

**FIGURACIÓN Y TEATRALIDAD EN LAS
ESTRUCTURAS DE COMUNICACIÓN VERTICAL
PROPUESTAS POR LOS VANDELVIRA. ESTUDIO
FORMAL Y ANALÍTICO DEL *CARACOL DE
EMPERADORES* COMO CASO TEÓRICO SINGULAR**

REPRESENTATION AND THEATRICALITY IN
STAIRCASES DESIGNED BY ANDRÉS AND ALONSO
DE VANDELVIRA. A FORMAL AND ANALYTICAL
STUDY OF THE *CARACOL DE EMPERADORES*
FROM THE STANDPOINT OF ITS SINGULAR
STATUS IN ARCHITECTURAL THEORY

Antonio Estepa Rubio, Jesús Estepa Rubio

doi: 10.4995/ega.2018.9809



En la obra de Vandelvira, y por supuesto en el manuscrito de su hijo, se van declarando una serie de temas entre los que no quedan de lado distintas aplicaciones sobre el empleo de superficies alabeadas. Ampliando el grado de complejidad en este campo, Vandelvira considera además el uso de superficies cíclicas que, bien con un papel protagonista o bien como solución complementaria, terminan generando hélices y helicoides. La explicación del despliegue de estas figuras geométricas queda a medio camino entre las soluciones a problemáticas de carácter utilitario y la búsqueda de una expresividad plástica capaz de suscitar en el usuario respuestas psicológicas más complejas. Podemos decir que estos fragmentos constructivos,

Hipótesis de partida

Las capacidades expresivas de las construcciones arquitectónicas fueron utilizadas en el Renacimiento como interesantes complementos circunstanciales sobre las demandas utilitarias al proyecto que, extralimitando las condiciones de los encargos, posibilitaron ensayos fruto de los que surgieron importantes avances, tanto técnicos como plásticos.

La tratadística resuelta en el XVI, actuando como altavoz de la intencionalidad del momento, tuvo el acierto de incorporar dentro del catálogo de soluciones tipificadas como buenas prácticas a todas aquellas escaleras de segunda o tercera generación que, superando una visión utilitaria, supieron instalarse dentro de praxis con valores escenográficos. Así reflexionando

en ocasiones identificados como detalles menores o accesorios con respecto al total de la obra, están dotados de un espíritu místico singular con la suficiente capacidad para significar al conjunto.

PALABRAS CLAVE: CARACOL DE EMPERADORES. VANDELVIRA. CANTERÍA. RENACIMIENTO

In the work of Andrés de Vandelvira, and of course in the manuscript treatise by his son Alonso, a number of complex stonecutting problems are worked out, including those involving warped surfaces. Adding complexity and refinement to the field of stereotomic architecture, Vandelvira also incorporated, as a main or secondary feature,

desde la distancia no resulta extraño que teóricos como Palladio consideren el estudio de las escaleras de varias subidas como soluciones dotadas con un espíritu más complejo que aquél que habían atajado los arquitectos góticos, y por ello pensaran en modelos reinterpretados desde las soluciones formales costumbristas previas (Sanjurjo Álvarez, 2009).

Extrapolando esta esencia procedimental, plástica y compositiva, fruto de la cual Palladio, entre otros, registra algunas llamativas conclusiones, hacia intereses arquitectónicos relacionados con la ejecución material, comprendemos el porqué de la detenida mirada que prestan sobre este asunto pensadores ocupados en temas relacionados con la construcción, prioritariamente franceses y españoles.

cyclic surfaces in order to generate helixes and helicoids.

The reasons underpinning the deployment of these geometric shapes lie halfway between utilitarian solutions to specific problems and the search for a heightened plasticity capable of eliciting a more nuanced psychological response in viewers. We dare say that these highly sophisticated constructive elements, which sometimes amount to little more than minor details or accessories within the building, are endowed with a unique mystical character that allows them, as it were, to stand for the entire structure.

KEYWORDS: CARACOL DE EMPERADORES. ANDRÉS AND ALONSO DE VANDELVIRA. STONECUTTING. RENAISSANCE ARCHITECTURE

Previous issues

The expressive capacities of the architectural constructions were used in the Renaissance as interesting circumstantial complements on the utilitarian demands to the project that, beyond limits of the conditions of the works, enabled tests of which arose important advances, both technical and plastic. The treatise resolved in the XVI, acting as speaker of the moment, had the success of incorporating into the catalog of good practices all those stairs of second or third generation that, surpassing a utilitarian vision, were able to settle within practices with scenographic values. Reflecting from a distance, it is not surprising that theorists like Palladio consider the study of stairways of various climbs as solutions endowed with a more complex spirit than that which had been employed by Gothic architects, and for that reason they thought of models reinterpreted from the previous formal customs solutions (Sanjurjo Álvarez, 2009).

Using the essence of this process, plastic and compositional, from which Palladio, among



others, registers some striking conclusions, towards architectural interests related to material execution, we understand the reason of the close look on this subject by thinkers engaged in issues related to the construction, mainly from France and Spain.

