

Jose Gabriel Gómez Carrasco

LA RECONSTRUCCIÓN VIRTUAL COMO INSTRUMENTO MUSEOGRÁFICO DE LA NUEVA ARQUEOLOGÍA  
EL EJEMPLO DE LAS TERMAS ROMANAS DE ÁGUILAS. MEMORIA DE TRABAJOS Y MÉTODO

---



## LA RECONSTRUCCIÓN VIRTUAL COMO INSTRUMENTO MUSEOGRÁFICO DE LA NUEVA ARQUEOLOGÍA

### EL EJEMPLO DE LAS TERMAS ROMANAS DE ÁGUILAS. MEMORIA DE TRABAJOS Y MÉTODO

*Jose Gabriel Gómez Carrasco*

# LA RECONSTRUCCIÓN VIRTUAL COMO INSTRUMENTO MUSEOGRÁFICO DE LA NUEVA ARQUEOLOGÍA: EL EJEMPLO DE LAS TERMAS ROMANAS DE ÁGUILAS. MEMORIA DE TRABAJOS Y MÉTODO

---

*Jose Gabriel Gómez Carrasco*

*A todos cuantos hicieron posible esta obra...*

## El proyecto de una maqueta informática de las Termas de Águilas:

---

En el mes de abril de 2.001 me fue solicitada por los arqueólogos D. Juan de Dios Hernández y D. Manuel Lechuga, ambos de los servicios técnicos del Ayuntamiento de Águilas y de la Comunidad Autónoma de Murcia respectivamente, la elaboración del proyecto de una *maqueta informática tridimensional* del yacimiento de las Termas Romanas de Águilas, denominadas *occidentales*, emplazadas en la Calle Rey Carlos III esquina Calle Quintana y descubiertas en 1.787 por D. Antonio Robles Vives, ahora puestas en valor parcialmente por el Ayuntamiento, con cargo al *Plan de Dinamización Turística* financiado por el Ministerio de Economía y Hacienda.

Se contaba, como única documentación, con el registro gráfico y descriptivo de las dos intervenciones realizadas en el yacimiento, la de Robles Vives anteriormente citada y la del catedrático de la Universidad de Murcia D.

Sebastián Ramallo, que bajo la dirección científica de la Dra. Ana M<sup>a</sup> Muñoz sacó a la luz en 1.981 los restos de uno de los pequeños *alveus* semicirculares de las termas, y que hoy puede contemplarse en la sala municipal acondicionada al respecto.

Aunque los restos exhumados hace dos décadas eran insuficientes desde el punto de vista arquitectónico para su recreación original (apenas un 6 % de la planta), si es cierto que los registros totales en planta y alzado realizados por Robles Vives eran bastante detallados, dada su formación como arquitecto ilustrado, a pesar de las consideraciones pertinentes sobre el carácter metodológico de la época.

Tras hacer una valoración técnica, curricular y económica del proyecto fue adjudicado a nuestro equipo la realización del modelo digital. Así nos pusimos a trabajar estructurando nuestra labor en tres grandes fases: documentación, reconstrucción geométrica digital del edificio y presentación audiovisual.

