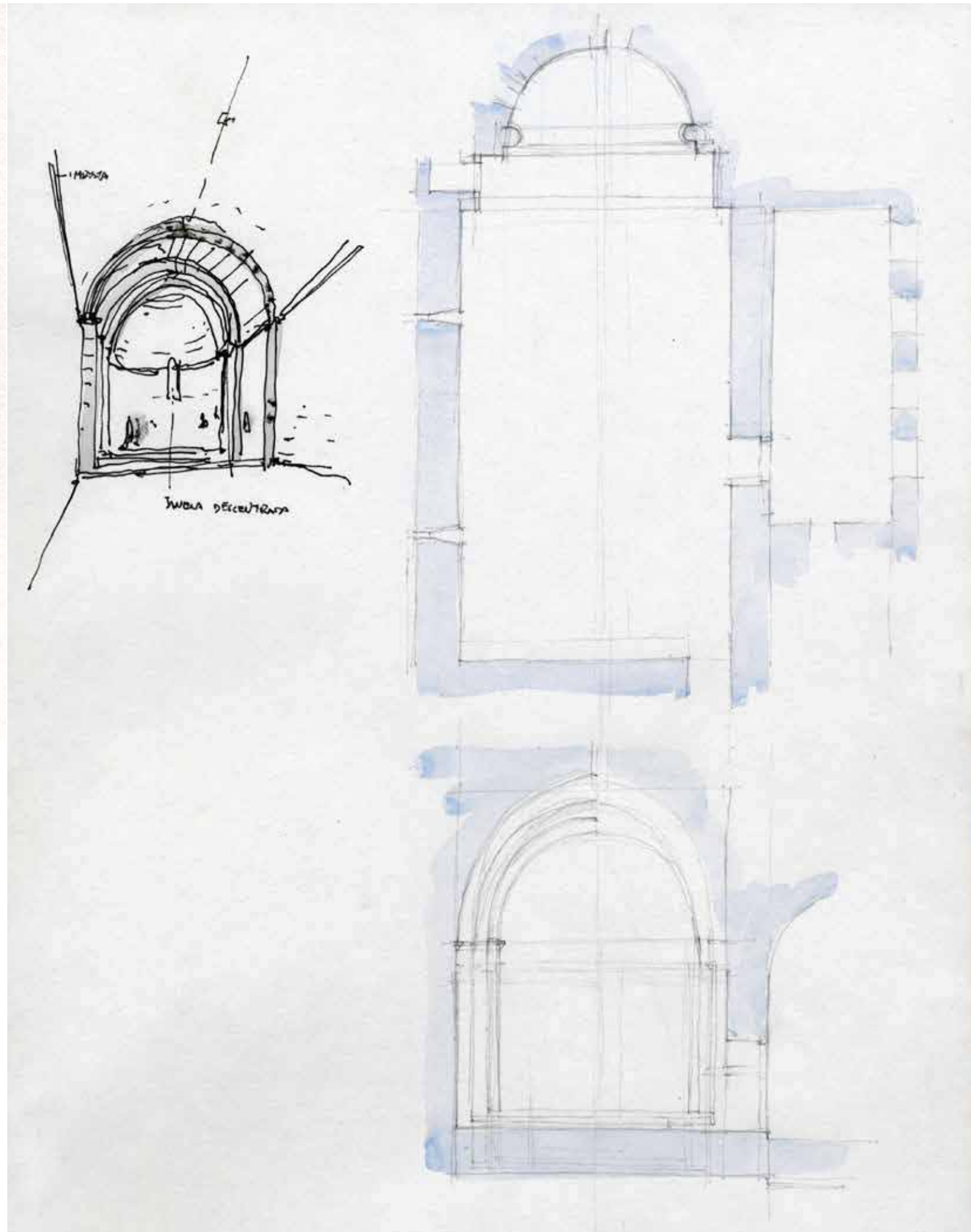


Castillo de Pulpis / Castellón de la Plana  
/ octubre 2013 / Hugo Costa

Planta Castillo de Xivert / Castellón de la  
Plana septiembre 2013 / Hugo Costa

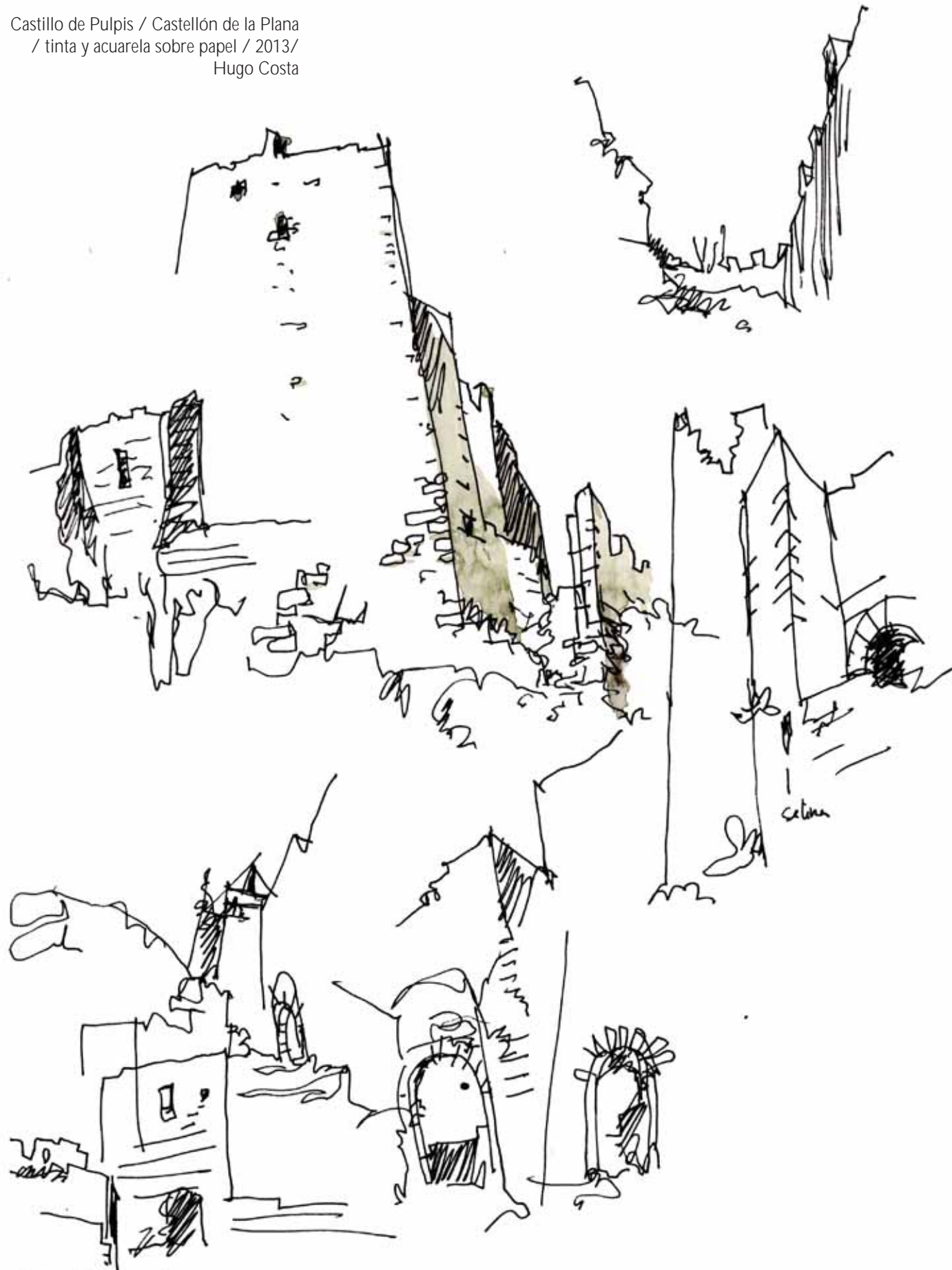


Iglesia Castillo de Miravet / Tarragona /  
septiembre 2013 / Hugo Costa



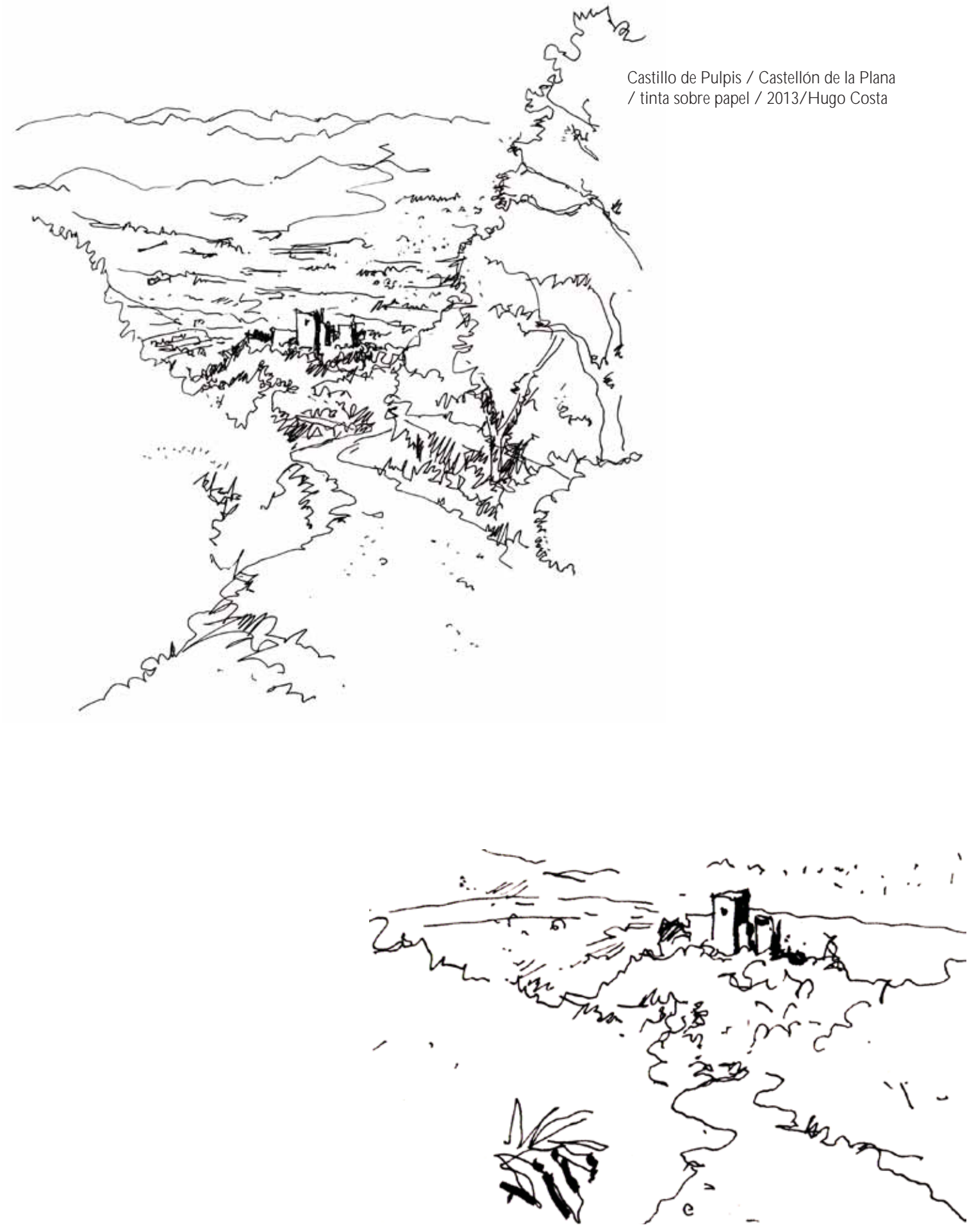


Castillo de Pulpis / Castellón de la Plana  
/ tinta y acuarela sobre papel / 2013/  
Hugo Costa



6-10-13 - PULPIS - HUGO

Castillo de Pulpis / Castellón de la Plana  
/ tinta sobre papel / 2013/Hugo Costa

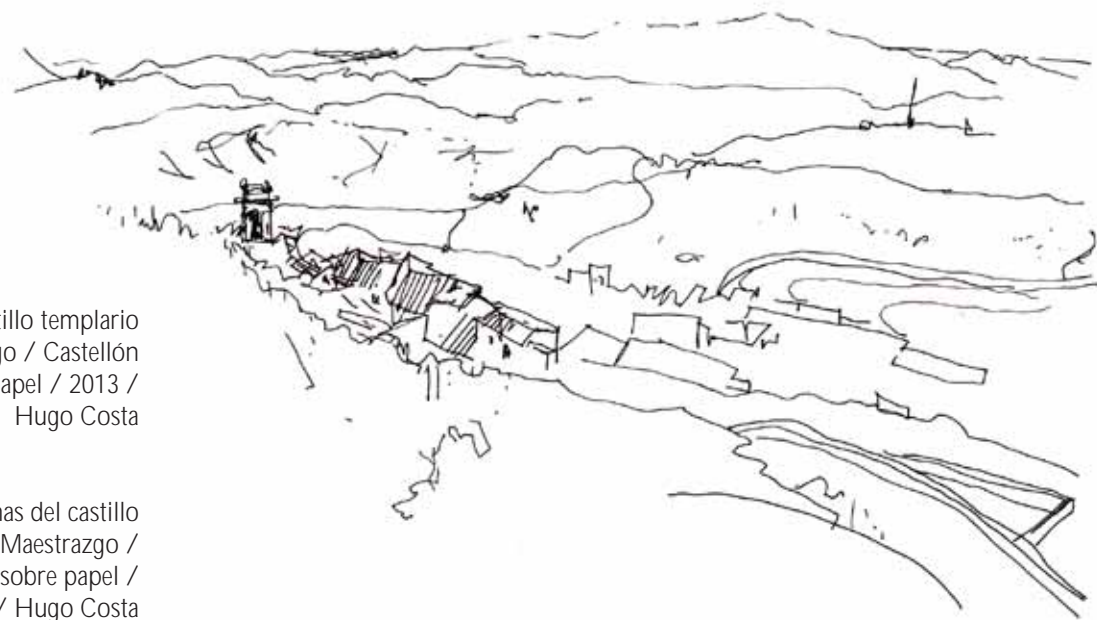






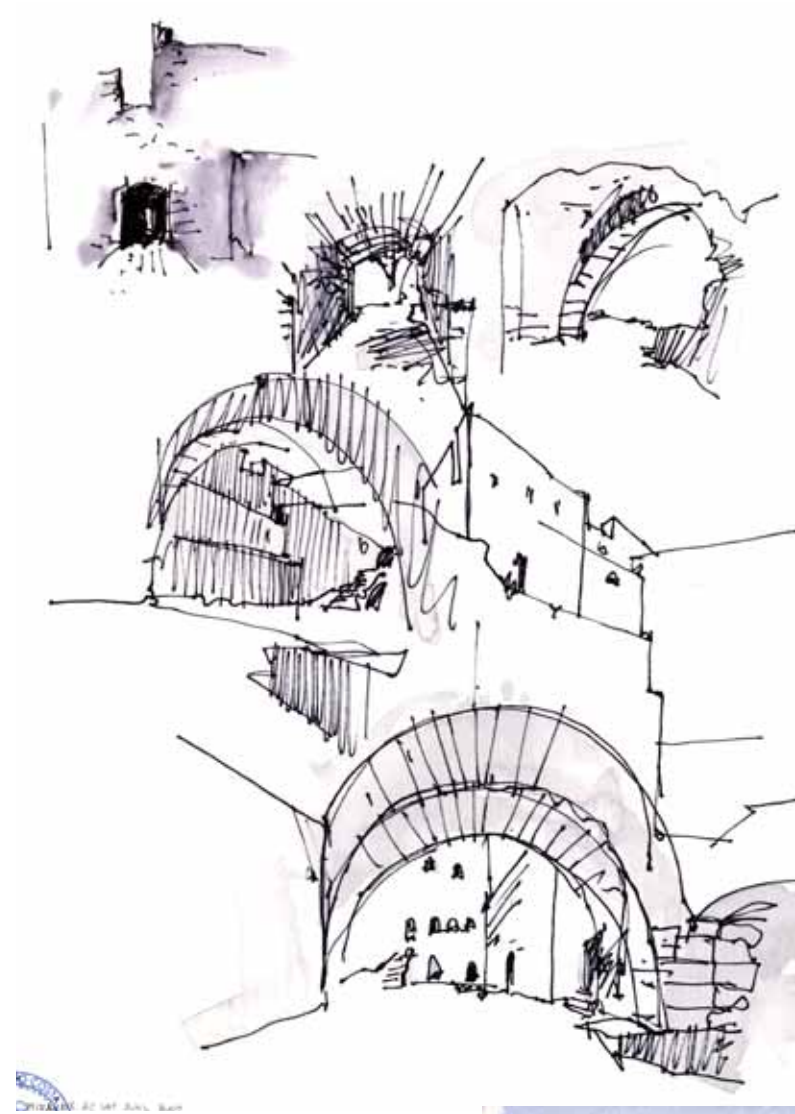
Vista de las ruinas del castillo templario de Culla / Alto Maestrazgo / Castellón / tinta y acuarela sobre papel / 2013 / Hugo Costa

Vista desde las ruinas del castillo templario de Culla / Alto Maestrazgo / Castellón / tinta y acuarela sobre papel / 2013 / Hugo Costa



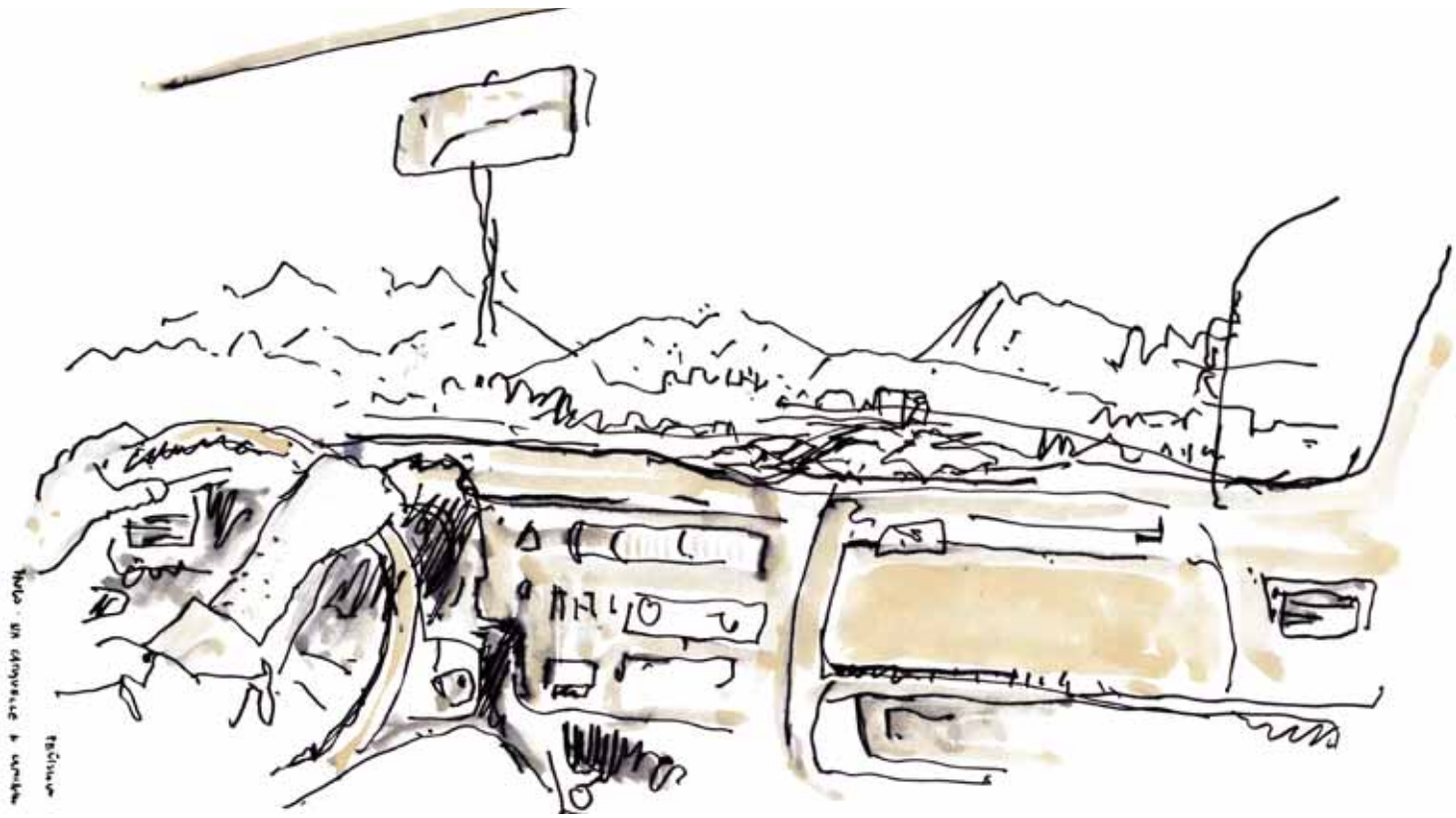
Entrada Patio de Armas / Castillo de Miravet / Tarragona / tinta y acuarela sobre papel / 2013

Castillo de Pulpis / vista de la Torre y planta del Patio de Armas / 2013 / lápiz y acuarela / Hugo Costa





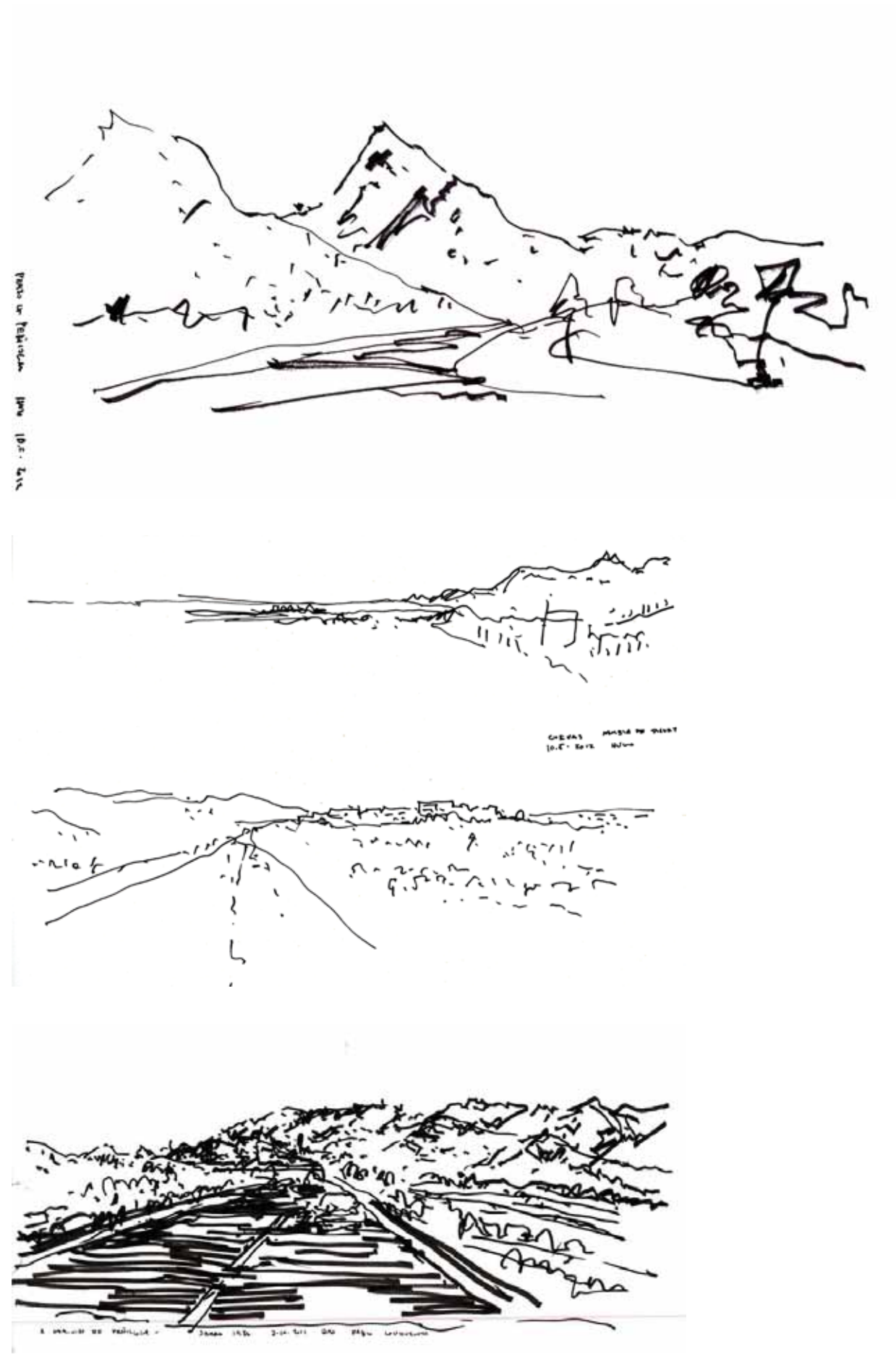
### 7.1.4 / De Valencia a Peñíscola



todo sin color  
 Peñíscola



todo sin color  
 Peñíscola



todo sin color  
 Peñíscola

todo sin color  
 Peñíscola

todo sin color  
 Peñíscola



Spoken by mouth  
on a valley  
10-7-2012



10-7-2012



COP DE MAR  
PERISCOLA FELIX 11 S.L.  
CIF B-12483308  
AV. PRPA LUAR PERISCOLA  
TEL: 964480200

10-05-2012	19117
REC	PERISCOLA 0017
BEBIDA	-0,20
BEBIDA	-0,50
BEBIDA	-1,20
BEBIDA	-1,20
BEBIDA	-1,20
BEBIDA	-0,00
SOLSE	-1,20
EFFECTIVO	-9,50

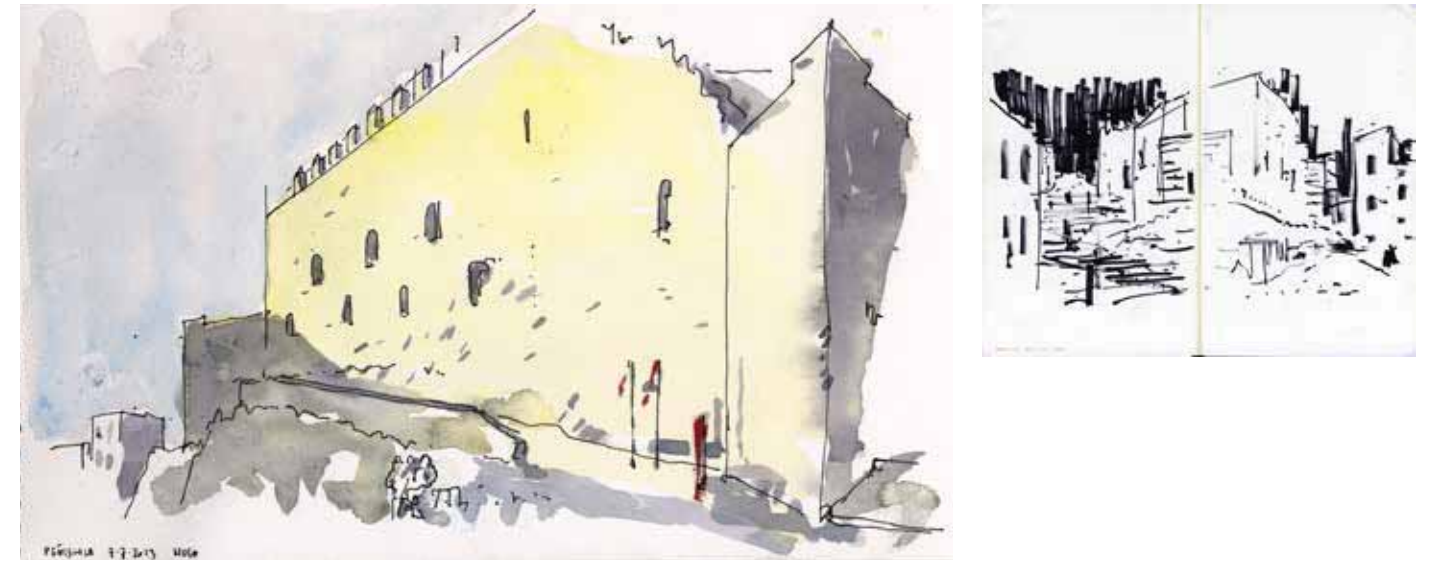
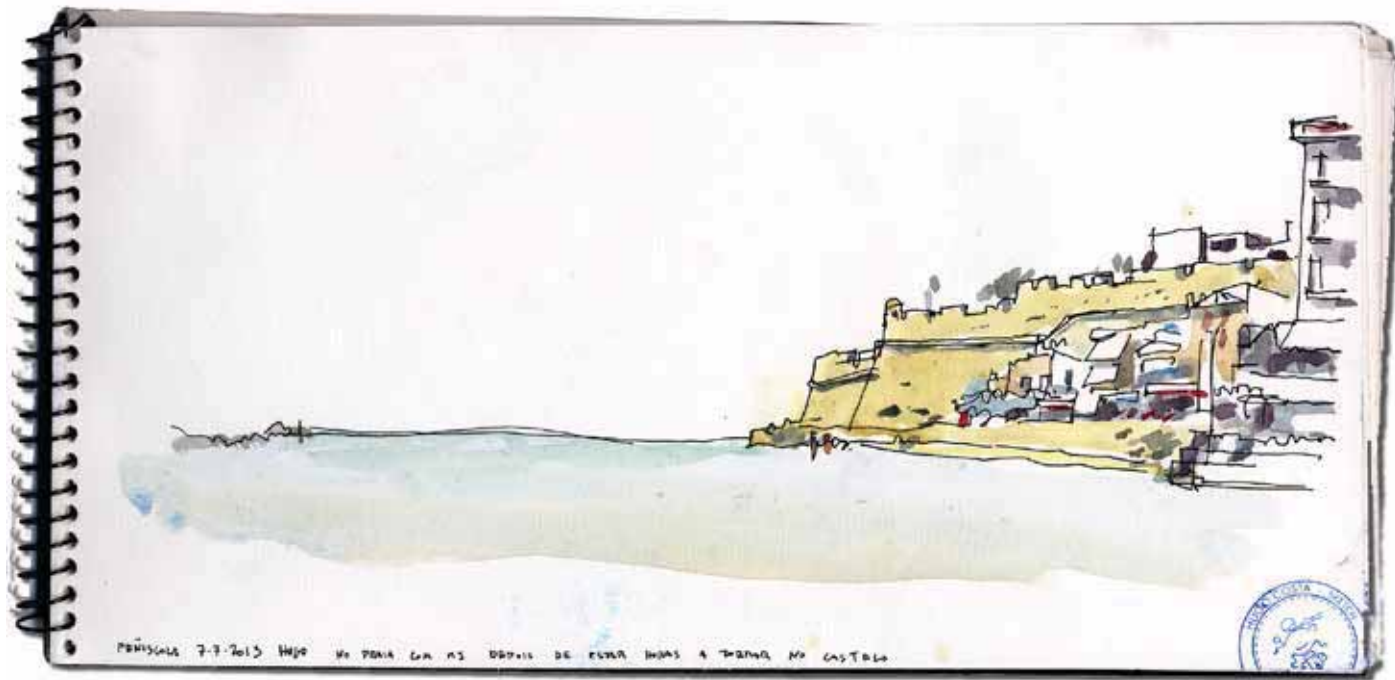
PERSONAL



