

# Escaneado 3D e interpretación virtual del Teatro romano de Córdoba

José Luis Gómez Merino

Balawat.com Diseño multimedia para la Arqueología

## Resumen

*Del teatro romano de Córdoba se conserva una parte de la cimentación del graderío cuyos restos se conservan en el semisótano de la ampliación del Museo Arqueológico. Para el trabajo infográfico tomamos como punto de partida la nube de puntos obtenida tras una escanometría 3D de los restos. A partir de ahí tratamos de explicar al público visitante con qué se identifican esos restos concretos. El resultado son tres audiovisuales y varios paneles situados a lo largo de la pasarela que el público recorre para visitar los restos. Intentamos así desarrollar lenguajes gráficos en el entorno del dibujo científico en el que se desenvuelven habitualmente los arqueólogos. El reto es hacer que ese entorno sea atractivo para el público.*

**Palabras Clave:** ESCANEADO, ESCANOMETRÍA 3D, NUBE DE PUNTOS, INFOGRAFÍA, MALLA 3D, TEATRO ROMANO.

## Abstract

*The remains of the Roman Theater in Córdoba are located in the cellars of the Archaeological Museum. We have scanned the remains in order to use them to explain the visitors the features of the theatre. With this scanned 3D information we have made videos and images across the path for visitors to perform visual information for them. The challenge consists in making the public enjoy using technical graphic information.*

**Key words:** SCAN, ESCANOMETRÍA 3D POINT CLOUD, COMPUTER GRAPHICS, 3D MESH, ROMAN THEATRE

## 1. El Escaneado 3D

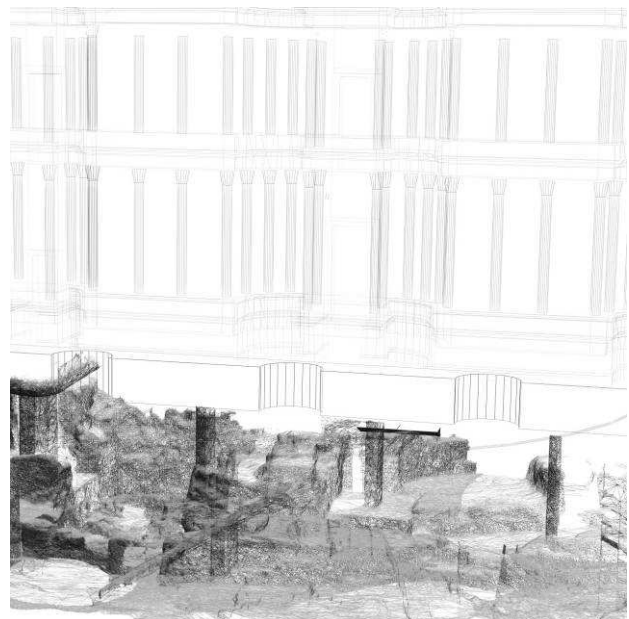
El escaneado 3D es una herramienta que se está popularizando en el registro del Patrimonio arqueológico. Consiste en la obtención de una topografía detallada de un yacimiento mediante una nube de millones de puntos obtenida mediante el uso de un escáner láser.

La información topográfica proporcionada por un escáner láser es inmensa pero también es difícil de digerir por los arqueólogos, por las dificultades para trabajar en los programas de gestión de las nubes de puntos y porque tampoco se necesita tan ingente información para el registro topográfico tradicional de un espacio arqueológico.

Pero desde el punto de vista del diseño gráfico en 3D, la nube de puntos supone una oportunidad para trabajar con una reproducción detallada no de una interpretación virtual, sino del yacimiento real.

## 2. Escanometría 3D del Teatro

Los restos del teatro de Córdoba aparecieron al excavar la zona destinada a la ampliación del Museo Arqueológico de esa ciudad. La edificación se construyó sobre los restos, que han quedado visitables en el sótano.



