



# Reconstrucción 3D del Foro de la ciudad hispano-romana de Munigua (ss. I-II d.C.) en SketchUp



Resumen del trabajo presentado en el Congreso Internacional sobre "Ordenación Forense y Estructura Urbanística en la Ciudad Romana". Córdoba-Baena, sep 2013

Realizado en colaboración por:

**Thomas Schattner** - Instituto Arqueológico Alemán, Madrid

**Heliodoro Ruipérez** - Amigos del Instituto Arqueológico Alemán, Madrid

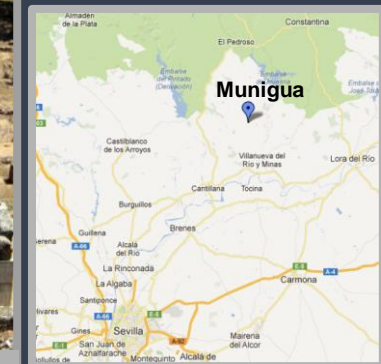


## Munigua – (Castillo de Mulva)



Munigua se encuentra a unos 10 km al norte de la actual Villanueva del Río y Minas, provincia de Sevilla

Es una de las más de 400 ciudades que Roma fundara en Hispania



Foro



## Perfil de la ciudad de Munigua

- Es una de las más de 400 ciudades que Roma fundara en Hispania. Su tamaño, de 3.8 hectáreas, es el de una ciudad casi miniatura, con numerosas peculiaridades:
- Carece de planificación ortogonal
- Tiene numerosos edificios sacros: el imponente Santuario de Terrazas, situado en la cima de la colina de la ciudad, el Templo Podium a mitad de la colina, el Templo del Foro, el Templo de Mercurio, el santuario de Dis Pater en el Foro y un Ninfeo en las Termas
- Como edificios públicos de carácter profano cabe destacar el Foro, el Pórtico de dos pisos y las Termas.
- Se conoce la existencia de una docena de casas, excavadas la mitad de ellas
- Todas estas edificaciones datan de una fase de construcción llevada a cabo en la segunda mitad del siglo I d.C., alrededor del año 70 d.C., que continúa durante más de una generación hasta comienzos del siglo II d.C.
- Su economía está basada en la explotación de los yacimientos de cobre y hierro de los alrededores; las minas, con sus pozos y galerías, se han conservado hasta nuestros días.
- Arqueólogos del Departamento de Madrid del Instituto Arqueológico Alemán trabajan en Manigua de forma continuada desde 1956



## Método de modelado 3D con SketchUp

Tres aspectos expresados en tres capas:

1. Actividades de modelado
2. Memoria Arqueológica
3. Conocimiento de contexto: Historia, Arquitectura, Urbanismo

Y dos niveles de Verificación y Validación

1. Análisis de la coherencia del modelo con los datos en la Memoria Arqueológica
2. Análisis de la coherencia del modelo de edificio/ciudad con su contexto general histórico, arquitectónico, urbanístico

### ACTIVIDADES DE MODELADO

Dos puntos de entrada en el diagrama:

- (A) Modelado del terreno
  - (B) Modelado de los edificios
- Surge la necesidad de generar hipótesis arqueológica
  - La ciudad, suma de los edificios sobre el terreno, hace uso de la estructura de componentes (=edificio) en SketchUp.
  - Durante el proceso de verificación y validación se sintoniza la hipótesis arqueológica, se modifican modelos hasta ser considerada válida la reconstrucción.



TOOLS



Método

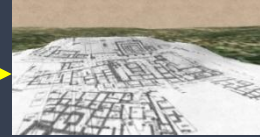
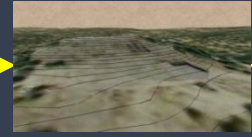
Terrain A



Terrain (GoogleEarth)



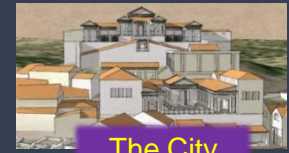
Contour lines  
Terrain corrections



Buildings B



Buildings



The City

ARQUEOLOGICAL REPORT



Contour lines

City map



Buildings



2D y 3D models



Verificaton  
Validation

ARCHITECTURE, TOWN PLANNING, HISTORY

Vitruvio -Palladio, Vignola, Piranessi,...

Roman Architecture, style

Other contemporary sites

Architecture, History



General criteria

Particular criteria

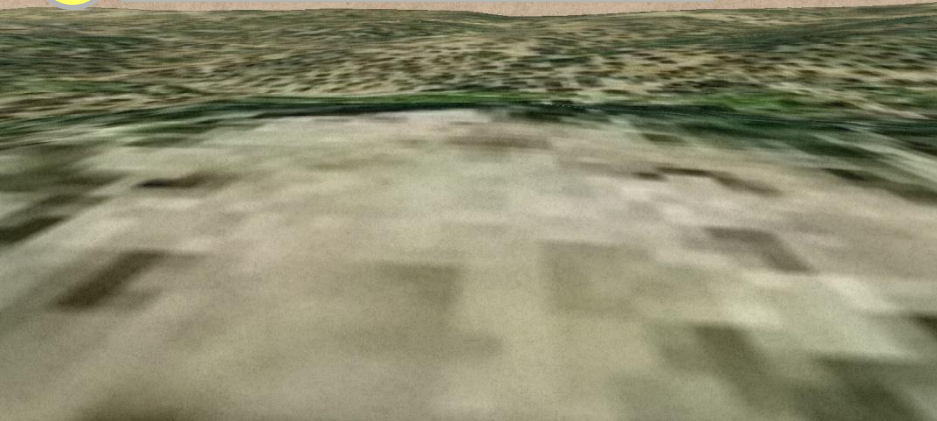
3D visualization is an aid to urban and architectural analysis: immersion enhances the critical assesment of the observer, facilitates analysis and highlights uninvestigated issues

Verificaton  
Validation



# Modelado del terreno

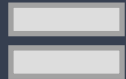
**1** Terreno y foto satélite de Google Earth