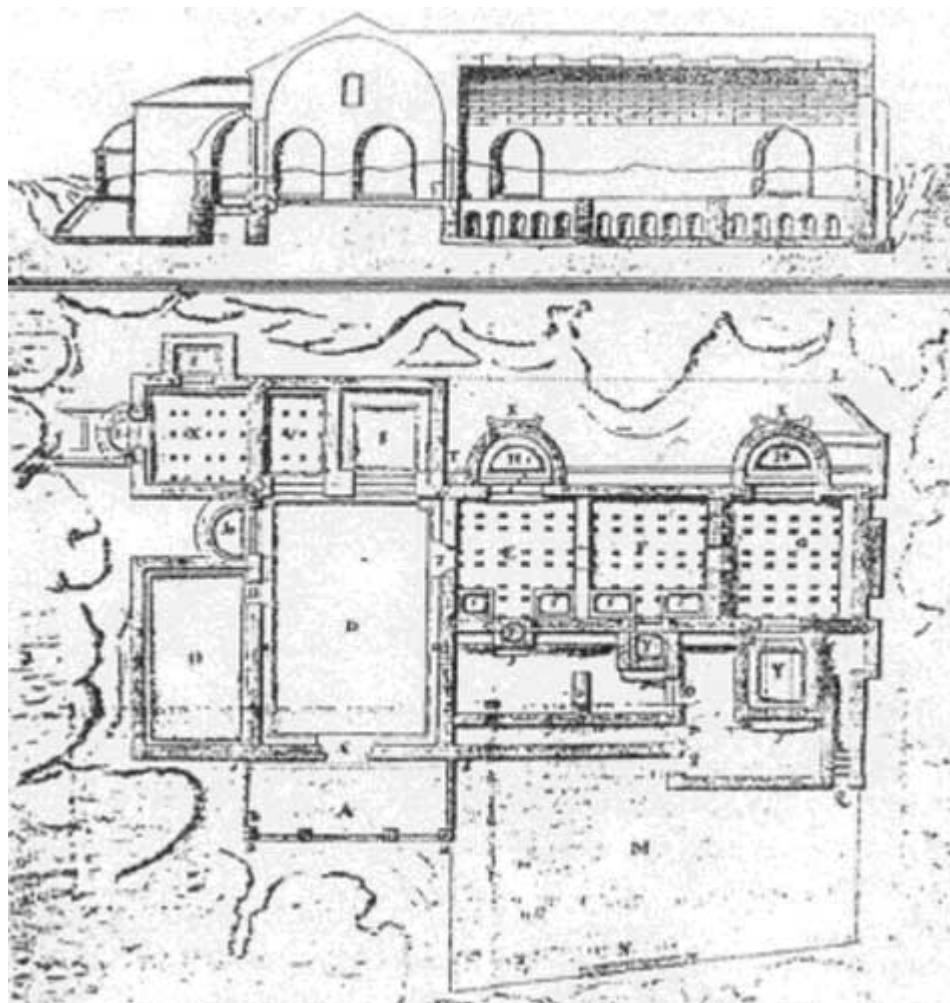


Figura 1. Dibujo de la planta y alzado supuesto del edificio realizado por D. Antonio Robles Vives en 1.787 y que se conserva en el Archivo Histórico Nacional.

Desde el primer momento y bajo criterios interdisciplinares y de especialización del trabajo, formé equipo con D. Juan Gallardo, arqueólogo y profesional muy experimentado en Historia Antigua, que asumiría con gran perspicacia las funciones de consultor científico durante todo el proceso de documentación, y con D. Jesús Gómez, fotógrafo especialista en Arqueología desde 1.989, que aportaría su labor artística inestimable en la documentación fotográfica necesaria y la maquetación del audiovisual.

A este equipo *base* habría que sumar todo un elenco de colaboradores científicos, que con su opinión aportaron en mayor o menor medida los conocimientos indispensables para forjar la *hipótesis reconstructiva* de la que tomaría forma el modelo digital. Cabe destacar entre ellos a D. Sebastián Ramallo, catedrático de Arqueología de la Universidad de Murcia, a D. Jose Miguel Noguera, también profesor universitario en este área, a los arquitectos D. Manuel Ródenas y D. Jose M<sup>a</sup> López, a los miembros del I.P.O.A., y a los propios supervisores del proyecto por la Administración D. Juan de Dios Hernández y D. Manuel Lechuga, que aportaron no sólo su buen hacer como técnicos sino su gran ilusión y espíritu creativo como arqueólogos vocacionales.

De esta forma, bajo la convicción de que sólo la recopilación laboriosa y discusión continua de los elementos arqueológicos entre especialistas, nos permitirían alcanzar una gran probabilidad de reconstrucción en nuestra hipótesis final, desde los puntos de vista arquitectónico, topográfico e histórico, iniciamos el diseño virtual del edificio en todos sus detalles.

Pero no sólo fue el criterio científico lo que presidió nuestra tarea. Hubo también un afán por hacer comprensible al público que visitara los restos el significado de los mismos, sin perder este rigor. Se trataba de trazar un camino en la arqueología divulgativa, que mediante las técnicas informáticas y audiovisuales supusiera un pequeño aporte museográfico. Así combinamos el *frío* modelo digital con un paseo virtual por sus espacios y una presentación audiovisual narrada sobre fondo musical, que introdujera al espectador en el

mundo romano de las termas y la arqueología de su ciudad. El resultado fue una maqueta de video de trece minutos y medio que en la actualidad se reproduce en la sala de exposición del yacimiento.

