

# Maquetas digitales. Herramienta para la conservación del patrimonio cultural.

Digital models. A conservation tool of cultural heritage.

## Carolina Rainero

Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. Universidad Nacional de Rosario. Argentina.  
crainero@sede.unr.edu.ar

## Adolfo del Rio

Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. Universidad Nacional de Rosario. Argentina.  
adelrio@unr.edu.ar

## ABSTRACT

3D digital models allow the visualization of both the historical and morphological evolution of a building - combined with its environment and transformations - as well as, its survey, record and pre-view of the impact of future interventions.

Furthermore, the employment of digital technology offers a great advance in the field of cultural good's documentation by including not only tangible issues but also iconographic elements, materials information and constructive pathology survey, to mention a few.

This kind of models had become an open documentary system, and they should be considered essential in every architectural heritage conservation's project.

**KEYWORDS:** maquetas digitales; documentación; patrimonio arquitectónico.

El trabajo que se presenta propone una reflexión acerca de los modelos digitales y se sustenta en la gestión llevada adelante en el Archivo de la Dirección Nacional de Arquitectura Distrito Litoral en el marco del proyecto financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica: Sistemas digitales aplicados a la protección del Patrimonio cultural introducía el uso de herramientas digitales para la estructuración y difusión de la información del archivo.

Se propuso la microfilmación y digitalización del material documental y se determinó que la base de datos digital generada se consultaría en dos niveles diferentes: una Intranet -para el personal de la Dirección Nacional de Arquitectura. Distrito Litoral y un acceso para consulta descentralizada en Internet.

Se formuló una propuesta de digitalización de sus fichas de inventario que permitiera la incorporación del historial de conservación y el seguimiento de los programas de conservación que pudieran programarse.

Finalmente se propuso el desarrollo de productos multimedia generados a partir de la documentación

digitalizada.

Así se abordó la formulación de modelos digitales como herramienta de interpretación y síntesis de la información contenida en los documentos.

## De la maqueta material al modelo virtual

Las técnicas gráficas nos permiten representar bidimensionalmente el espacio real tridimensional.

Desde su función primaria de representar analógicamente un modelo real y de su capacidad para comunicarlo, la gráfica, ha permitido abordar campos más complejos que refieren a la interpretación de la naturaleza subyacente del objeto.

La «maqueta» propone directamente uno de los valores propios del modelo arquitectónico, la tridimensionalidad y a la vez situar la obra arquitectónica en el contexto.

Porsu parte el «modelo» -que permite una reconstrucción a escala de la obra- implica referencias a la medida, a la forma, pero a la vez sugiere la posibilidad de continua manipulación, de transformación, como instrumento de trabajo y confrontación con la idea proyectual.

La praxis de construcción de modelos tridimensionales es muy antigua. Se han encontrado piezas egipcias, etruscas, griegas, romanas, que pueden interpretarse como representación de la arquitectura existente o bien como la prefiguración de un edificio.

Los modelos han tenido diferentes aplicaciones, desde el Renacimiento las maquetas han sido instrumento de estudio de la idea arquitectónica o como guía para el constructor.

En el siglo XVIII, el modelo se utilizaba – fundamentalmente- para la investigación y el estudio de los comportamientos estáticos de los diseños.

A principios del siglo XX autores como Antoni Gaudí las utilizan para el estudio formal y estructural de sus proyectos. Así también los arquitectos racionalistas se servían de maquetas de estudio y control del proyecto.

En la actualidad, conforme se ha desarrollado el medio digital, el término modelo ha adquirido un significado más amplio diferente del tradicional “de arquitectura en escala”.

A través del modelado virtual es posible simular la organización espacial, formal, funcional y constructiva de un proyecto, por lo que la tridimensionalidad, que es característica fundamental del modelo, es ahora uno de sus componentes y no el más importante.

El modelo digital permite una interacción mayor y más controlada por el usuario respecto a la maqueta material.