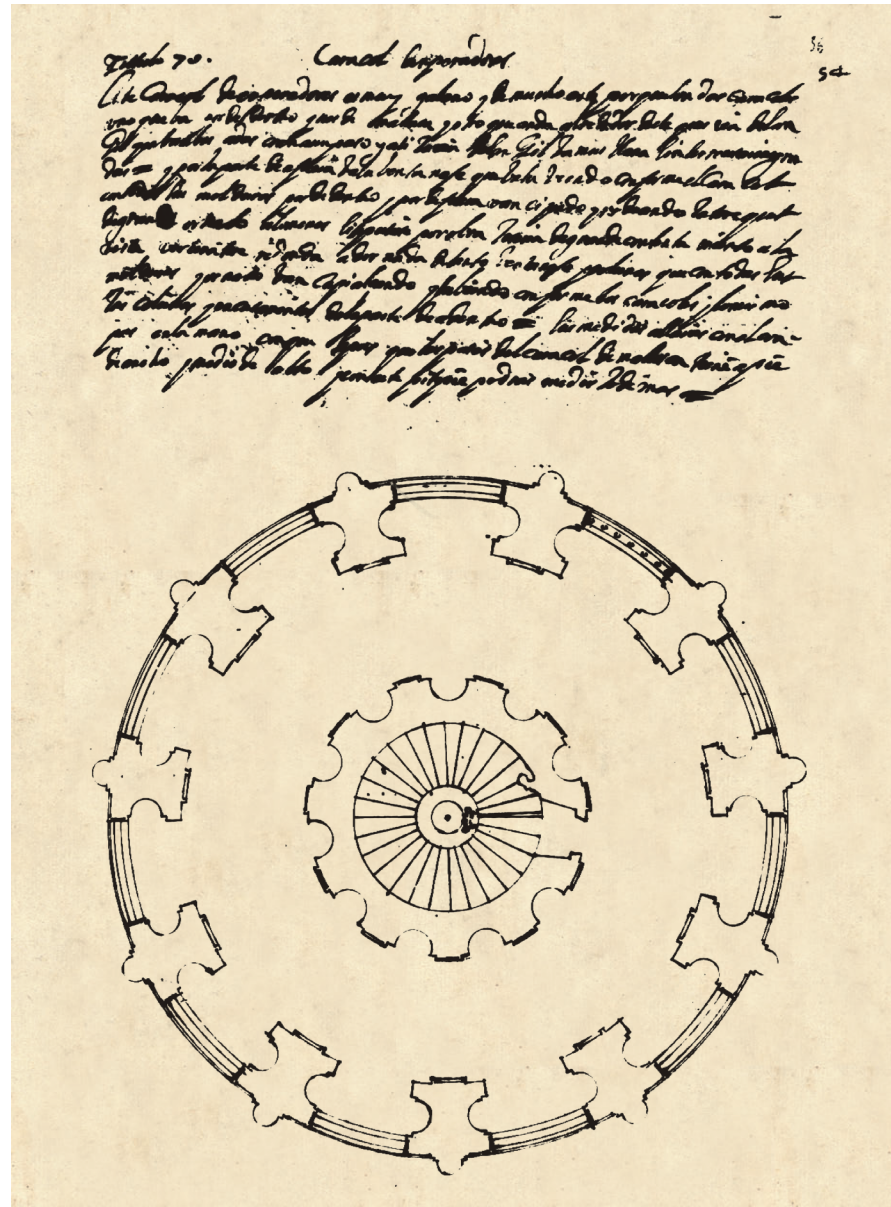
Theoretical development

In order to appreciate the significance of the solutions that are included in the treaties, it is necessary to understand that the stairs that appear in the stonework manuscripts, especially the spiral staircases, were not intended as a catalog of variants, but rather are a set of models of theoretical nature that respond for their interest (Palacios Gonzalo, 1990); As we know, unlike what happened with the study of the classical orders, there was no immediate relationship with any other record of antiquity.

According to what has been said, and perhaps as a notable example, we identify by its brilliance the solution worked by Vandelvira for the *caracol de emperadores* (Barbé-Coquelin de Lisle, 1977, p. [Fol. 54r.]). (Figs. 1 and 2) This beautiful typological solution results from the combination of a couple of independent solutions, that is, the *caracol de Mallorca* and the *vía de San Gil* (Barbé-Coquelin de Lisle, 1977, p. [Fol. 50v.] and [Fol. 52v.]). It is a double entry climb that allows the dissociation of the flow of movement through two itineraries and that, depending on the intentions of the designer, it could get to coincide in their landings at the same high. (Figs. 3 and 4) Understanding the logics of formal and functional articulation of the *caracol de emperadores*, little can be added in this respect, while it seems that no special distinction is made between any of these initial solutions; Although there is a small detail that should not be overlooked, especially if we make a utilitarian reading of the model, because while the *caracol de Mallorca* replicates the geometric system used in the manuscript, the *vía de San Gil*, instead of choosing to solve the climb through a stepped path (according to the model of the *Monastery of Saint Gilles du Gard in Languedoc*) makes the important decision to arrange a helicoidal ramp of constant slope to the outside 1 (Zaragozá Catalán, 2007). (Figs. 5 and 6)

1. *Caracol de emperadores*. Dibujo extraído del *Tratado de Arquitectura* de Alonso de Vandelvira. [Fol. 54r.]

1. *Caracol de emperadores*. Drawing extracted from the architectural treatise of Alonso de Vandelvira [Fol. 54r.]



1

Desarrollo teórico

Para comprender la trascendencia de las soluciones que se recogen en la tratadística hay que tener a la vista que las escaleras retratadas en las páginas de los manuscritos de cantería, sobre todo los caracoles, no pretendieron ser tan sólo un catálogo de variantes, sino que más bien son un conjunto de modelos de na-