## **La fase de documentación:**

---

La más importante y primordial a mi parecer, que exige toda la dedicación y tiempo necesarios, ya que alcanzar un consenso en la hipótesis final sólo es posible con la perfecta combinación y discusión de las distintas perspectivas científicas. Aunque de todas maneras siempre queda abierta la posibilidad de modificar o añadir en un futuro otras interpretaciones, a la vista de nuevos datos materiales aportados por las excavaciones. En nuestro caso, sería la intervención en los solares y vías contiguas al yacimiento lo que permitiría un conocimiento total del mismo, pero esto no parece posible en esta década, a la vista de la moderna edificación que allí se levanta actualmente. Quizás un proyecto de excavación y acondicionamiento urbanístico en la Calle de Canalejas, como bien ideó D. Juan de Dios Hernández, permitiera la exhumación parcial del *apodyterium* y *porticus* de acceso de los baños (fig.2).

Como he dicho anteriormente la documentación principal del trabajo constaba de los registros gráficos y memorias de excavación realizadas en 1.787 y 1.981. Ambas fueron revisadas y reinterpretadas con D. Sebastián Ramallo y D. Juan de Dios Hernández, incorporando datos recientes de la

limpieza del *alveus* conservado y otras excavaciones cercanas (como las termas orientales de la Pza. de España) realizadas por los servicios municipales.

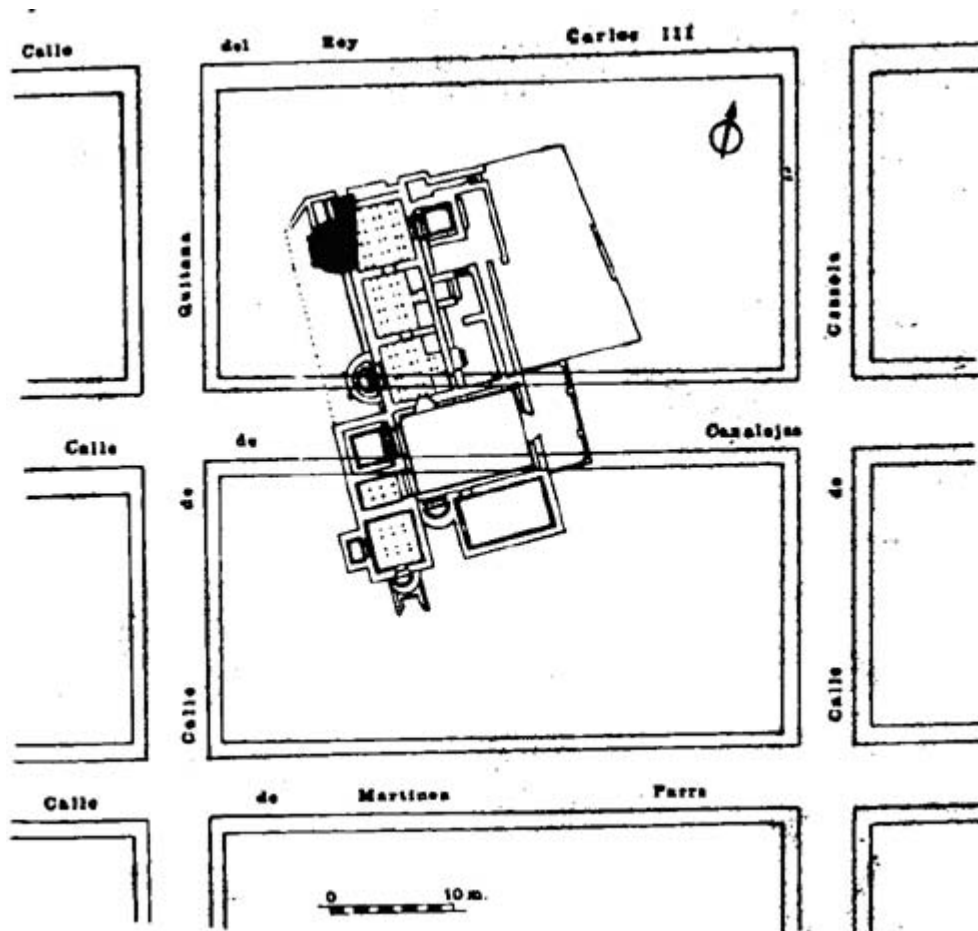


Figura 2. Superposición del plano arqueológico de las termas en el plano urbano tras la excavación de S. Ramallo en 1.981. Rotulada en negro se muestra la porción excavada