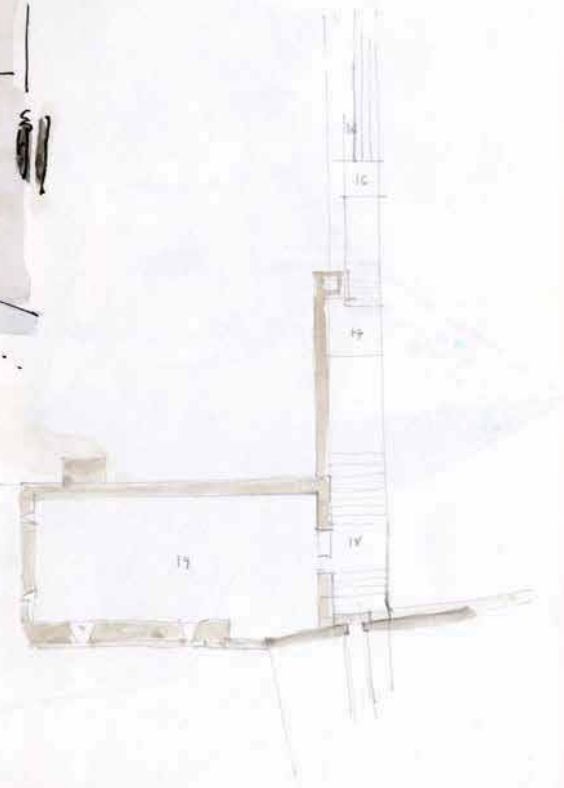
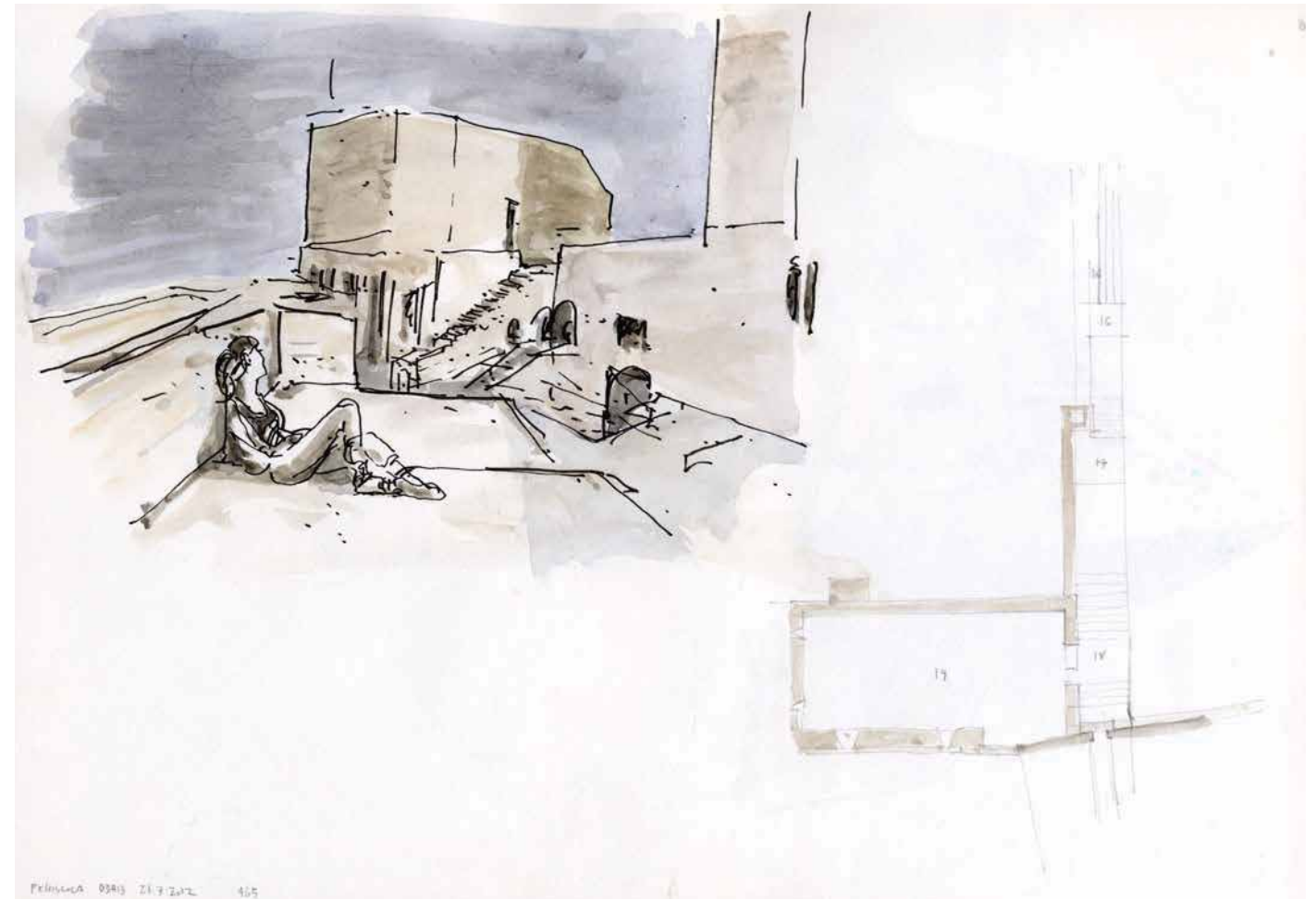
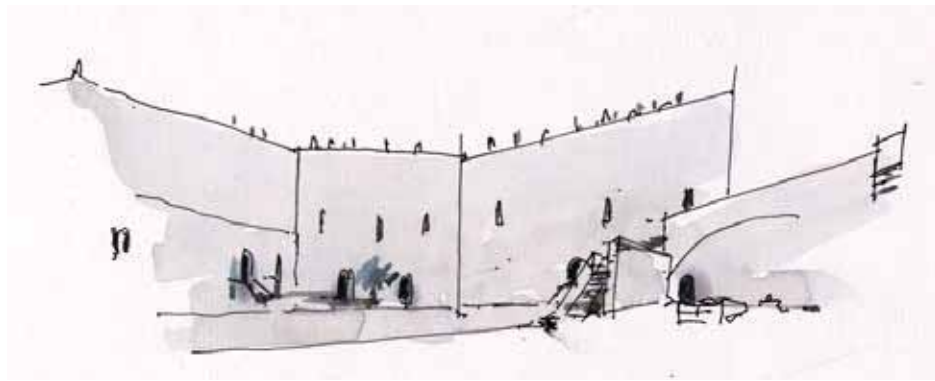
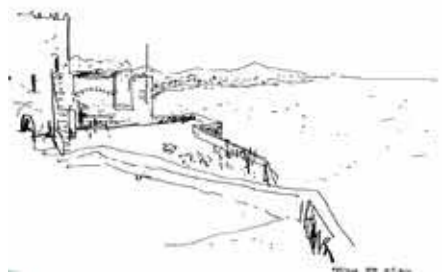
PERISCOLA 24-9-2012



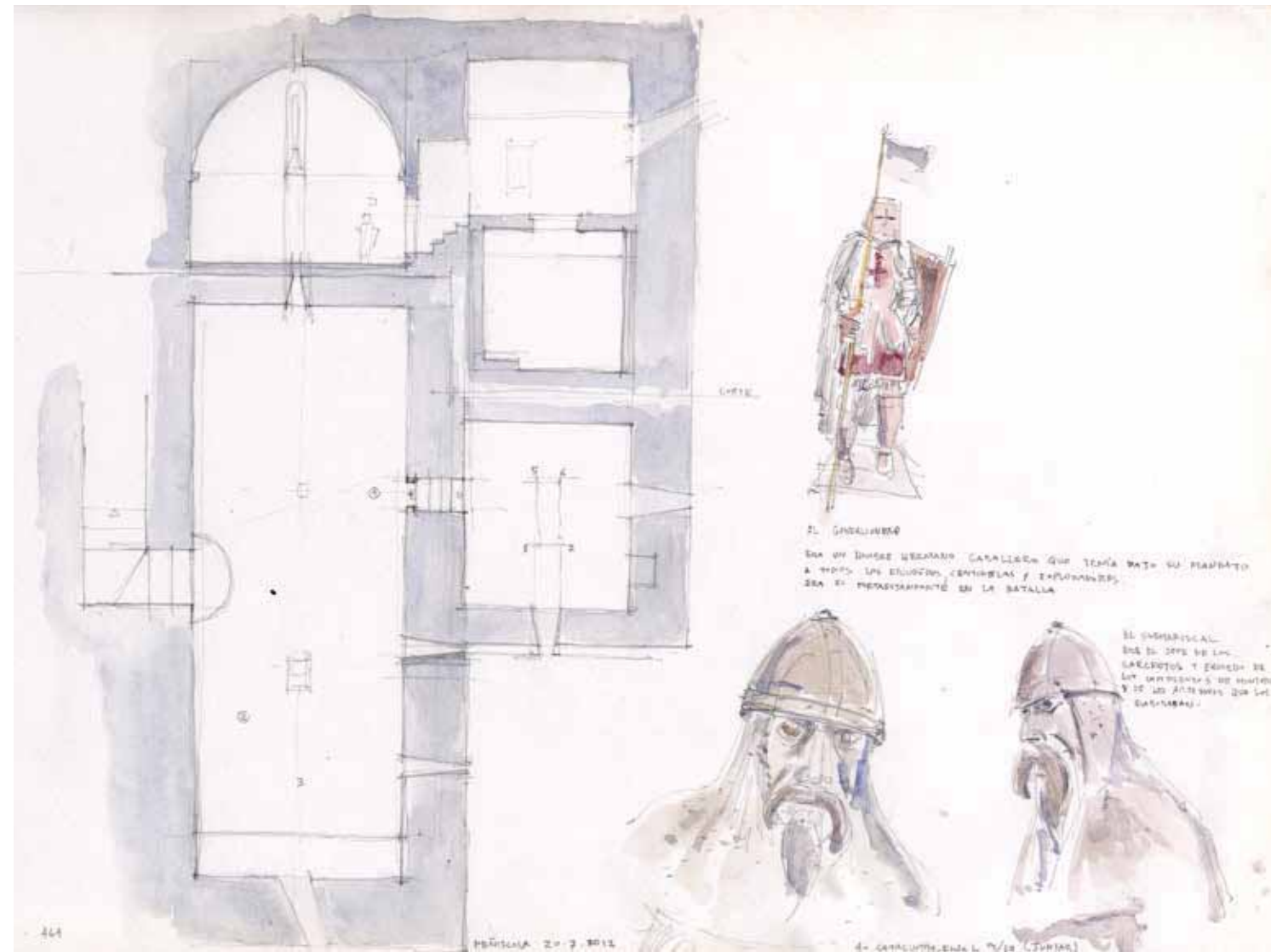
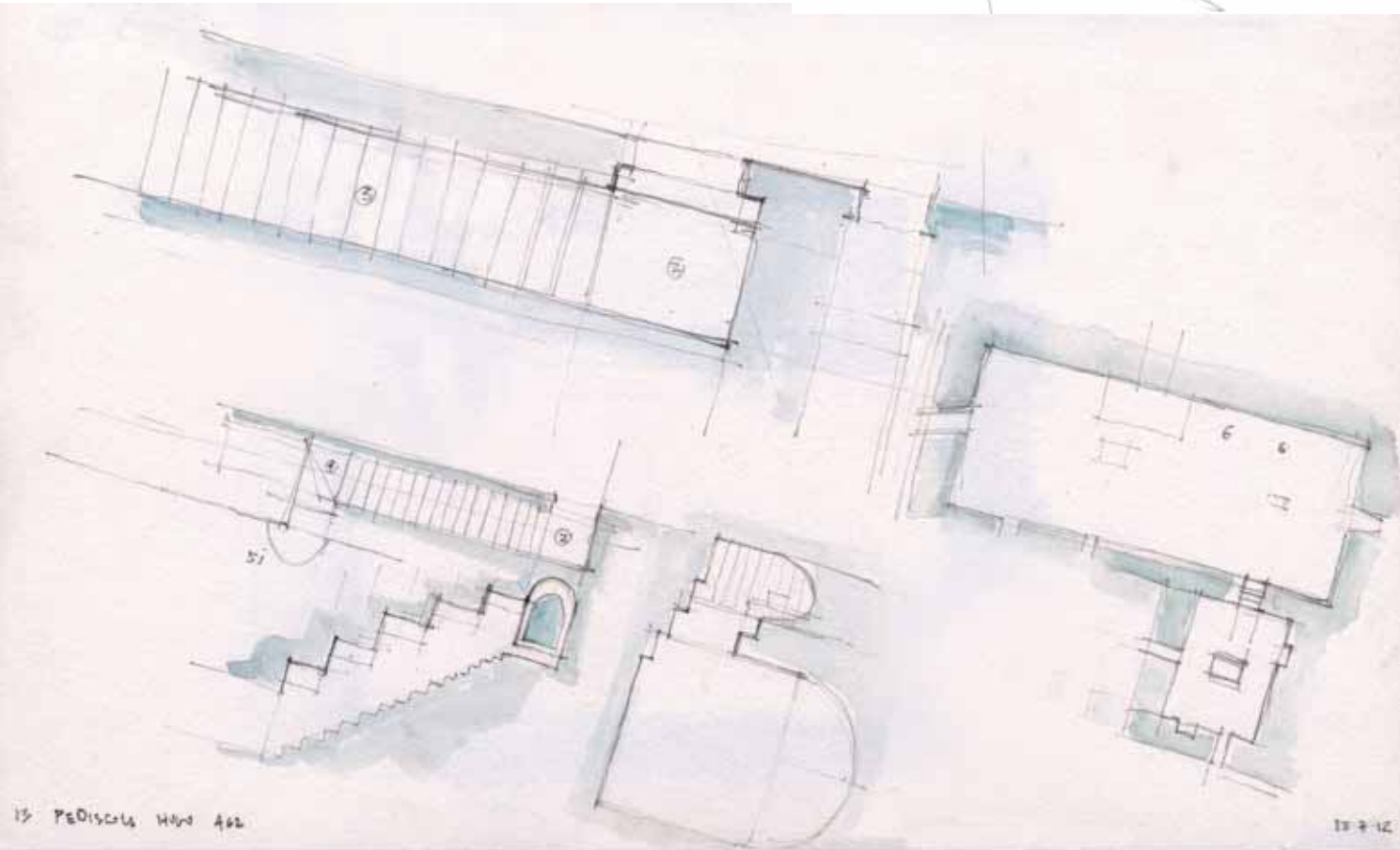
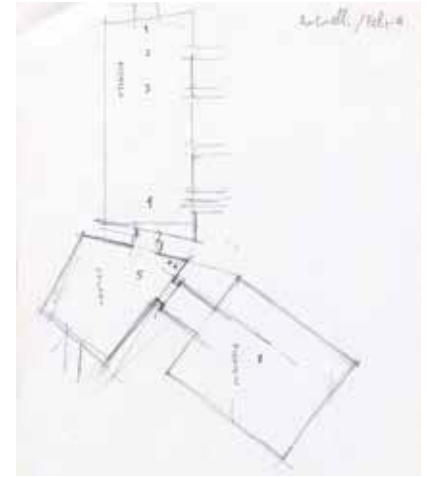
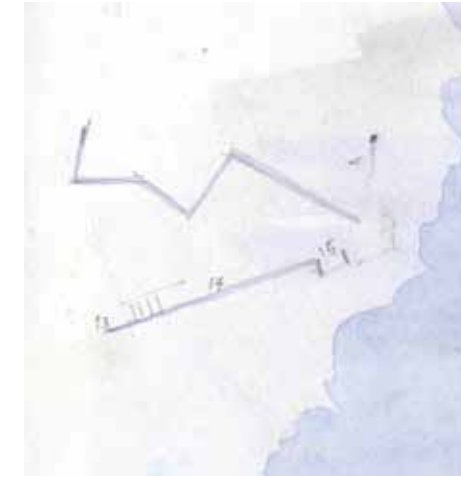
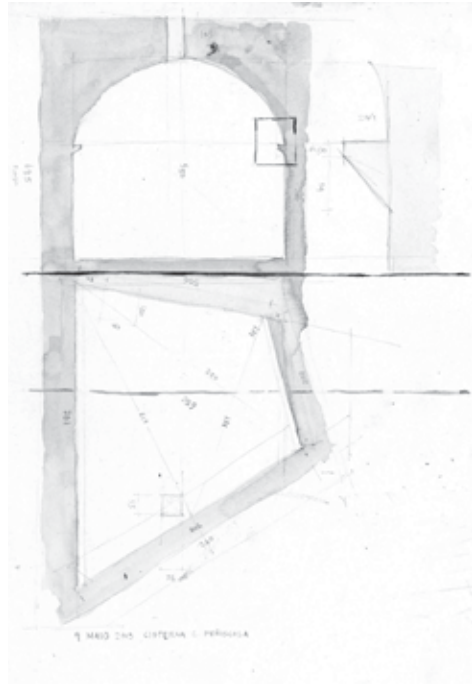
7.1.5 / Castillo de Peñíscola



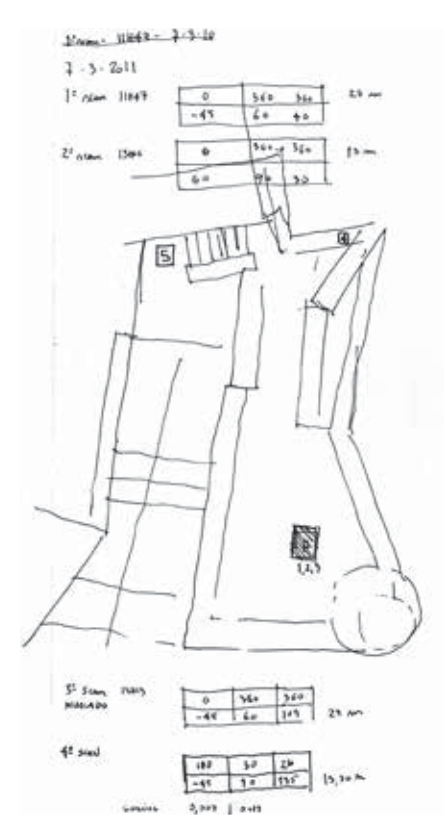
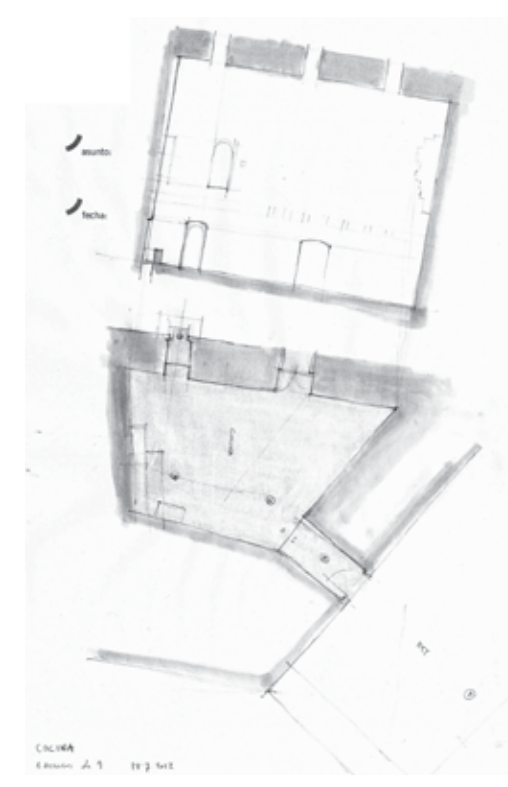
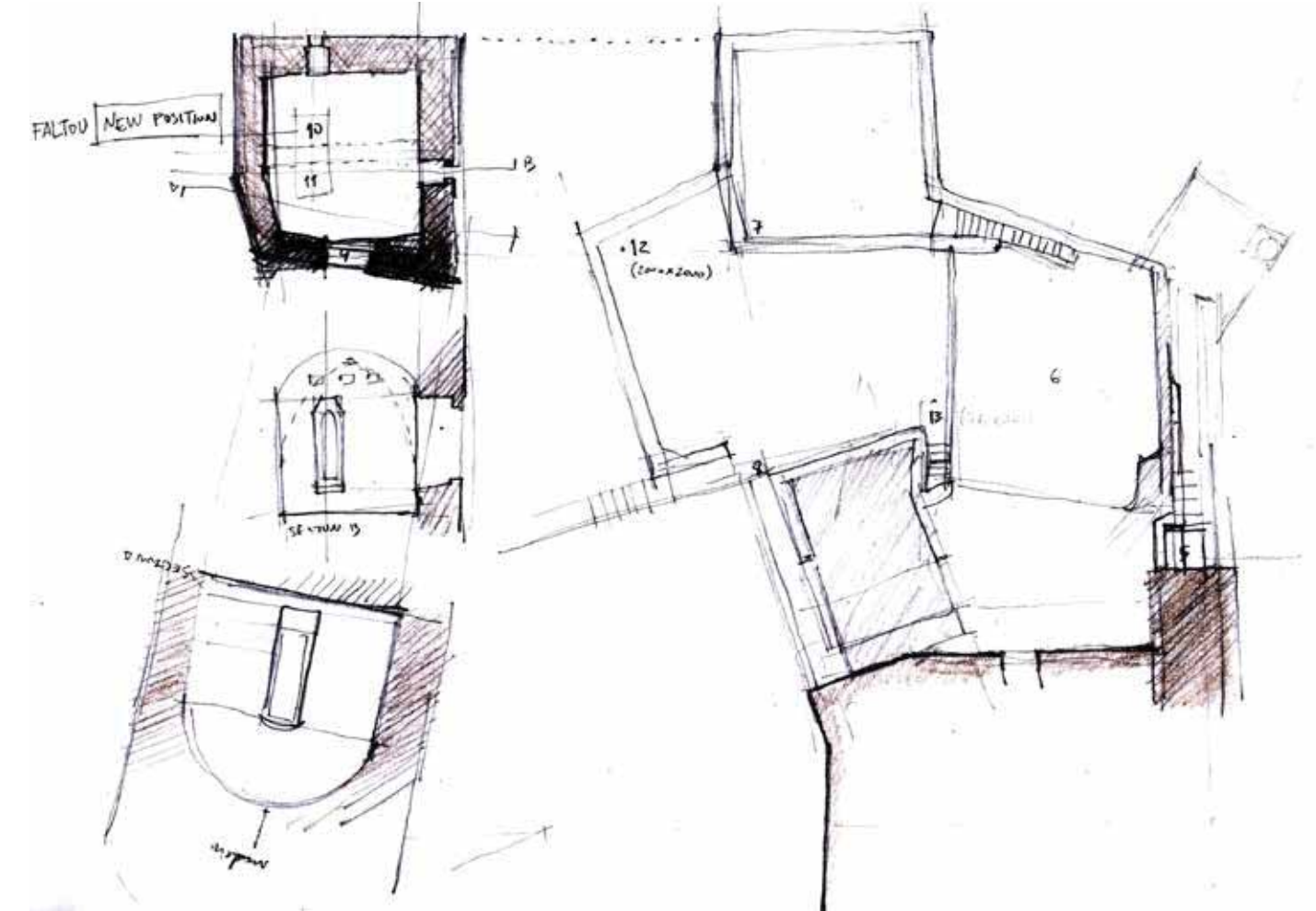




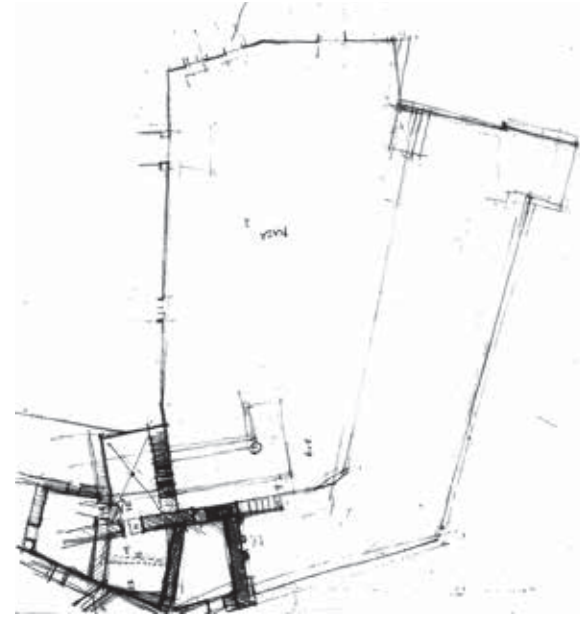
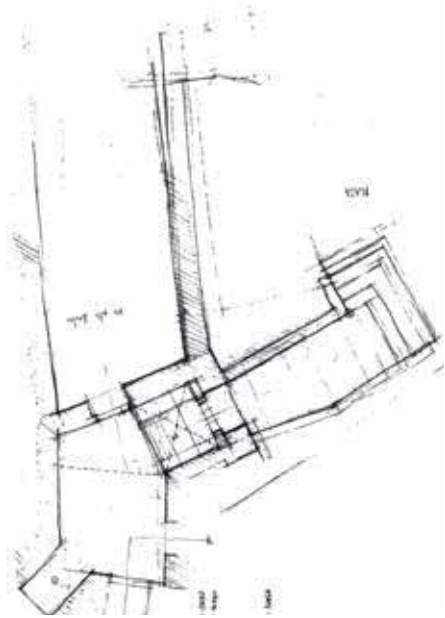












A continuación se indican las leyendas de las fotografías contenidas en el presente apartado 7.1.5 / Castillo de Peñíscola:

**Página 258:**

Vista desde la playa / Murallas renacentistas de Peñíscola / julio 2013 / Hugo Costa

Vista Ala poniente / Castillo de Peñíscola / julio 2013 / Hugo Costa

**Página 259:**

izq. / Vista 2 Ala poniente / Castillo de Peñíscola / julio 2013 / Hugo Costa

dcha. / Vista poniente / Castillo de Peñíscola / mayo 2012 / Hugo Costa

inf. / Esquema en planta y perspectiva / Ala norte / Castillo de Peñíscola / noviembre 2012 / Hugo Costa

**Página 260:**

izda. / Patio de Armas / vista superior / Castillo de Peñíscola / mayo 2012 / Hugo Costa

izda. / Peñíscola desde el Castillo / mayo 2012 / Hugo Costa

izda. / Castillo de Peñíscola / detalle / mayo 2012 / Hugo Costa

izda. / Castillo de Peñíscola / desde la llamada Torre del Papa Luna / mayo 2012 / Hugo Costa

izda. / Patio de Armas / Castillo de Peñíscola / desde la llamada Torre del Papa Luna / mayo 2012 / Hugo Costa

dcha. / Esquema en planta y perspectiva, Baluarte entrada, Castillo de Peñíscola, julio 2012, Hugo Costa

dcha. / Perspectiva / Patio de Armas / Castillo de Peñíscola / julio 2013 / Hugo Costa

**Página 261:**

izda. / Vista desde el faro / Castillo de Peñíscola / julio 2012 / Hugo Costa

dcha. / Perspectiva / Patio de Armas / Castillo de Peñíscola / mayo 2012 / Hugo Costa

inf. / Esquema en planta y perspectiva / Patio de Armas / Castillo de Peñíscola / octubre 2012 / Hugo Costa