**2** Curvas de nivel 1m en Memoria Arqueológica

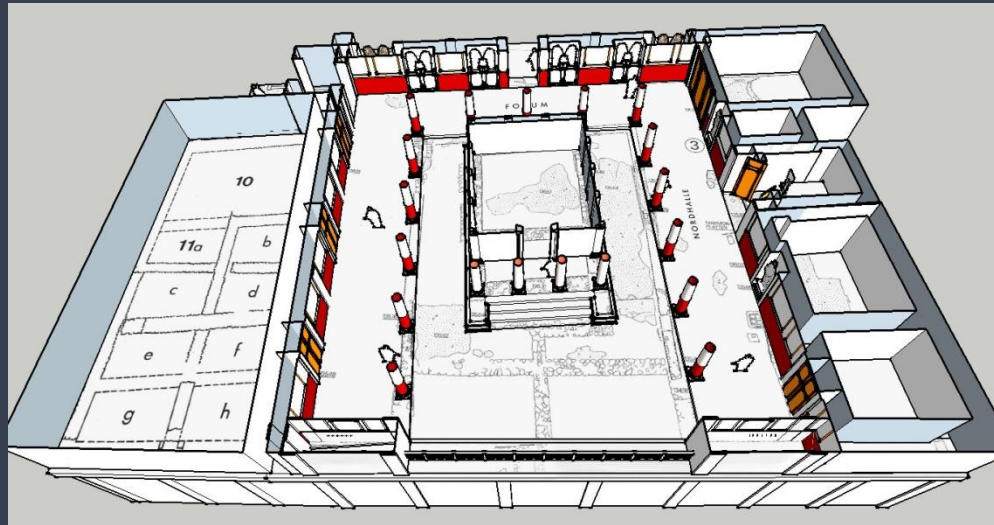


**3** Terreno de Google Earth con alturas corregidas





## Modelado de los edificios del Foro



- Modelización de cada edificio o parte de edificio como componente de SketchUp
- Facilita la actualización del modelo de edificio
- Facilita la composición del Foro como suma de componentes
- Uso del plano general y planos detallados como texturas de SketchUp para facilitar la discusión y reflexión sobre hipótesis reconstructivas en el modelado



# Plano de la ciudad de Munigua sobre el terreno (El plano es utilizado como textura de la malla)

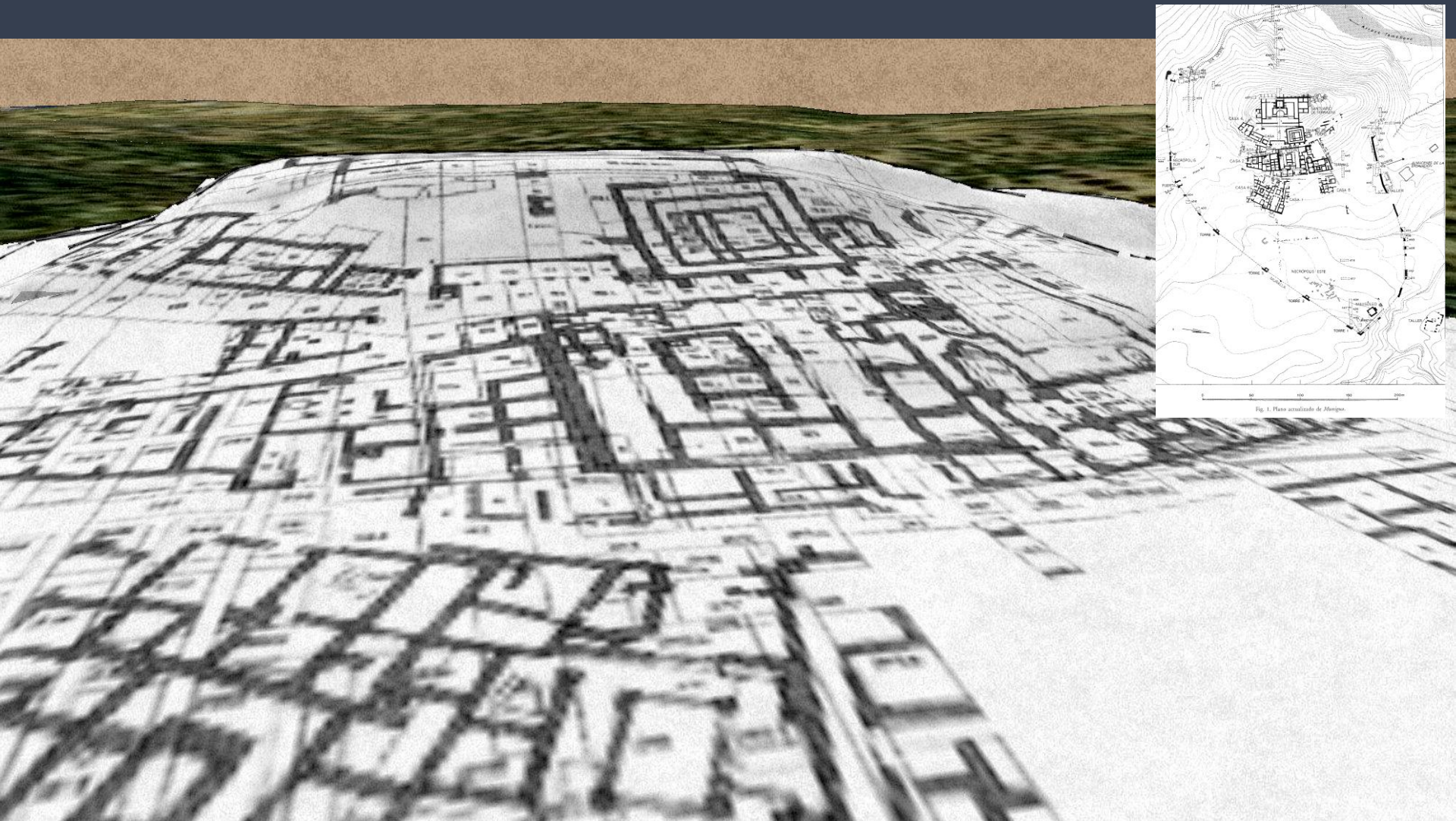
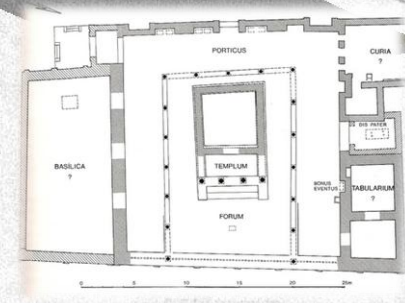
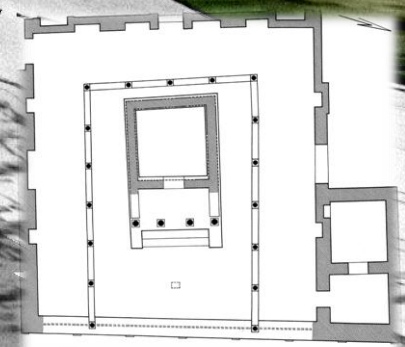
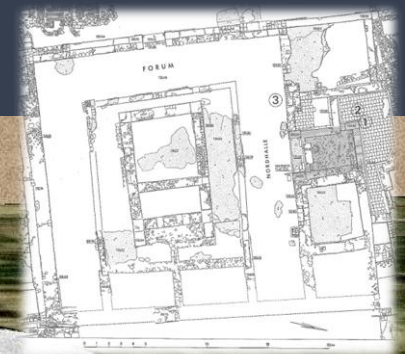


