

Impresión 3D y videomapping. Aplicación de la fabricación y diseño digitales a la representación del patrimonio arquitectónico

Enrique Sancho Pereg
Francisco González Quintial

Resulta comúnmente aceptado el hecho de que las herramientas de diseño digital (CAD) formen ya parte inseparable de todo elemento del proceso arquitectónico. Los procesos asociados a estas herramientas están modificando aspectos no solo del diseño (Pottmann, 2007), sino también de la captación y la gestión de datos diversos, de la incorporación de procesos paramétricos (Carpo, 2011), de la computación (Terzidis, 2006) y el acceso a las tecnologías de auto-fabricación entre otros. Esta evolución ha sido proporcional al exponencial acceso a las computadoras personales y desde hace algún tiempo a una similar proliferación en el uso de herramientas de fabricación digital hasta ahora inexistentes o inasequibles (Kolarevic, 2003).

La utilización de modelos 3D generados por estos sistemas y empleados en la representación y estudio del patrimonio abren las puertas a nuevas y amplias posibilidades (Iwamoto, 2009). Diseñar (CAD) y fabricar (CAM) de forma completamente integrada en un proceso digital ofrece resultados de gran precisión y economía.

El objeto de este artículo es realizar una presentación del resultado de un proceso integrado de diseño y fabricación digital aplicado al patrimonio construido. En este caso concreto al estudio del faro de Chipiona dentro de la línea de investigación de aplicación de herramientas digitales del Máster Universitario en Rehabilitación, Restauración y Gestión Integral del Patrimonio Construido y de las Construcciones Existentes de la EHU-UPV.

Las herramientas digitales de dibujo nos permiten trasladar una información analógica, en este caso una

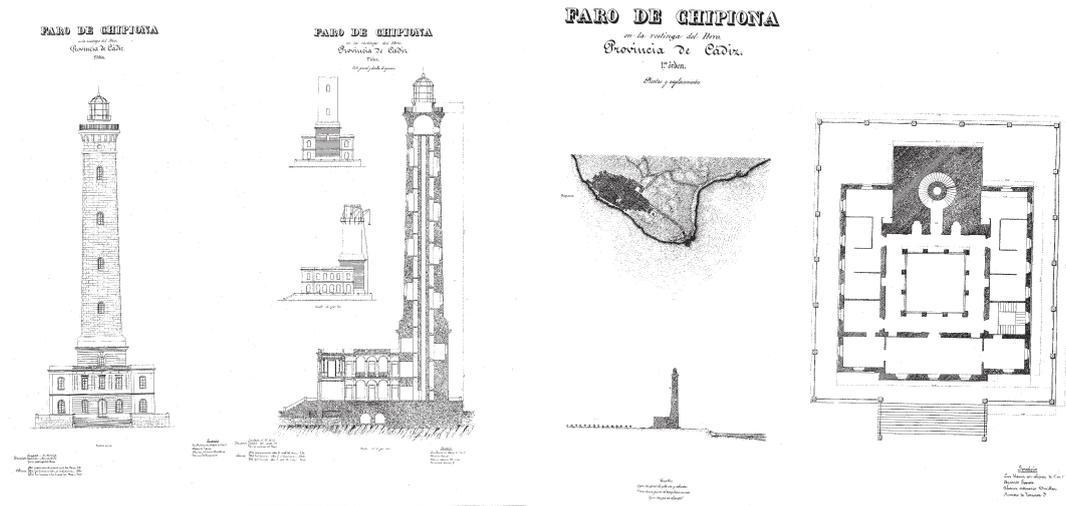
planimetría decimonónica existente (figuras 1 y 2), a un entorno virtual tridimensional. Hasta este punto el proceso resulta familiar, pudiéndose emplear el modelo en diferentes estudios realizados dentro del propio entorno virtual, como pueden ser análisis estructurales y constructivos de diversa índole. Mas allá es posible la utilización del modelo 3D como elemento generador de objetos físicos y la utilización del nuevo objeto físico como soporte de nuevas formas de estudio y proyectación sobre el objeto arquitectónico. De la combinación de estas dos técnicas, la fabricación digital y el videomapping, surge nuestra propuesta.

VIDEO MAPPING

La técnica de videomapping (figura 3) se utiliza sobre edificios existentes aprovechando su relieve y utilizándolos como una pantalla multifacetada. Generalmente en exhibiciones al aire libre o en espacios interiores donde se suple la ausencia de pantallas o de un elevado número de proyectores donde usando un único elemento emisor conseguimos adaptarnos a su volumetría (Contin, Paolini y Salerno, 2014).