*Figura 1. La nube de puntos resultante de la escanometría y al fondo una visión esquemática del frente de la escena, no excavado por hallarse edificios modernos sobre él.*

Se nos encargó la información multimedia para la visita que discurre a lo largo de una pasarela, pero sin llegar a una reconstrucción virtual del teatro de Córdoba, dado que los restos corresponden sólo a la cimentación de parte de la cávea.

Empezamos haciendo una escanometría 3D de lo conservado para tomar los propios restos como base de nuestro trabajo en 3D. Exportando la nube de puntos a un sistema de malla asumible por nuestro programa de modelado virtual nos encontramos con que tenemos como inicio de nuestro trabajo la topografía real de los restos: millones de vértices, cada uno con sus coordenadas x, y, z.

De este modo fuimos reconstruyendo algunos elementos del teatro sobre los que no había duda ninguna: un vomitorio, una cripta de circulación interior para el acceso al graderío, las canalizaciones que conducían agua a un posible ninfeo. El resto de elementos del edificio teatral quedan sólo insinuados con volúmenes.

El medio que utilizamos para que el público visitante comprendiera los restos fue fundamentalmente el audiovisual, con tres pantallas localizadas a través del recorrido de la pasarela. También se hicieron algunos paneles con información in situ de algunos detalles.

Al inicio de la visita se realizó un audiovisual en el que se explicaba cómo se diseñaba un teatro ideal según Vitrubio, junto con algunas soluciones de la ingeniería romana para solucionar la cimentación de los teatros. De esta manera el visitante comprendería fácilmente los bloques de hormigón conservados del teatro cordobés.

Sin embargo, lo que consideramos una novedad es la utilización de la malla 3D combinada con el levantamiento virtual para la interpretación de los restos. No hemos encontrado paralelismos en internet, aunque es obvio que habrá otros equipos en el mundo trabajando sobre propuestas similares.

Es de reseñar el cambio conceptual que supone pasar del modelado virtual tradicional, que se apoyaba sobre dibujo de autocad, al modelado sobre los restos topográficos situados en sus coordenadas universales. El cambio supone pasar de interpretaciones virtuales más o menos artísticas, pero desvinculadas del terreno real, a otras interpretaciones ancladas a tierra.