**Página 262:**

izda. / Planta y sección / Cisterna / Castillo de Peñíscola / mayo 2013 / Hugo Costa

dcha. / Patio de Armas / Castillo de Peñíscola / mayo 2012 / Hugo Costa

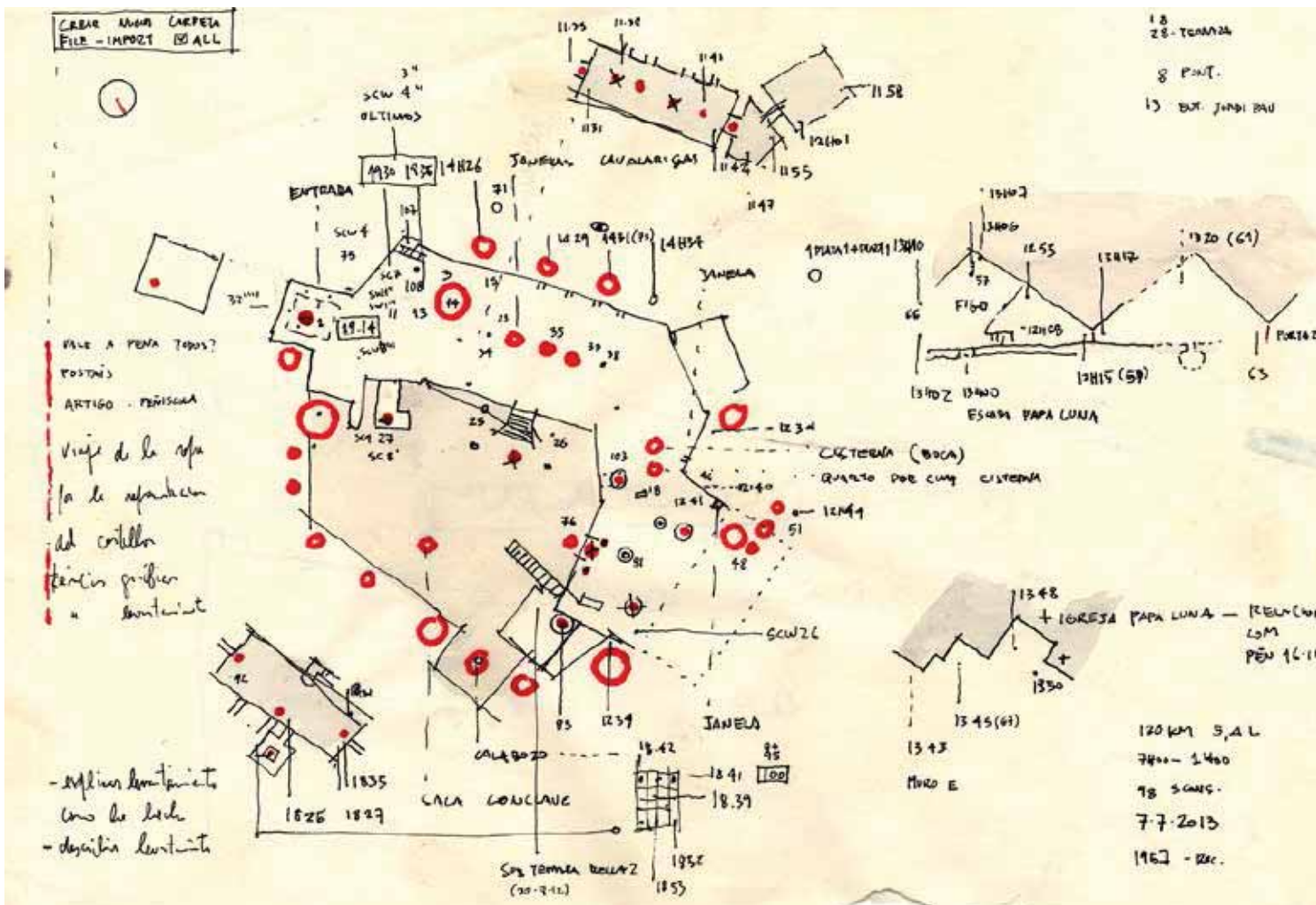
inf. / Croquis de levantamiento y ubicación del escaner láser / acceso sala conclave / Castillo de Peñíscola / junio 2012 / Hugo Costa

**Página 263:**

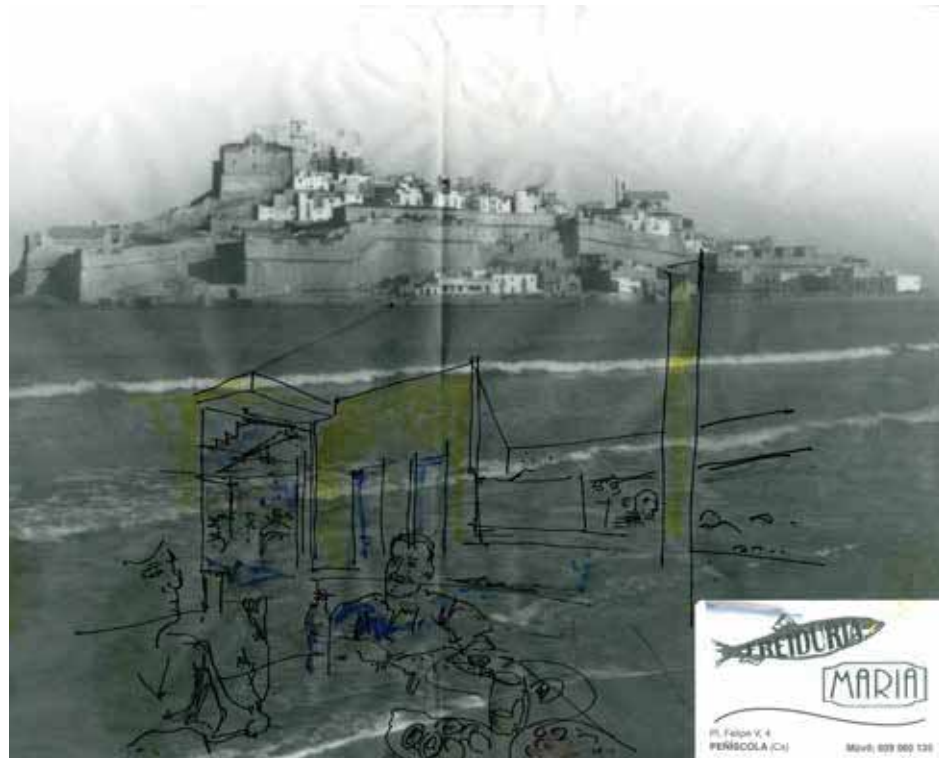
izda. / Esquemas de ubicación del escaner láser Castillo de Peñíscola / julio 2012 / Hugo Costa

dcha. / Esquema de ubicación del escaner láser / establo / Castillo de Peñíscola / marzo 2013 / Hugo Costa

inf. / Croquis de levantamiento y ubicación del escaner láser / sala conclave / Castillo de Peñíscola / julio 2012 / Hugo Costa







**Página 264 :** Torre Ermita / desde el Castillo, / julio 2012 / Hugo Costa

**Página 265:**

**sup.** / Croquis de levantamiento y ubicación del escaner láser / Torre Papa Luna / Castillo de Peñíscola / noviembre 2011 / Hugo Costa

**izda.** / Croquis de levantamiento y ubicación del escaner láser Castillo de Peñíscola/ Cocina / julio 2012 / Hugo Costa

**dcha.** / Esquema de ubicación del escaner láser / Baluarte / Castillo de Peñíscola / marzo 2010 / Hugo Costa

**Página 256:**

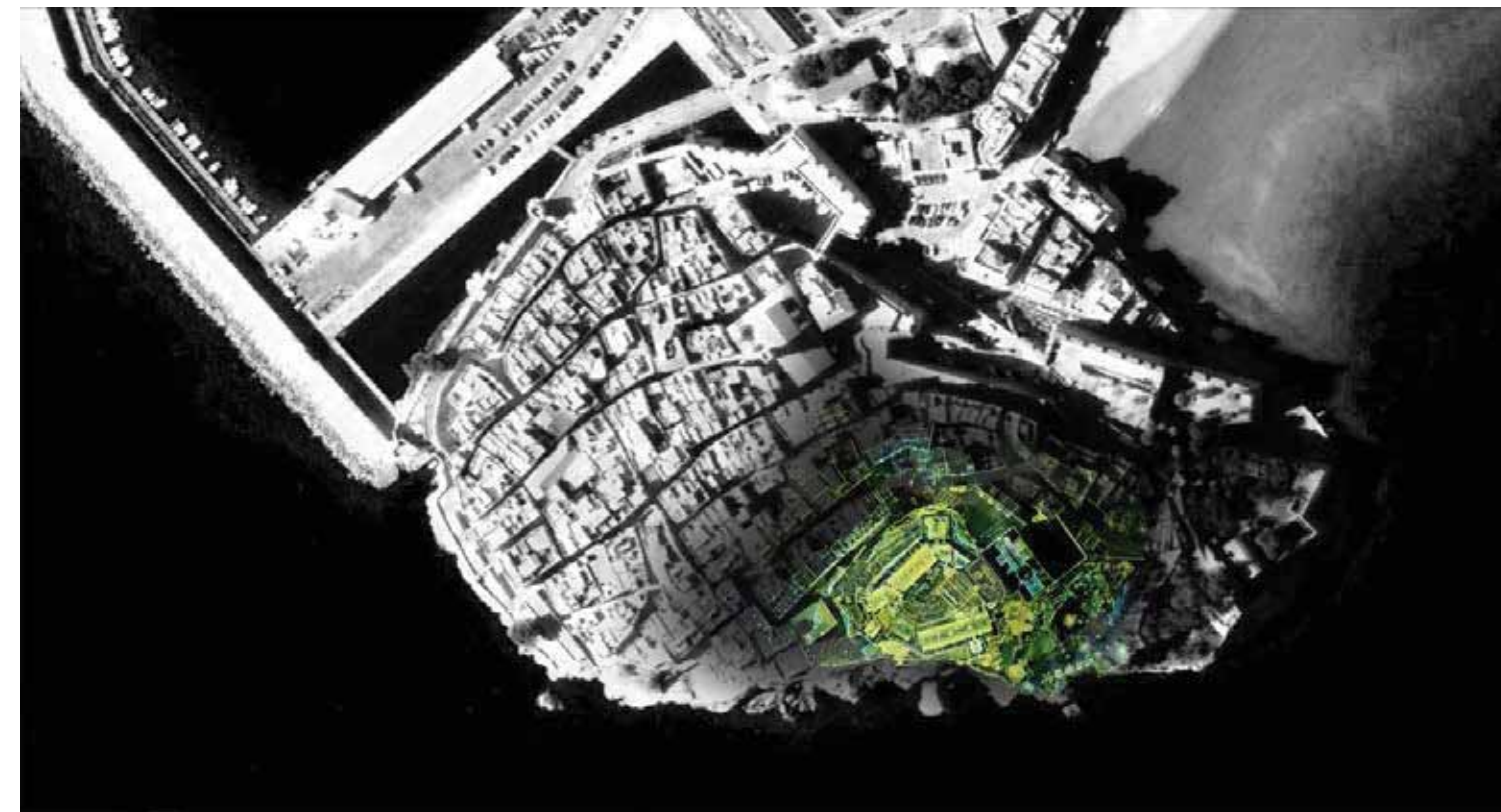
**izq.** / Croquis de levantamiento y ubicación del escaner láser / entrada / Castillo de Peñíscola / noviembre 2011 / Hugo Costa

**dcha.** / Croquis de levantamiento y ubicación del escaner láser / escalera acceso Patio / Castillo de Peñíscola / noviembre 2011 / Hugo Costa

**inf.** / Esquema de ubicación del escaner láser / Castillo de Peñíscola / julio 2013 / Hugo Costa

**Esta página :** dibujo sobre mantel sobre foto de Peñíscola / Peñíscola/ julio 2012 / Hugo Costa

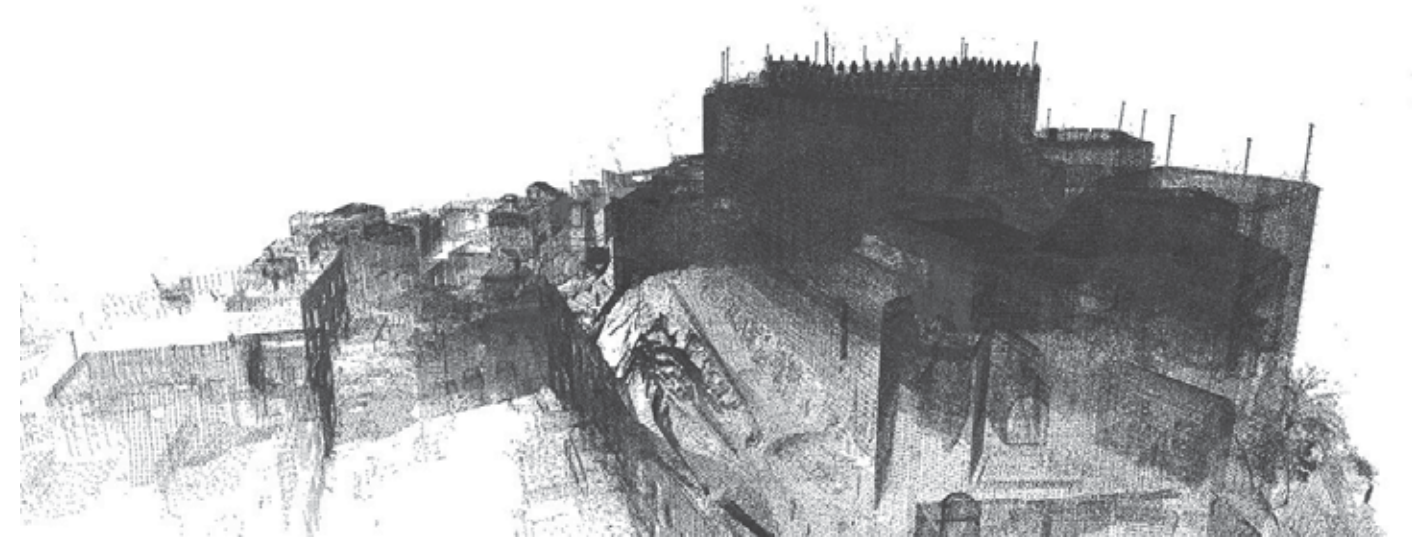
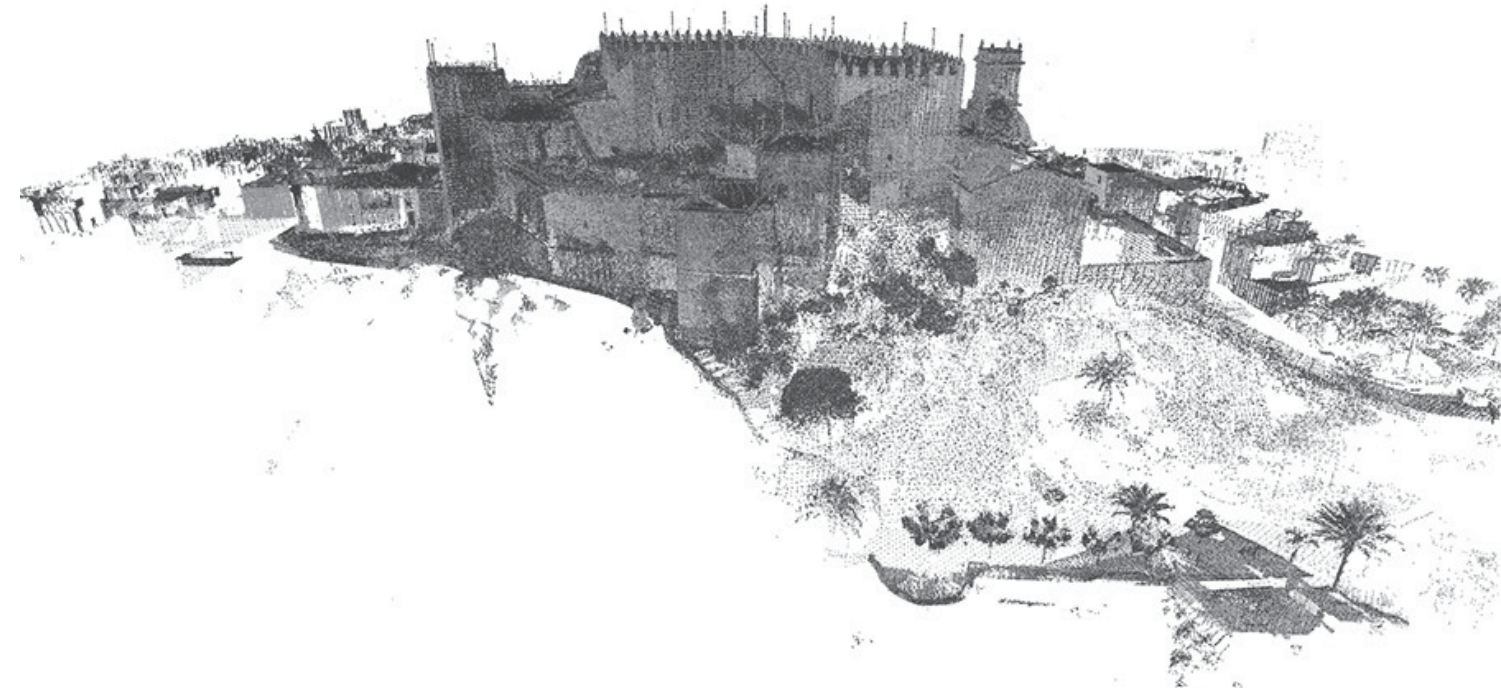
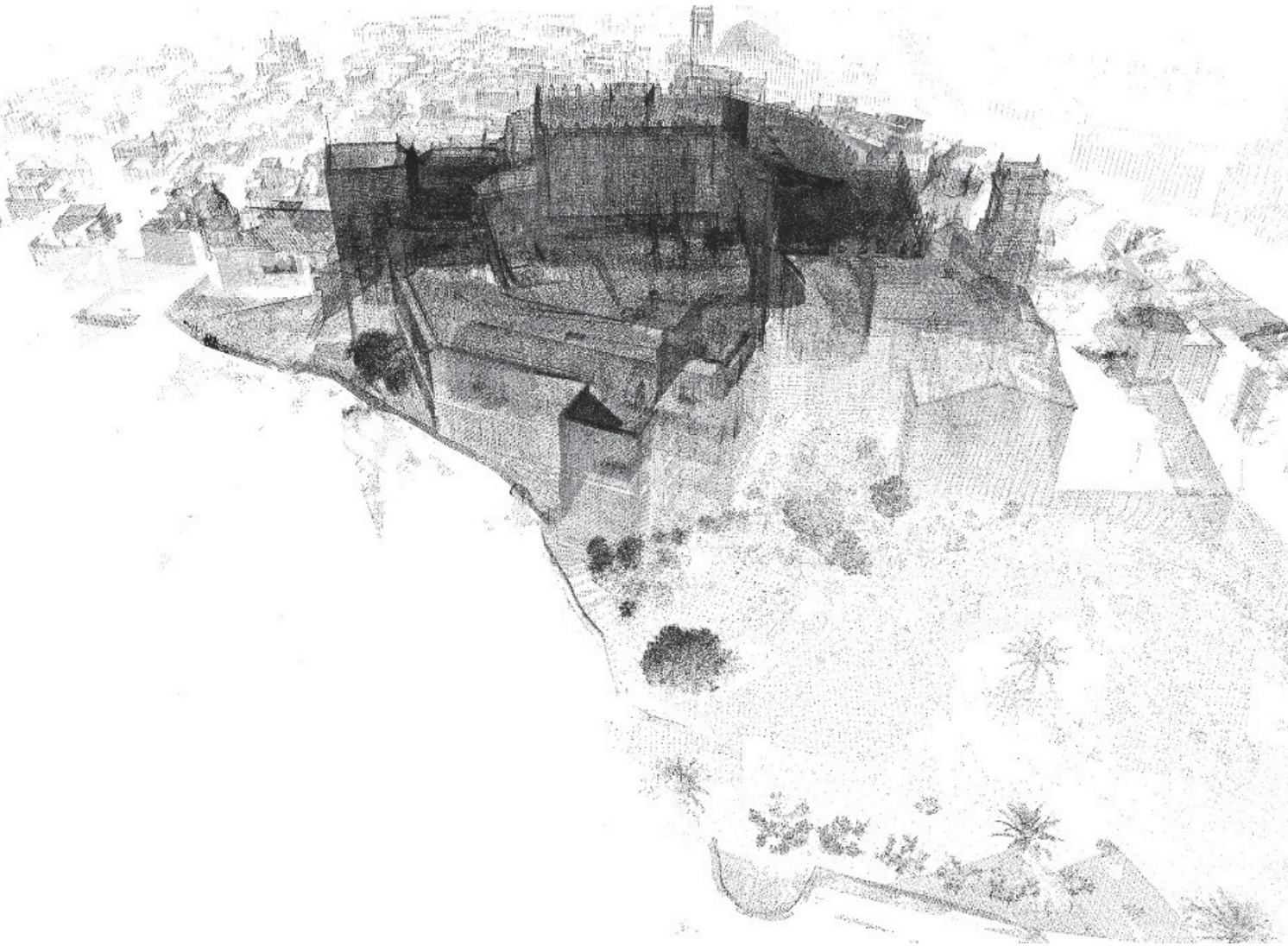
## 7.1.4 / Castillo de Peñíscola



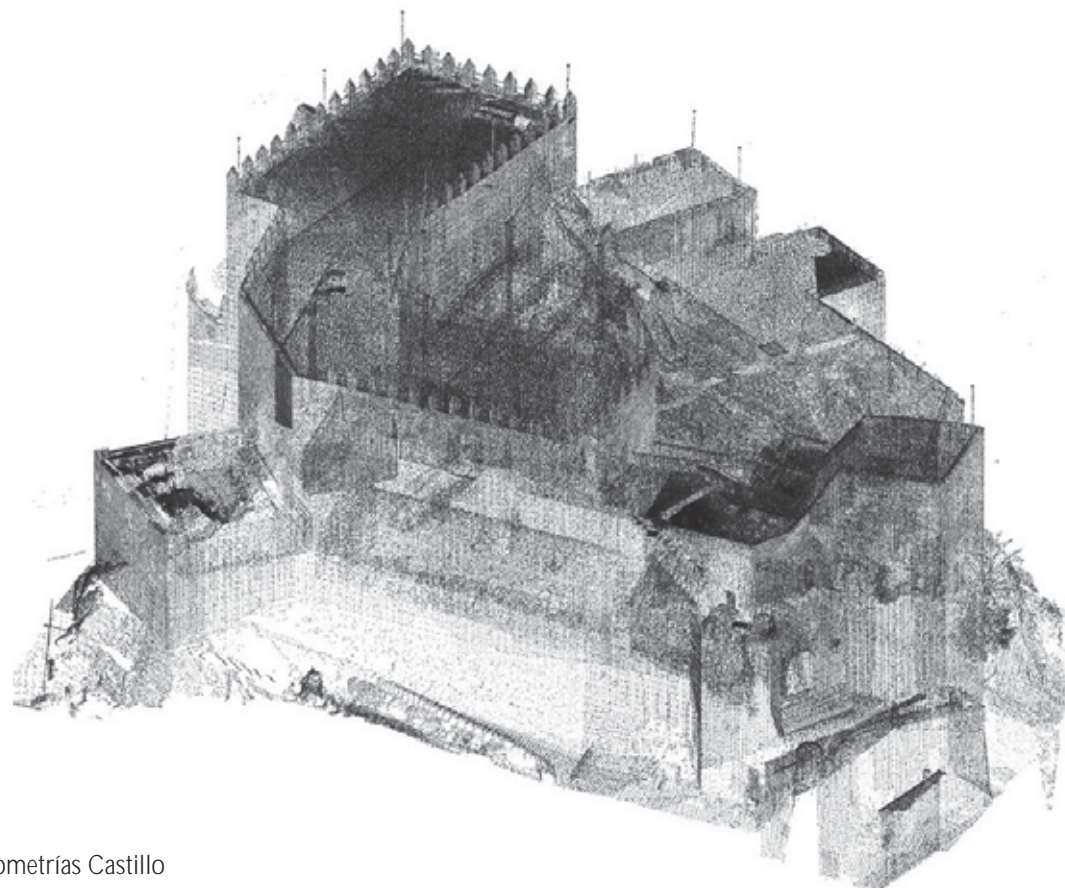
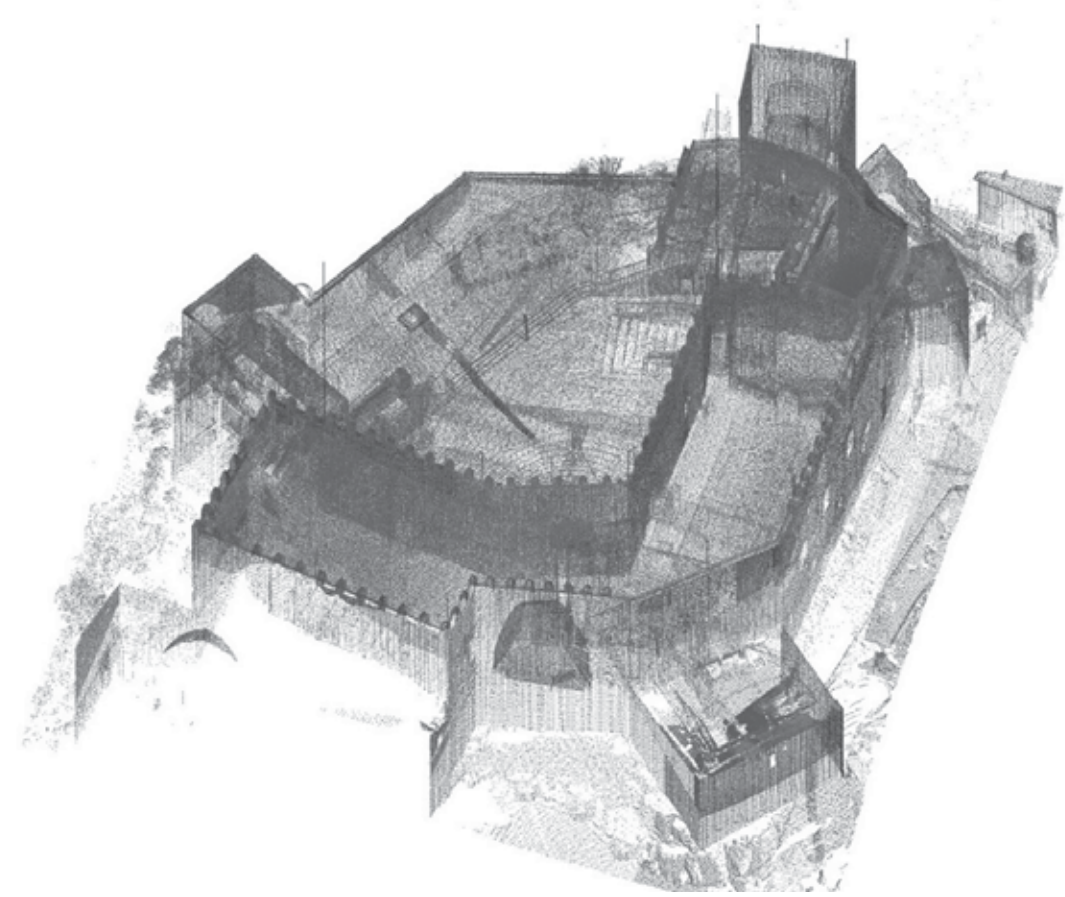
## 7.2 / Escáner-Laser

Planta de entorno / Inserción de la nube de puntos en imagen obtenida de Google Earth / noviembre 2013 / Hugo Costa