Fig. 1. Plano actualizado de Munigua.





# Foro de Munigua en su lugar del plano





## Foro, Templo y Santuario de Terrazas





# Templo del Foro



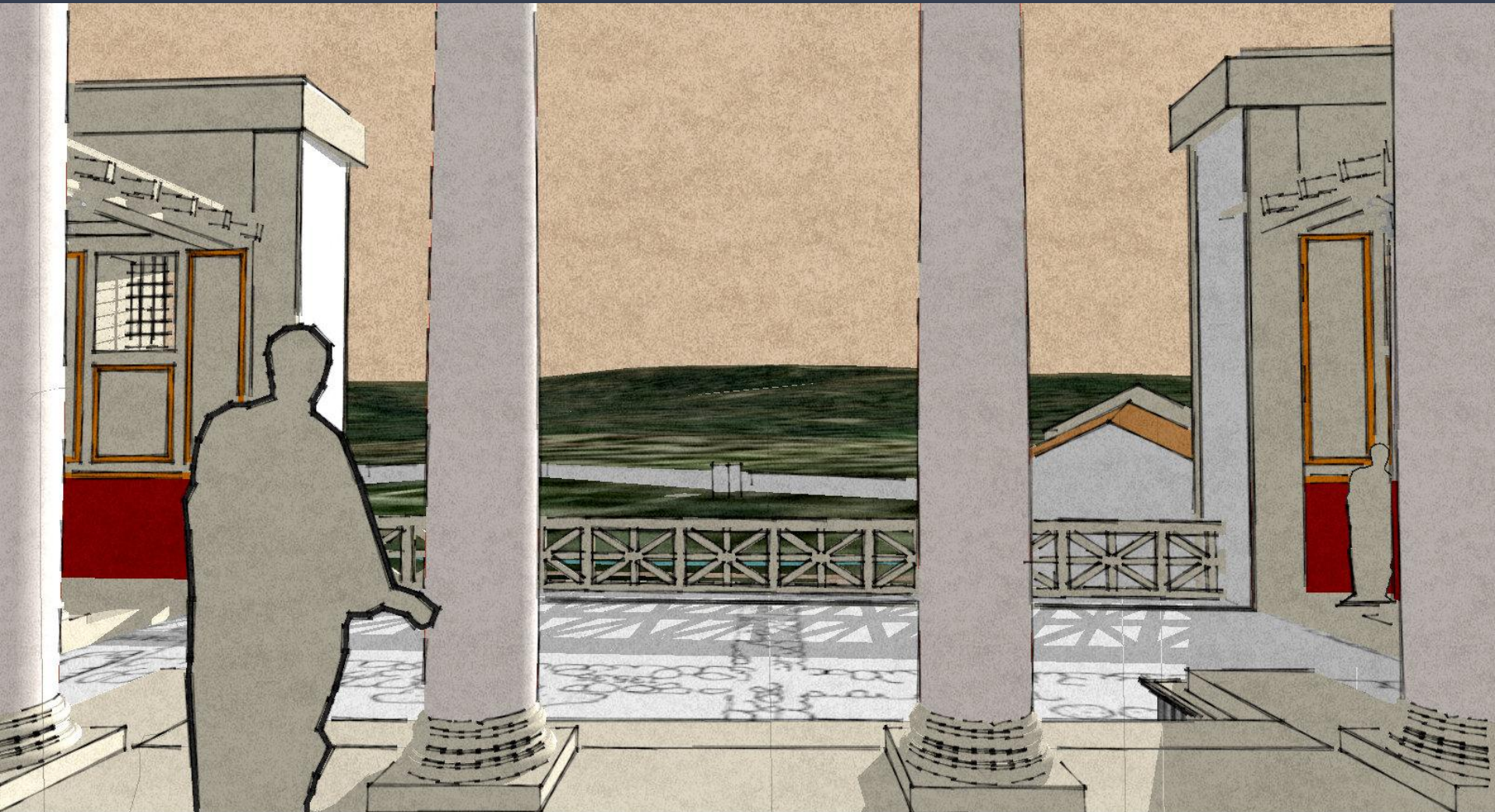


## Templo y Basílica





## Vista desde el Templo. Foro abierto





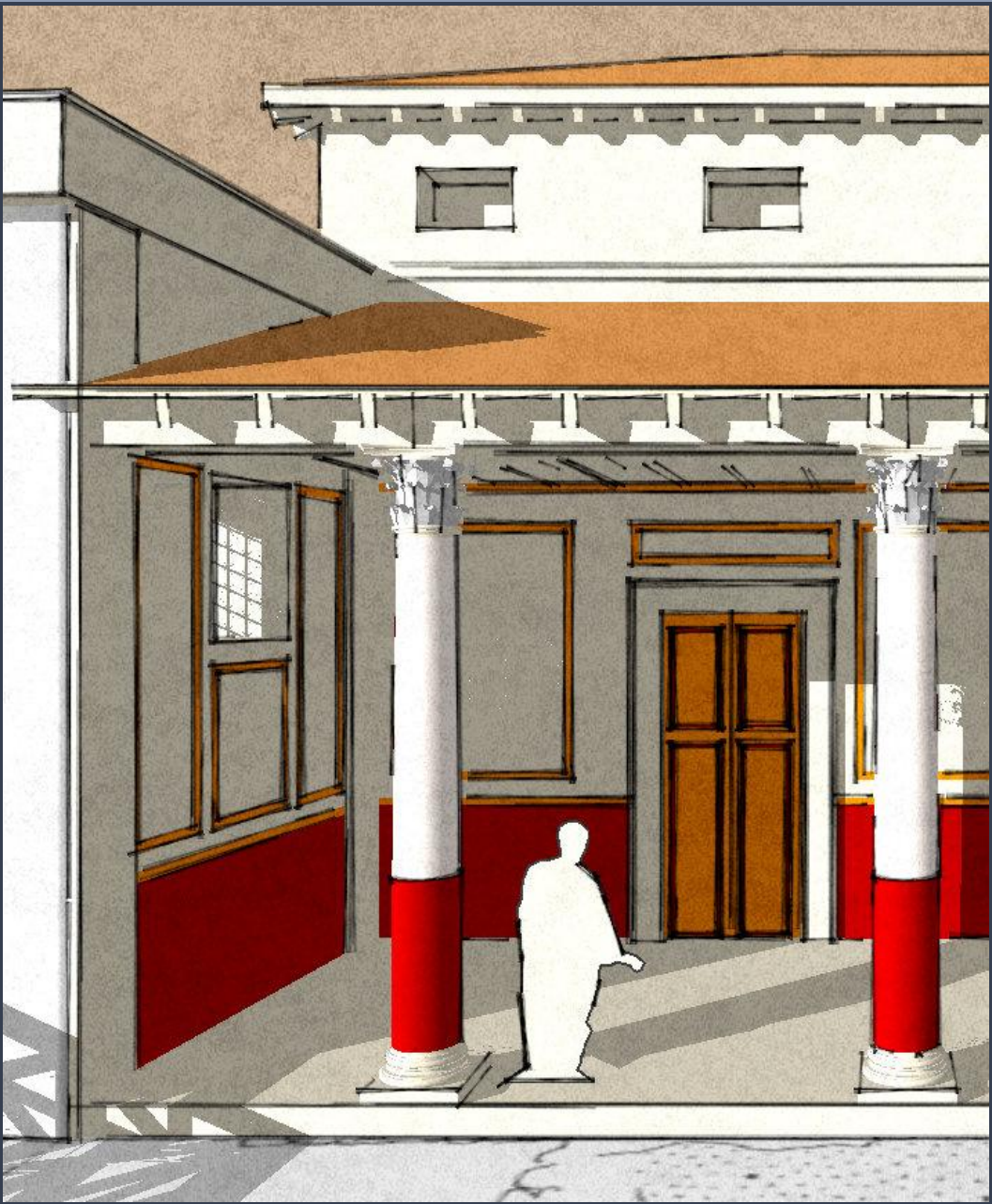