IMPRESIÓN 3D

La fabricación digital es una tecnología cada vez más común en procesos arquitectónicos. Desarrollamos un precedente en la realización a escala 1/50 de la torre Zagri de Tauste (Zaragoza).



Figuras 1 y 2
Planimetría original del Faro de Chipiona (Jaime Font. 1867).

En el caso de la torre Zagrí (figura 4) y dado su carácter meramente representativo de una realidad constructiva que pretendía dar respaldo a la tesis sobre su datación, no parecía necesaria la utilización de elementos cromáticos. Sin embargo al emprender la

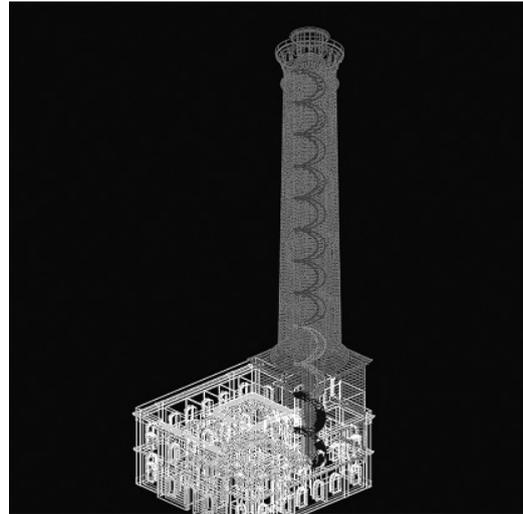
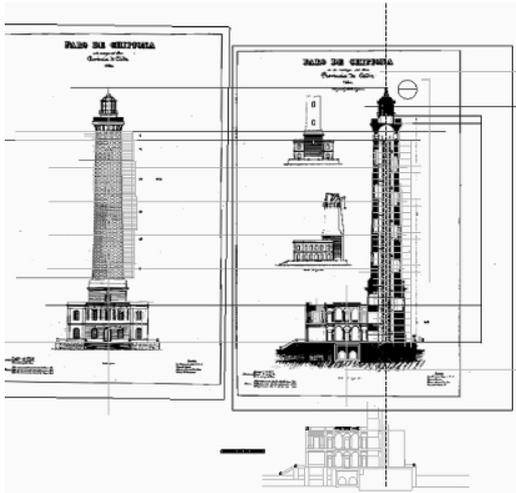
reproducción del faro de Chipiona surgió la cuestión no sólo de cómo aplicar el color sino de cómo incluir la posibilidad de utilizar el objeto físico como soporte para la realización de estudios cromáticos y lumínicos, aspecto fundamental en la intervención en el



Figura 3
Ábside de San Telmo, Donostia (Arteklab 2014).



Figura 4
Torre Zagrí. Tauste. Impresión 3d (Autor, 2016).



Figuras 5 y 6
Digitalización de archivos existentes. S. XIX y modelado 3D resultante (Autor, 2016).

patrimonio, de una forma simple y económica. Habiendo ensayado ambas tecnologías se decide superponerlas.

El proceso se puede resumir como sigue; tras la recopilación de documentación y la elaboración del modelo virtual tridimensional (figuras 5 y 6) se planifica

el proceso de fabricación. La fragmentación del modelo 3D (figura 7) es necesaria en mayor o menor medida por cuestiones de adaptación a las herramientas de impresión (figura 8). En este caso se emplearon originalmente máquinas que podían fabricar piezas de 200 x 200 x 200 mm y aunque posteriormente se incluye-



Figura 7
Render texturizado e iluminado (Autor, 2016)