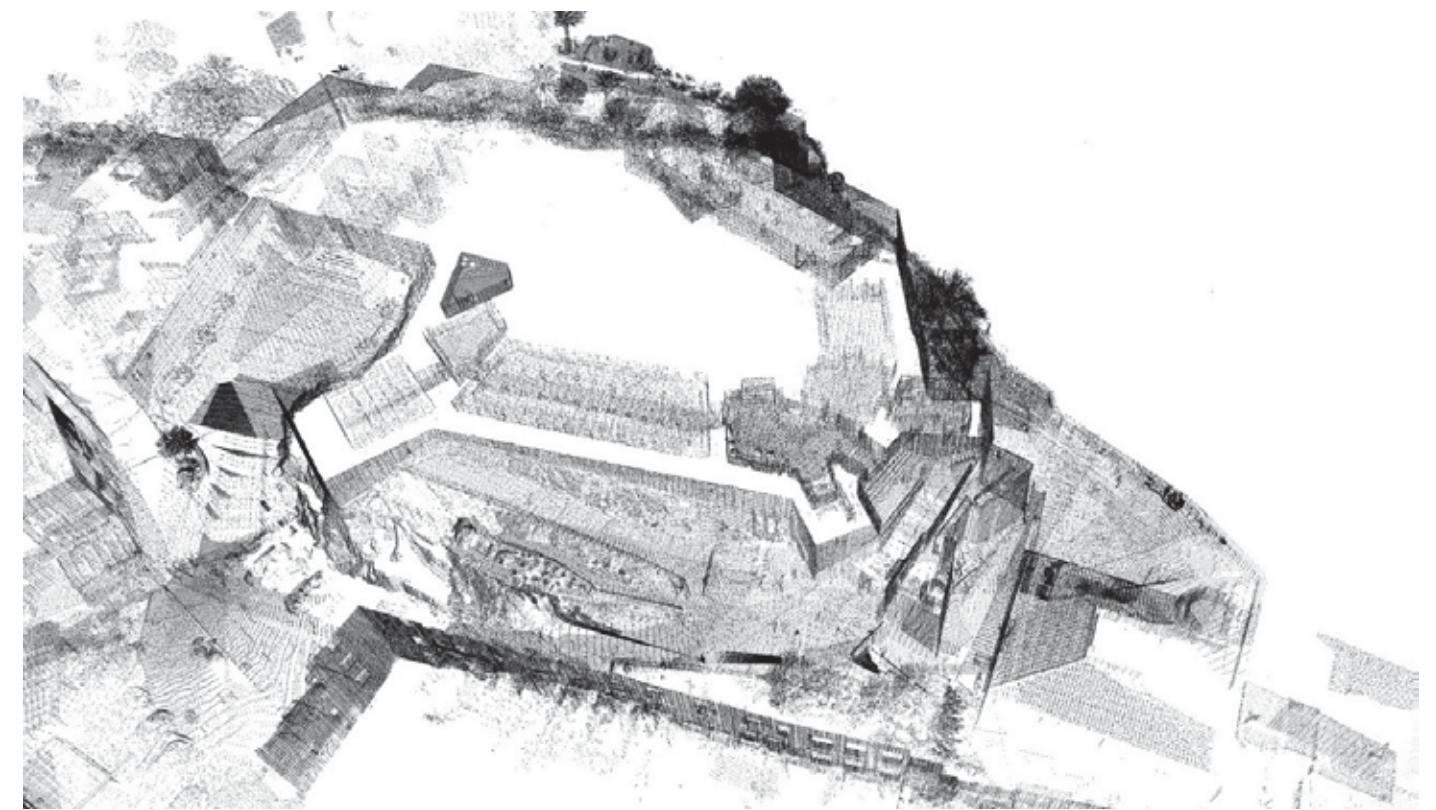
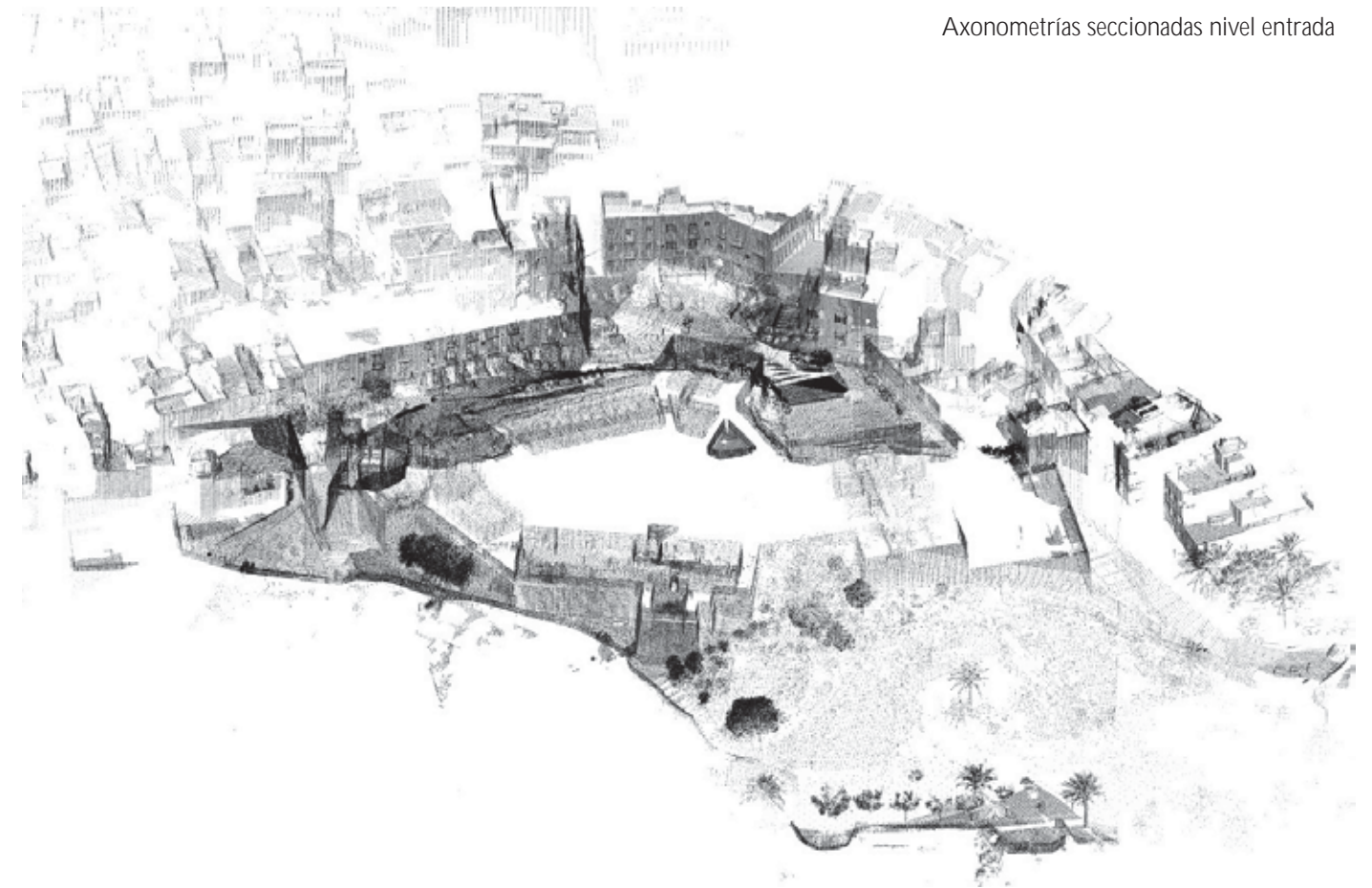




