

# Metodología de Reconstrucción Virtual de Patrimonio Arqueológico

Leticia Aranda Piñero

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Granada. España.

---

## Resumen

*En este documento se explica la metodología seguida con un caso concreto, y que se podría aplicar en cualquier otro, para la reconstrucción virtual de patrimonio Arquitectónico o Arqueológico.*

*Los pasos a seguir son: El modelado, en el que obtenemos los volúmenes del edificio; la aplicación de los materiales (color, textura, brillo, transparencia,...); introducción de iluminación natural y artificial en el modelo digital; y la introducción de cámaras con las que obtener diferentes puntos de vista del edificio.*

**Palabras Clave:** MODELADO DIGITAL, INFOGRAFÍA DE PATRIMONIO

---

## Abstract

*This document explains the methodology followed in a particular case, and that could be applied in any case, the virtual reconstruction of architectural heritage or archaeological.*

*The steps are: modeling, in which we get the volumes of the building, the application of materials (color, texture, gloss, transparency,...), introduction of natural and artificial lighting in the digital model, and the introduction of cameras to get different views of the building.*

**Key words:** DIGITAL MODELING, COMPUTER GRAPHICS HERITAGE

---

Podemos afirmar que un modelo digital es una forma de reforzar el concepto de Patrimonio, de tal modo que su difusión a través de Internet y de Centros de interpretación hace posible su conocimiento.

El proceso de documentación de un bien arquitectónico supone ante todo conocer ese bien y ponerlo en valor, sea cual sea la finalidad del conocimiento. Una vez alcanzado dicho nivel, la consecuencia inmediata es la necesidad de divulgar y dar a conocer dicha información, lo cual a su vez constituye la primera garantía para asegurar la salvaguarda de dicho patrimonio, en todos sus valores cultural, histórico, artístico y de memoria social y colectiva (FERNÁNDEZ RUIZ, 2009: 47).

Nuestra opción de representación debe reflejar también un nivel de simplificación conceptual tal que sea coherente con nuestra incertidumbre hipotética, pero que configure, en todo caso, el espacio perdido.

## 1. Modelado

Una vez conseguida la hipótesis reconstructiva (geometría, materiales, espacio, luz,...) del edificio que vamos a levantar, la metodología a seguir sería:

- Modelar cada volumen en AutoCad o en 3DStudio Max con extrusiones, soleados,... y las operaciones booleanas correspondientes hasta obtener el sólido deseado.
- Exportación a un programa de render, en nuestro caso será 3D Studio Max (si el sólido lo hemos obtenido en AutoCad)
- Aplicación de materiales
- Y así sucesivamente con cada volumen en un orden de mayor a menor tamaño y/o importancia hasta completar el edificio.

Es importante llevar un orden con los volúmenes, y nombrar cada uno y agrupar los de tamaño pequeño o mismo material, como por ejemplo vidrios, carpinterías,...

En este edificio, que se toma como estudio de caso, los grupos o volúmenes más importantes son: Suelo o basamento, muros (en cada planta), cúpula interior, cúpula exterior, tejados, arcos interiores, arcos exteriores, columnas interiores, columnas exteriores, celosía exterior, celosía ventanas, vidrios, carpinterías exteriores, carpinterías interiores, cerrajería, lámpara interior,...