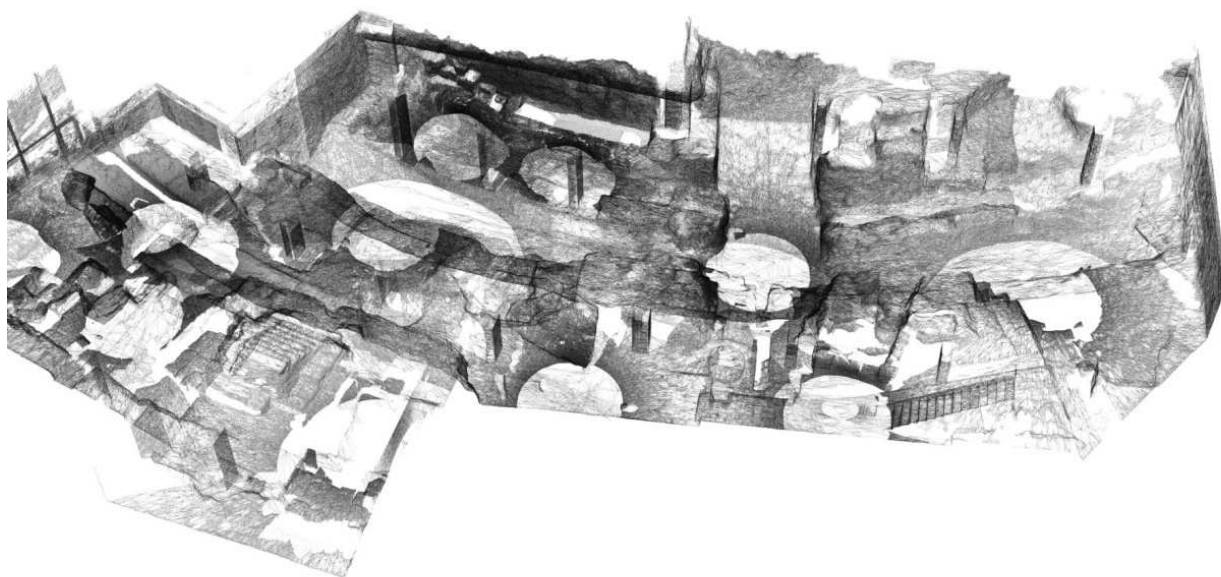
### 3. A modo de prospectiva

Podemos anticipar para los próximos años un gran desarrollo de estos procedimientos de Arqueología virtual basados en la escanometría. Es necesario un avance primero en los programas de gestión de las nubes de puntos producidas por el escáner para conseguir que los datos obtenidos sean más compatibles con los de diseño multimedia.

Acto seguido se popularizarán las interpretaciones virtuales asociadas a la topografía escanométrica con lo que obtendremos auténticas anastilosis virtuales. Estamos convencidos de que la Arqueología virtual debe afectar a los procedimientos de la Arqueología clásica y, especialmente, en lo que atañe a las reconstrucciones físicas que se realizan in situ sobre los restos arqueológicos.

Creemos que ha llegado el momento de diferenciar claramente los espacios arqueológicos:

1. -Por un lado debe estar el yacimiento real, físico. La ruina histórica que tiene su propia belleza y cuyas piedras auténticas poseen su poder de transmisión.



*Figura 2. Escanometría de la parte de la cimentación de la cávea conservada. Obsérvense los círculos menos densos que se corresponden con los puestos de escaneado.*

2. -Por otro lado debe estar el yacimiento virtual, entendido éste como un espacio de información que debe comprender los datos y estudios arqueológicos, las hipótesis virtuales y el resto de material informativo que el yacimiento genera.

El espacio real es sensible puesto que es el yacimiento único y original. Nuestra obligación es preservarlo, proteger y restaurar sus elementos. Pero restauración no es reconstrucción.

El espacio virtual es el lugar para el ensayo y error. En él se pueden realizar hipótesis y pruebas en la confianza de que los fallos se corrigen sin problema dejando el yacimiento original indemne. El espacio virtual es un espacio informativo que puede aglutinar todo tipo de datos, desde los estrictamente científicos a los generados para la divulgación y la educación. El lugar más

evidente para albergar la información es un portal de Internet, no hace falta reflexionar demasiado para ver que esto ya es una realidad en instituciones, empresas e incluso en las propias personas físicas en formato web, blog o espacio personal en las redes sociales.

Éstas son las reflexiones a las que nos conduce trabajar en el mundo de la topografía virtual. Si hacemos un poco de prospectiva podemos anticipar cómo serán los yacimientos arqueológicos del futuro inmediato y, quizás, podamos corregir excesos que aún se cometen por el simple hecho de arrastrar costumbres pasadas sin pararnos un momento a ver si serán correctas en el mundo al que nos dirigimos.

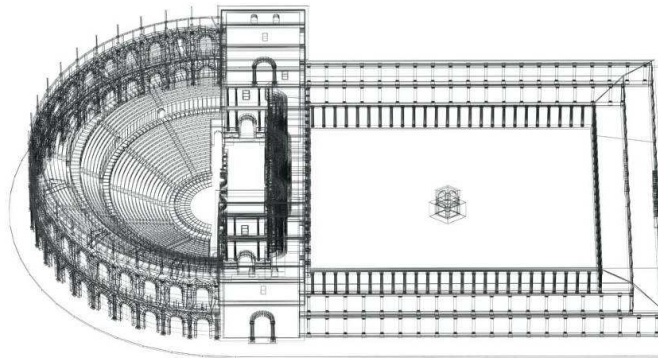


Figura 3. El teatro ideal según Vitruvio, formado mediante la animación de los cuatro triángulos clásicos hasta dar con la forma que describió el autor latino.