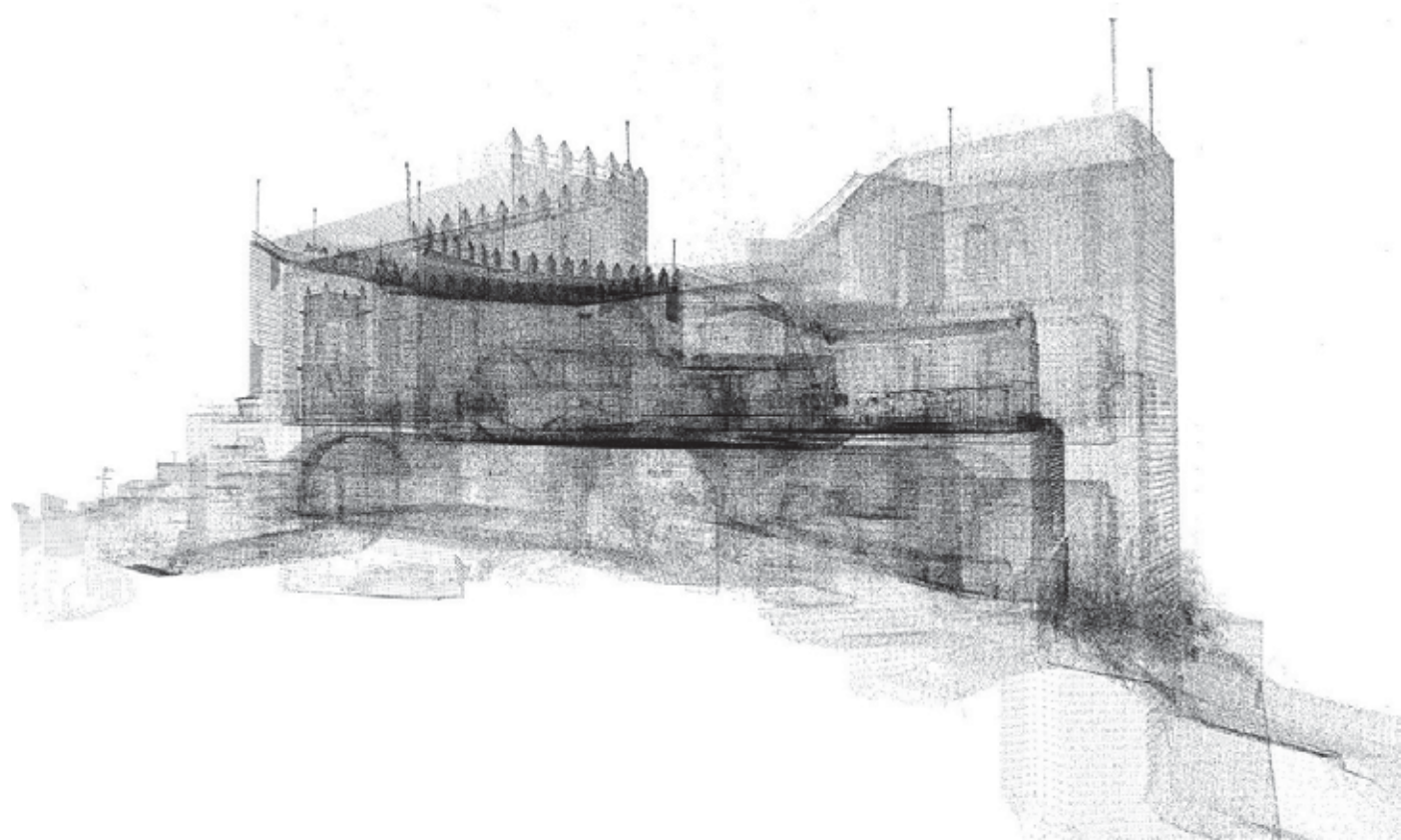


Axonometrías Castillo

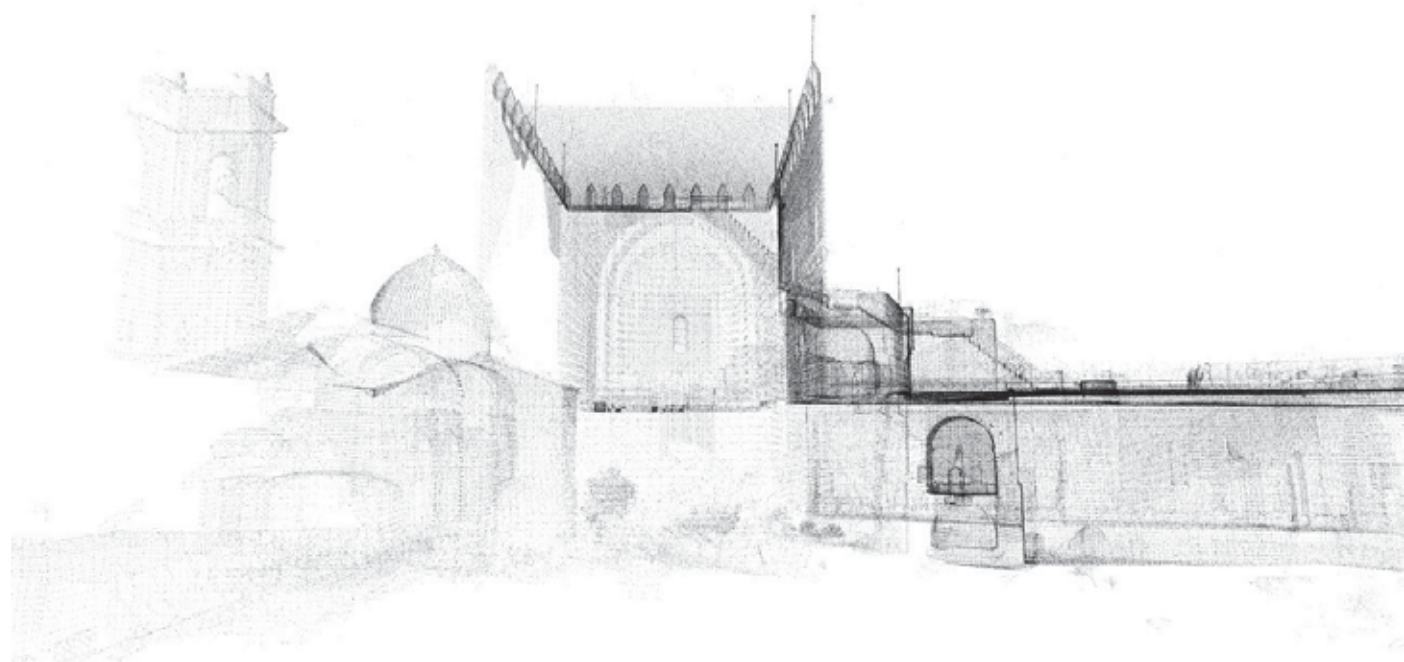
Axonometrías seccionadas nivel entrada



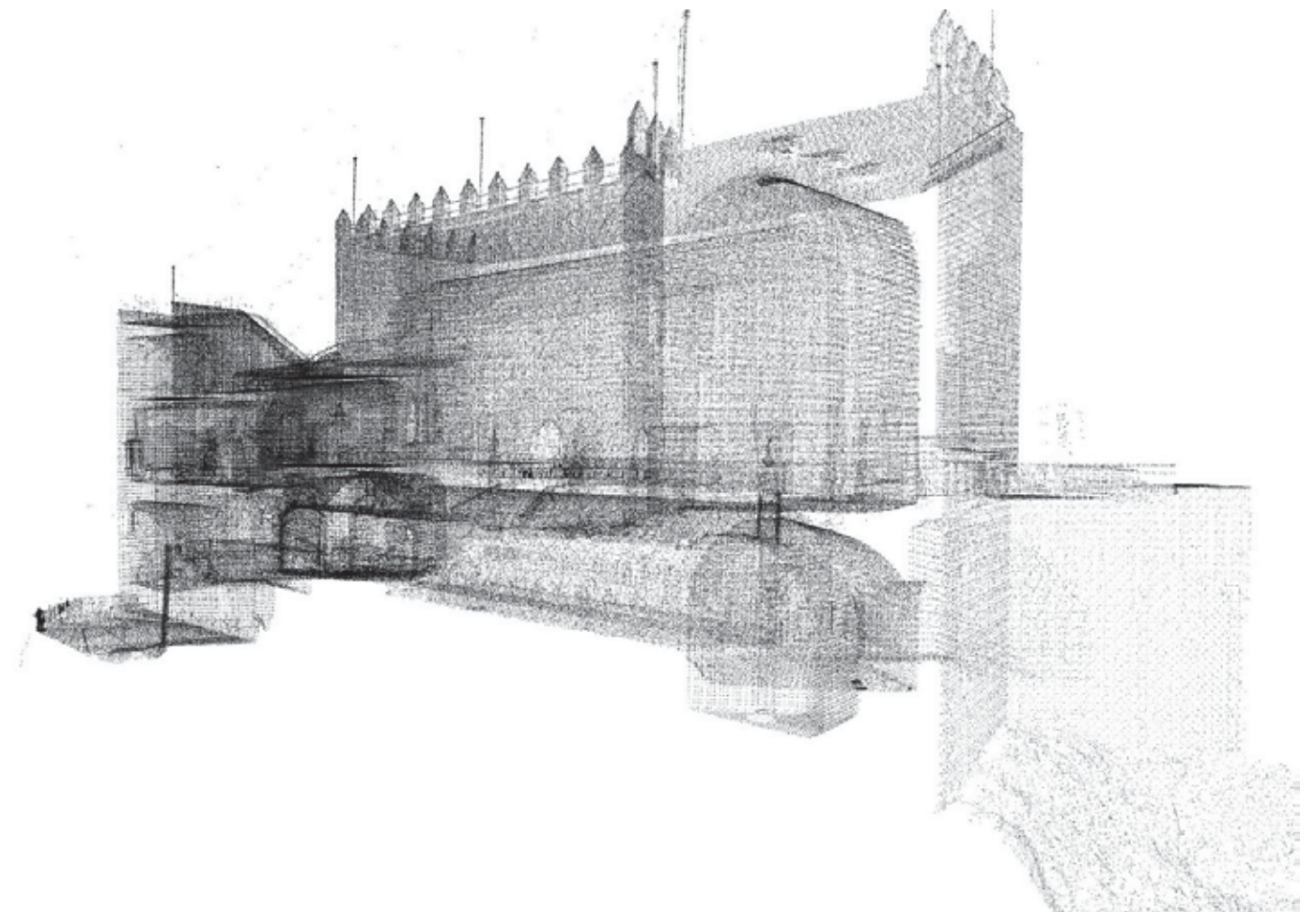




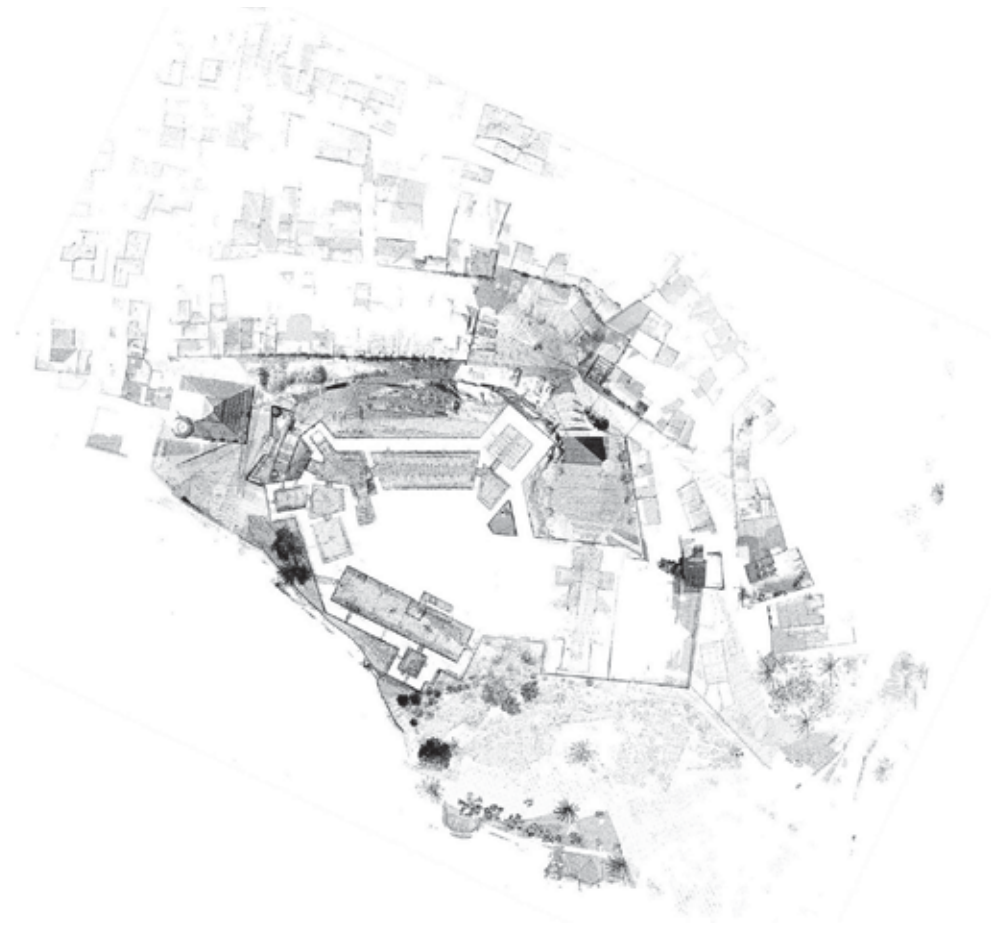
Perspectiva exterior



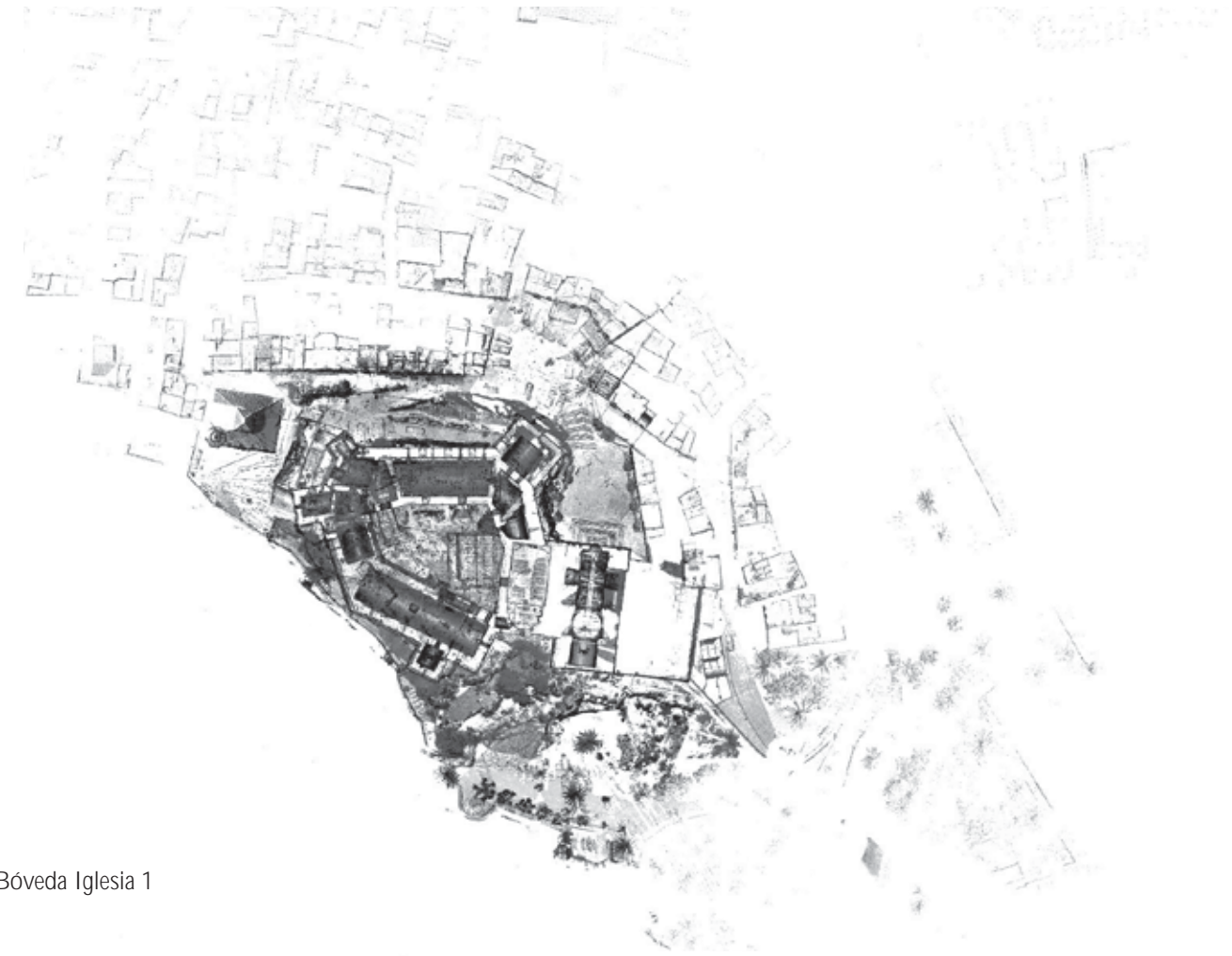
Perspectiva seccionada / Iglesia



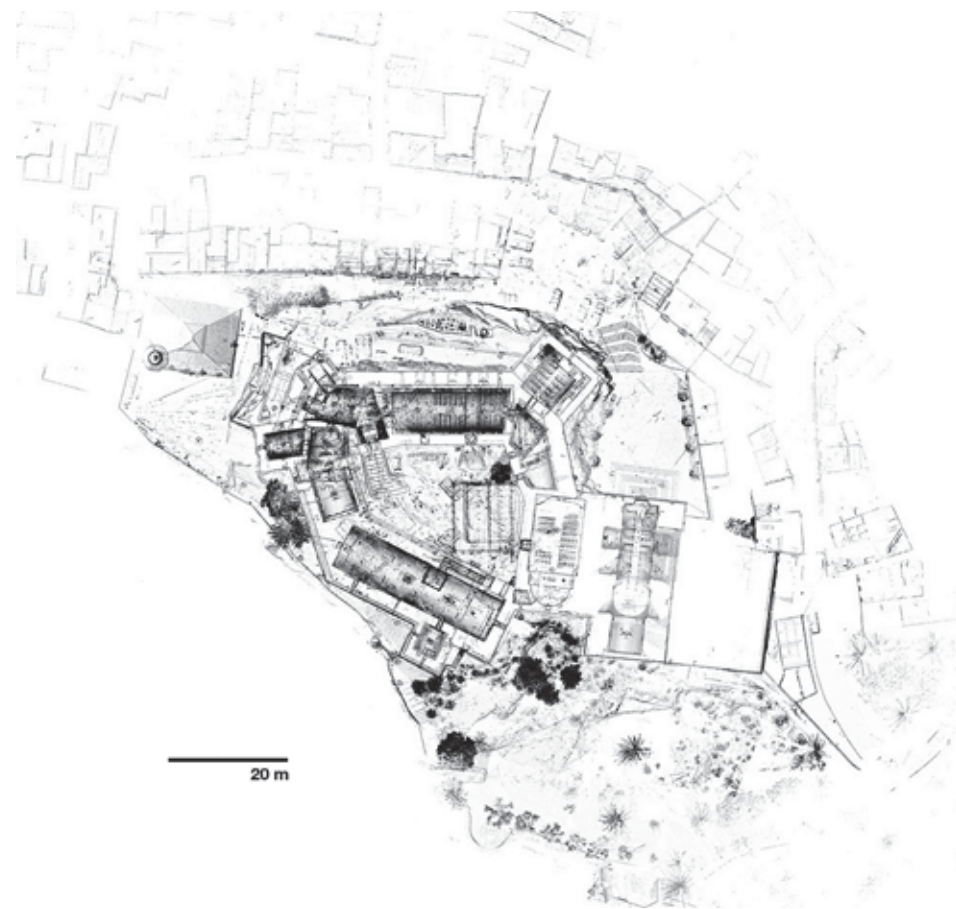




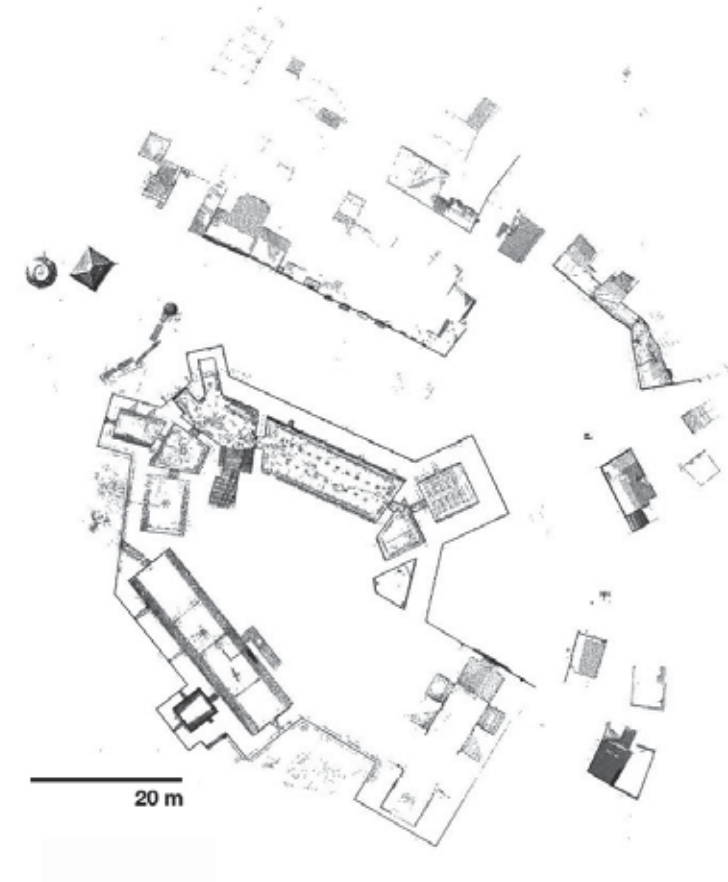
Planta nivel entrada



Planta nivel Bóveda Iglesia 1

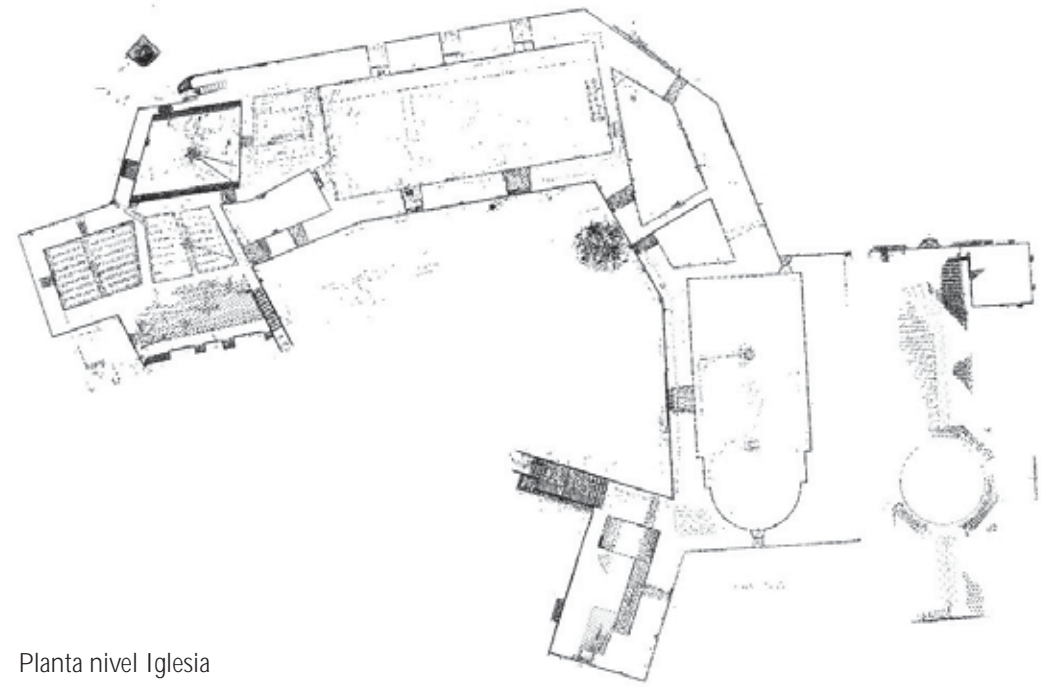


Planta nivel Bóveda Iglesia

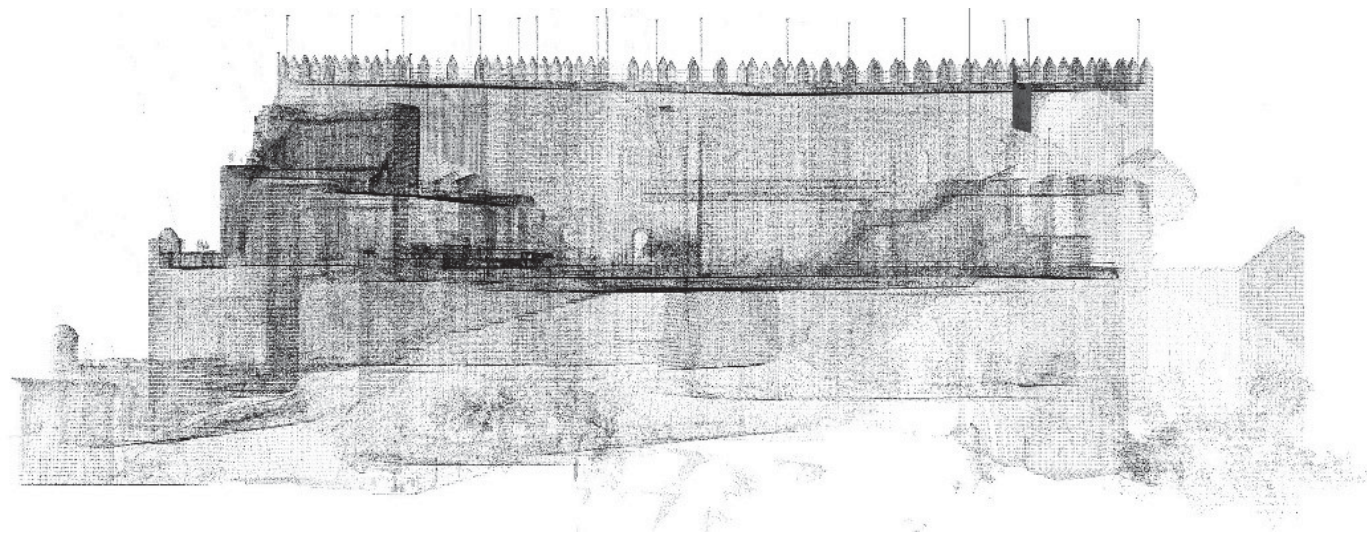


Planta nivel entrada

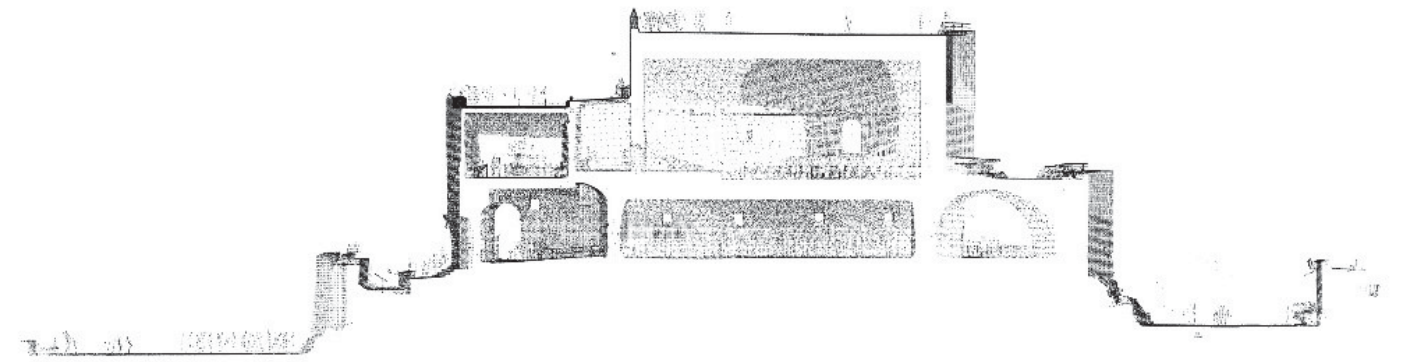




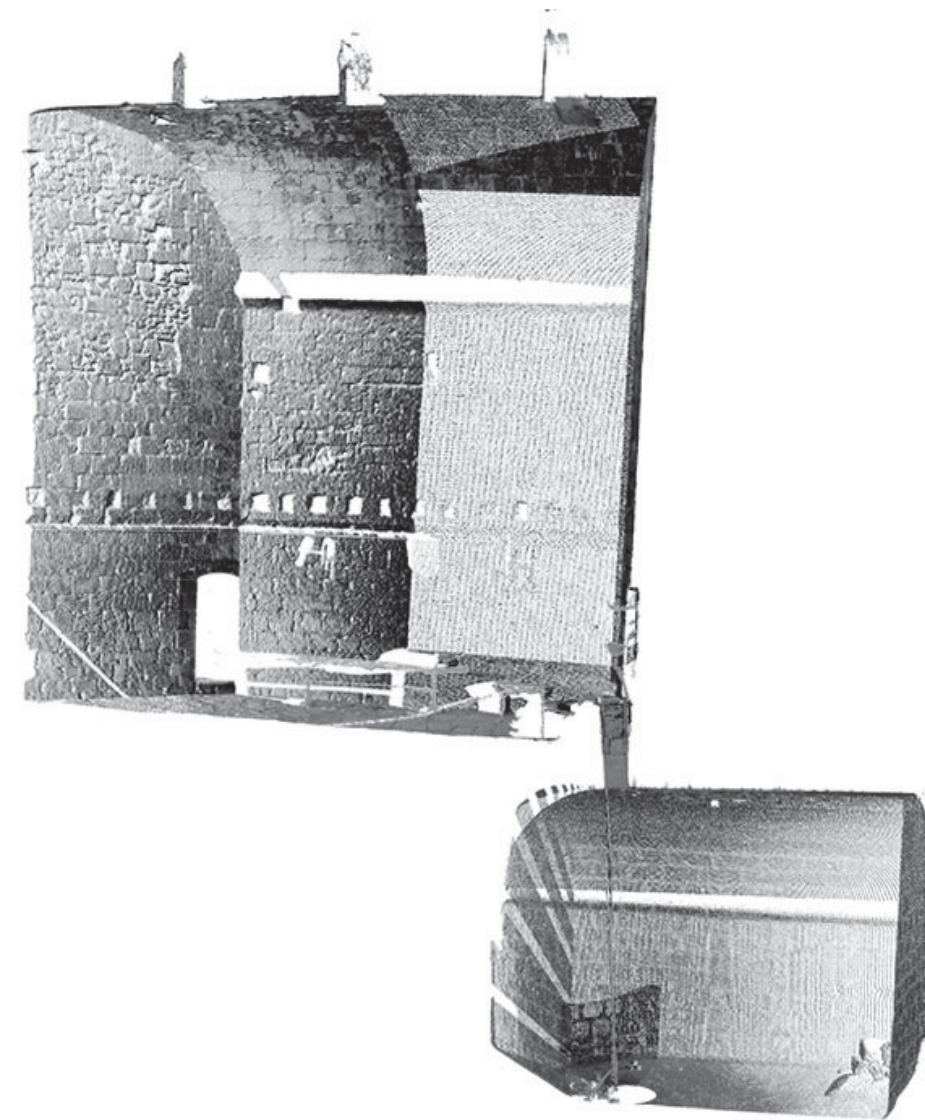
Planta nivel Iglesia



Alzado Este

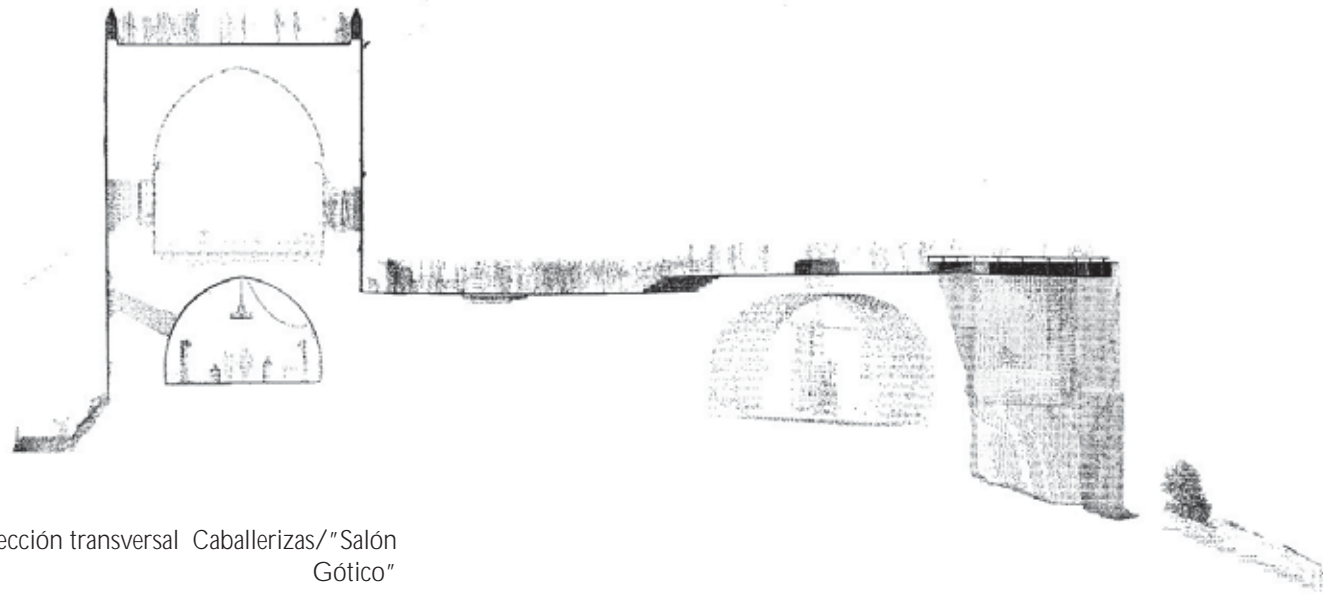


Sección longitudinal Caballerizas/"Salón Gótico"

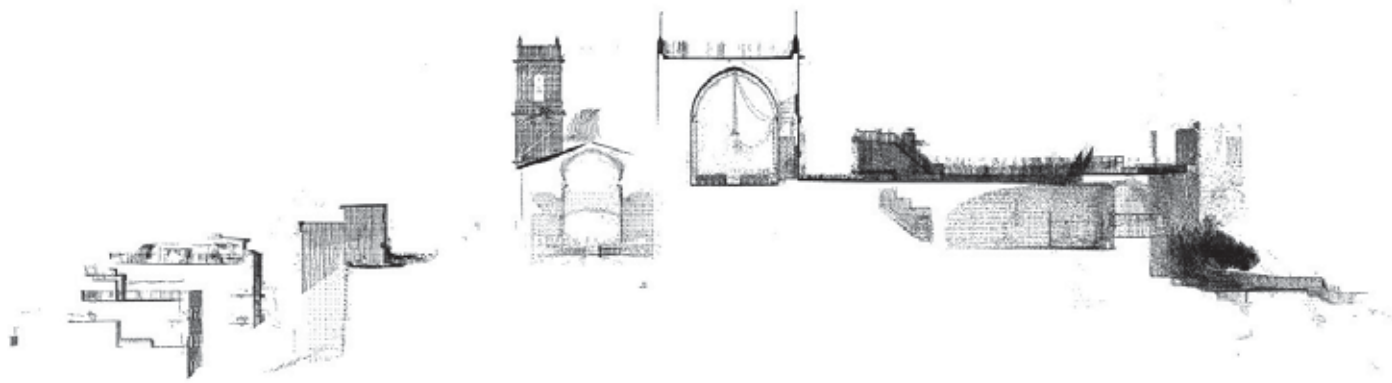


Perspectiva seccionada / cisterna





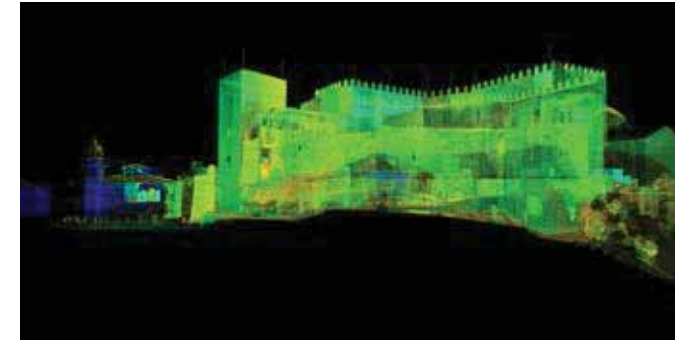
Sección transversal Caballerizas/"Salón Gótico"



Sección Iglesia/Patio de Armas

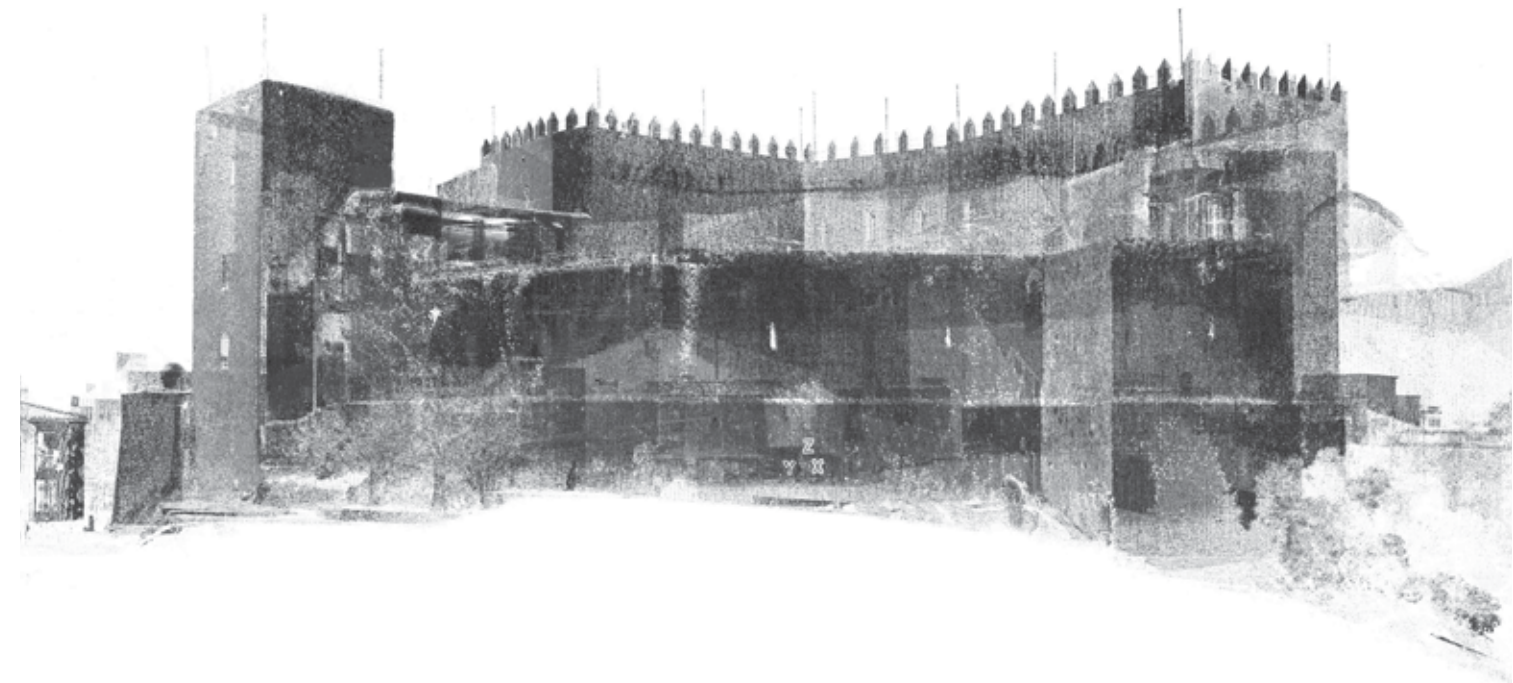
## 7.2.1 / Escáner Laser / Imágenes editadas

sup. / imagen provenientes del comando "snapshot" del Cyclone, sin editar.



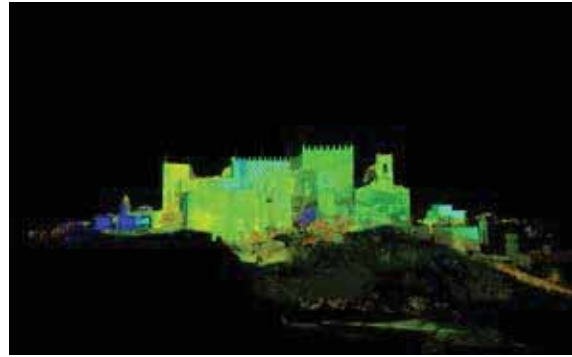
inf. / imagen editada.

Aunque espectaculares, las vistas (nubes de puntos) originadas por el Cyclone, son a menudo poco esclarecedoras, dada que las mencionadas nubes no definen planos "opacos", pero si "transparentes". Por este motivo, gran parte de las imágenes presentadas en este documento se produjeron combinando nubes de puntos provenientes del comando "snapshot" del Cyclone con "print screen" del mismo programa. El cyclone permite la visualización de las nubes de puntos sin transparencias, a través de los comandos "cloud one side" y "cloud shaded", pero no su exportación a través del comando "snapshot" (que permite imágenes con grande resolución). Así, en un programa de edición de imagen, combinamos los dos tipos de visualización (opaco/transparente), valorando las características pretendidas de cada una de ellas. Además se han editado los "niveles" y creado "mascaras" de forma a obtener los valores pretendidos que permitan una mejor interpretación de las imágenes finales.



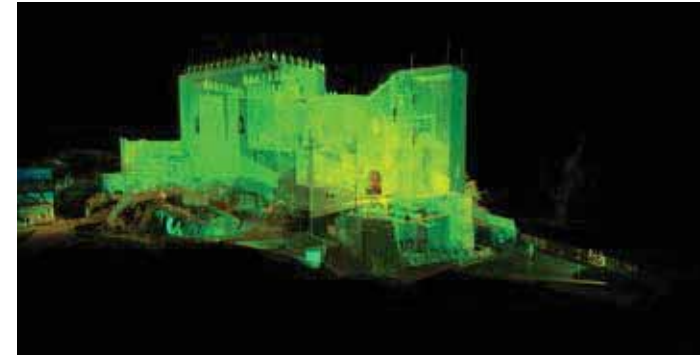
sup. / imagen provenientes del comando "snapshot" del Cyclone, sin editar.

inf. / imagen editada.



sup. / imagen provenientes del comando "snapshot" del Cyclone, sin editar.

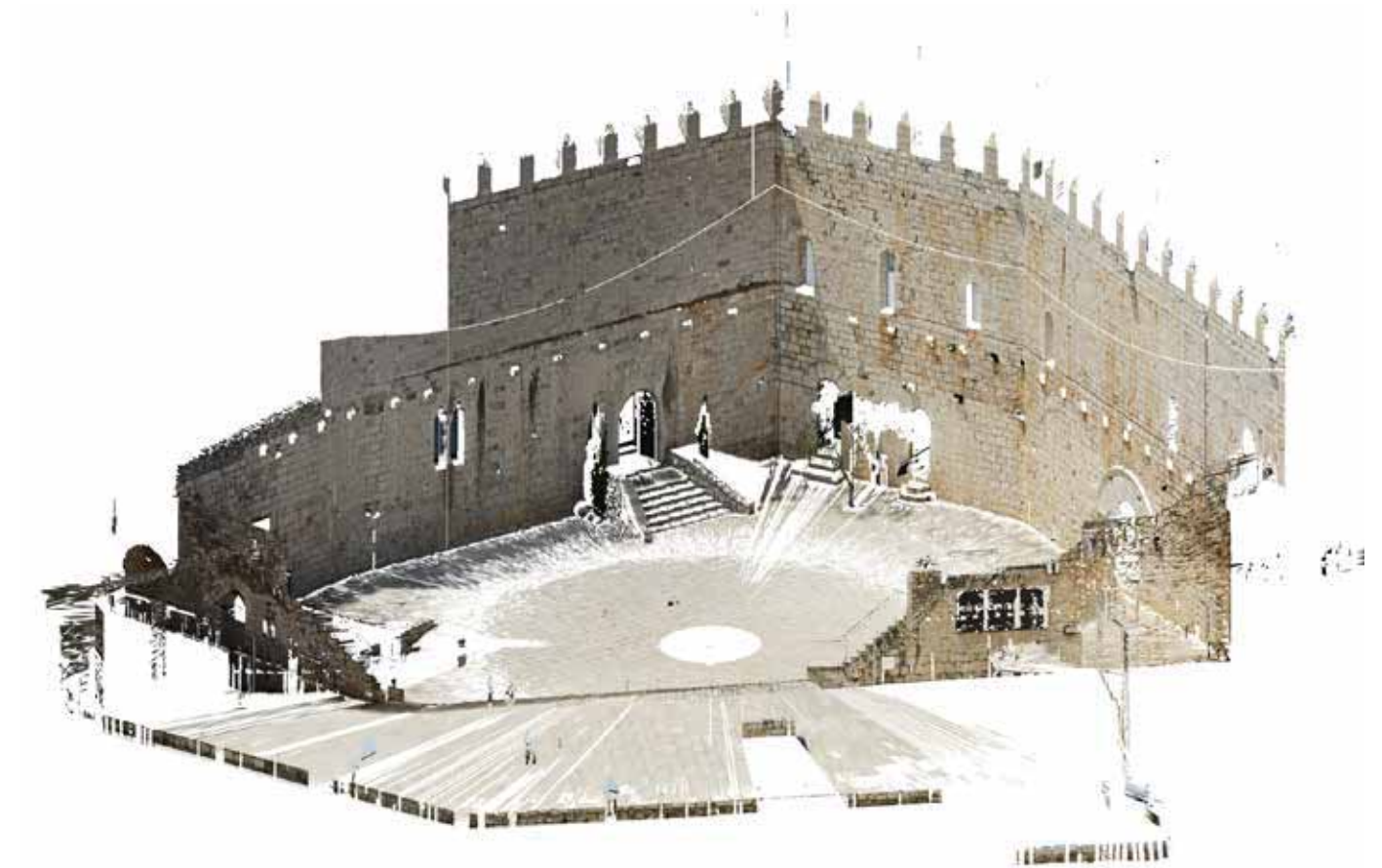
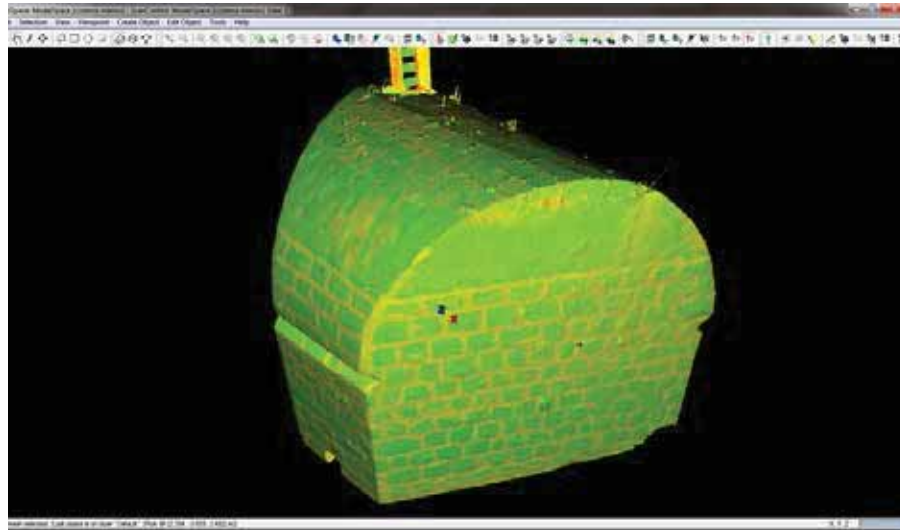
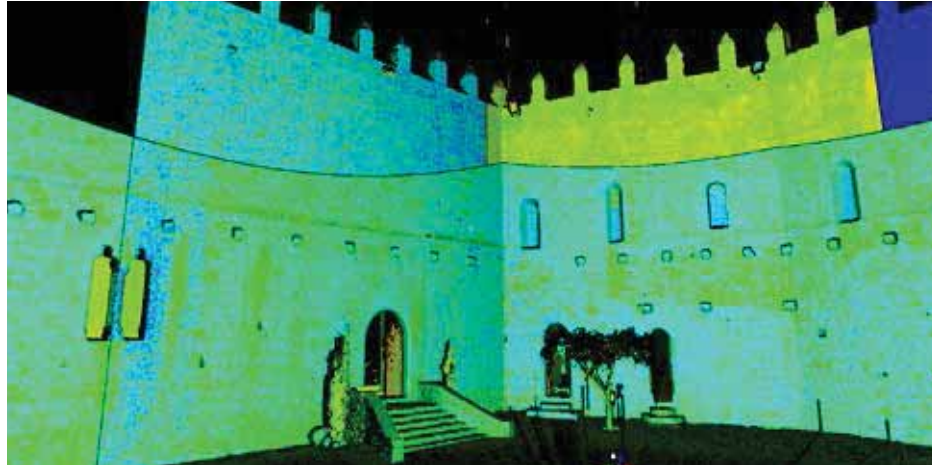
inf. / imagen editada.





## 7.2.2 / Escáner Laser + Mesh

Ejemplo de transformación de la nube de puntos en MESH, para posteriormente exportar a 3D-studio max y así posibilitar el acople de las fotos 360 grados / Pátio de Armas / Cisterna







Ortofotos Patio de Armas / Alzado Iglesia y Salón Gótico



### 7.2.3 / Escáner Laser + Mesh + Fotografía 360

Se ha ejecutado un barrido 360 grados con escáner-láser y posteriormente, desde el mismo punto focal (origen de salida del pulso de luz) un conjunto de 37 fotos que cubrieron la misma superficie ya escaneada. Así, después de que haber reunido la información acerca de la geometría del patio de castillo con el escáner 3D, la cámara de fotos congregó la respectiva información de color de las superficies, dentro de su campo de visión, multiplicado por todo el conjunto de fotos secuenciales.

Posteriormente, desde el Cyclone se creó una "MESH" (comando "TOOLS"/create "MESH"), que se exportó a 3D Studio Max, donde se empalmó con las referidas fotos (previamente unificadas en programa HUGIN), obteniéndose de esta forma en un único fichero la geometría y la información de color del Patio de Armas.

Al reproducir una representación ortogonal a uno de los plano del patio se pueden obtener ortofotos (correcta geometría y color del Castillo) como las presentadas posteriormente.



### 7.3 / Plantas y secciones

Los planos presentados se han sido realizados en CAD con base en el levantamiento digital.

Por otro lado, en las secciones se ha alternado los dibujos realizados en CAD, con imágenes resultantes de las nubes de puntos exportadas del Cyclone (aunque editadas posteriormente) y otras con fotos rectificadas superpuestas y compuestas sobre la delineación CAD .

De acuerdo con nuestra investigación sobre la representación de los ficheros resultantes del escáner láser, se exponen también ejemplos de conjugación/superposición de la nubes de puntos con dibujos CAD.

Así, se coloca la cuestión sobre la necesidad en dibujar sobre las nubes de puntos, comparativamente con el uso directo de imágenes editadas, si bien que reconocemos que estas últimas no son ficheros vectoriales

Por ultimo, se presenta un alzado comparativo del resultado del levantamiento digital con el previo levantamiento encontrado.

### Lista de dibujos presentados:

#### Plantas

//planta entorno /escala 1 | 400  
 //planta 18 /cota -0,05 m /escala 1 | 250  
 //planta 19 /cota +0,45 m /escala 1 | 250  
 //planta 25 /cota +3,45 m /escala 1 | 250  
 //planta 33 /cota +6,95 m /escala 1 | 250  
 //planta 36 /cota +8,95 m /escala 1 | 250  
 //planta cubierta /escala 1 | 250

#### Alzados

//alzado desarrollado /escala 1 | 1000 / escala 1 | 1300  
 //alzado poniente CAD + nube de puntos /escala 1 | 250  
 //alzado poniente comparativo /escala 1 | 250

#### Secciones

//s0 sección transv. Iglesia/cyclone + photoshop /escala 1 | 200  
 //s1 Dibujo CAD + foto rect./detalle CAD /esc. 1 | 200/ esc 1 | 50  
 //s1 sección transv. s. gótica\*mazmorras/escala 1 | 200  
 //s1 sección transv. s. gótica\*mazmorras+ foto rectificada/esc. 1 | 200  
 //s1 detalle/escala 1 | 50  
 //s2/ nube de puntos procesada en Cyclone + Photoshop  
 //s3 sección transversal entrada/escala 1 | 200  
 //s4 nube de puntos procesada en Cyclone + Photoshop  
 //s5 nube de puntos procesada en Cyclone + Photoshop  
 //s6 nube de puntos procesada en Cyclone + Photoshop  
 //s7 Dibujo CAD + foto rect./detalle CAD /esc. 1 | 200/ esc 1 | 50  
 //s7 sección transversal Iglesia/escala 1 | 200  
 //s7 sección transversal Iglesia + foto rectificada/escala 1 | 200  
 //s8 nube de puntos procesada en Cyclone + Photoshop  
 //s9 sección longitudinal escalera mazmorra\*cubierta/escala 1 | 200  
 //s10 //s10 sección transversal y longitudinal Iglesia/escala 1 | 200



Structure de l'entreprise (1990) (1990)





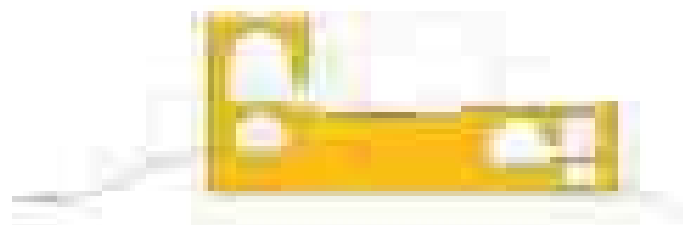


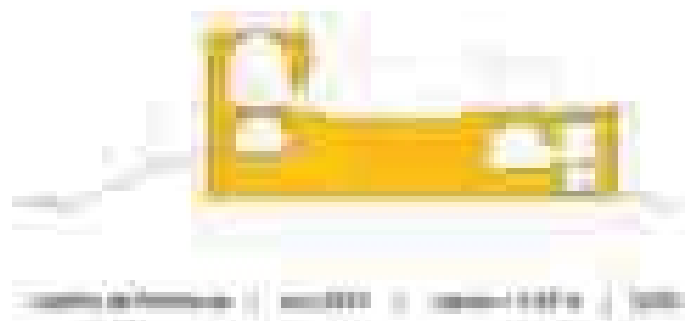
Figure 1: A small, stylized illustration of a yellow and white structure, possibly a building or a piece of furniture, with a blue roof and a white base.