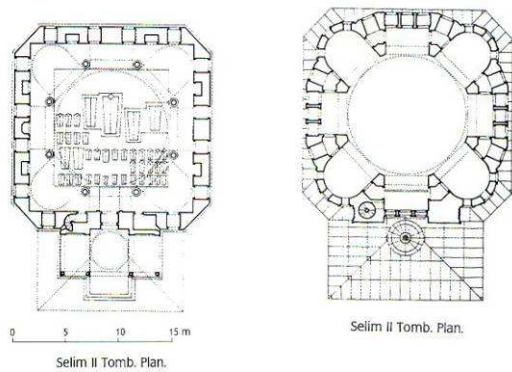


Figura 1. Planimetría de la hipótesis reconstructiva del edificio

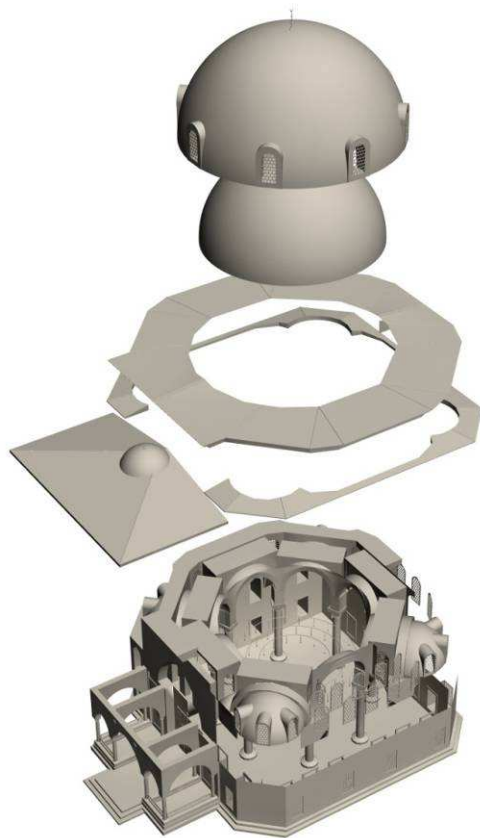


Figura 2. Modelado de los distintos grupos

## 2. Materiales

Una vez que conocemos los materiales de nuestro edificio, fruto de la correspondiente investigación, es necesario buscar imágenes de ese material o elaborar unas propias para ser aplicadas a los volúmenes.

Para ello es necesario un programa de tratamiento de imágenes, en nuestro caso se usa Adobe Photoshop.

Cada material tendrá variables tales como color, brillo, opacidad, relieve,...

Existen bibliotecas de materiales. Algunos vienen con el programa. Otros son comerciales. Otros son personales.

Las texturas no forman parte de estos ficheros. En consecuencia, las texturas que usen los materiales de esta biblioteca no deben perderse y estar preferiblemente en un único directorio.

En edificios históricos podemos aplicar los materiales que vienen como el vidrio, piedra,...pero también es preciso fabricar esas texturas a partir de nuestras imágenes, ya que serán muy específicas.

Para este edificio fue imperativo buscar imágenes y retocarlas hasta conseguir una que se pudiese aplicar al volumen correspondiente y, de este modo, conseguir el efecto deseado.

Por ejemplo en la cúpula interior:



Figura 3. Foto real de la Tumba



Figura 4a. Textura para ser aplicada a la cúpula interior

Un mapa muy común que se utiliza es el TILE para representar ladrillos o aplacados.

En este ejemplo, los muros se recubren con aplacados de mármol, para ello se utilizó este mapa procedimental.

En este mapa se pueden variar el tamaño, color y textura de las llagas y de las piezas.

En este caso, se aplican unas piezas rectangulares con textura de mármol y llagas de color gris de 3 cm de espesor.

El tejado de pizarra también se hace con este mapeado aplicando relieve en las piezas.



Figura 4b. Textura para ser aplicada a la cúpula interior

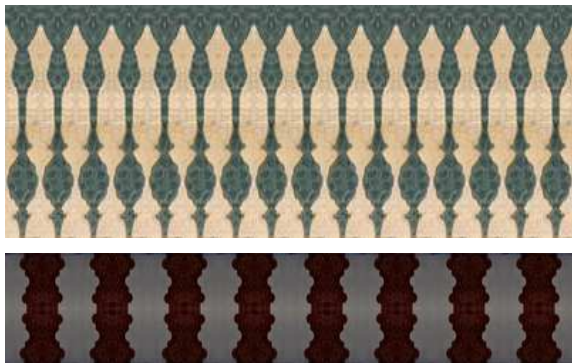


Figura 5. Textura para ser aplicada a los arcos

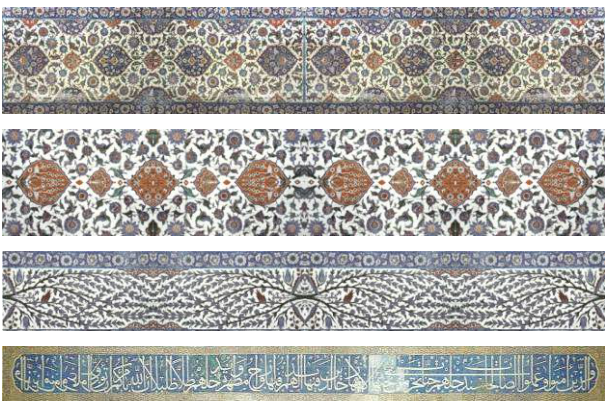


Figura 6. Texturas de cenefas e inscripciones



Figura 7. Cúpula interior con la textura

Se puede mezclar con un mapa MIX una textura cualquiera con un mapa de nubes para emular la suciedad o el envejecimiento.