## Programa escultórico: pórtico de los prohombres





# Curia, Templo de Dis Pater y Tabularium Programa escultórico: pórtico de las divinidades





Basílica



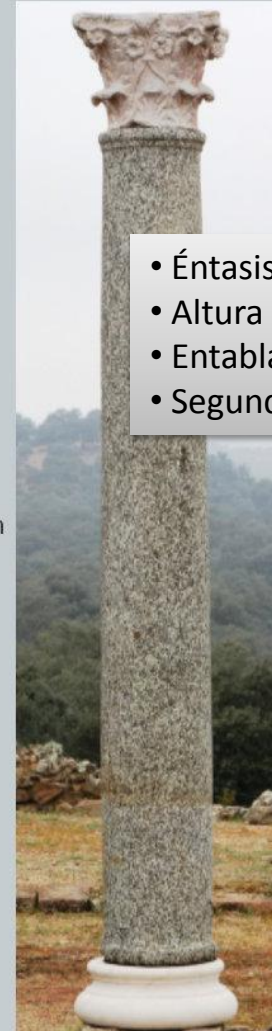
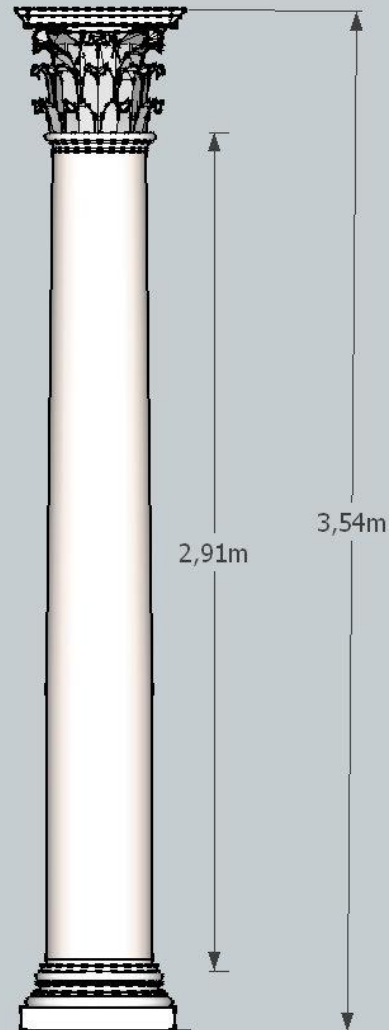
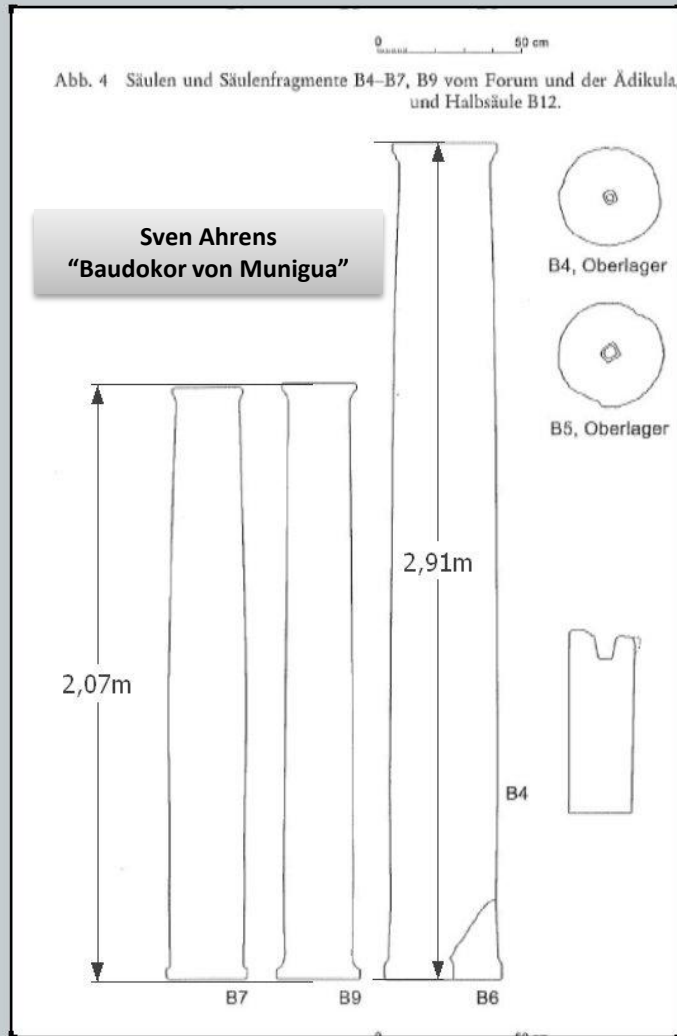