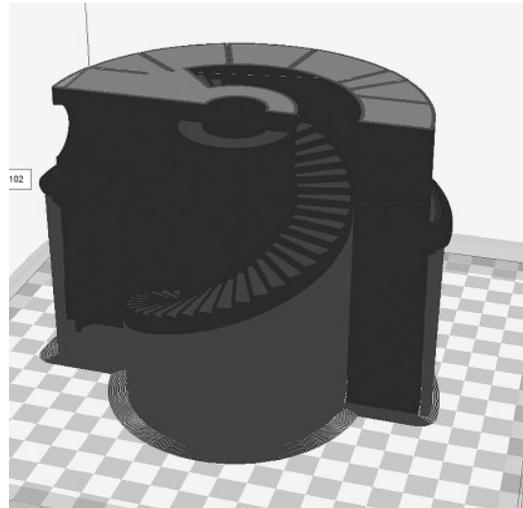
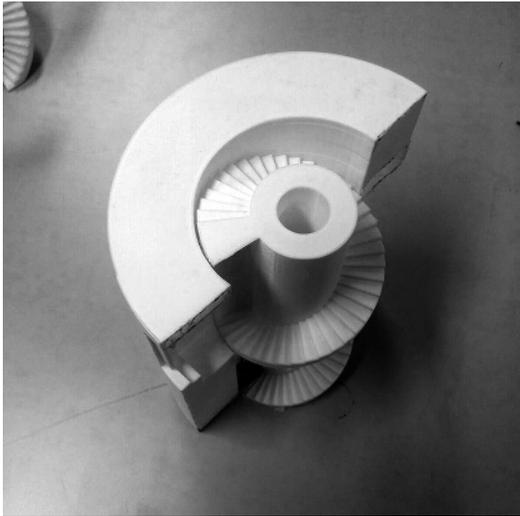


Figura 8
Archivo CAM previo a impresión digital (Autor, 2016)



Figuras 9 y 10
Piezas impresas 3d previo montaje (Autor, 2017).

ron máquinas de mayor formato en la producción de las distintas partes del modelo físico final se mantuvo esta modulación (figuras 9 y 10).

La composición tridimensional elegida permite representar en este caso una sección longitudinal a través del plano de simetría cara a una posible exposición posterior del modelo abierto dado su interés compositivo y constructivo.

Posteriormente se procede al estudio virtual del color, material, iluminación natural o artificial y a la correspondiente creación de las imágenes que van a ser empleadas en el mapeado del modelo sólido.

Obtenido el modelo físico tridimensional (figura 11) se procede a implementar la técnica del videomapping, como si se tratase de un renderizado sobre un elemento físico; aplicación de colores, iluminación y materiales que culminan en la simulación del edificio como un prototipo físico completo.

El proceso de aplicación de la máscara sobre el objeto físico se realiza mediante proyectores de imagen que superponen las obtenidas simulaciones gráficas sobre la reproducción fabricada mediante prototipado rápido obteniendo como resultado un holograma sólido en el que la imagen se adapta al objeto como una pátina o acabado, con el añadido de que esta piel puede ser modificada, creando un conjunto similar a una imagen viva del objeto arquitectónico (figura 12).

Podemos concluir que este sistema supone una evolución desde la conceptualización abstracta convencional que la planimetría clásica ofrece hacia una concreción material cercana al modelo pero con mayores posibilidades dada su versatilidad y rápida edición y transformación.

Desde el momento en que disponemos de un modelo virtual tridimensional, las posibilidades, debido a la rapidez en la obtención de diferentes imágenes ciertas del edificio nos permite realizar múltiples estudios e hipótesis. Podemos cambiar la naturaleza de la iluminación ya sea esta natural o artificial o simplemente estudiar diferentes resultados de aplicar texturas y materiales o incluso mostrar la degradación de estos mismos materiales sujetos a diferentes condiciones atmosféricas.

Se demuestra que la representación virtual y física de modelos a escala permite no solo exponer si no también emplearse en la realización de estudios e hipótesis desde el punto de vista físico, estructural, constructivo, cromático, etc. El resultado que se mostrará es una simbiosis entre realidad y virtualidad utilizando un objeto físico tridimensional como pantalla receptora de una imagen o video que se adapta a la geometría del mismo mediante el proceso de videomapping descrito.



Figura 11
Modelo impreso 3d (Autor, 2017).



Figura 12
Estado cromático y materiales actuales (Autor, 2017)

LISTA DE REFERENCIAS

- Carpo, Mario. 2011. *The alphabet and the algorithm*. MIT Press, Cambridge.
- Contin, Antonella; Paolini, Paolo y Rossella Salerno. 2014. *Innovative Technologies in Urban Mapping: built space and mental*. Springer Science & Business Media.
- Iwamoto, Lisa. 2009. *Digital Fabrications. Architectural and Material Techniques*. London. Princeton Architectural Press.
- Kolarevic, Branko. 2003. *Architecture in the Digital Age. Design and Manufacturing*. New York. Spoon Press.
- Pottmann, Helmut; Asperl, A.; Hofer, M. y A. Kilian. 2007. *Architectural Geometry*. Exton. Bentley I. Press.
- Terzidis, Kostas. 2006. *Algorithmic Architecture*. London. Architectural Press.