### **Del relevamiento al análisis**

Los modelos digitales tridimensionales han demostrado la capacidad de articular distintas capas de información a la vez de ser instrumentos de documentación de la obra.

La maqueta comunica el objeto espacial en su tridimensionalidad, ya no dependemos de una serie de documentos bidimensionales de los cuales la tridimensionalidad debía ser interpretada, reconstruida.

En la actualidad podemos realizar operaciones de visualización del devenir histórico-morfológico de un edificio –sus transformaciones y las de su entorno-, su relevamiento y mensura así como prefigurar el impacto de intervenciones futuras. Asociar a la descripción geométrica de la obra arquitectónica informaciones acerca de la materialidad, elementos ornamentales, etc.

Las tecnologías informáticas y en particular la evolución del tratamiento informatizado de las imágenes facilitan la redacción, la confrontación y la interconexión de datos de diferente naturaleza.

Otra característica importantísima del modelo virtual es la posibilidad de analizar un edificio incluso desde el interior teniendo una percepción espacial y volumétrica del mismo. El modelo virtual puede recorrerse constituyendo una experiencia de comunicación dinámica donde el usuario interacciona generando una aptitud activa y no pasiva como ha ocurrido hasta ahora con los otros tipos de representaciones.

### **Del análisis al proyecto**

El relevamiento -punto de partida del proyecto- debe ser una base cierta y ajustada de datos pero al mismo tiempo dúctil y capaz de adaptarse a las exigencias propias del estudio de una obra arquitectónica, en especial, si se trata de intervenciones de restauración. Además de las exigencias conexas de las múltiples disciplinas que concurren a la ejecución de un proyecto de restauración -estudios estáticos, sobre los materiales y su comportamiento, etc.- hay que tener presente que se opera sobre un patrimonio cultural y por tanto en su análisis no se puede prescindir de los datos espacio-temporales.

Si bien la utilización del medio digital para la representación de proyectos arquitectónicos se ha desarrollado aceleradamente, pasando de la confección de planos y presentaciones en 2D a modelos en 3D con simulación de materiales e iluminación alcanzando un máximo realismo, su utilización aplicada a la conservación del patrimonio cultural no experimenta un desarrollo paralelo.

La maqueta digital se ha convertido en un instrumento de proyecto insustituible ya que pueden prefigurarse, simularse las intervenciones permitiendo evaluar el impacto en el bien y en su entorno.

Hoy a este tipo de modelos, que se han revelados utilísimos en el hacer proyectual, se los debiera considerar base de todo proyecto de estudio y restauración de patrimonio arquitectónico.

### **De la maqueta digital al producto multimedia.**

Del análisis de los trabajos realizados por destacados especialistas en patrimonio cultural – el Arqueólogo Mauricio Forte. University of California. Merced, Arq. Mario Docci. La Sapienza, Ing. Cesare Cundari. Universidad Federico III Nápoles y el Arq. Antonio Almagro Gorbea. CIPA entre otros- se deduce la contribución significativa que han aportado las herramientas digitales a la conservación y difusión de bienes culturales. En especial en relación a la documentación de los mismos a través de precisos instrumentos de relevamiento (fotogrametría 3D, scanner laser, etc.).

Los modelos digitales 3D se presentan como un instrumento que permite el conocimiento perceptual

y analítico de los edificios. Es importante consignar que esta herramienta contempla no sólo su aplicación en las instancias de análisis y registro de datos (reconstrucción) sino que, como instrumento de diseño, posibilita la pre visualización de las intervenciones que pueden proyectarse así como simular el impacto de los proyectos en el entorno. *Así,...la maqueta puede entenderse tanto para prefigurar la intervención como para evaluarla...* (Richard Rogers, 2000, pp84).

Al incorporar a la *maqueta digital* la variable temporal se obtiene un *modelo dinámico tridimensional digital*.