0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10









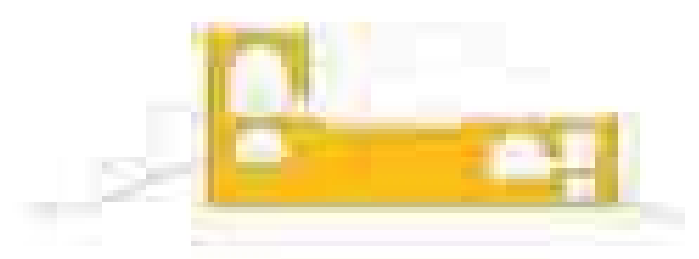




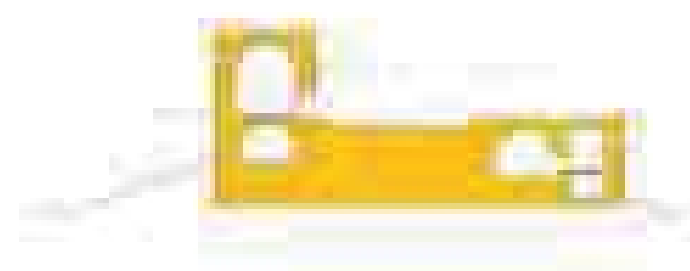




Figure 1: A small, stylized illustration of a yellow and orange structure, possibly a building or a piece of machinery, with a red roof and a white base.





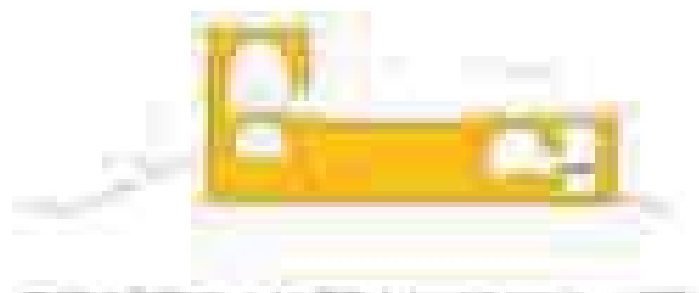






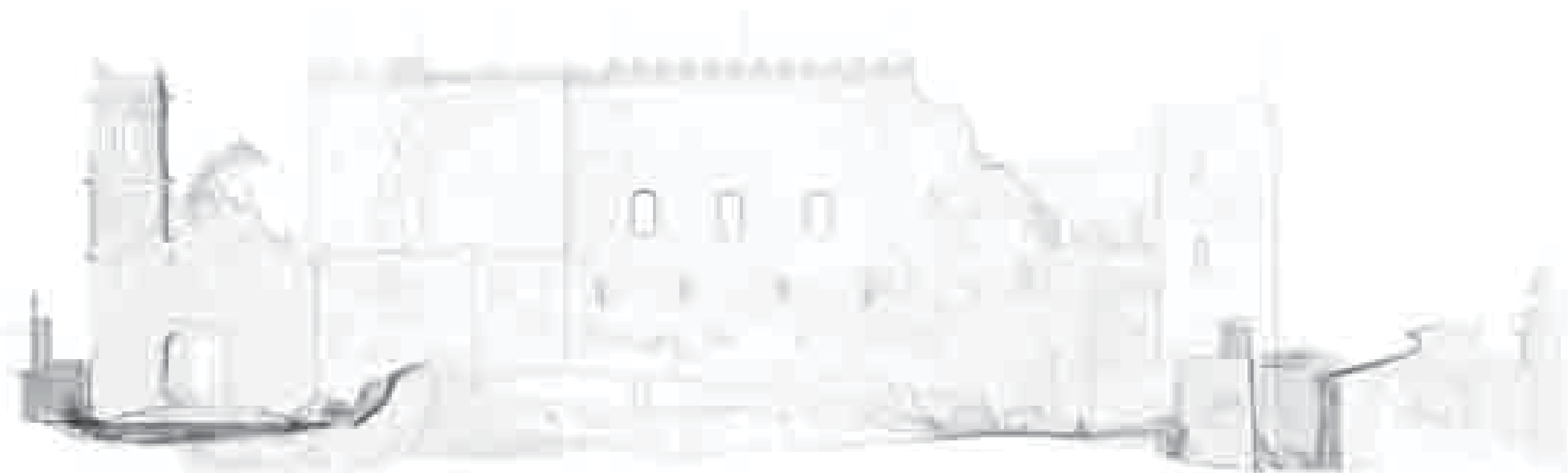
Legend:  
[Symbol] Room  
[Symbol] Corridor  
[Symbol] Staircase  
[Symbol] Kitchen  
[Symbol] Bathroom  
[Symbol] Toilet  
[Symbol] Storage  
[Symbol] Utility  
[Symbol] Entrance  
[Symbol] Exit  
[Symbol] Window  
[Symbol] Door  
[Symbol] Wall  
[Symbol] Ceiling  
[Symbol] Floor  
[Symbol] Furniture  
[Symbol] Equipment  
[Symbol] Plant  
[Symbol] Light  
[Symbol] Ventilation  
[Symbol] Fire  
[Symbol] Security  
[Symbol] Information  
[Symbol] Communication  
[Symbol] Transportation  
[Symbol] Parking  
[Symbol] Landscaping  
[Symbol] Site  
[Symbol] Context  
[Symbol] Orientation  
[Symbol] Scale  
[Symbol] Date  
[Symbol] Author  
[Symbol] Title  
[Symbol] Project  
[Symbol] Location  
[Symbol] Client  
[Symbol] Consultant  
[Symbol] Contractor  
[Symbol] Architect  
[Symbol] Engineer  
[Symbol] Designer  
[Symbol] Planner  
[Symbol] Analyst  
[Symbol] Researcher  
[Symbol] Writer  
[Symbol] Editor  
[Symbol] Publisher  
[Symbol] Distributor  
[Symbol] Retailer  
[Symbol] Supplier  
[Symbol] Manufacturer  
[Symbol] Installer  
[Symbol] Maintainer  
[Symbol] Operator  
[Symbol] User  
[Symbol] Visitor  
[Symbol] Guest  
[Symbol] Customer  
[Symbol] Client  
[Symbol] Partner  
[Symbol] Stakeholder  
[Symbol] Community  
[Symbol] Society  
[Symbol] Culture  
[Symbol] Environment  
[Symbol] Nature  
[Symbol] World  
[Symbol] Universe  
[Symbol] Cosmos  
[Symbol] Galaxy  
[Symbol] Planet  
[Symbol] Star  
[Symbol] Moon  
[Symbol] Sun  
[Symbol] Earth  
[Symbol] Water  
[Symbol] Air  
[Symbol] Fire  
[Symbol] Earth  
[Symbol] Metal  
[Symbol] Wood  
[Symbol] Stone  
[Symbol] Paper  
[Symbol] Ink  
[Symbol] Color  
[Symbol] Sound  
[Symbol] Taste  
[Symbol] Smell  
[Symbol] Touch  
[Symbol] Sight  
[Symbol] Hearing  
[Symbol] Feeling  
[Symbol] Thought  
[Symbol] Emotion  
[Symbol] Intellect  
[Symbol] Spirit  
[Symbol] Soul  
[Symbol] Mind  
[Symbol] Heart  
[Symbol] Brain  
[Symbol] Body  
[Symbol] Life  
[Symbol] Death  
[Symbol] Birth  
[Symbol] Growth  
[Symbol] Change  
[Symbol] Time  
[Symbol] Space  
[Symbol] Matter  
[Symbol] Energy  
[Symbol] Force  
[Symbol] Motion  
[Symbol] Rest  
[Symbol] Action  
[Symbol] Reaction  
[Symbol] Cause  
[Symbol] Effect  
[Symbol] Result  
[Symbol] Outcome  
[Symbol] Conclusion  
[Symbol] Summary  
[Symbol] Review  
[Symbol] Evaluation  
[Symbol] Assessment  
[Symbol] Analysis  
[Symbol] Synthesis  
[Symbol] Evaluation  
[Symbol] Recommendation  
[Symbol] Conclusion  
[Symbol] Recommendation  
[Symbol] Conclusion

Scale: 1:100  
Date: 2023  
Author: [Name]  
Title: [Title]  
Project: [Project]  
Location: [Location]  
Client: [Client]  
Consultant: [Consultant]  
Contractor: [Contractor]  
Architect: [Architect]  
Engineer: [Engineer]  
Designer: [Designer]  
Planner: [Planner]  
Analyst: [Analyst]  
Researcher: [Researcher]  
Writer: [Writer]  
Editor: [Editor]  
Publisher: [Publisher]  
Distributor: [Distributor]  
Retailer: [Retailer]  
Supplier: [Supplier]  
Manufacturer: [Manufacturer]  
Installer: [Installer]  
Maintainer: [Maintainer]  
Operator: [Operator]  
User: [User]  
Visitor: [Visitor]  
Guest: [Guest]  
Customer: [Customer]  
Client: [Client]  
Partner: [Partner]  
Stakeholder: [Stakeholder]  
Community: [Community]  
Society: [Society]  
Culture: [Culture]  
Environment: [Environment]  
Nature: [Nature]  
World: [World]  
Universe: [Universe]  
Cosmos: [Cosmos]  
Galaxy: [Galaxy]  
Planet: [Planet]  
Star: [Star]  
Moon: [Moon]  
Sun: [Sun]  
Earth: [Earth]  
Water: [Water]  
Air: [Air]  
Fire: [Fire]  
Earth: [Earth]  
Metal: [Metal]  
Wood: [Wood]  
Stone: [Stone]  
Paper: [Paper]  
Ink: [Ink]  
Color: [Color]  
Sound: [Sound]  
Taste: [Taste]  
Smell: [Smell]  
Touch: [Touch]  
Sight: [Sight]  
Hearing: [Hearing]  
Feeling: [Feeling]  
Thought: [Thought]  
Emotion: [Emotion]  
Intellect: [Intellect]  
Spirit: [Spirit]  
Soul: [Soul]  
Mind: [Mind]  
Heart: [Heart]  
Brain: [Brain]  
Body: [Body]  
Life: [Life]  
Death: [Death]  
Birth: [Birth]  
Growth: [Growth]  
Change: [Change]  
Time: [Time]  
Space: [Space]  
Matter: [Matter]  
Energy: [Energy]  
Force: [Force]  
Motion: [Motion]  
Rest: [Rest]  
Action: [Action]  
Reaction: [Reaction]  
Cause: [Cause]  
Effect: [Effect]  
Result: [Result]  
Outcome: [Outcome]  
Conclusion: [Conclusion]  
Summary: [Summary]  
Review: [Review]  
Evaluation: [Evaluation]  
Assessment: [Assessment]  
Analysis: [Analysis]  
Synthesis: [Synthesis]  
Evaluation: [Evaluation]  
Recommendation: [Recommendation]  
Conclusion: [Conclusion]



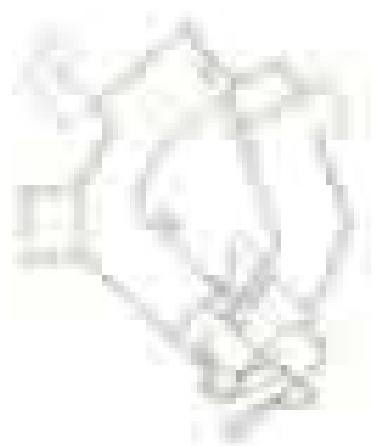




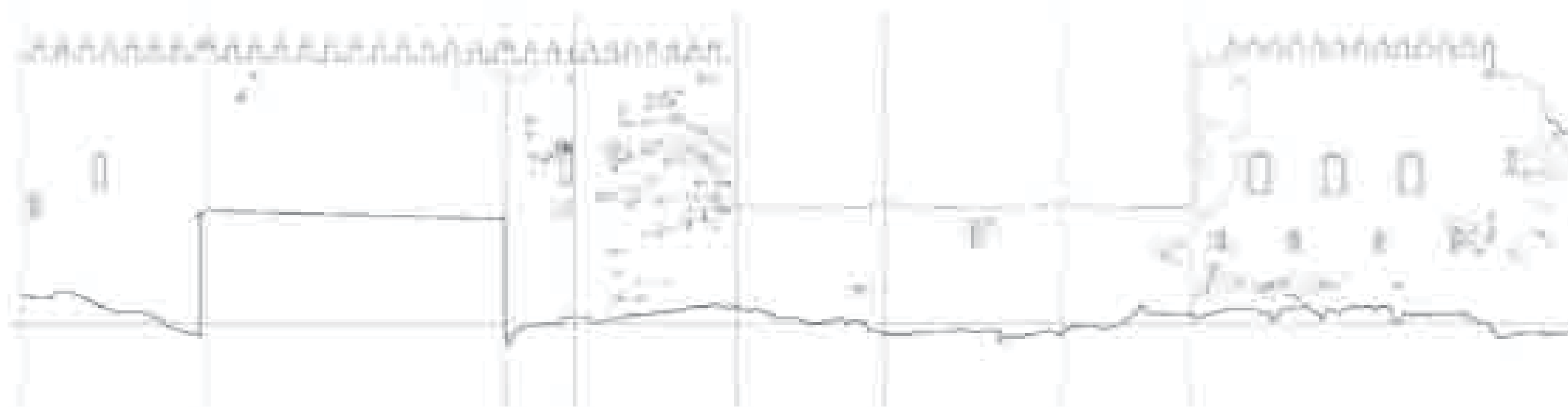








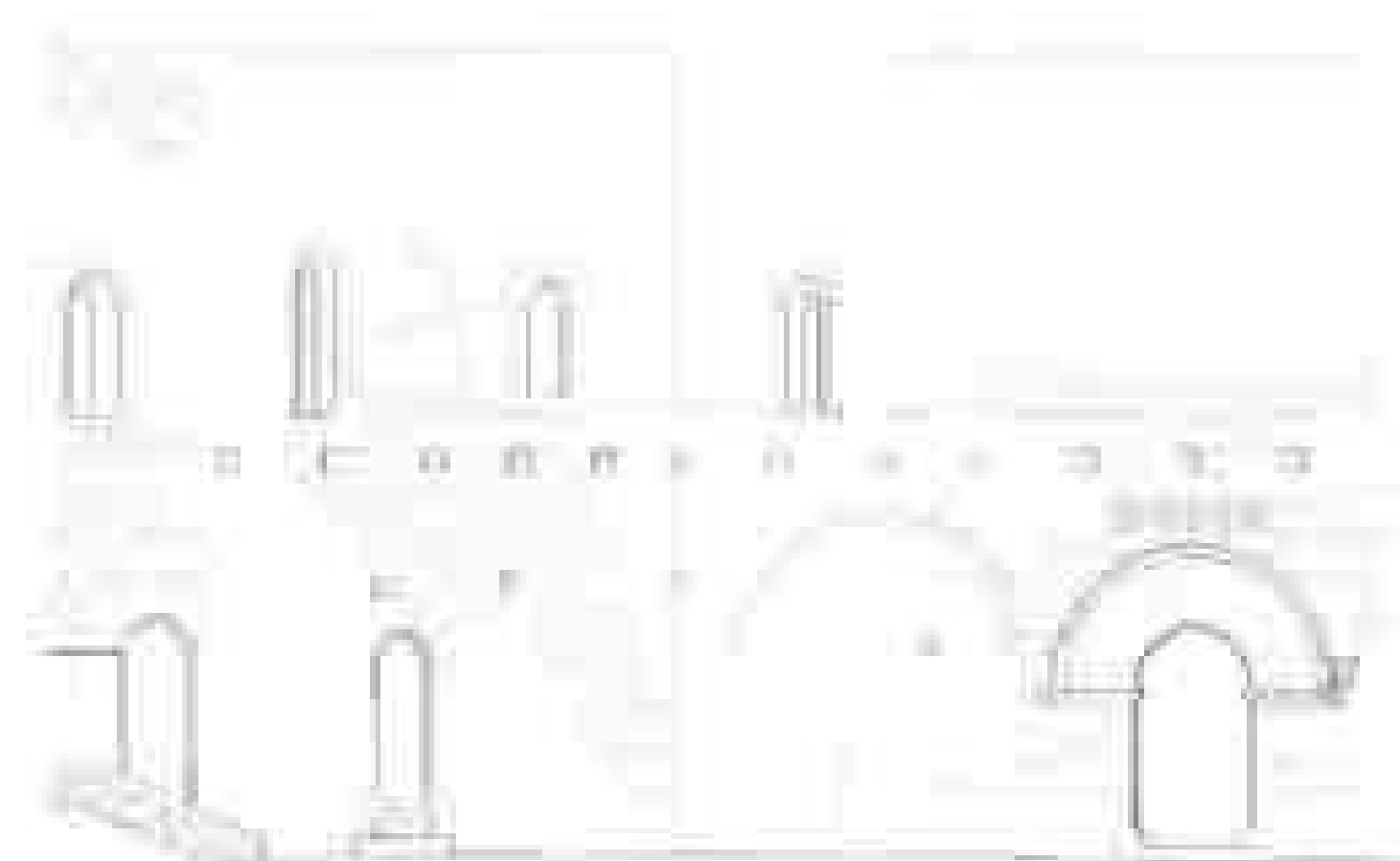
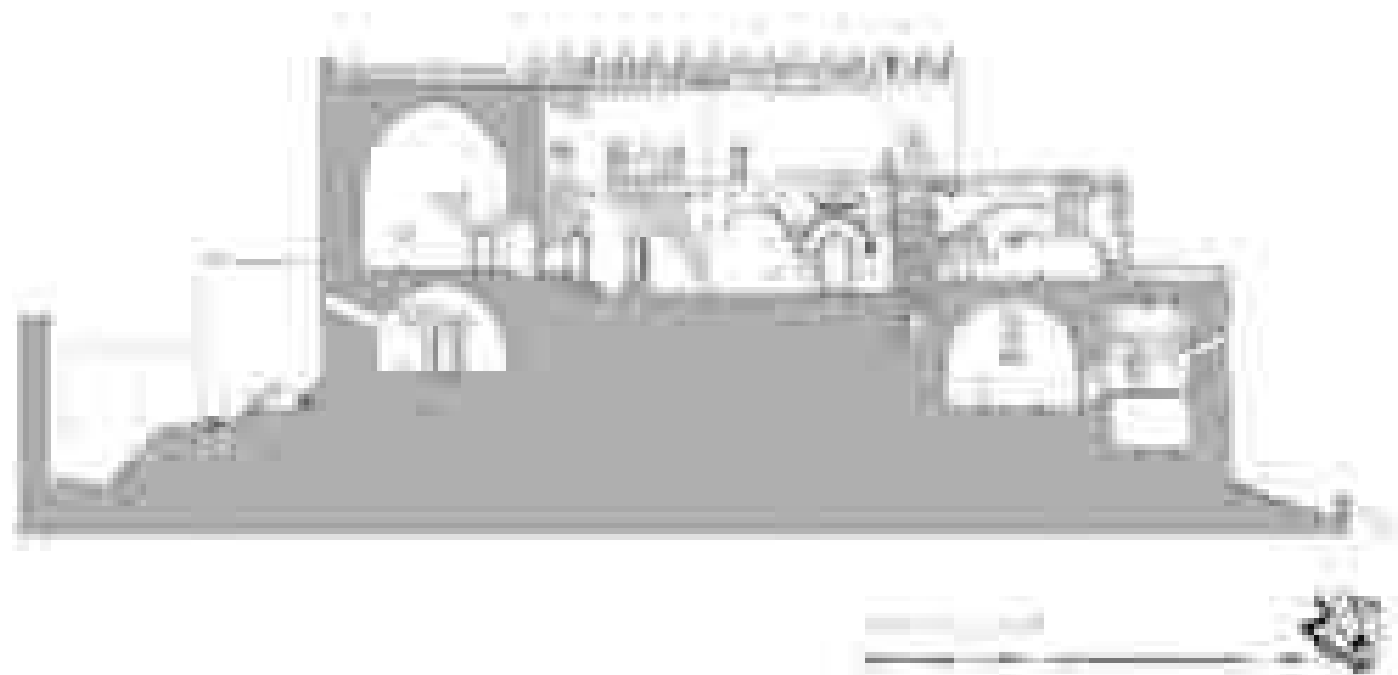


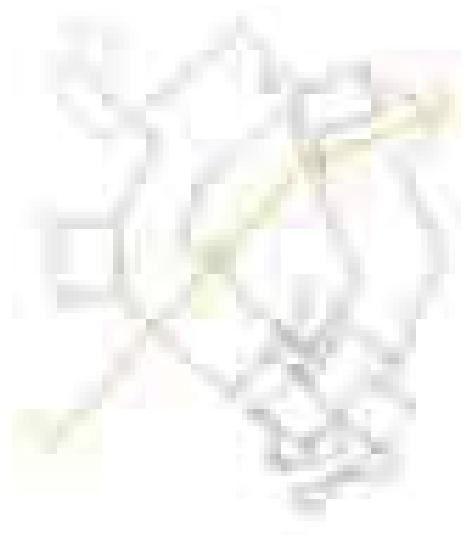


0 1 2 3 4

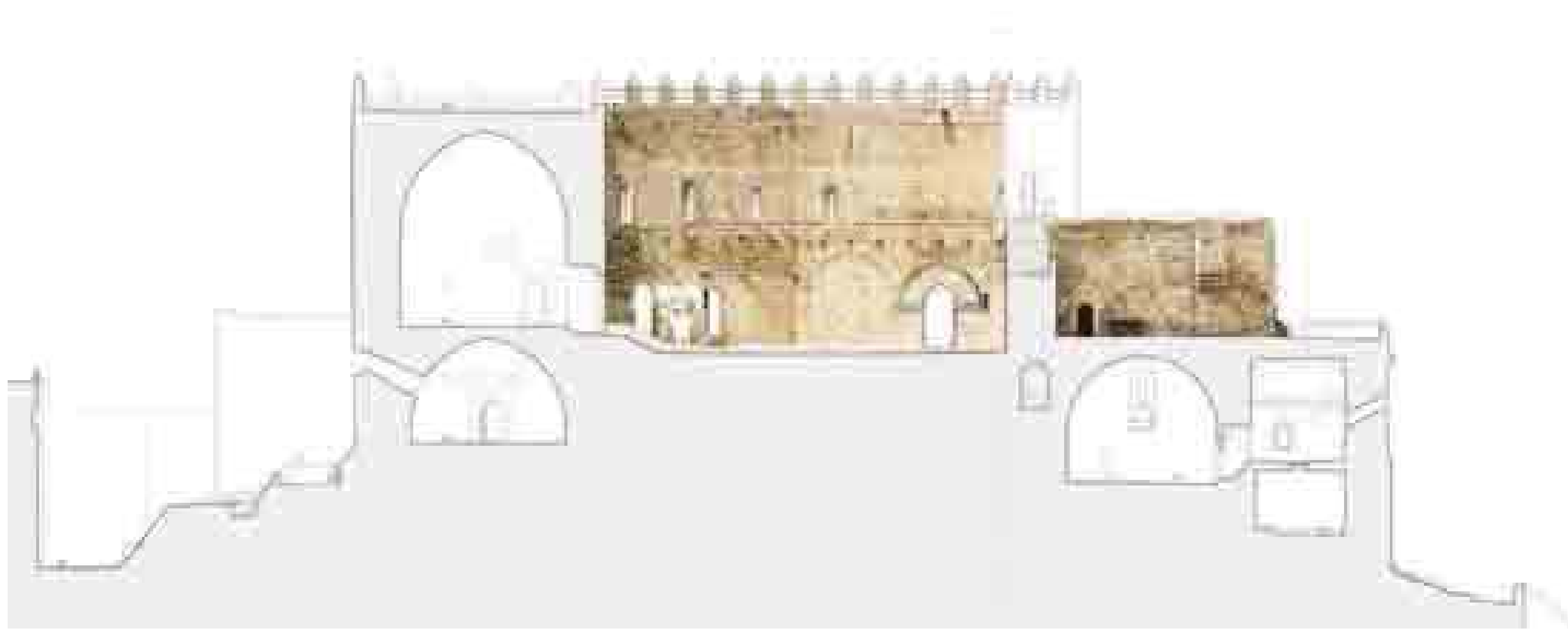
















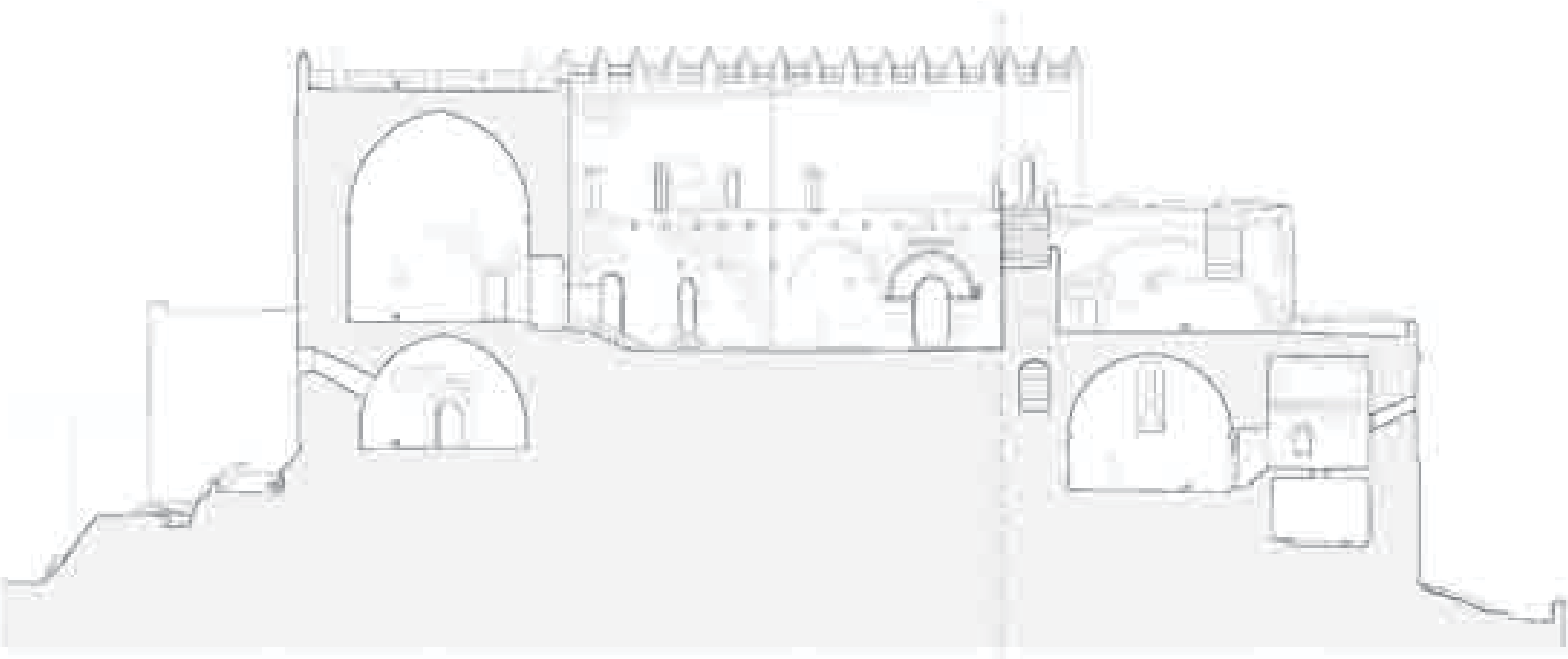
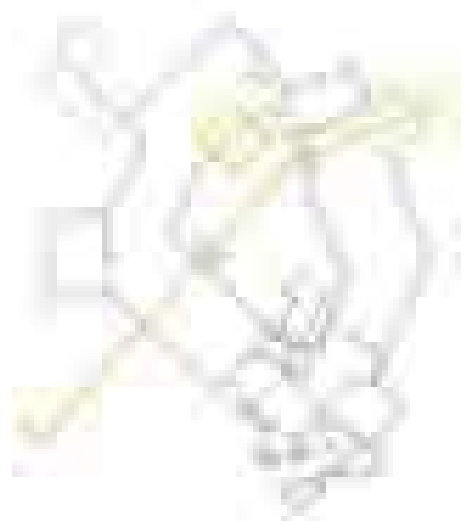
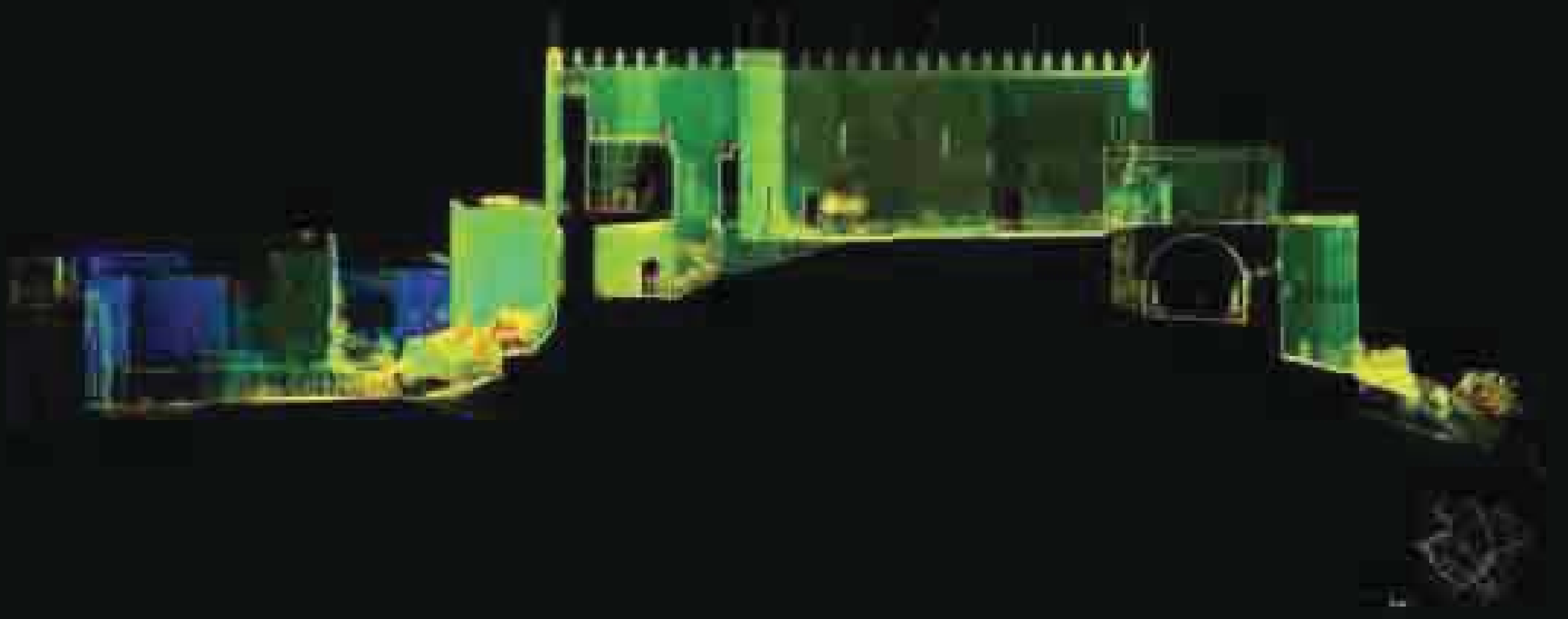


Fig. 10. Section through the building.