## Criterios del modelado

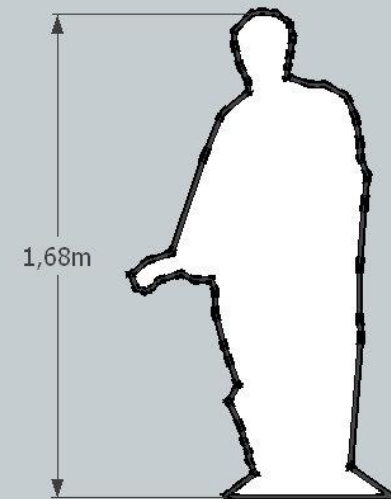
- Cánon de estilo de arquitectura romana
- Para Munigua consideramos una ruralización de las normas canónicas
- Uso de medida cierta derivado de hallazgos (columna corintia)
- Datos de elevación del terreno precisos (1 m) por asentarse en una pequeña colina
- Escalado de todos planos e imágenes
  
- Simetría
- Simplicidad
- Similitud
  
- Dintel vs. Arco en accesos a edificios
- Terrazas vs. Tejados en cubiertas
  
- Imágenes finales con estilo "sketchy" (dibujo). Se evitan texturas "hiperrealistas"
  - El observador mantiene una distancia con lo observado para ser coherente con los datos incompletos arqueológicos
  - En el proceso de percepción, el cerebro "completa" la imagen, es un "aliado" del modelador



## Referencia de altura cierta



- Éntasis
- Altura de 10 diámetros
- Entablamento,  $\frac{1}{4}$  altura columna
- Segundo nivel, reducida al 75%





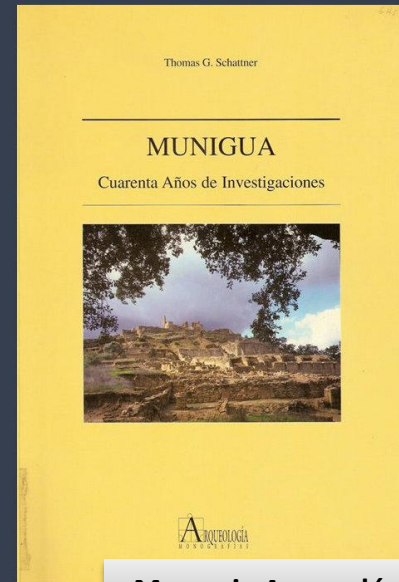
## Referencias: hallazgos, maqueta, yacimiento