Desde el punto de vista topográfico la descripción en planta y alzado realizada por Robles Vives resultó especialmente detallada. El autor manifestaba en su dibujo un gran interés por la representación gráfica de todos los elementos arquitectónicos, como se puede ver en la figura 1. Asientos, desagües, burletes, pilares, etc..., acompañaban el trazado de los distintos espacios que permitían su correcto escalado métrico. Además una leyenda de

signos anunciaba un intento de interpretación arqueológica de los restos, fruto quizá de cierto conocimiento empírico de otros monumentos romanos de la Península Ibérica o de Italia.

Por otro lado, la documentación planimétrica y fotográfica de la excavación de 1.981 confirmaba el redescubrimiento de las termas y añadía nuevas interpretaciones sobre las funciones tardías de las mismas como parte de una factoría de salazones.

Ya en un artículo publicado por D. Sebastián Ramallo en *Termas Romanas de Cartagonova y alrededores* (pp. 165-168), se hacían algunos apuntes reconstructivos del edificio y se ponía en paralelo con otros establecimientos termales como los de Baelo, Badalona, Munigua y Azaila, fechándose hacia el siglo I d.C.

Respecto a la decoración, sólo disponíamos de un capitel corintio en mármol blanco hallado a escasos metros de las termas (actualmente se conserva expuesto en el Museo Arqueológico de Águilas) y fragmentos de decoración parietal de la época procedentes de otras excavaciones urbanas. Optamos de este modo por extraer texturas fotográficas reales de los materiales en piedra y mortero que por su proximidad en el tiempo y en el espacio hubieran podido ser utilizados en la fábrica del edificio. Así se fotografiaron enlucidos, fustes de travertino, morteros hidráulicos como el *opus*

*signinum* y distintos tipos de materiales calizos que posteriormente se utilizarían en el *mapeado* del modelo alámbrico digital (figs. 3 y 4).

Otra documentación interesante fue la obtenida de la visita a las ruinas de *Lucentum* y al Museo Arqueológico de Alicante (MARQ). Recientemente inaugurado y reconstruido de modo parcial el yacimiento con sus termas de la misma época, resultó bastante sugerente respecto a las avanzadas técnicas arquitectónicas y museográficas allí empleadas.

Sin embargo, toda interpretación arqueológica debe ir acompañada del cálculo físico de las estructuras realizado por profesionales competentes de la ingeniería y la arquitectura, ya que la visión física y geométrica aportada por ellos es lo que permite sustentar toda hipótesis de trabajo. De este modo, a medida que nuestra investigación documental iba progresando sometimos al examen de distintos arquitectos y aparejadores la recreación virtual del edificio. Pudimos entonces contrastar las soluciones en altura de las termas tanto en las potencias murales como en sistemas de cubrición, puesto que en general los restos arqueológicos adolecen de escasa información respecto a los alzados y cubiertas, pues éstos aparecen casi siempre en derrumbe.



Figura 3. Fotografía de una textura de *opus signinum* empleada en la reconstrucción virtual de piscina y *alvei* (fot. Jesús Gómez)

Huelga decir que se comparó minuciosamente la documentación de la que disponíamos con una amplia bibliografía de yacimientos termales romanos de España, Francia e Italia, clasificando los mismos por tipologías provinciales y metropolitanas en la decisión de las hipótesis más convenientes.

Finalmente hicimos un pequeño estudio de los instrumentos y mobiliario más probable con el que contarían los baños. Así reconstruimos también bancos, taquillas, estrigilos, cacillos, y otros enseres propios de los baños que darían más realismo a la recreación (fig. 5).



Figura 4. Fotografía de una textura de travertino utilizada en la reconstrucción de columnas (fot. Jesús Gómez)



Figura 5. Reconstrucción virtual de un juego de cacillo, estrigilos y ungüentario hallados en Italia (dis. Jose G. Gómez)

## La fase de reconstrucción virtual:

---

Una vez completada la primera fase y establecida la hipótesis reconstructiva en todo detalle, para la cual nos ayudamos de planos, bocetos y esquemas debatidos con varias modificaciones por los especialistas, se procede

al diseño informático del edificio en la aplicación de CAD correspondiente (*Autocad 14* bajo entorno *W2K*).