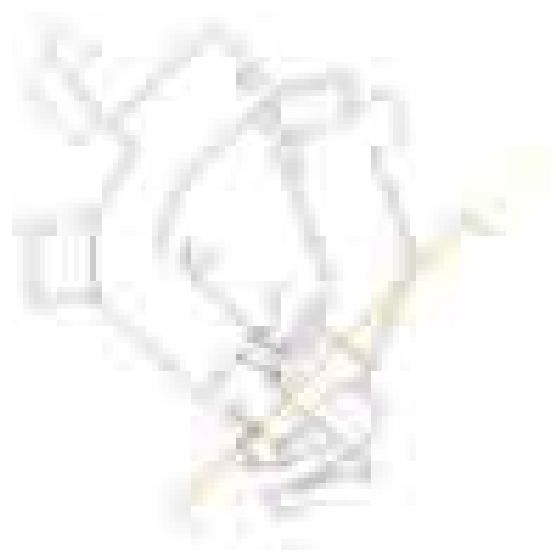
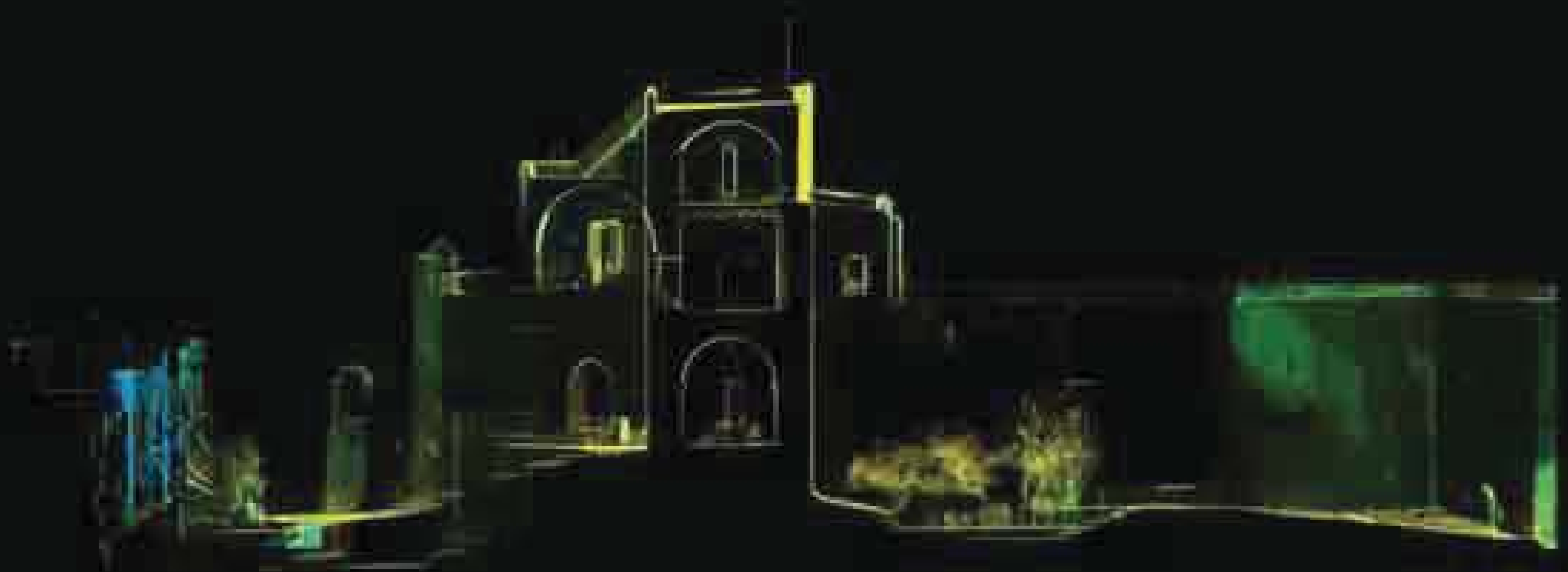
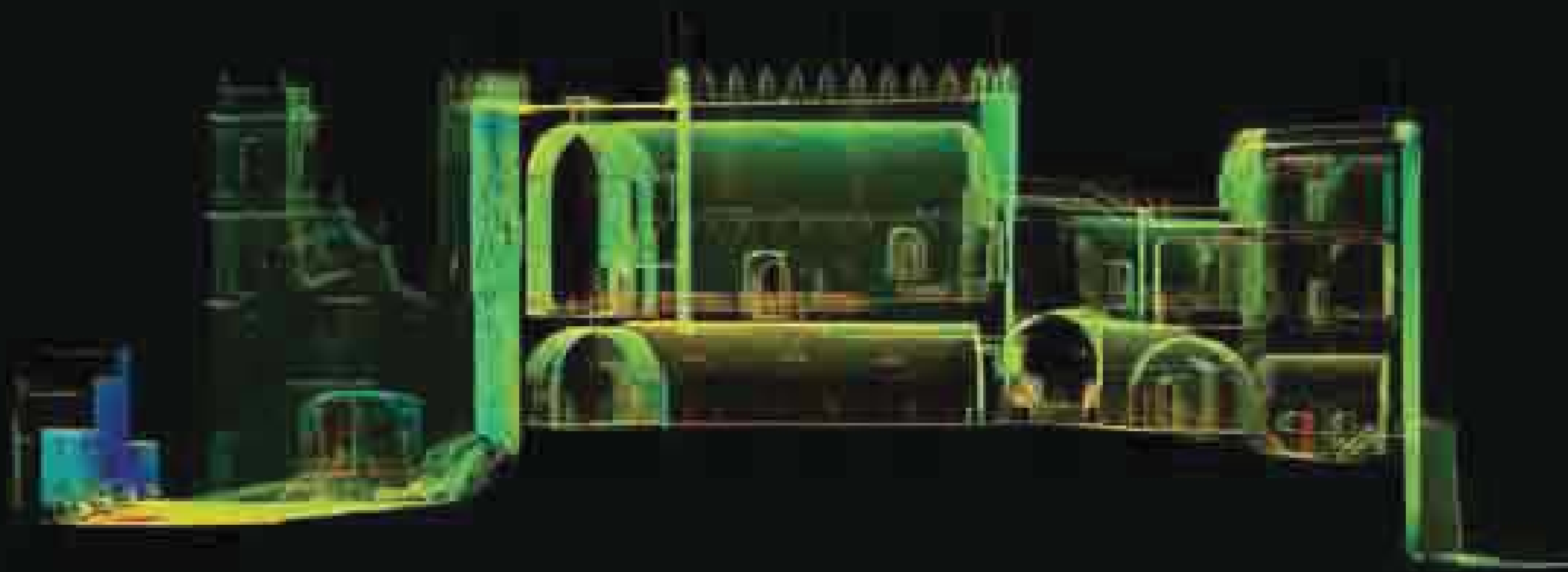




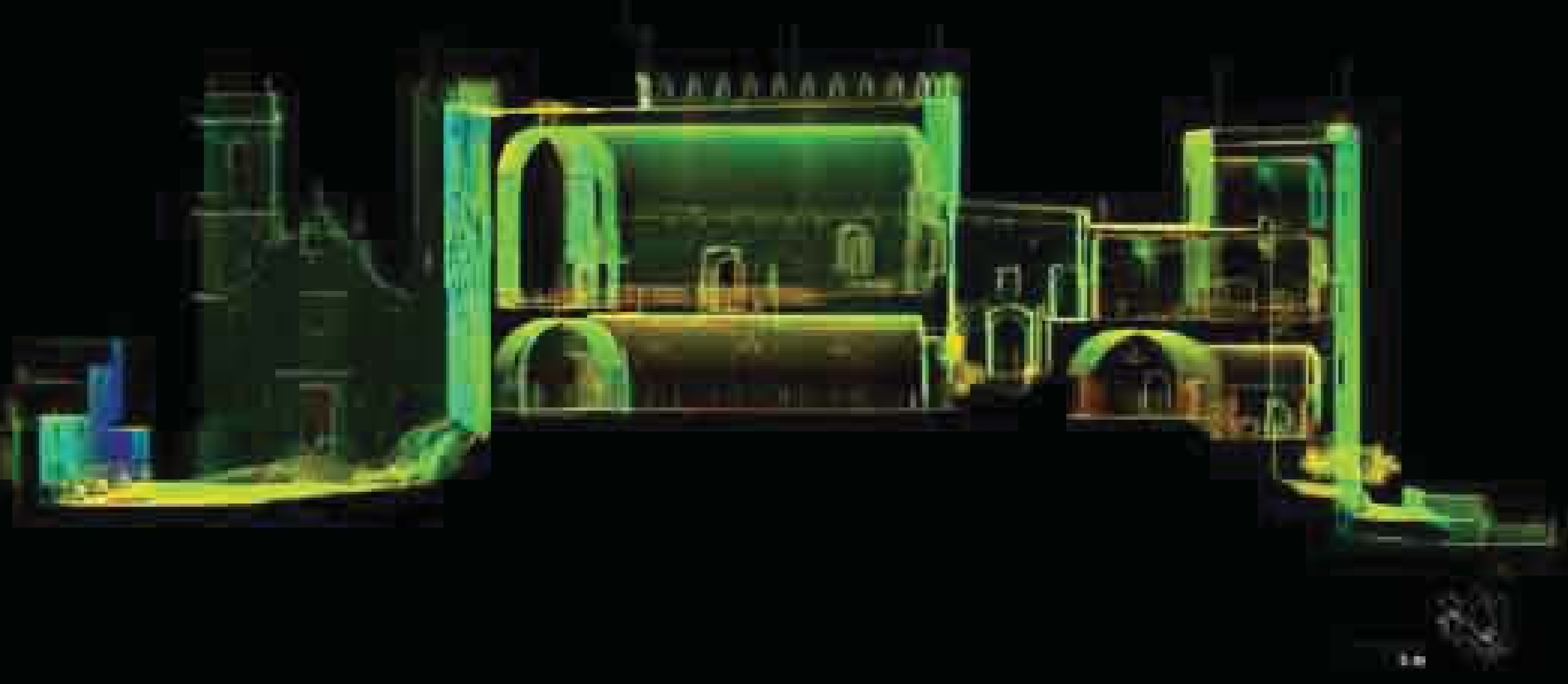
Fig. 1. Section through the building.

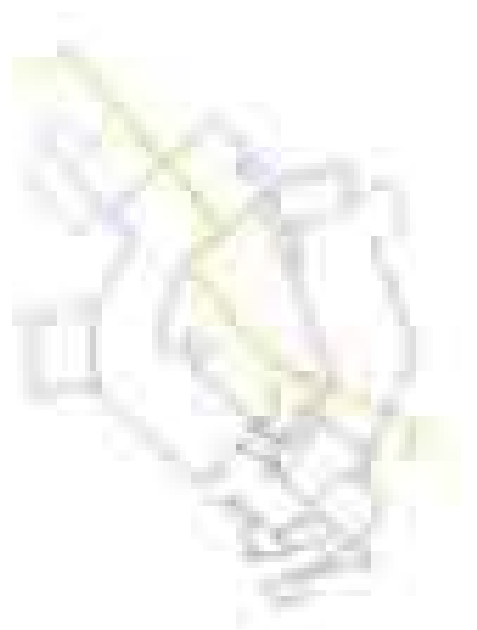






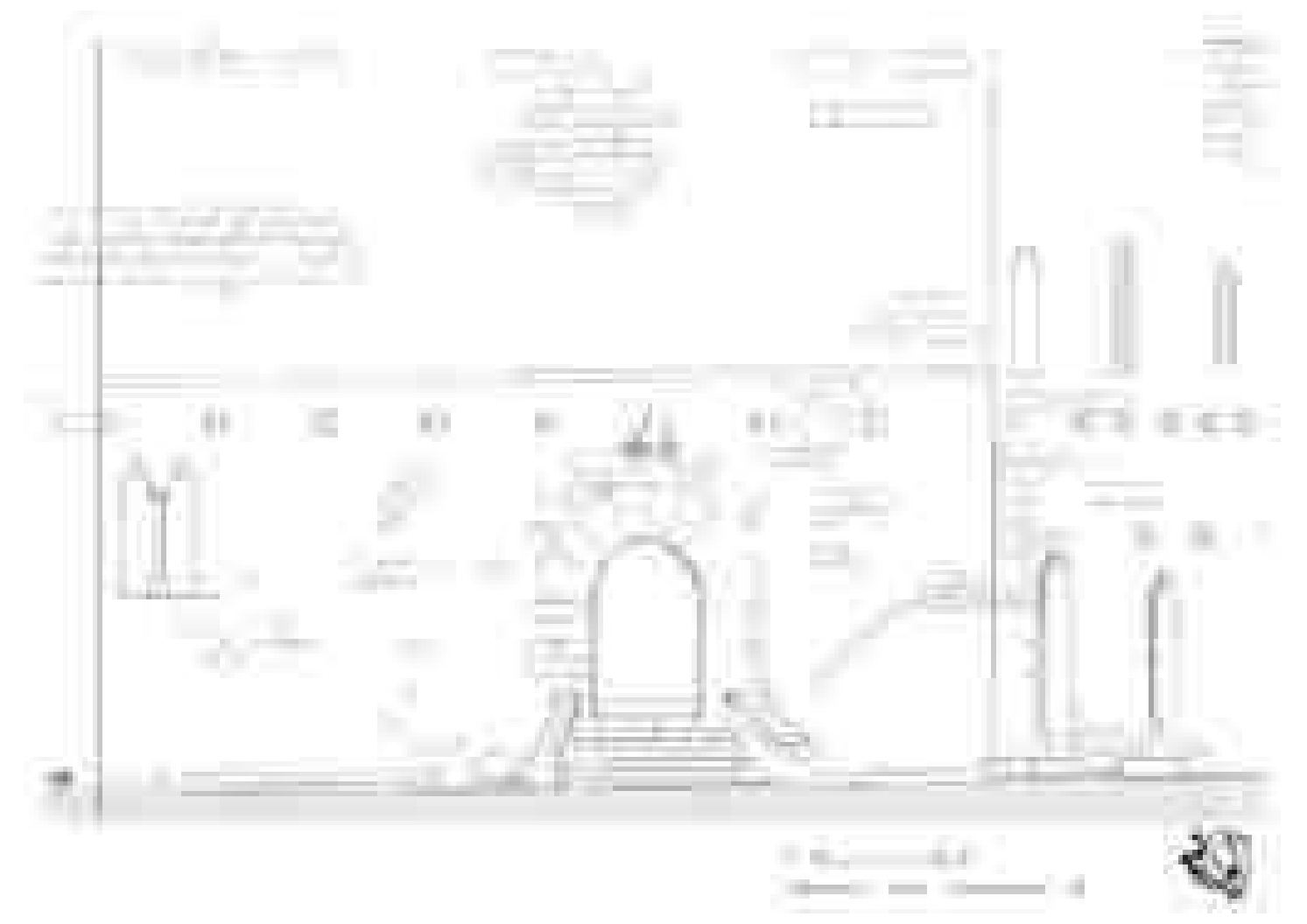
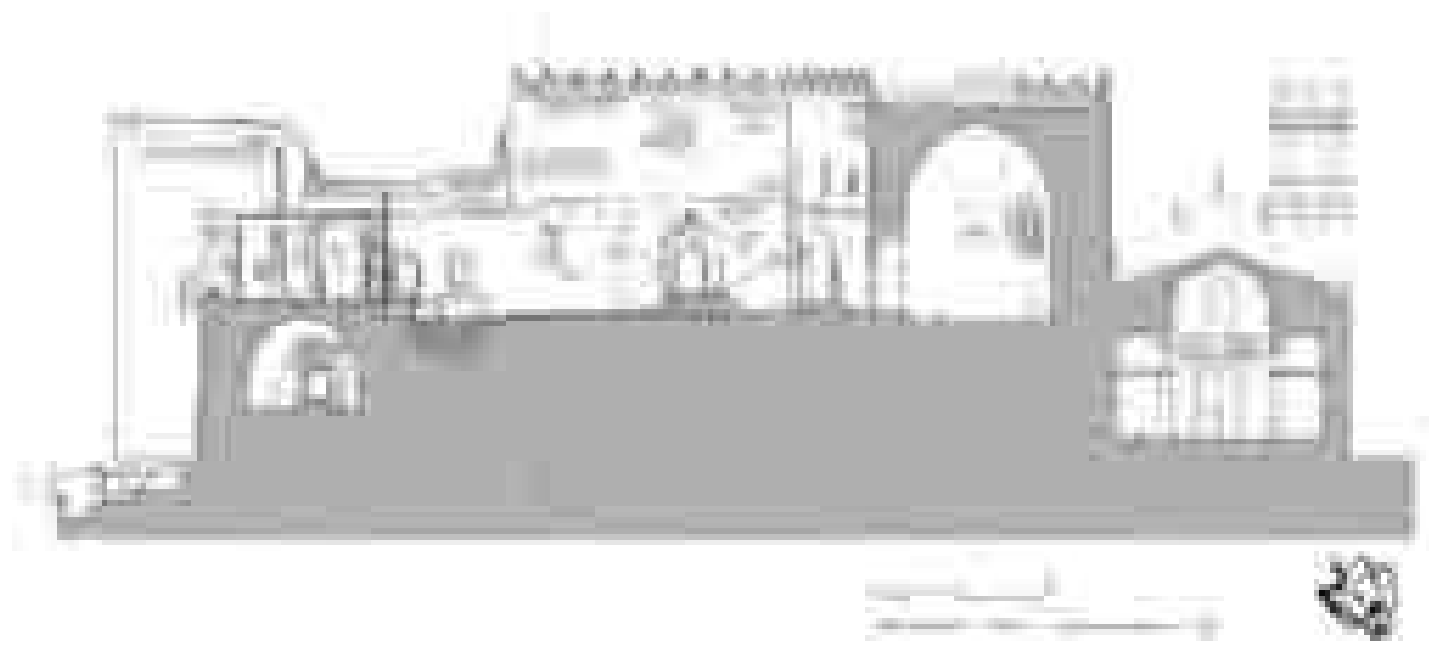


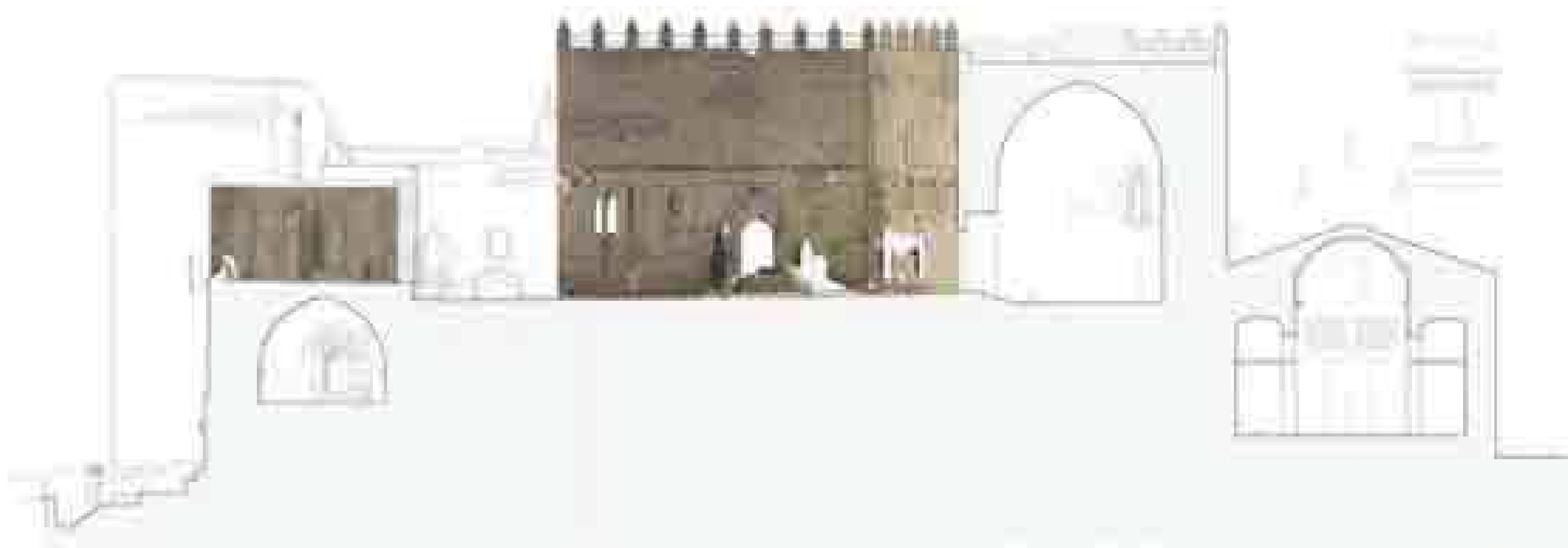






anda / (nama) / kelas /  
No. Pengantar: 040-111







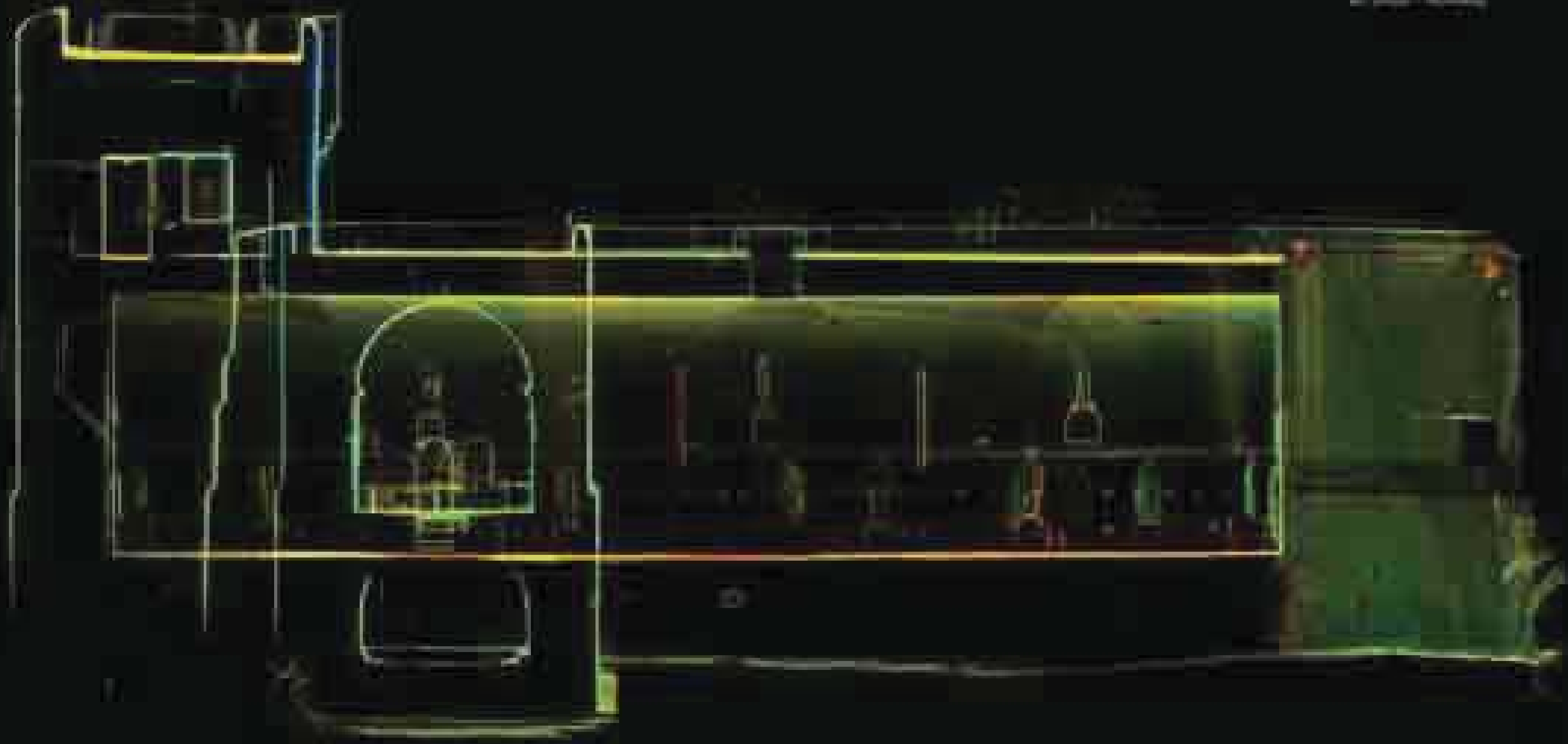


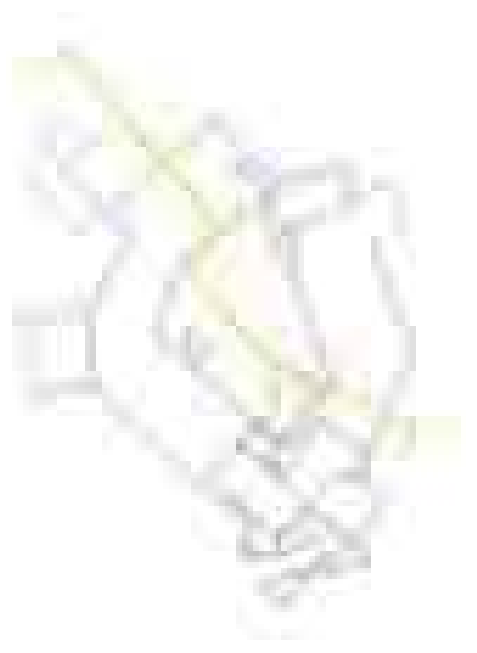


Hand-drawn architectural floor plan of a building with multiple rooms, a central arched entrance, and various furniture items like desks, chairs, and a sofa.