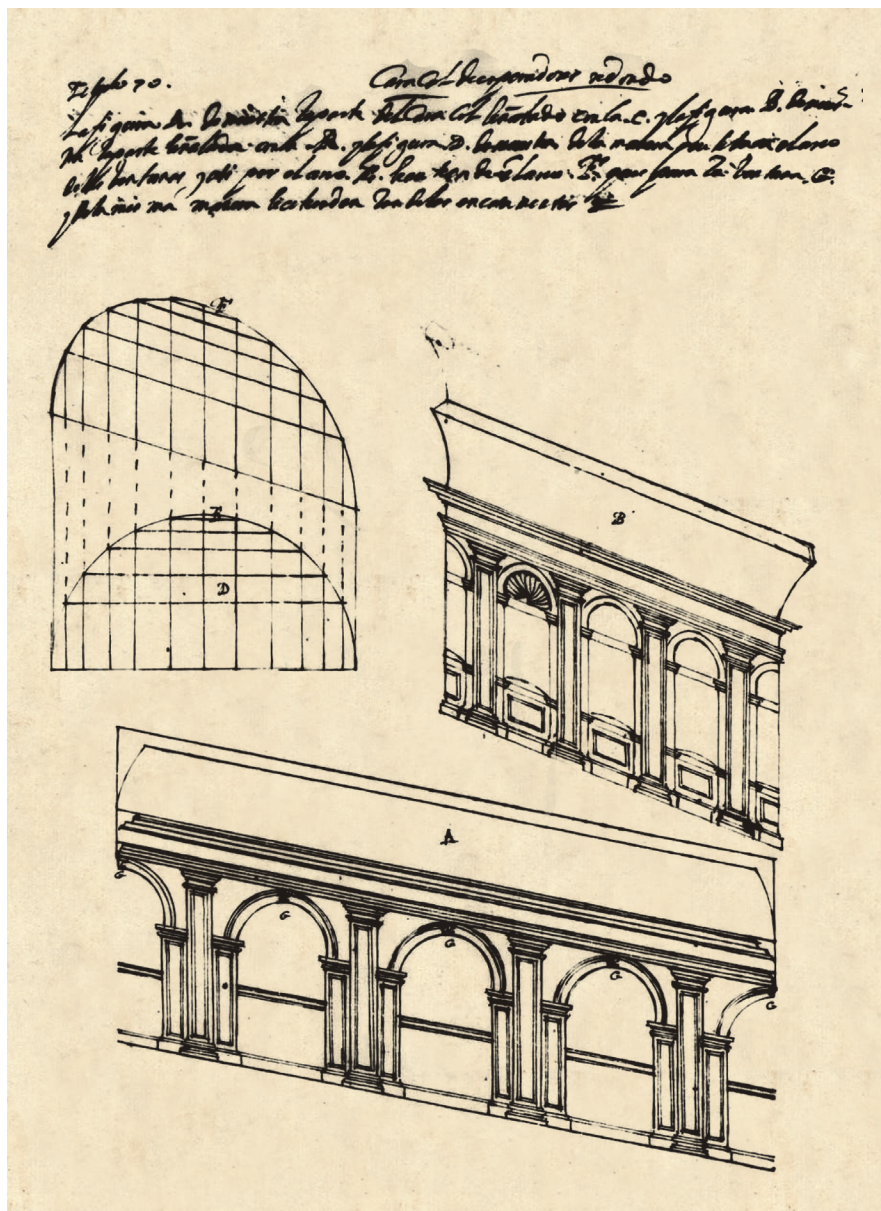
turaliza teórica que responden a la cuestión sobre su interés (Palacios Gonzalo, 1990); como sabemos, a diferencia de lo que sucedió con el estudio y con la catalogación de los órdenes clásicos, no hubo una relación inmediata con cualquier otro registro extraído de manera directa desde la antigüedad clásica.

De acuerdo con lo dicho, y acaso como ejemplo notable, identifica-



2. Desarrollo del muro interior del caracol de emperadores. Dibujo extraído del Tratado de Arquitectura de Alonso de Vandelvira. [Fol. 55r.]

2. Development of the inner wall of the caracol de emperadores. Drawing extracted from the architectural treatise of Alonso de Vandelvira [Fol. 55r.]



2

mos por su brillantez, la solución trabajada por Vandelvira para el *caracol de emperadores* (Barbé-Coquelin de Lisle, 1977, p. [Fol. 54r.]). (Figs. 1 y 2)

Esta bella solución tipológica resulta desde la combinación de un par de soluciones independientes, esto es, el *caracol de Mallorca* y la *vía de San Gil* (Barbé-Coquelin de Lisle, 1977, p. [Fol. 50v.] y [Fol.

52v.]). Se trata de una subida de doble entrada que permite la disociación de los flujos de movimiento a través de dos itinerarios y que, en función de las intenciones del proyectista, podrían llegar coincidir en sus desembarques a una misma cota. (Figs. 3 y 4)

Comprendidas las lógicas de articulación formal y funcional del *caracol de emperadores*, poco cabe

Functional characterization and formal development

We could elucidate about the possibility that Alonso de Vandelvira had in mind the simplification of interior vertical accessibility. Perhaps It would be very ambitious to say that this is a sensible decision regarding the physical impossibilities of users, but certainly we haven't got any doubt about that the *caracol de emperadores* proposes an evaluation of the vertical movement inside to allow the existence of two internal speeds.

This hypothesis would not be unreasonable if we consider that the movement in the interior takes differences with respect to other type of parameters, not necessarily coincident with the usual ones, as for example would happen if the ascent was on horseback **2** or if it was planned from a ceremonial perspective, where the rhythm of arrival no longer had to be based on the need to reduce the time of use.

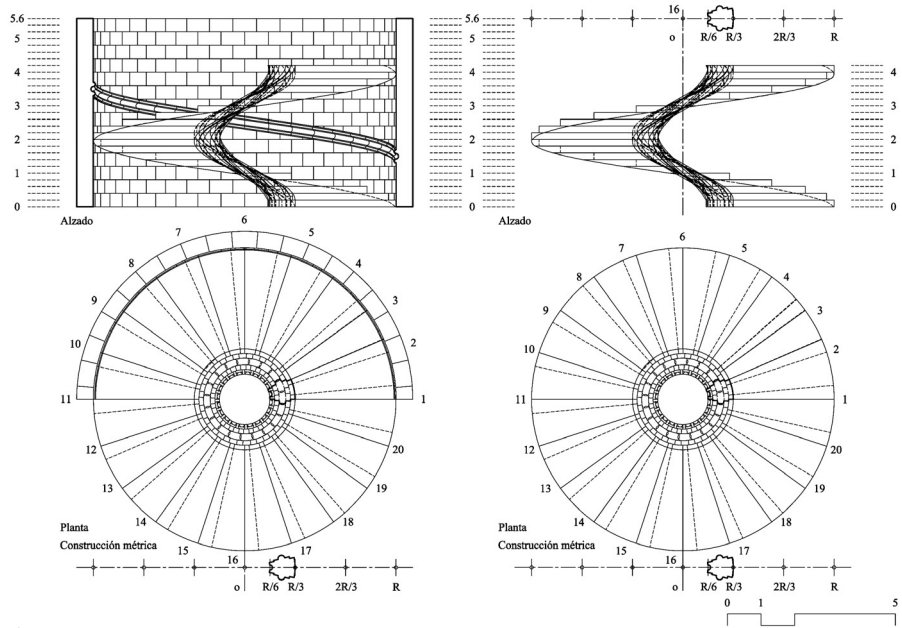
Then we could show that with this formal conjunction based on the addition of predefined solutions, which can operate independently, Vandelvira works with scenographic issues, which add to the proposal a dose of design ingenuity as interesting in its function as in the constructive thing are some of his vaults. It is also interesting to understand how the formal configuration of the structural walls supporting the helical tapes is articulated, because by solving them Vandelvira re-incorporates stereotomic solutions that also develop independently within its compendium. The holes on the cylindrical surface seem to respond to the *arco en torre cavada* (Barbé-Coquelin de Lisle, 1977, p. [Fol. 22r.]), because it tries to give light to the interior of the space of the ramp from a series of arches of half-points perforated on the cylindrical wall, according to a sequence of spans and masses perfectly signaled from the inclusion of a recessed semi-columns whose inclusions really only indicate where the vertical structural discharge line is in the interior and along the wall. (Fig. 7)