En este sentido, hemos desarrollado una aplicación de modelo digital, la reconstrucción virtual del espacio arquitectónico de la Aduana, cuyo objetivo ha sido el de alcanzar, a través del uso de la documentación gráfica contenida en el archivo, un conocimiento profundo del edificio desde los aspectos formales, geométricos, estructurales, decorativos hasta la comprensión del devenir histórico del sitio.

Se seleccionó la documentación gráfica y luego de scanearla se complementó la información con un registro fotográfico actualizado del edificio. Se construyó el modelo analógico digital que organiza temática y jerárquicamente la información en escala 1:1.

En una primera etapa se abordó la definición de sólidos que contuvieran las formas dominantes en la composición (Fig. 1. Aduana de Aberg 1876) y luego se procedió al ajuste de cada una de las partes para lograr una definición ajustada de los elementos ornamentales. (Fig. 2. Fragmento ornamentación) La maqueta fue levantada de un modo directo sobre los planos pero se hicieron mediciones generales directas para valorar el error que podría estar contenido en los planos al tiempo que fotografías parciales permitieron escalar elementos ornamentales que fueron comparados con la documentación pertinente disponible. (Fig. 3. Imagen modelado en proceso)

Este modo de operar ha permitido continuas verificaciones entre medidas indirectas y medidas directas intentando reducir sensiblemente el margen de error al recomponer el espacio arquitectónico.

Una vez definido el modelo se han podido efectuar distintas lecturas, acercamientos, secciones, recorridos formales, temporales, etc.

Al integrar los medios digitales, en el modelo 3D, hemos logrado la reconstrucción simulada del espacio propio del edificio así como la estructuración global y lecturas fragmentadas de la información procesada, accediendo a distintos datos, fragmentos de información en forma simultánea.

Asimismo, la incorporación al modelo de información referida a las transformaciones del edificio en el tiempo

(Fig. 4. Nueva Aduana 1913) y datos complementarios -que documentan aspectos que van más allá del edificio como hecho concreto- permite una comprensión más exhaustiva de la obra y el paisaje urbano donde se emplaza.

Finalmente, se ha convertido el modelo digital en un instrumento de difusión (Fig. 5. Imagen modelado Aduana) y conocimiento de la obra pudiendo elaborarse material didáctico en distintos niveles.

Como instrumento de difusión de los monumentos, pueden complementarse las imágenes generadas, con datos de tipo multimedial -filmaciones, fotografías- que permitirán un mayor realismo del espacio tridimensional. Sería apropiado poder establecer vínculos que permitan la integración de la imagen 3D y las bases de datos propias de la obra.

Así, obtendríamos un complejo *sistema de información de la obra* donde todos los datos se integran. Esta metodología, basada en potenciar la información - una síntesis interpretativa de los datos analizados que es flexible y puede ser actualizada en datos y áreas de contenido- puede optimizar el conocimiento y la conservación del bien cultural.

### Ficha técnica:

Software de Modelado: AutoCad 2008. AutoDesk.

Software de renderizado y animaciones: 3D Studio Max 7. Discreet. AutoDesk ; Adobe Premiere Pro 2.0

Software para tratamiento de imagen: Adobe Photoshop 7.0

Software para Multimedia: Flash Macromedia. Adobe

### Modelos 3D. Una herramienta para la conservación.

Los nuevos modos de pensar, planificar y gestionar la conservación de los bienes culturales reclaman nuevos instrumentos de gestión.

Consideramos que el modelo digital se convierte en *un sistema de documentación abierto*, un nuevo modo de acceso a la información del patrimonio cultural y debieran considerarse base de todo proyecto de conservación de patrimonio arquitectónico ya que permite:

A/ Relevar, registrar y reconstruir el espacio arquitectónico.

B/ Sustento del análisis. Permite un mayor conocimiento y documentación de los componentes, de los modos de construcción, de los usos y de las características tipológicas de la obra.

C/ Evaluar el impacto de los proyectos de conservación. Se pueden verificar las hipótesis de intervenciones de restauración. Prefigurando el resultado, un modelo de estudio, modelo como simulación de la intervención.