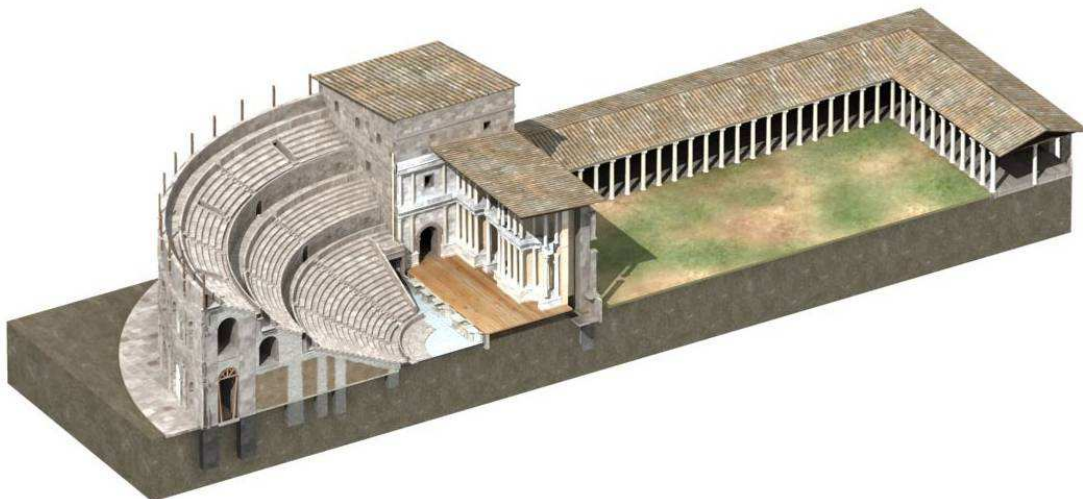


Figura 4. Sección de un teatro ideal para mostrar la cimentación, elemento de gran interés en la musealización del teatro de Córdoba, puesto que a ella pertenecen buena parte de los restos conservados.

### Software

- Escáner Riegel para la obtención de la nube de puntos.
- Photoshop para las imágenes fijas.
- 3D Studio Max para la creación de las reconstrucciones virtuales.
- Premiere para la edición de vídeo.

### Bibliografía

Laboratorio DG del Patrimonio de la Universidad del País Vasco. “*Documentación geométrica yacimiento MAECO*”.  
[http://www.ehu.es/docara/LDA/proyectos/Cordoba/index\\_intro.htm](http://www.ehu.es/docara/LDA/proyectos/Cordoba/index_intro.htm)

SANCHEZ VELASCO, J. (1999): “El acceso norte al Teatro Romano de Córdoba: secuencia estratigráfica y estudio de materiales”.  
*Anales de arqueología cordobesa*. nº 10, pp. 115-160.

SÁNCHEZ VELASCO, J. (2006): “*Estudio del yacimiento romano del Museo Arqueológico y Etnológico de Córdoba para la elaboración del programa de exposición y musealización*”.

SANCHEZ VELASCO, J. “*Interpretación arqueológica de la documentación geométrica de los restos hallados bajo la ampliación del MAECO con vistas a su musealización y a la elaboración del discurso museográfico general*”.

VENTURA, A., MARQUEZ, C., MONTERROSO, A., CARMONA, M. A. (2002): *El Teatro Romano de Córdoba*. Córdoba.

VENTURA, A., MARQUEZ, C., MONTERROSO, A. “*Estudio sucinto de la campaña de excavación 1998-2000 en el teatro romano de Córdoba: la terraza media oriental*”.

VENTURA VILLANUEVA, A. (1999): “El Teatro en el contexto urbano de Colonia Patricia (Córdoba): ambiente epigráfico, evergetas y culto imperial”. Seminario de Arqueología de la Universidad de Córdoba. *Archivo Español de Arqueología* nº 72, pp. 57-72.