Figuras 8 y 9. Renders exteriores, textura de aplacados

Para la cerrajería se puede utilizar un material de la biblioteca de Max y si no se adapta perfectamente, se pueden cambiar algunas características hasta conseguir el material deseado.

El vidrio y el material de las celosías de las ventanas también se pueden obtener de la biblioteca de Max.

La carpintería interior se introduce muy simplificada para hacer el fichero menos pesado y ahorrar tiempo en el modelado.

Como se ha dicho anteriormente, todo depende de la precisión que se necesite o de la sensación que se quiere transmitir.

Las puertas y ventanas interiores de madera han sido introducidas con un plano al que se le aplica una imagen. Se le puede dar sensación de volumen con el mapa bump como el citado en el caso de las llagas, o hacer el modelado de todas las molduras de madera para conseguir mayor precisión y exactitud en la representación.



Figuras 10. Carpintería de ventana interior

Las inscripciones son tratadas del mismo modo, como se puede ver en la figura siguiente:



Figuras 11, 12 y 13. Inscripción coránica en relieve.

### 3. Iluminación

#### Luz natural:

Se inserta la rosa de los vientos y el sol, girando la misma hasta orientar el norte verdadero del edificio, configurando la hora y lugar.

En este caso la luz natural era muy importante por la sensación de misterio que se percibía al pasar cerca de las celosías de las ventanas.

#### Luz artificial:

Hay varios tipos de luces artificiales que podemos asignar, pero dependerá de del modo que deba comportarse esta iluminación en el edificio histórico; por ejemplo, en este caso era necesario una luz muy débil, optando por usar un material auto iluminante que crea la ilusión de incandescencia.



Figuras 14, 15 y 16. Ejemplos de renders con iluminaciones interiores de la tumba

#### 4. Cámaras

Para obtener la vista análoga a una fotografía hay que hacerlo a través de las vistas de cámara.

Para ello se debe colocar la cámara en planta dirigiéndola hacia la vista que se pretende. Después, asignar la cota deseada, y al proceder el render desde esa cámara obtendremos la imagen.

En la cámara se pueden seleccionar diferentes propiedades como en las cámaras reales, como es el caso de los angulares, que nos permitirán tener mayor o menor ángulo de visión.

Es posible corregir las fugas verticales con un modificador de la cámara llamado “Camera Projection”.

A partir de una cámara podemos establecer planos de corte con la opción “Clipping Planes”, obteniendo así secciones transversales y longitudinales.

Si colocamos la cámara en dirección vertical se pueden obtener también cortes en las distintas plantas dando diferentes cotas al plano de corte.

También se puede optar por una sección fugada o no, con la opción “Orthographic Projection”.



Figuras 17 y 18. Ejemplos de renders de secciones



Este instrumento nos permite poder reconocer las características de una arquitectura reconstruida a través de la inmersión en ella y observar el espacio que genera mediante una experiencia perceptiva recreada. Se nos ofrece la posibilidad de realizar un análisis perceptivo a través de la simulación de un recorrido por el espacio, reconocer la secuencia de ambientes - privados y públicos - observar la arquitectura desde distintas posiciones escogidas a voluntad, obtener una visión paisajística a vista de

pájaro o bien concreta y específica de la arquitectura reconstruida; es decir, una experiencia personal de visita y recorrido virtual a través del modelo digital 3D. En definitiva, disfrutar y contemplar la arquitectura del pasado a través de una herramienta del futuro (ALMAGRO Y FERNÁNDEZ, 2009: 49).

## Agradecimientos

El método se deduce de la enseñanza impartida en la asignatura de Diseño Asistido por Ordenador en la Escuela de Arquitectura de Granada por el Profesor Fernández Ruiz J.

## Bibliografía

- ALMAGRO, A., LAGUNA, A., JIMÉNEZ, A. FERNÁNDEZ RUIZ, J., GONZÁLEZ GARRIDO, M., GARRIDO CARRETERO, F. (2009): "Modelo virtual de la Mezquita Almohade de Sevilla y su conversión en catedral". Escuela de Estudios Árabes. Granada.
- FERNÁNDEZ RUIZ, J. (2001): "Criterios y método para la modelación digital del Patrimonio Arquitectónico". Revista EGA. Granada.
- FERNÁNDEZ RUIZ, J. (2010): "Tutorial de Modelado del Pabellón de Barcelona, método mixto: Autocad 2007, Max 9" Texto no publicado. Granada.