Inside, the closing wall of the ramp is also organized from a series of volumetric incisions worked from the subtraction on



- 3. Trazado geométrico del caracol de Mallorca. Dibujos de Antonio Estepa Rubio
- 4. Axonometrías militares aérea, egipcia y cenital del caracol de Mallorca. Dibujos de Antonio Estepa Rubio
- 5. Trazado geométrico de la vía de San Gil. Dibujos de Antonio Estepa Rubio
- 6. Axonometrías militares aérea, egipcia y cenital de la vía de San Gil. Dibujos de Antonio Estepa Rubio

- 3. Geometric layout of the caracol de Mallorca. Drawings of own elaboration
- 4. Top view, aerial and egyptian military axonometries of the caracol de Mallorca. Drawings of own elaboration
- 5. Geometric layout of the vía de San Gil. Drawings of own elaboration
- 6. Top view, aerial and egyptian military axonometries of the vía de San Gil. Drawings of own elaboration



3

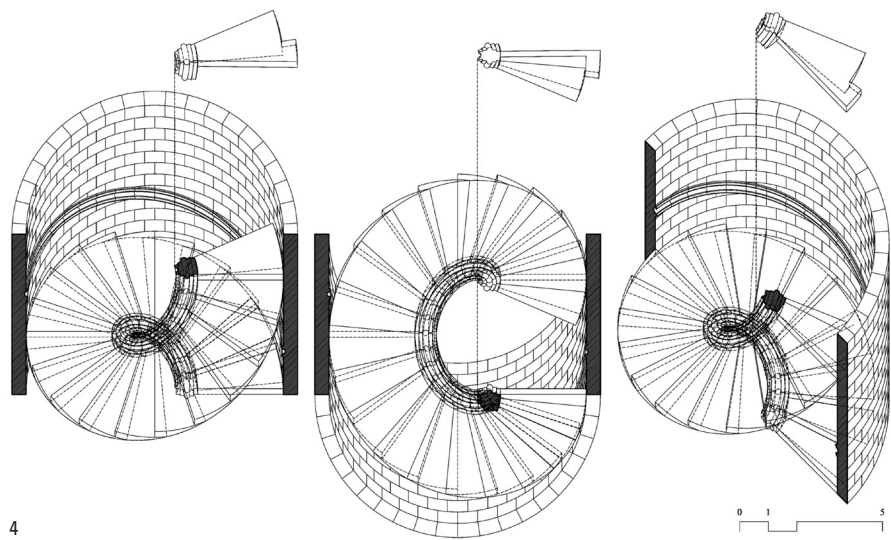
the stone of a family of niches, whose particularity comes from the deformations produced by forcing them to describe helical and non-staggered paths. As in the case with the external wall, there is studied how the organization of the vertical transmission of stresses on the wall is recorded, because a rhythm of concentric axes is marked with the exteriors on which pilasters are arranged, that accentuate the helical outline drawn inside by the entablature. This scenographic vision has a very direct connection with other architectural solutions (Sanjurjo Álvarez, 2009), for example with the *staircase of Château de Chambord in France* or the *spiral ramp of the Vatican Museum in Rome* designed by Bramante. In those registers a revision of the functional sense of the movement is detected through a vertical rise or fall structure (ramp or ladder), where the test of mechanisms of spatial manipulation prevails over the utility. For this reason it would be justified that Vandelvira raised this striking proposal of the *caracol de emperadores*, that obviously transcends any categorization, to position itself as a solution more linked to the composition than to the construction. Equally it would be fair to mention a striking feature on the graphic solution employed by Vandelvira, for he works for the *caracol de emperadores* a development of the inner wall in which he makes the effort to determine how the rhythm of cadence is and the pass between pilasters and arcs is solved, which are intentionally deformed to complete a chain of ellipses

ser añadido al respecto, en tanto que parece no se hace una distinción especial entre ninguna de estas soluciones iniciales; si bien hay un pequeño detalle que no debe pasarse por alto, sobre todo si abordamos una lectura utilitaria del modelo, pues mientras el *caracol de Mallorca* replica el sistema geométrico empleado en el manuscrito, la *vía de San Gil*, en lugar de optar por resolver la subida a través de un recorrido peldañado (según el modelo del *Monasterio de Saint Gilles du Gard en Languedoc*) toma la importante decisión de disponer hacia el exterior