**Museo Arqueológico, Sevilla**



**Maqueta, Museo Arqueológico, Sevilla**



**Memoria Arqueológica**



**Yacimiento**



**Foro, yacimiento**

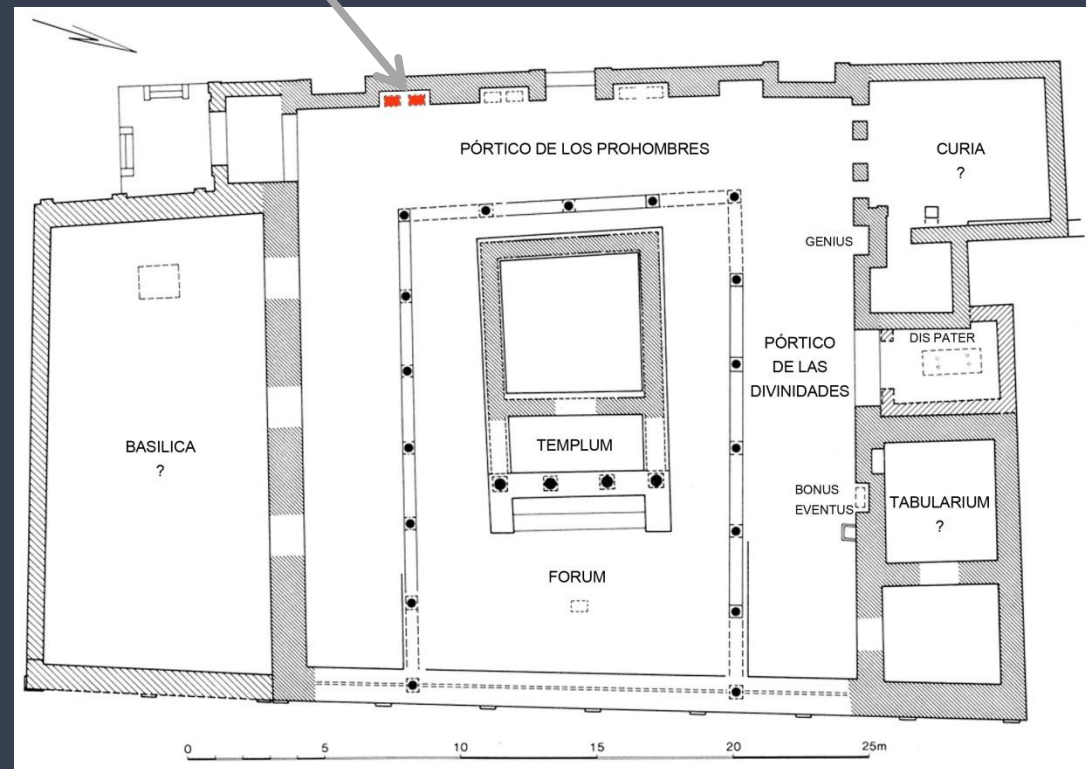




## El yacimiento, hallazgos



Lugar de hallazgo en el Foro





# Criterio de SIMILITUD: Edificios, puertas, templos, esculturas



**Aula Palatina  
Tréveris**



**Curia Julia**



**Templos Sufétula, Túnez**

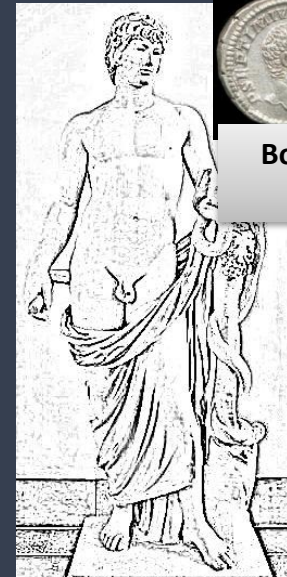


**Tréveris, Porta nigra**



## Dintel vs. Arcos

- Arcos entre espacios de significado similar
- Dintel entre espacios de significado distinto



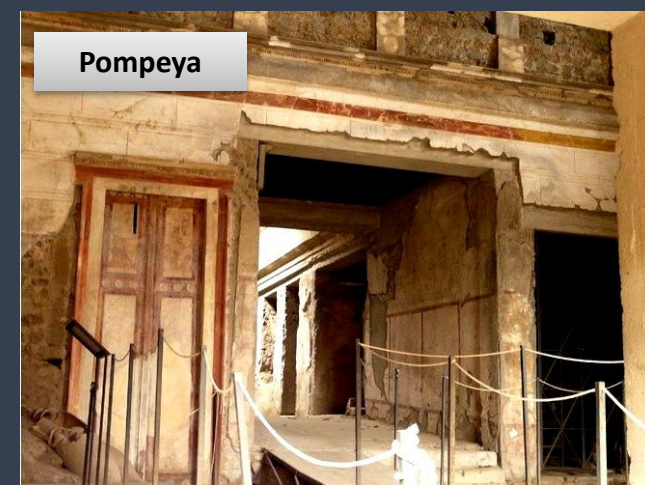
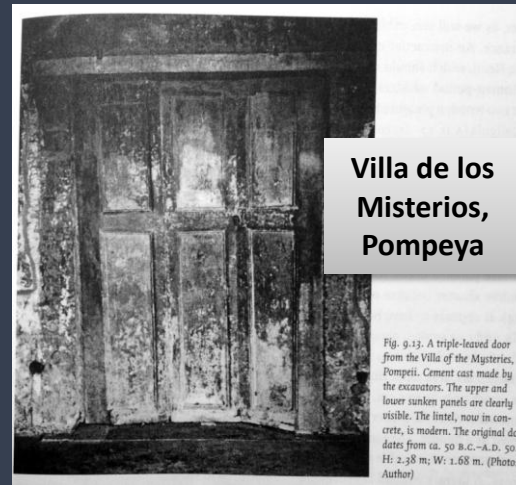
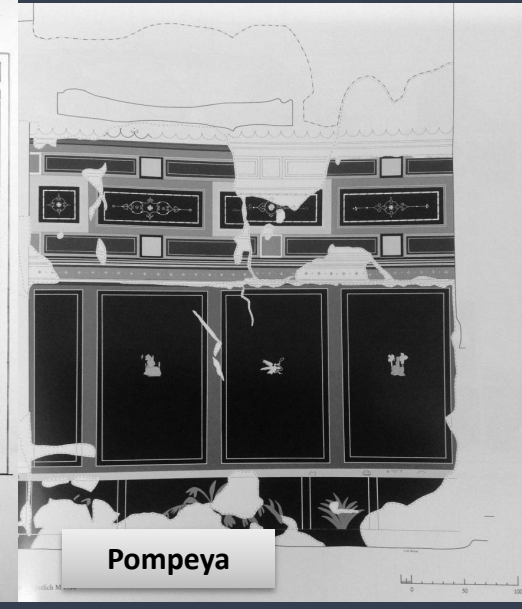
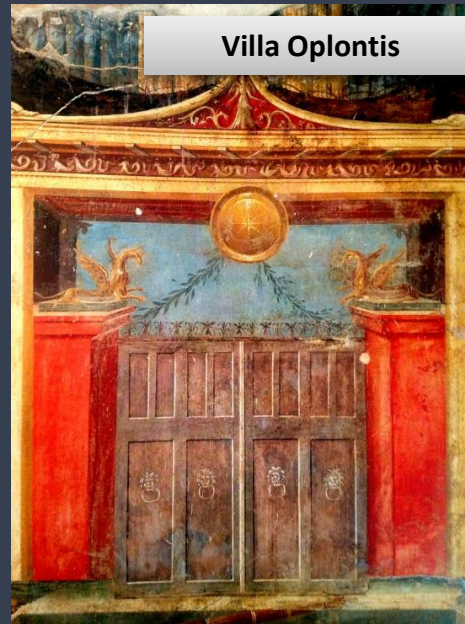
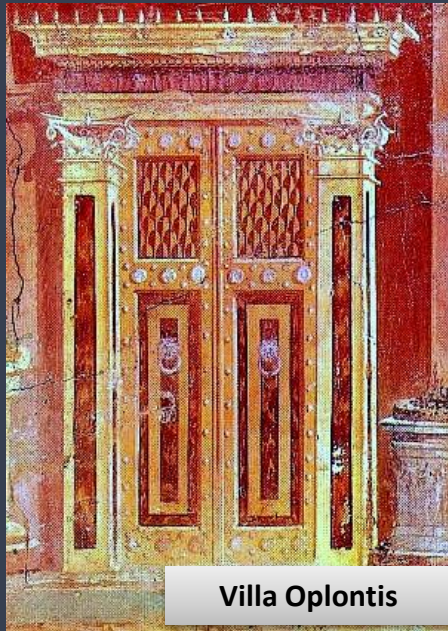
**Bonus Eventus,  
Berlin**