El primer objetivo es la producción de un modelo geométrico vectorial perfectamente escalado en sus elementos. Más exactamente se denomina en el argot del diseño gráfico como *modelo alámbrico*, debido a la presentación de los cuerpos geométricos en aristas y vértices (fig. 6).

Queda de esta forma definido el edificio por una multitud de vectores tridimensionales que permiten su edición particular por descomposición o en bloque sólido o de región.

La consecución de las formas naturales y complejas de los cuerpos (muros, vigas, arcos, tejas, antefijas, puertas, ...) se produce por distintas operaciones *booleanas* a partir de primitivas simples o regiones extruidas de diseño particular.

Partiendo de la vectorización de la planta realizada por Robles Vives se fueron diseñando los espacios termales (*apodyterium, caldarium, praefurnium, tepidarium, frigidarium, alvei, natatio, palestra,...*) elemento por elemento, introduciendo en el programa los valores métricos aconsejados por el cálculo estructural y las soluciones topográficas y arquitectónicas discutidas de antemano. El proceso es muy semejante al de la construcción física del edificio, pues se hace de manera vertical, extruyendo desde la base los muros maestros hasta completar las cubiertas, y llevando a su cota cada cuerpo modulado.

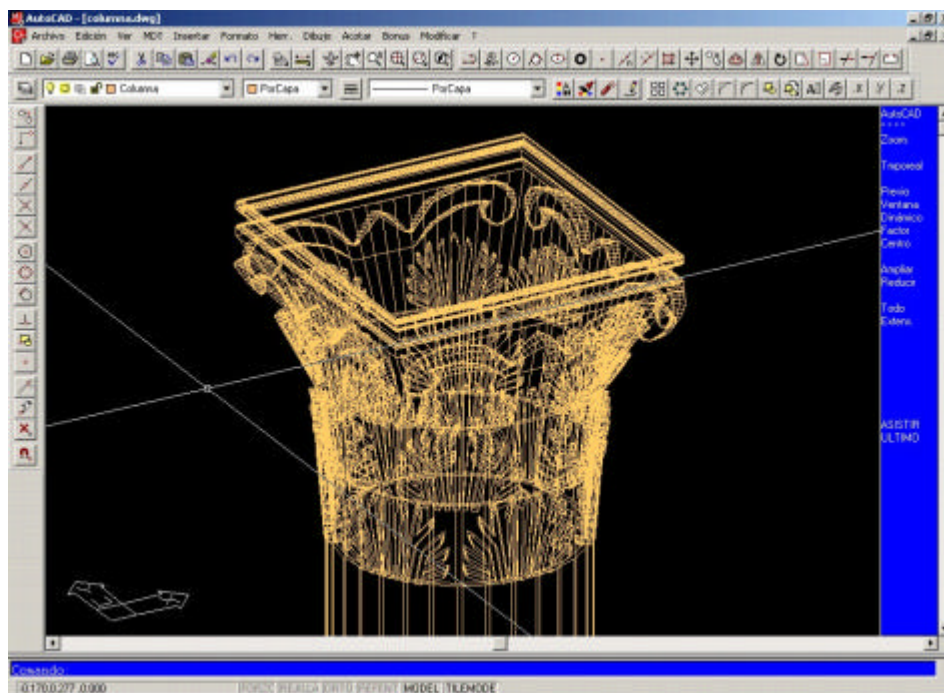


Figura 6. Diseño en modelo *alámbrico* de un capitel corintio (dis. Jose G. Gómez)

Pero la creación del *modelo alámbrico* no es más que el armazón geométrico sobre el que a continuación se crea la verdadera y laboriosa reconstrucción virtual.

El fichero producido por la aplicación anterior se importa en otra aplicación de *renderizado* fotorrealista, ajustando los valores correctos en los filtros. El objetivo ahora, desde el software de *3D Studio*, es la representación cuasi-fotográfica del edificio, pudiendo obtener la visión del observador en toda perspectiva y lugar.

Las múltiples caras del modelo sirven como soporte al *mapeado* con ficheros digitales *raster* de texturas reales, obtenidos durante la fase de documentación. Muestras auténticas de cerámica, enlucidos, pavimentos,

morteros, mármoles, travertinos, madera antigua, etc... se van pegando paulatinamente a todas las caras.