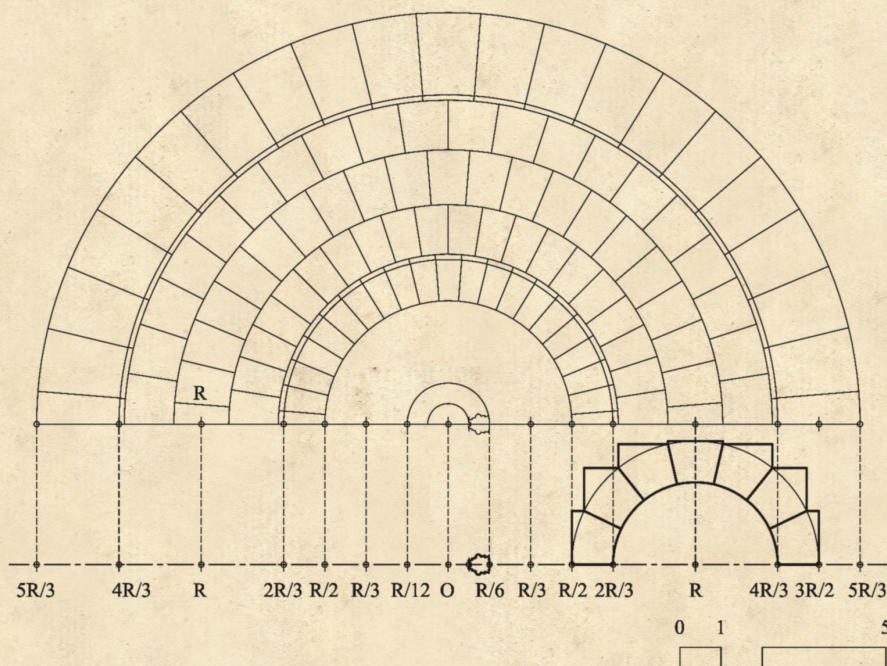
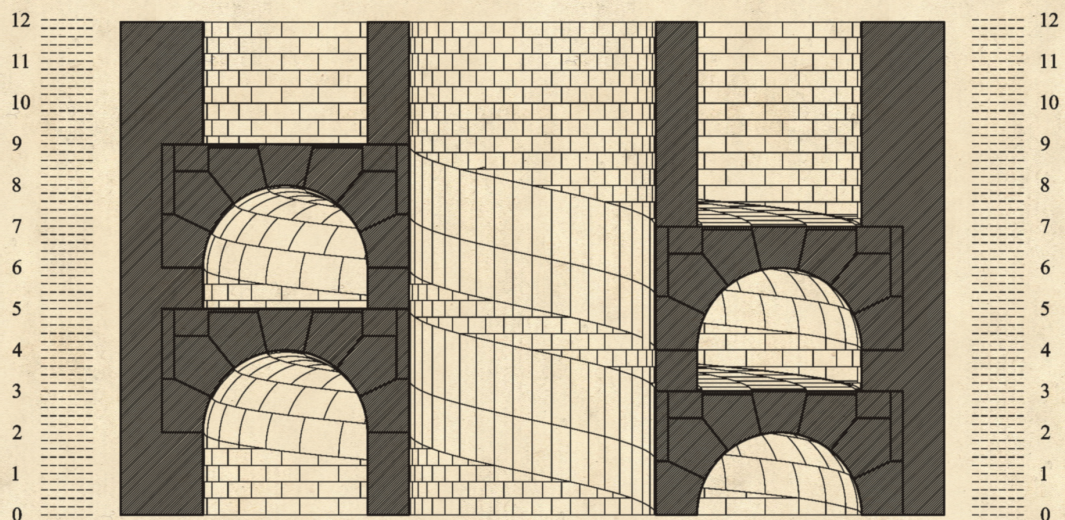
una rampa helicoidal de pendiente constante 1 (Zaragozá Catalán, 2007). (Figs. 5 y 6)

Caracterización funcional y desarrollo formal

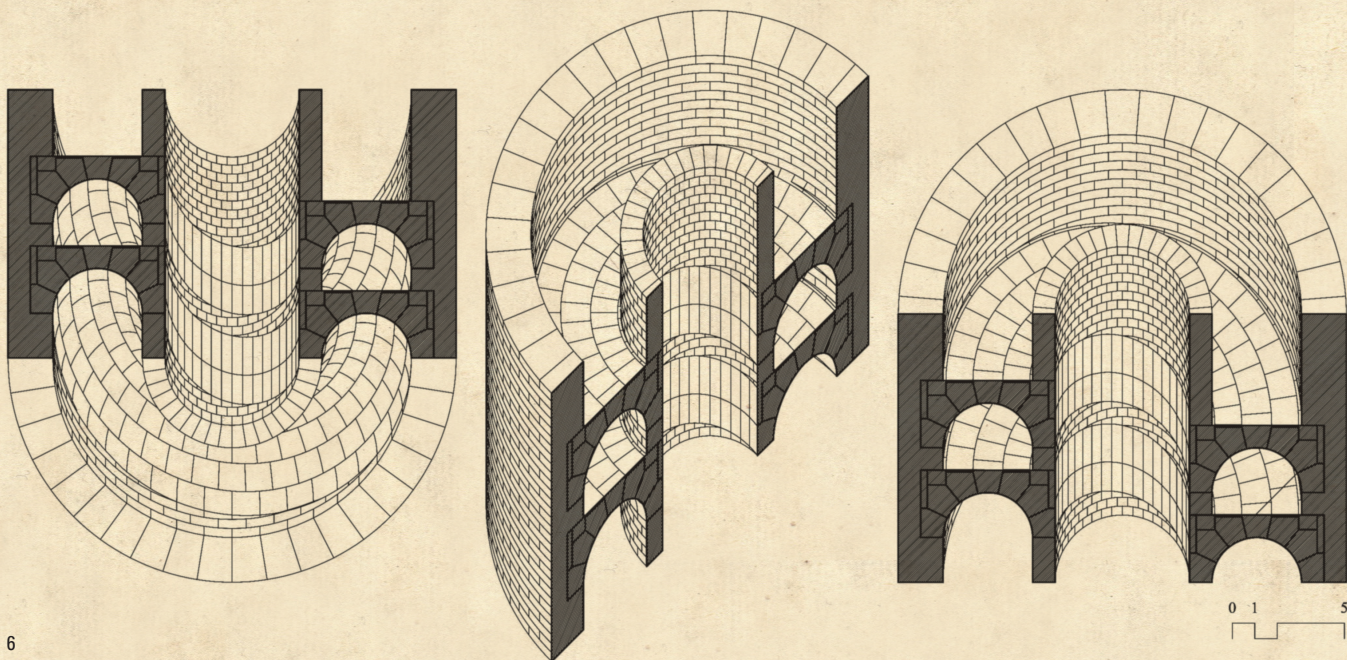
Podríamos elucubrar sobre la posibilidad de que Alonso de Vandelvira tuviese presente el hacer más sencilla la accesibilidad vertical interior. Sería quizá demasiado ambicioso decir que se trata de una decisión sensible con respecto a las imposibilidades físicas de los usuarios, pero de lo que no cabe duda



4



5



6



whose plot offers a simple graphic explanation, and as can be seen, arises from the subdivision of a half-point arc related to the desired ellipse.