**Genio del municipio,  
Cáceres**

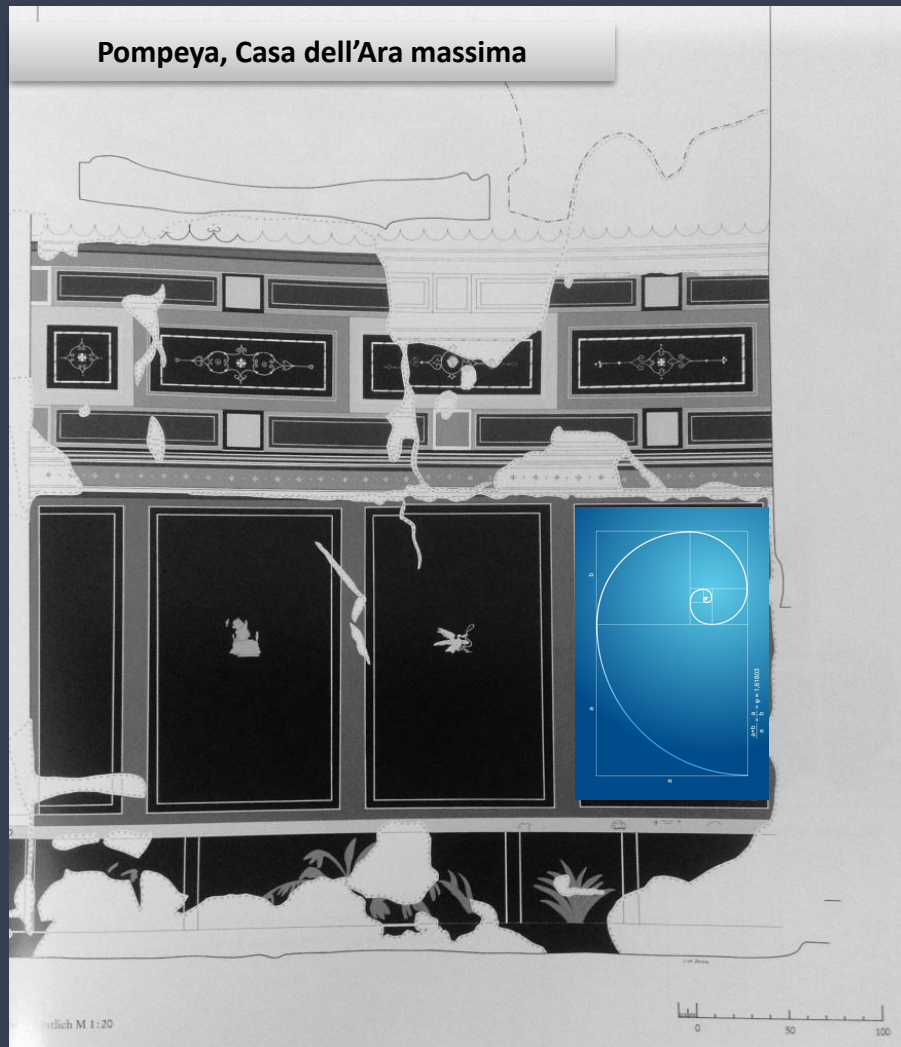


## Criterio de SIMILITUD: Estilo puertas y decoración

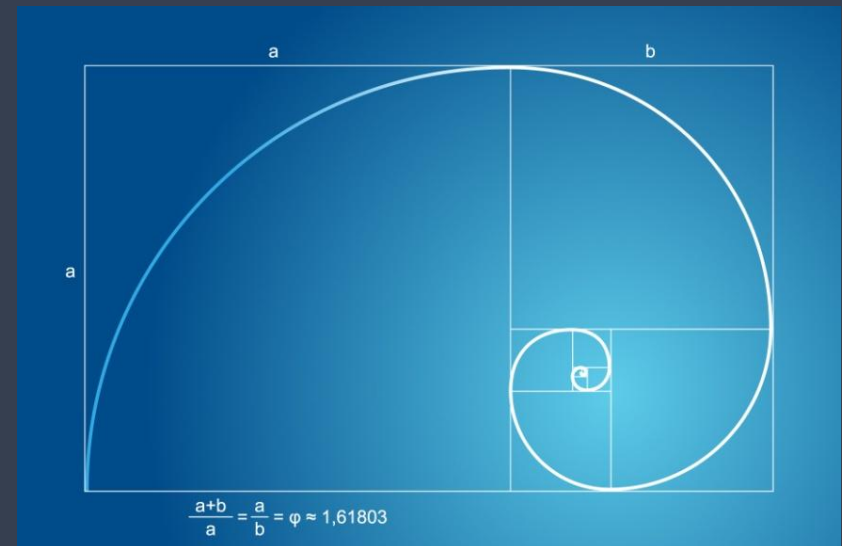




## Sección áurea en la decoración pompeyana

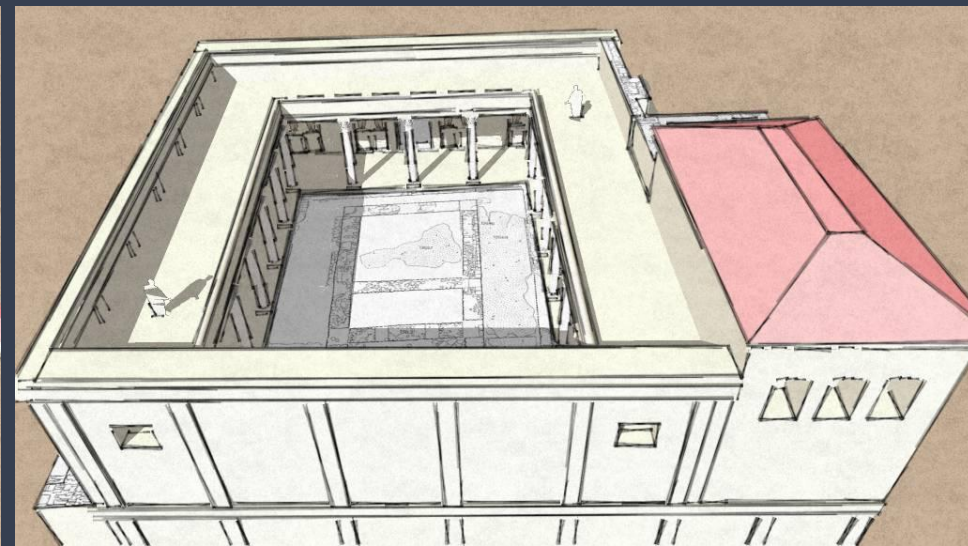
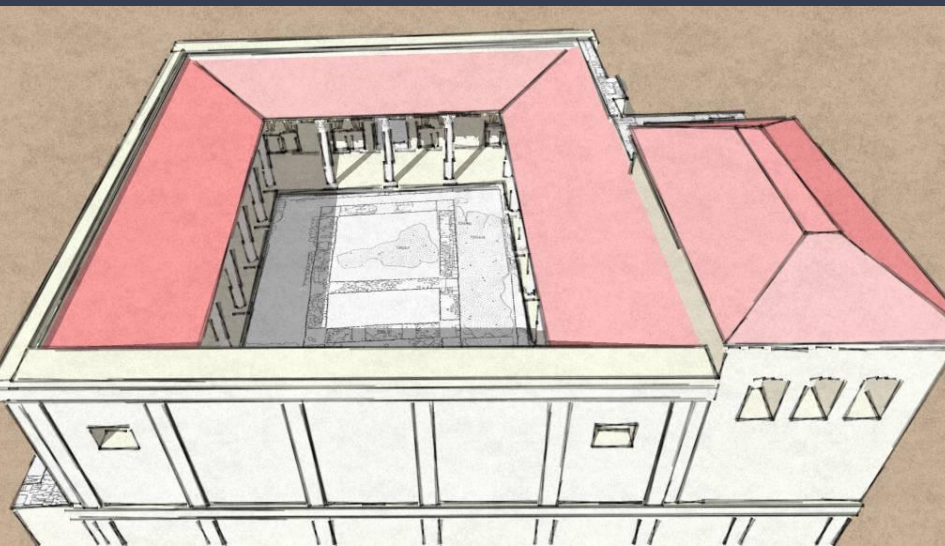
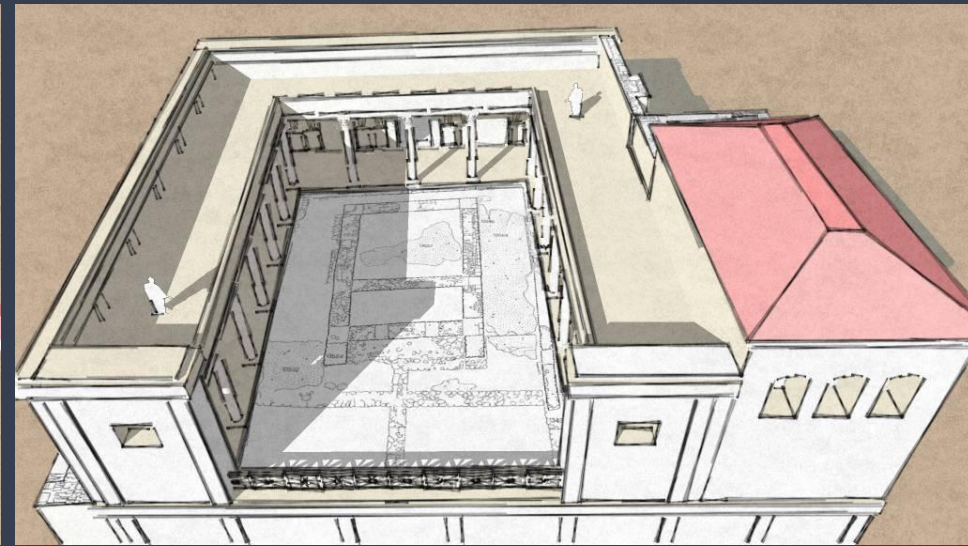
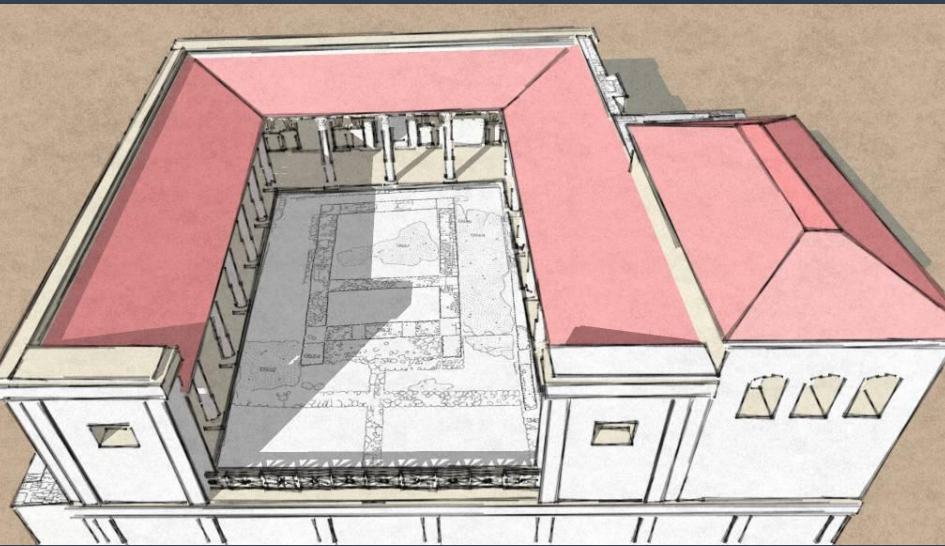


- Produce efecto armonioso
- Proporción = 1,618...
- “No hay arte sin matemáticas”  
(Luca Pacioli, 1447)





## Alternativas: Tejados vs. Terrazas – Foro Abierto vs. Cerrado







**3D visualization is an aid to urban and architectural analysis: immersion enhances the critical assessment of the observer, facilitates analysis and highlights uninvestigated issues**

**Fin de la presentación**

Thomas Schattner  
Heliodoro Ruipérez  
hruiperez@gmail.com