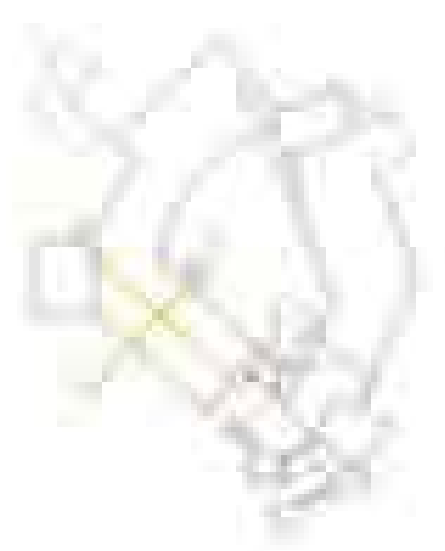




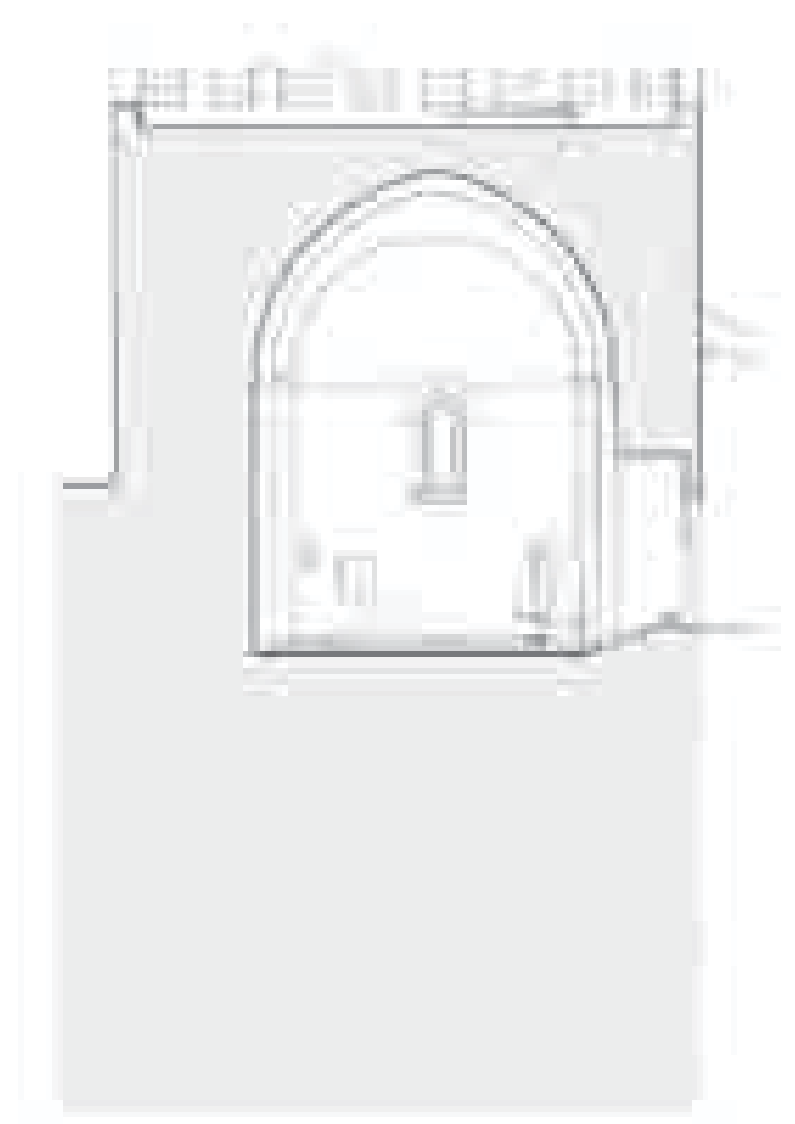
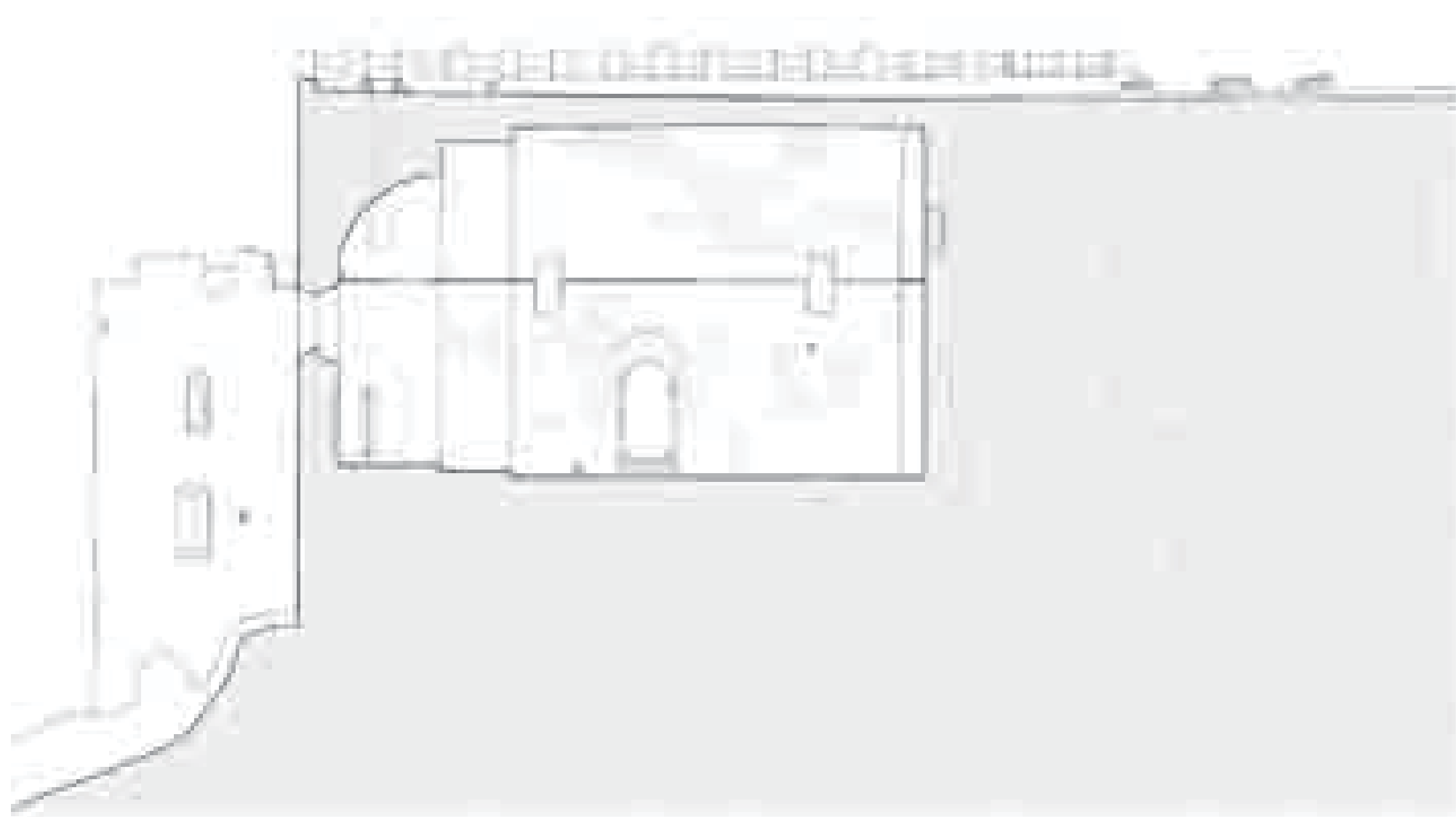




0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10







# 8 / Futuras Líneas de Investigación

Durante la redacción del presente documento hemos obtenido diversas ramas de posibles investigaciones futuras a desarrollar.

Estas líneas de investigación se podrían agrupar en dos grandes campos; uno referente a las estructuras arquitectónicas realizadas por los templarios en Portugal y España, donde aún resta un número significativo de ellas, y el otro un estudio minucioso sobre el compendio de material gráfico, sobre todo los dibujos, desde un punto de vista técnico y morfológico.

El estudio de las fortalezas templarias en la Península Ibérica se encuentra aún en fase embrionaria. Aparte de algunas edificaciones emblemáticas, la mayor parte de sus restos aun no ha sido estudiada, careciendo de una minuciosa catalogación y de un posterior análisis en profundidad de estructuras originales y sus posibles alteraciones en su historia posterior. Como ejemplo podemos indicar el castellonense Castillo de Pulpis, muy vecino a Peñíscola.

En todo el proceso anterior sería primordial el estudio y desarrollo de rigurosos levantamientos arquitectónicos.

La otra línea de investigación, más teórica que la anterior, estaría relacionada con el estudio de la evolución del Dibujo, sirviendo de base las representaciones aquí compiladas.

El objeto de la investigación no sería tanto el objeto representado sino la forma en el se nos presenta. La evolución técnica y el conocimiento a lo largo del paso de la Historia siempre han permitido una evolución de las manifestaciones artísticas que ha plasmado la situación de la sociedad en cada momento. El Dibujo, por ello, se nos presenta como un instrumento de estudio que permite acercarnos al momento de su creación, así como también a su creador.



# 9 / Difusión

El contenido de este documento ha sido parcialmente divulgado en los siguientes congreso y publicaciones:

## **Presentación oral en congresos internacionales:**

*Peñíscola Castle. history and survey/* 35° Convegno Internazionale delle discipline d della Rappresentazione e Decimo Congresso UID, Matera, Italia, 2013.

*El dibujo de arquitectura – del grafito al láser /* 2nd International Conference in Illustration and Animation, Porto, Portugal, 2013

## **Actas Congresos Internacionales publicadas en Editorial:**

*Peñíscola Castle. history and survey/* 35° Convegno Internazionale delle discipline d della Rappresentazione e Decimo Congresso UID, Matera, Italia, 2013.

*El dibujo de arquitectura – del grafito al láser /* 2nd International Conference in Illustration and Animation, Porto, Portugal, 2013

*Viaje por la representación gráfica del Castillo templario de Peñíscola. /* 15° Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica, Las Palmas de Gran Canaria, 2014

# 10 / Bibliografía

Almagro García, A., 1993. La representación del espacio arquitectónico: fotogrametría y cad. EGA: revista de expresión gráfica arquitectónica, pp. 95-98.

Amado Lorenzo, A., 1996. Criterios infográficos para la realización de un levantamiento gráfico del patrimonio construido. EGA: revista de expresión gráfica arquitectónica, pp. 94-101.

Anon., 1983. Catalogo de Monumentos y conjuntos de la Comunidad Valenciana. s.l.:Conselleria de Cultura, Educació i Ciència, Servei de Patrimoni Arquitectònic.

Anon., s.f. Portal de Archivos Españoles. [En línea]

Available at: <http://pares.mcu.es/>

Anon., s.f. Archivo de la Corona de Aragón. [En línea]

Available at: <http://www.mcu.es/archivos/MC/ACA>

Anon., s.f. Biblioteca Riccardiana Firenze. [En línea]

Available at: <http://www.riccardiana.firenze.sbn.it/>

Anon., s.f. Bibliothèque nationale de France. [En línea]

Available at: [www.bnf.fr](http://www.bnf.fr)

Anon., s.f. Castelsardo. [En línea]

Available at: <http://www.castelsardoweb.altervista.org>

Anon., s.f. Diari de Peñíscola. [En línea]

Available at: [www.diaridepeñíscola.com](http://www.diaridepeñíscola.com)

Anon., s.f. flickr. [En línea]



Available at: <http://www.flickr.com/>

Anon., s.f. Histoire de L'Ordre du Temple. [En línea]

Available at: <http://www.templiers.net/>

Anon., s.f. Istituto Internazionale di Storia economica "F. Datini". [En línea]

Available at: <http://www.istitutodatini.it/>

Anon., s.f. Monasterios de Catalunya. [En línea]

Available at: <http://www.es.mhcat.cat/>

Anon., s.f. Sardegna Cultura. [En línea]

Available at: <http://www.sardegnaicultura.it/>

Balaguer, M. J., 2010. Estudio de Control y evolución del estado de conservación de la intervención ejecutada por el IPCE en el castillo y muralla de Peñíscola, s.l.: Ministerio de Cultura.

Balaguer, P. & Vicén, L., 2010. La arquitectura popular peñíscola. Manual de Restauración del centro histórico. Benicarló: s.n.

Ballino, G., 1519. De disegni delle piu illustri città et fortezze del mondo parte I. Venecia: s.n.

Barber, M., 2012. The new knighthood: A history of the Order of the Temple. s.l.:Cambridge University Press.

Benévolo, L., 1999. Historia de la arquitectura moderna.: 8ª edición revisada y ampliada.. s.l.:s.n.

Bertocci S., P. S. P. G., 2012. Between East and West, transposition of cultural systems and military technology of fortified landscapes. Firenze: Edifir.

Bertocci , S., Parrinello S. & Vital R., 2013. Massada notebooks. Report of the research project 2013. Firenze: Edifir.

BIANCHINI, C., 2008. Rilevamento, analisi e modellazione avanzata.

in POGGIOREALE VECCHIA, Modelli di studio a scala locale della Carta del Rischio del Patrimonio Culturale ed Ambientale della Regione Siciliana, Editore Regione Siciliana. pp. 121-128.

Bini , M. & Bertocci, S., 2012. Manuale di Rilievo Architettonico e Urbano. 1 ed. Trofarello: Città Studi.

BLANCH, R., 2003. Entrevista a Miguel García Lisón, conservador del castillo y las murallas de Peñíscola (edició 166). Viñnaròs news.

Boase, T., 1987. The Art and Architecture of the Crusader States. En: A History of Crusades. Madison: s.n., pp. 86-87.

Bonde, S., 1994. Fortress-churches of Languedoc: architecture, religion, and conflict in the High Middle Ages. Cambridge University Press ed. s.l.:1994.

Boquera, J. H. E. P. N. B. H. F. Á. M. & R. J. L. D., 2011. Aplicaciones de la tecnología de digitalización tridimensional por la coordinación de monumentos históricos del Instituto Nacional de Arqueología e Historia (INAH) en México DF. EGA: revista de expresión gráfica arquitectónica, pp. 42-53.

Boudon, P., 2003. Sur l'espace architectural: essai d'épistémologie de l'architecture. s.l.:Parenthèses.

Bramato, F., 1991. Storia dell'Ordine dei Templari in Italia: le fondazioni. s.l., Atanòr.

Bramato, F., 2004. La Memoria dei templari. s.l.:s.n.

Bramato, F., s.f. Templari in Terra di Bari. Note ed appunti per una storia dell'ordine cavalleresco dei Templari in Italia. En: s.l.:s.n., pp. 173-81.

Cadei, A., 1995. Architettura sacra templare. AA. W. Monaci in armi. L'architettura sacra dei Templari attraverso p Mediterraneo. En: Firenze: Ascani V.(eds.), pp. 15-186.

Cahen, C., 1940. La Syrie du Nord a l'époque des croisades et la principaute franque d'Antioche. Paris: Geuthner.

Campanario, G., 2012. The Art of Urban Sketching: Drawing On Location Around The World. s.l.:Quarry Books.

Canellas Lopez, A., 1958. Cuadernos de Historia – ocho siglos de historia de Peñíscola en doscientas quince noticias. En: Castellón de la Plana: Instituto de Estudios Castillo de Peñíscola.

Capone, B., 1981. Quando in Italia c'erano i Templari.. s.l.: Edizioni Librarie Federico Capone .

Capone, B. I. L. & V. E., 1997. Guida all'Italia dei Templari: gli insediamenti templari in Italia. s.l.:Edizioni mediterranee.

Cardini, F., 1999. Le crociate: la storia oltre il mito. s.l.:De Agostini..

Castañón, J. C. & Puyo, J.-Y., s.f. La cartografía realizada por el ejército napoleónico durante la guerra de la independencia. s.l.:s.n.

Chrysostome Quatremère de Quincy, A., 1832. Dictionnaire historique d'architecture. s.l.:s.n.

Cingolani, S. M., 2009. Les Quatre Grans Croniques: Jaume I, Bernat Desclot, Ramon Muntaner I Pere III. En: Barcelona: EDICIONS 62.

CISNEROS ALVAREZ, P., 2003. El Atlas del Rey Planeta. «La descripción de España y de las costas y puertos de sus reinos», de Pedro Texeira (1634). Barcelona: s.n.

communication, u. s. d. m. d. l. c. e. d. l., s.f. [En línea]

Available at: <http://www.culture.fr/>

Compagnoni, P., 1980. La reggia Picena ovvero de'presidi della marca. s.l.:A. Forni.

Cyra, 2002. CYCLONE USER'S MANUAL. San Ramon, California : s.n.

Davidsohn, R., 1956. Storia di Firenze, trans. Giovanni Battista Klein. Firenze: Sansoni.

De Corral Manuel de Villena, I., 2001. TOPOGRAFÍA DE OBRAS. s.l.:Ediciones Universidad Politécnica de Cataluña.

De Quincy, Q., 2007. Diccionario de arquitectura: voces teóricas. s.l.:Nobuko.

DEMURGER, A., 1985. Vie et Mort de l'ordre du Temple. Paris: Éditions du Seuil.

Deschamps, P., 1934. Les châteaux des croisés en Terre-Sainte. En: s.l.:s.n.

Dessubre, M., 1928. Bibliografie de l'ordre des Templiers: imprimés et manuscrits. Paris: s.n.

DEZCALLAR, P. B., 1999. Restauración urbana de la plaza de les Caseres y murallas de su entorno en Peñíscola. Loggia: Arquitectura y restauración, pp. 64-73.

Dias, M. S., 1999. Dias, Mário Simões. Coimbra: s.n.

Docci, M. & Maestri, D., 1984. Il rilevamento architettonico: storia metodi e disegno. Building survey: history, methods, drawing. s.l.:s.n.

Docci, M. & Maestri, D., 1993. Storia del rilevamento architettonico e urbano.. s.l.:s.n.

Docci, M., Bianchini, C. & Ippolito, A., 2011. Contributi per una teoria del rilevamento architettonico. Disegnare idee immagini, pp. 34-41.

Eck, M. D. T. D. T. L. ., M. S. W., 1995. Multiresolution analysis of arbitrary meshes. s.l.:s.n.

Enlart, C., 1925. Les monuments des Croisés dans le royaume de Jérusalem.. s.l.:s.n.

Favati, G., 1965. Il Voyage de Charlemagne en Orient. s.l.:Libreria antiquaria Palmaverde.

Febrer Ibáñez, J. J., 1924. Peñíscola, Apuntes Históricos por Juan José Febrer Ibáñez. Castellón: Est. Tip. De Hijo de J. Armengot.

Febrer Ibáñez, J. J., 2010. Peñíscola, Apuntes Históricos. Pañíscola: CCPI.

Ferri, P. N., 1890. atalogo riassuntivo della raccolta di disegni antichi e moderni posseduta dalla R. Galleria degli Uffizi di Firenze. Firenze: s.n.

Finke, H., 1907. Papsttum und Untergang des Templerordens.



s.l.:Aschendorff.

Fuguet Sans, J., 1992. Els castells templers de Gardeny i Miravet i el seu paper innovador en la poliorcètica i l'arquitectura catalanes del segle XII. s.l., s.n., pp. 354-374.

Fuguet Sans, J., 1998. Templers i Hospitalers. Barcelona: s.n., pp. 93-98.

Fuguet Sans, J., 2007. La historiografía sobre arquitectura templaria en la Península Ibérica. ANUARIO DE ESTUDIOS MEDIEVALES (AEM), pp. 367-386.

Fuguet Sanz, J., 1992. La arquitectura dels temples catalans. s.l.:L'avenç.

Fuguet & J., 1992. L'arquitectura dels temples catalans. L'Avenç, Issue 161, pp. 62-67.

García Codoñer, A., 1995. El dibujo del boceto y su contribución a la génesis de la obra artística. EGA: revista de expresión gráfica arquitectónica, pp. 15-19.

García Lisón, M., 2000. Arquitectura Y Urbanismo en las Ordenes Militares: los dibujos de las ciudades en el manuscrito del obispo Paholac, Tortosa 1314. Las órdenes militares: realidad e imaginario.

García Lisón, M. & Zaragoza Catalan, A., 1983. Documentación gráfica referida a Peñíscola, siglo XVIII - 1. Peñíscola - ciudad en el mar, Issue 61, pp. 1-28.

García Lisón, M. & Zaragoza Catalan, A., 1984. Documentación gráfica referida a Peñíscola, siglo XX. Peñíscola - ciudad en el mar, Issue 62.

García Lisón, M. & Zaragoza Catalan, A., 1986. La ciudad de Peñíscola. Peñíscola - ciudad en el mar, Issue 71.

García Lisón, M. & Zaragoza Catalán, A., s.f. Peñíscola. En: Catalogo de Monumentos y conjuntos de la Comunidad Valenciana. s.l.:s.n.

Gozalbes Cravioto, E., 2003. s.l.:s.n.

Granero Martín, F., 2012. CONVERSANDO CON ÁLVARO SIZA. El dibujo como liberación del espíritu.. EGA: revista de expresión gráfica arquitectónica, pp. 56-65.

Guidoni Marino, A., 1983. L'architetto e la fortezza: qualità artistica e tecniche militari nel'500.. En: Storia dell'arte italiana.. s.l.:Bd, pp. 47-96.

GUNNAR ASPLUND, E., 2002. Escritos 1906-1940. Cuaderno de viaje a Italia de 1913. s.l.:s.n.

Harrison, P., 2006. Fortezze di Dio. Castelli, monasteri, templi: quando le religioni si preparano alla guerra. s.l.:Mondadori.

Heidegger, M., 2005. ¿ Qué significa pensar?. Madrid: Trotta.

Herráez Boquera, J. N. E. P., 2007. La geometría interna de un escáner láser: funcionamiento de sus espejos. EGA: revista de expresión gráfica arquitectónica, pp. 102-105.

Homero, 2009. Odisseia. s.l.:s.n.

Ibáñez, V. B., 1925. El Papa del mar(novela). s.l.:Prometeo.

Instituto della Enciclopedia Italiana, 2002. Enciclopedia dell'arte medievale. Roma: s.n.

Jarauta, F., 2009. La sombra del viajero. En: Viajeros románticos a Oriente Delacroix, Flaubert, Nerval. s.l.:edit.um.

Kennedy, H., 1994. Crusader Castles. Cambridge: University press.

Kenneth, F., 1983. Historia crítica de la arquitectura moderna. s.l.:Gustavo Gilí.

Kirilova Kirova, T., 1979. Episodi di storia della rappresentazione grafica e della prospettiva. s.l.:s.n.

Kühnel, B., 1994. Crusader Art of the Twelfth Century. s.l.:s.n.

Lamartine, A. d., 1862. Voyage en Orient. s.l.:s.n.

Lambert, E., 1954. L'architecture des templiers. Paris: Société française d'archéologie.

Lawrence, T. E., 1986 . Crusader castles. Michigan: Michael Haag Limited.

Ledesma, Rubio, M., 1973. Las Órdenes Militares en Aragón. Londres: s.n.

Lemmermann, B., 1972. Tivoli e le sue rovine: Nelle incisioni del 7 e 800 donate dal barone Basile Lemmermann al Museo di Villa d'Este. s.l.:De Luca.

Libera associazione ricercatori templari italiani., 1992. s.l., s.n.

Lillo Giner, S. & Llopis Verdú, J., 2012. Pedro de Guevara y la fortificación de transición. El plano para la reforma de las defensas de Valencia de 1544. EGA: revista de expresión gráfica arquitectónica, pp. 66-75.

López González, C. & G. V. J., 2012. Los Orígenes de la Iglesia-Fortaleza de Castielfabib. Análisis gráficos.. EGA, pp. 112-123.

Lowry , G., 2002. Foreword. En: Envisioning architecture – Drawings of the Museum of Modern Art. New York: the Museum of Modern Art.

Mcquaid, 2002. Acquiring architecture: building a modern collection. En: Envisioning architecture. Drawings of the Museum of Modern Art. New York: The Museum of Modern Art, pp. 19-37.

Mcquaid, M., 2002. Acquiring Architecture: Building a Modern Collection. En: Envisioning architecture. Acquiring architecture: building a modern collection. New York: the Museum of Modern Art.

Melville, 1969. Deux aspects de l'architecture des Templiers. En: Archeologia. París: s.n.

Melville, M., 1974. La vie des Templiers. En: s.l.:Gallimard.

Migliari, R., 2003. Geometria dei modelli. Nuovi quaderni di Applicazioni della Geometria.. s.l.:s.n.

Migliari, R. D. M. & F. M., 2000. Fondamenti della rappresentazione geometrica e informatica dell'architettura. s.l.:Kappa.

Montes Serrano, C., 2005. Louis Kahn en la costa de Amalfi (1929). RA. Revista de Arquitectura, pp. 19-30.

Morgat, A., 2007. Le Dépôt des cartes et plans de la marine et la collection des soixante et onze recueils du Service hydrographique. Revue historique des armées.

Müller-Wiener, W., 1966. Castles of the crusaders. London: McGraw-Hill.

Navarro Esteve, P., 1993. Notas sobre fotogrametría arquitectónica: Levantamiento de la Capilla de los reyes en el convento de Santo Domingo. EGA: revista de expresión gráfica arquitectónica, pp. 76-78.

Nerdinger, W. (ed.), 2004. Dinner for architects: a collection of napkin. New York . London: WW Norton.

Norberg-Schulz, C., 1979. Intenciones en arquitectura.. Barcelona: GG.

Nüchter, A. W. O. L. K. H. J. W. B. H. S., 2005. 3d mapping with semantic knowledge. s.l., s.n.

Oliveira da Silva, V. M., 2002. Relatório da Disciplina de Desenho. Porto : Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto.

Pallasmaa, J., 2006. Los ojos de la piel. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Pallasmaa, J., 2009. The thinking hand: existential and embodied wisdom in architecture. s.l.:Wiley.

Partner, P., 1982. The murdered magicians: the templars and their myth.. s.l.:Oxford University Press.

Praver, J., 1972. The Latin Kingdom of Jerusalem: European Colonialism in the Middle Ages. London: Weidenfeld and Nicolson.

Príncipe, H., s.f. El control territorial en la Cerdaña española . En: España en el Mediterraneo. s.l.:s.n.

Pringle, D., 1989. Crusader castles: The first generation. En: Fortress, The Castles and Fortifications. s.l.:Quarterly, pp. 14-25.

Pringle, D., 2007. The Churches of the Crusader Kingdom of Jerusalem. Cambridge: University Press.



- Recht, R., 1995. *Le dessin d'architecture*. Paris: Adam Biro.
- Rey, E. G., 1871. *Etude sur les monuments de l'architecture militaire des croisés en Syrie et dans l'île de Chypre*. s.l.:Imprimerie nationale.
- Rey, E. G., 1880. *Voyage dans le Haouran et aux bords de la Mer Morte: exécuté pendant les années 1857 et 1858*. s.l.:Bertrand.
- Rey, E. G., 1883. *Les colonies franques de Syrie aux XII<sup>me</sup> et XIII<sup>me</sup> siècles*. s.l.:A. Picard.
- Ribera, M. G. B. C. H., 2007. *Conversando con... Eduardo Souto de Moura*. EGA: revista de expresión gráfica arquitectónica, pp. 24-41.
- Riley-Smith, 1990. s.l.:s.n.
- Riley, T., 2002. *Drawn into a Collection: a context of Practices*. En: *Envisioning Architecture – Drawings Of The Museum Of Modern Art*. New York: The Museum Of Modern Art.
- Roberts, D., 1990. *Terre Sainte*. France: CELIV.
- Roblès, J.-M. B. d., 2004. *Vestiges archéologiques du Liban*. Aix-en-Provence: Édisud.
- Roblès, J.-M. B. d., 2004. *Vestiges archéologiques du Liban*. Aix-en-Provence: Édisud.
- Rodríguez Navarro, P., 2012. *La fotogrametría digital automatizada frente a los sistemas basados en sensores 3d activos* EGA. Revista de expresión gráfica arquitectónica, pp. 100-111.
- Rodríguez-Navarro, P., 2012. *La Fotogrametría Digital Automatizada frente a los sistemas basados en sensores 3D activos*. EGA, pp. 100-111.
- Roncetti, M. S. P. & T. F., 1987. *Templari e ospitalieri in Italia: la chiesa di San Bevignate a Perugia*. s.l.:Electa.
- Saint Aubin, J.-P., 1992. *Le relevé et la représentation de l'architecture*. Paris: Association Études, loisirs et patrimoine.
- Saint Aubin, J.-P., 1992. *Saint Aubin, Jean-Paul*. s.l.:Inventaire Générale.

- Saint-Aubin, J.-P., 1999. *sur le relevé et la représentation de l'architecture, son heritage et se métamorphoses actuelles*. s.l.:s.n.
- San José Alonso, J., 1996. *La vocación de aprender Arquitectura: Consideraciones sobre el levantamiento arquitectónico en el Renacimiento*. EGA: revista de expresión gráfica arquitectónica, pp. 35-41.
- Scaduto, F., 2008. *Residenze" Fortificate" in Sicilia in età moderna*. En: *LEXICON: Storie e Architettura in Sicilia*. s.l.:s.n., pp. 37-44.
- Seguí de la Riva, J., 1994. *Para una poética del dibujo*. EGA: revista de expresión gráfica arquitectónica, pp. 59-69.
- Seguí de la Riva, J., 2008. *Anotaciones para un imaginario del dibujar*. EGA: revista de expresión gráfica arquitectónica, pp. 70-81.
- Servera, M. i., 1999. *El templario y el arquitecto*. Lleida: Milenio.
- Sender Contell, M., 2008. *El monasterio de La Murta. El levantamiento arquitectónico como fase preliminar de estudio*. EGA: revista de expresión gráfica arquitectónica, pp. 128-133.
- Settia, A. A., 1984. *Castelli e villaggi nell'Italia padana: popolamento, potere e sicurezza fra IX e XIII secolo*. Naples: Liguori.
- Settia, A. A., s.f. *Chiese, strade e fortezze nell'Italia medievale*. En: s.l.:Herder.
- Setton, K. M., 1977. *A History of the Crusades: The Art and Architecture of the Crusader States*. s.l.:University of Wisconsin Press.
- Silva Suárez, M., 2004. *Técnica e Ingeniería en España - El Renacimiento*. s.l.:s.n.
- Silvestrelli, G., 1917. *Le chiese e feudi dell'Ordine dei Templari e dell'Ordine di S. Giovanni nella regione romana*. En: s.l.:s.n., p. 530.
- Simo Castillo, J. B., 1983. *Peñíscola: ciudad histórica y morada del Papa Luna*. Barcelona: Avesta.
- Simó Castillo, J. B., 2008. *El Maestrazgo histórico*. s.l.:Centro de estudios del maestrazgo.
- Simó Castillo, J. B., 2011. *El Castillo Templario- Pontificio de Peñíscola*.

la. 5 ed. Vinaròs: Antinea.

Soares, B, 2007. O livro do desassossego. Lisboa: Assírio & Alvim

Sutherland de la Cruz, S., 2012. Peñíscola. Vigía del Mar. Cronología histórica ilustrada.. Madrid: Fecom.

Távora, F. & P. N., 1982. Da organização do espaço. Porto: Escola Superior de Belas-Artes do Porto.

Uría Iglesias, L., 2011. Instrumentalidad E Ideología Del Lenguaje Gráfico En Arquitectura. En: Representación Y Proyecto Gráfico, Escritos de Arquitectura. Valladolid: Universidad De Valladolid. Secretariado de Publicaciones E Intercambio Editorial.

Uría Iglesias, L., 2011. Representación y projeto gráfico, escritos de arquitetura. Valladolid: Universidad de Valladolid.

Vera Boti, A., 2010. La arquitectura militar del Renacimiento a través de los tratadistas de los Siglos XV Y XVI.. s.l.:s.n.

Vicent, V. G., 2006 . Galeres i corsaris al servei del Papa Luna. s.l.:València : Biblioteca Valenciana.

Villamariz Oliveira, N., 2010. Castelos Templários em Portugal. Lisboa: Ésquilo.

Viti, G., Cadei, A., & Ascani, V., 1995. Monaci in armi: l'architettura sacra dei Templari attraverso il Mediterraneo. Certosa di Firenze, s.n.

Zaragozá Catalán, A., 2004. Arquitectura gótica valenciana. s.l.:Generalitat Valenciana.

Zevi, B. (1998). Saber ver la arquitectura. Apóstrofe.

Zevi, B., 1984. Storia dell'architettura moderna. s.l.:G. Einaudi.

Zumthor, P. & G. I., 2006. Atmospheres: architectural environments, surrounding objects. s.l.:Birkhäuser.