Conclusions

As a summary, we can say that the explanation of the snail emperors gives a change of scale ranging from the details of construction to what are project drawings. This alteration in the scale leads us to think that with this proposal Vandelvira also wants to manifest a way of reasoning that is installed in a legitimate way beyond the transcendence on the progress in construction, justifiable because it wants to indicate his interest for the complex ideation, perhaps defined by the crossing of different essays previously studied.

The use of formal cleaning surfaces is a recurrent idea in all the models of his treatise, in which an emphasis is focused on the interior surfaces (Calvo López, 2002), probably because they are more recognizable inwards. This will only result in a perfectly continuous and bonded surface if there is a correct arrangement of the steps, which is important for cases where the upward path is described by a helix, because the progressive transition and without edges in the interior surface, that must define the coupling of the steps, is one of the main battles that the designers had to deal with to solve the pieces. (Fig. 8)

This concept is necessary to understand the intolerance to the errors that flies over the geometric propositions of Vandelvira, so to reinforce the idea of cyclical continuity in some of its models, we can identify a laborious detail that predicts our thesis; that is to say, we can see how in the box where the ladder is delivered a conscious handrail 3 is drawn, which reproduces above the stepped one the trajectory of the helix that results from the intersection of the interior surface with the cylinder that closes it. ■

Notes

1 / This decision is the fortuitous lapse of two interesting solutions; in the external spiral staircase proposed by Vandelvira for the *caracol de emperadores*, where there are no steps, a helical surface is coincided in the same layout, whose sections by vertical planes passing through its center are straight (what in stereotomic language

es de que con el *caracol de emperadores* se propone una evaluación del movimiento vertical a su través para permitir la coexistencia de dos velocidades internas.

Esta hipótesis no sería descabellada si validamos que el movimiento en el interior adquiera una diferenciación con respecto a otro tipo de parámetros, no necesariamente coincidentes con los usuales, como por ejemplo sucedería si la subida fuese a caballo 2, o si sencillamente estuviese planeada desde una perspectiva ceremonial, en donde el ritmo de llegada ya no habría de estar fundamentado en la necesidad por minimizar la inversión en su tiempo de uso.

Entonces podríamos demostrar que con esta conjunción formal basada en la adición de soluciones predefinidas, que pueden funcionar de manera independiente, Vandelvira atiende a cuestiones cuasi-escenográficas, que no en balde inyectan en la propuesta una dosis de ingenio proyectual tan interesante en lo funcional como en lo constructivo lo son algunos de sus abovedamientos.

Resulta también interesante comprender cómo se articula la configuración formal de los muros estructurales que soportan las cintas helicoidales, pues al resolverlos Vandelvira vuelve a incorporar soluciones estereotómicas que también desarrolla de manera independiente dentro de su compendio. Así, la apertura de huecos sobre la envolvente cilíndrica parece responder a la solución de *arco en torre cavada* (Barbé-Coquelin de Lisle, 1977, p. [Fol. 22r.]), pues trata de dar luz al interior del espacio de la rampa a partir de una serie de arcadas de medio punto perforadas sobre el muro cilíndrico, de acuerdo con una secuencia de vanos y

macizos perfectamente señalizados a partir de la inclusión de unas semicolumnas empotradas, cuyas inclusiones realmente no hacen más que manifestar dónde está la línea de descarga vertical estructural en el interior y a lo largo del paramento. (Fig. 7)

Hacia dentro, el muro de cierre de la rampa se encuentra también organizado a partir de una serie de incisiones volumétricas trabajadas a partir de la sustracción sobre el lienzo pétreo de una familia de hornacinas, cuya particularidad deriva de las deformaciones producidas al forzar que éstas describan trazados helicoidales y no escalonados. Tal y como ocurre con el muro exterior, en el interior se deja constancia sobre cómo es la organización de la transmisión vertical de los esfuerzos sobre la fábrica, pues se marca un ritmo de ejes concéntricos con los exteriores sobre los que se disponen pilastras, que acentúan el trazado helicoidal dibujado hacia dentro por el entablamento.

Esta visión escenográfica referida tiene una conexión muy directa con otras valoradas soluciones arquitectónicas (Sanjurjo Álvarez, 2009), como por ejemplo con la *escalera royal de Château de Chambord en Francia* o la *rampa helicoidal del Museo Vaticano en Roma* proyectada por Bramante. En estos registros se detecta una revisión del sentido funcional del movimiento a través de una estructura vertical de subida o bajada (rampa o escalera), en donde la voluntad por ensayar mecanismos de manipulación del espacio parece prevalecer por encima de lo utilitario.

Por ello cabría justificar que Vandelvira plantease esta llamativa propuesta de *caracol de emperadores*, que evidentemente traspasa



7. Axonometría militar egipcia frontal del caracol de emperadores. Dibujo de Antonio Estepa Rubio

7. Frontal egyptian military axonometry of the caracol de emperadores. Drawing of own elaboration

cualquier categorización, para posicionarse como una fórmula más ligada a la composición que a la construcción.

Como apoyo a lo expuesto resultaría justo mencionar una llamativa característica sobre la solución gráfica empleada por Vandelvira, pues trabaja para el *caracol de emperadores* un desarrollo del lienzo mural interior en el que hace el esfuerzo por determinar cuál debe ser el ritmo de cadencia y cómo debe disponerse el paso entre pilastras y arcadas, las cuales, están intencionadamente deformadas para engendrar una cadena de elipses para cuyo trazado ofrece una explicación gráfica sencilla, y que como puede comprobarse, deriva de la subdivisión de un arco de medio punto afín a la elipse pretendida.