D/ Una mayor comprensión del edificio y su entorno.

E/ El estudio de las transformaciones de los bienes en el tiempo. Se pueden volcar las patologías relevadas o reconstruir elementos demolidos durante la vida útil del edificio permitiendo recrear la historia del edificio, sus intervenciones y sus modificaciones.

F/ La visualización simultánea y la lectura fragmentada de la información disponible de la obra en un sistema. Se pueden establecer links -que complementan la información contenida en el modelo- entre el modelo y otro tipo de información de distintos formatos generando verdaderos productos interactivos multimedia.

Este tipo de modelos suman un valioso aporte a la definición y optimización de herramientas que posibilitan una mayor comprensión y conservación del material documental de archivos a la vez de contribuir a una gestión sostenible en la conservación del patrimonio arquitectónico.

## Referencias

Borja, Jordi; Castells, Manuel. 1999. *Local y global. Ciudades en la era de la información*. España. Taurus. 4º Edición.

Rogers, Richards. 2000. *Ciudades para un pequeño planeta*. Gustavo Gilli. Barcelona.

Sainz, Jorge. 1992. *Infografía y Arquitectura*. Madrid. Ediciones Nerea.

Argumedo C., Carmena S., del Río A., Guerri C., Rainero C. et al. 2001. Gestión Digital Urbana. (pp. 307-311). Bio Bio. Proceedings of SIGRADI (Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital)

Docci, Mario. 2000. «Il rilievo della capella Torres in S. Caterina dei Funari a Roma: sperimentazione di tecniche integrate», en *Disegnare. Idee Immagini*, n°1, Roma, Barcelona. 1990, I; p. EGA

Gomez, J; J. Coll, J.C. Melero, M. Burry. 1996. *La Sagrada Familia. De Gaudí al CAD*. Ediciones U.P.C. Barcelona.

Mauricio Forte, [www.mlib.cnr.it/itabc](http://www.mlib.cnr.it/itabc)

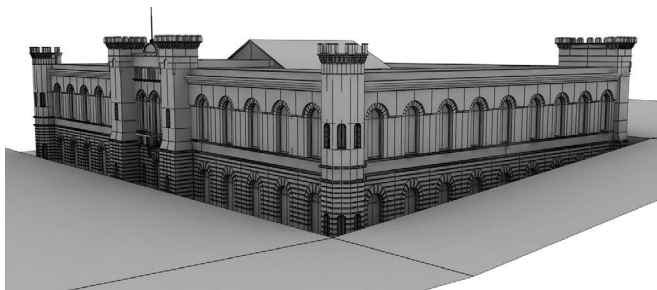


Fig. 1. Aduana de Aberg 1876



Fig. 2. Fragmento ornamentación

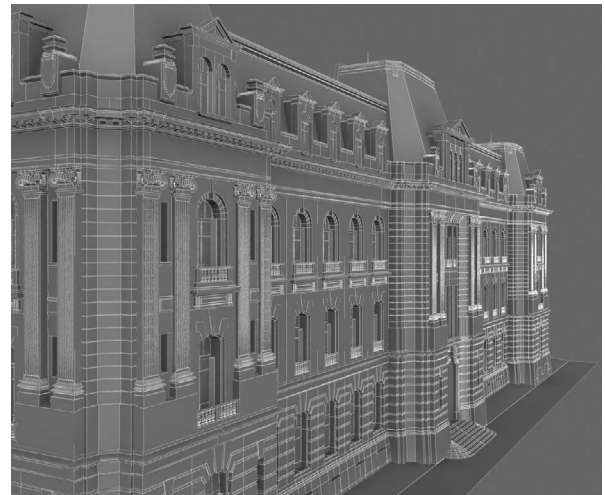


Fig. 3. Imagen modelado en proceso



Fig. 4. Nueva Aduana 1913



Fig. 5. Imagen modelado Aduana