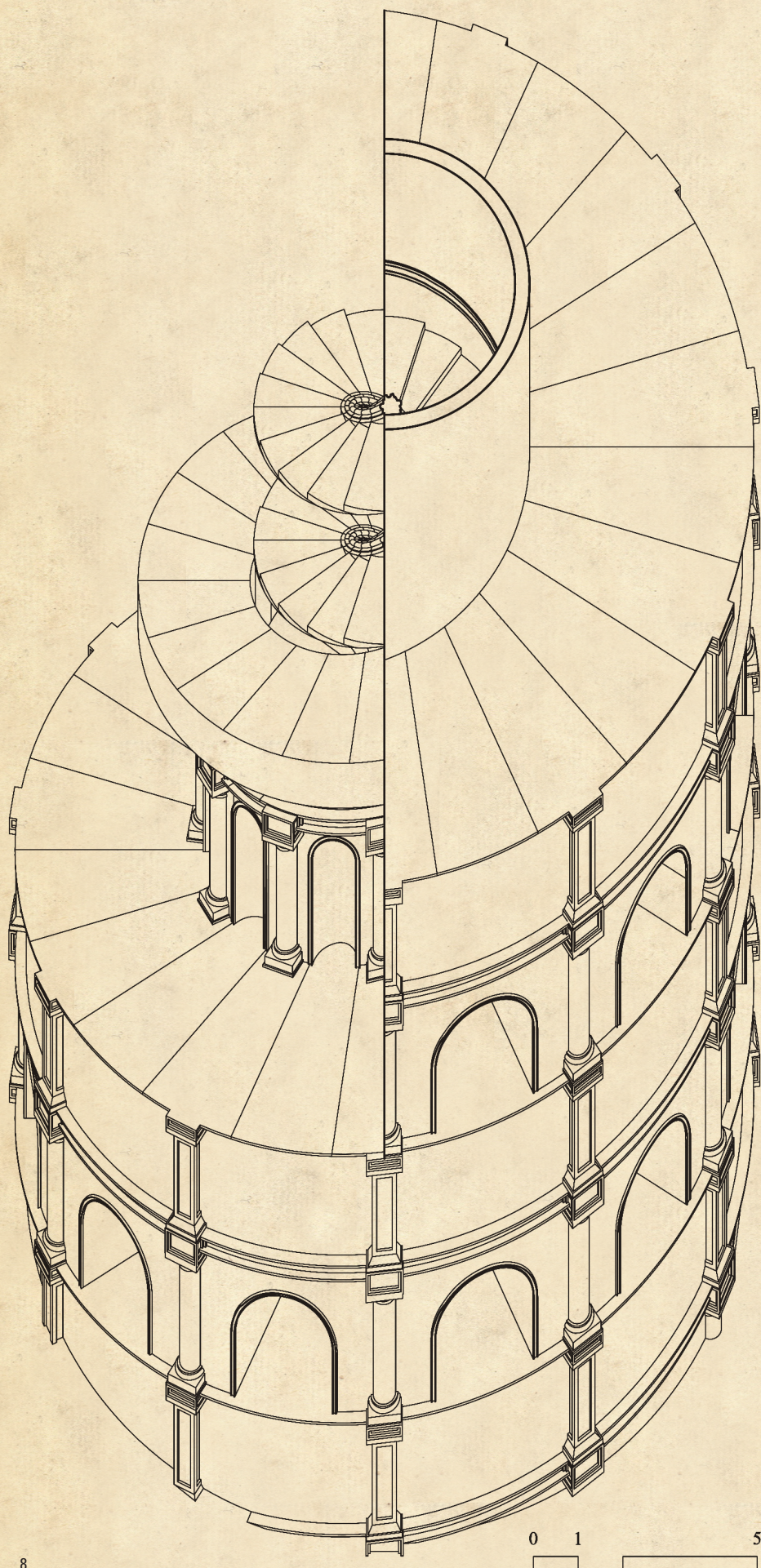
Conclusiones

A modo de corolario, podemos enunciar que en la explicación del *caracol de emperadores* se da un cambio de escala que transita desde lo que serían detalles constructivos hasta lo que identificamos como dibujos de proyectación; esta alteración en la escala nos lleva a pensar que con esta propuesta Vandelvira quiere también manifestar una forma de razonar que se instala de manera legítima más allá de la reiterada trascendencia sobre el avance en la construcción, justificable acaso porque quiere señalar su interés por la ideación compleja destilada por el cruce de distintas fórmulas previamente estudiadas.

El empleo de superficies de limpieza formal es una idea recurrente en todos los modelos de su tratado, en las que se hace un énfasis en la labra de las superficies de intradós (Calvo López, 2002), seguramente



CARACOL DE EMPERADORES





8. Axonometría militar egipcia lateral del caracol de emperadores. Dibujo de Antonio Estepa Rubio

8. Lateral egyptian military axonometry of the caracol de emperadores. Drawing of own elaboration

por ser éstas más perceptibles desde el interior. Esta labra sólo dará por resultado una superficie perfectamente continua y enlazada si se produce una correcta disposición de los peldaños, lo cual, resulta importante para los casos en los que el trayecto de subida viene descrito por una hélice, puesto que la transición progresiva y sin aristas en la superficie del intradós, que debe definir el acoplamiento de los peldaños, es una de las principales batallas con las que los tracistas debían lidiar para resolver los despieces. (Fig. 8)

Este concepto es necesario para comprender la intolerancia al error que sobrevuela en las proposiciones geométricas de Vandelvira, por ello, para reforzar la idea de continuidad cíclica en alguno de sus modelos, podemos identificar un laborioso detalle que vaticina nuestra tesis; esto es, podemos comprobar como en la caja donde se entrega la escalera se labra en conciencia un pasamanos **3** rehundido, que reproduce por encima del peldañado el trazado de la hélice que resulta de la intersección del intradós con el cilindro que la cierra. ■

Notas

1 / Esta decisión supone el solape fortuito en un mismo modelo de dos interesantes soluciones; es decir, en el caracol exterior que propone Vandelvira para *caracol de emperadores*, al no estar escalonado, se hace coincidir en un mismo trazado una superficie helicoidal cuyas secciones por haces de planos verticales que pasan por su centro son rectas (lo que en jerga estereotómica vendría a llamarse *a regla*) y otra superficie helicoidal cuyas secciones equivalentes generan circunferencias.
2 / Es precisamente la posibilidad de subir a caballo la característica fundamental que determinó la concepción morfológica y tipológica de la solución desarrollada para el interior de la *Giralda* en la *Catedral de Sevilla*. La respuesta frente a un problema concreto, esto es, elevarse dentro de un espacio reducido, unido a la obligatoriedad de tener que limitar el escalonamiento interior, terminó posibilitando una solución geométrica de continuidad en altura cuya factura, aparte de su belleza, nos muestra todo un artificio formal basado en la inteligente gestión del flujo interior.

3 / El pasamanos juega un papel importante sobre algunas de las soluciones de Vandelvira, pues para evitar la distorsión visual generada por el quiebro de la sucesión de los escalones se refuerza el trazado de la curva helicoidal descrita por el intradós a través de otra hélice paralela, ahora dispuesta a la altura de los ojos.

Referencias

- BARBÉ-COQUELIN DE LISLE, G., 1977. *El tratado de arquitectura de Alonso de Vandelvira: Edición con introducción, notas, variantes y glosario hispano-francés de arquitectura*. Madrid: Confederación Española de Cajas de Ahorros.
- CALVO LÓPEZ, J., 2002. Superficies regladas desarrollables y alabeadas en los manuscritos españoles de cantería. *IX Congreso internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Re-visión: Enfoques en docencia en investigación (9º:2002: La Coruña)*. La Coruña: Universidad de A Coruña, pp. 337-342.
- CHUECA GOITIA, F., 1995. *Andrés de Vandelvira, Arquitecto*. Jaén: Riquelme y Vargas.
- GALERA ANDREU, P. A., 2000. *Andrés de Vandelvira*. Tres Cantos (Madrid): Akal.
- PALACIOS GONZALO, J. C., 1990. *Trazas y cortes de cantería en el Renacimiento Español*. Madrid: Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales.
- RABASA DÍAZ, E., 2011. *El manuscrito de cantería de Joseph Gelabert titulado Verdaderas traças del Art de picapedrer: transcripción, traducción, anotación e ilustración del texto y los trazados*. Torrejón de Ardoz (Madrid): Colegio Oficial de Arquitectos de las Islas Baleares. Fundación Juanelo Turriano.
- RABASA DÍAZ, E., 2013. Estereotomía: teoría y práctica, justificación y alarde. *Informes de la construcción*, Issue 65 (extra nº 2), pp. 5-20.
- SANJURJO ÁLVAREZ, A., 2007. El caracol de Mallorca en los tratados de cantería españoles de la edad moderna. *V Congreso Nacional de Historia de la Construcción (5º:2007: Burgos)*. Madrid: Instituto Juan de Herrera, pp. 835-845.
- SANJURJO ÁLVAREZ, A., 2009. Entre el utilitarismo y la escenografía: el caracol de varias subidas en la arquitectura española. *VI Congreso Nacional de Historia de la Construcción (6º:2009: Valencia)*. Madrid: Instituto Juan de Herrera, pp. 1317-1328.
- SANJURJO ÁLVAREZ, A., 2010. Otra mirada a la historia de la construcción de nuestras catedrales: los caracoles de piedra y su evolución. *Sémata. Ciencias Sociales e Humanidades*, Issue 22, pp. 555-566.
- ZARAGOZÁ CATALÁN, A., 2007. La escalera de caracol tipo vis de Saint-Gilles. *Lexicon: Storie e Architettura in Sicilia*, Issue 4, pp. 8-14.

would be called *a regla*) and another helical surface whose equivalent sections generate circumferences.

2 / Certainly the possibility of climbing on horseback is the fundamental characteristic that determined the morphological and typological conception of the solution developed for the interior of the *Giralda* in the *Cathedral of Sevilla*. The answer to a specific problem, that is, to rise within a small space, coupled with the obligation of having to limit the internal stairway, ended up making possible a geometric solution of continuity in height whose shape, apart from its beauty, shows us a formal artifice based on the intelligent management of the internal flow.

3 / The handrail plays an important role in some of the solutions of Vandelvira, because to avoid the visual distortion generated by the succession of steps, the helical curve described inside is reinforced by another parallel helix, now arranged at eye level.

References

- BARBÉ-COQUELIN DE LISLE, G., 1977. *The architectural treatise of Alonso de Vandelvira: Edition with introduction, notes, variants and glossary of french and spanish architecture*. Madrid: Spanish Confederation of Savings Banks.
- CALVO LÓPEZ, J., 2002. Developed and warped surfaces in Spanish masonry manuscripts. *IX International Congress of Architectural Graphic Expression. Re-view: Approaches in teaching research (9º: 2002: La Coruña)*. A Coruña: University of A Coruña, pp. 337-342.
- CHUECA GOITIA, F., 1995. *Andrés de Vandelvira, Architect*. Jaén: Riquelme and Vargas.
- GALERA ANDREU, P. A., 2000. *Andrés de Vandelvira*. Tres Cantos (Madrid): Akal.
- PALACIOS GONZALO, J. C., 1990. *Traces and cuts of stonework in the Spanish Renaissance*. Madrid: Ministry of Culture. General direction of Fine Arts and Archives. Institute of Conservation and Restoration of Cultural Property.
- RABASA DÍAZ, E., 2011. *Joseph Gelabert's stonework manuscript entitled T Verdaderas traças del Art de picapedrer: transcription, translation, annotation and illustration of the text and the tracings*. Torrejón de Ardoz (Madrid): Official College of Architects of the Balearic Islands. Juanelo Turriano Foundation.
- RABASA DÍAZ, E., 2013. Stereotomy: theory and practice, justification and boasting. *Construction Reports*, Issue 65 (extra 2), pp. 5-20.
- SANJURJO ÁLVAREZ, A., 2007. The caracol de Mallorca in the Spanish stonework treatises of the modern age. *V National Congress of Construction History (5th: 2007: Burgos)*. Madrid: Instituto Juan de Herrera, pp. 835-845.
- SANJURJO ÁLVAREZ, A., 2009. Between the utilitarianism and the scenography: the staircase of several increases in the Spanish architecture. *VI National Congress of Construction History (6th: 2009: Valencia)*. Madrid: Instituto Juan de Herrera, pp. 1317-1328.
- SANJURJO ÁLVAREZ, A., 2010. Another look at the history of the construction of our cathedrals: stone staircases and its evolution. *Sémata. Social Sciences and Humanities*, Issue 22, pp. 555-566.
- ZARAGOZÁ CATALÁN, A., 2007. The spiral staircase type vis of Saint-Gilles. *Lexicon: Storie e Architettura in Sicilia*, Issue 4, pp. 8-14.