Finalmente la definición de deformaciones y relieves (*bumpado*) convierten las superficies matemáticas en una buena aproximación a las superficies naturales.

Sólo quedan entonces dos elementos de inserción en las escenas del edificio virtual: la luz y el movimiento. La luz, ambiental o focal, servirá para definir las sombras y los matices de color del entorno, evocando el ambiente de penumbra y vapor de los baños, con haces de luz solar penetrando por las ventanas (fig. 7). Por otro lado, el movimiento se definirá para materiales como el agua de la piscina, la llama de una lucerna, el fuego de los hornos, el vapor desprendido, la puerta de acceso,... y para las trayectorias de las cámaras, que situadas en diversos espacios de la escena recrearán la animación virtual, como si de un observador que paseara por su interior se tratase.

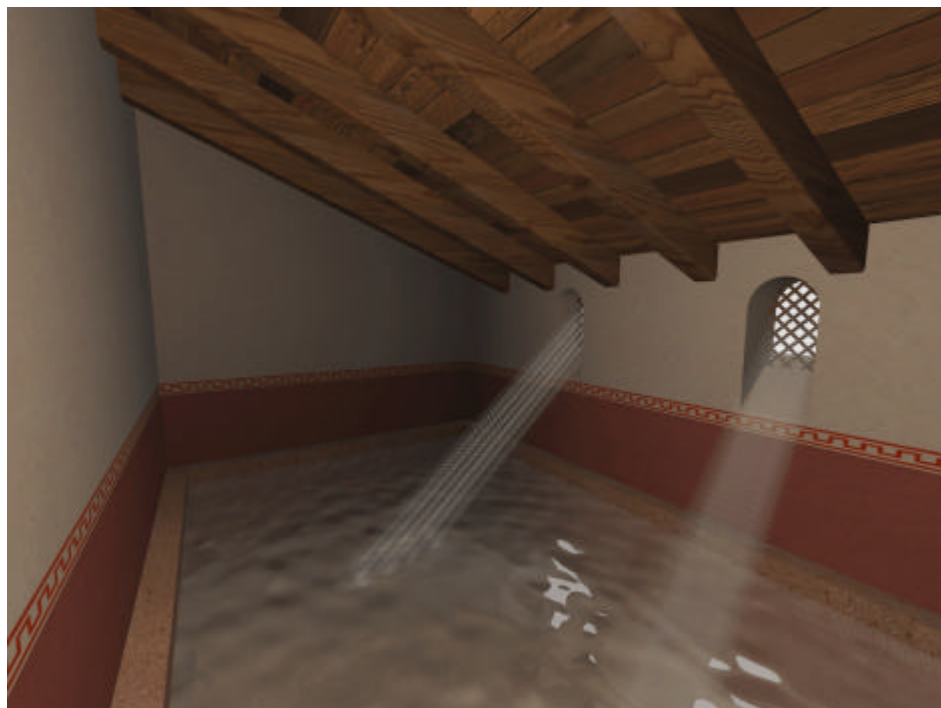


Figura 7. Fotograma extraído de la animación virtual sobre una escena de la *natatio*

## La presentación audiovisual:

---

El valor museístico de la reconstrucción virtual carecería de sentido si ésta no se representara de modo cinematográfico, introduciendo todas las explicaciones y vistas necesarias para su comprensión por el público.

Paralelamente a las fases anteriores fuimos confeccionando un audiovisual explicativo, a partir de imágenes fijas procedentes de la documentación gráfica manejada por nosotros durante el trabajo.

Para comenzar era necesario revelar al espectador el carácter de los espacios termales en el mundo romano de los primeros siglos de nuestra era. Planteamos entonces como exordio un recorrido por los principales establecimientos imperiales, tales como las Termas de Trajano, Caracalla o Villa

Adriana. De su observación se podía deducir ya la importante función social de los baños como lugar de reunión y descanso. Pero las nuestras eran unas termas provinciales, menos suntuosas que las de las grandes metrópolis romanas. De esta forma insertamos imágenes de las termas de la cercana *Lucentum* y pasamos a narrar la historia de los hallazgos y excavación de los baños de Águilas.

Tras esta primera parte, que culmina con la presentación del pequeño *alveus* calefactado descubierto en 1.981, y acondicionado por el Ayuntamiento de Águilas para su visita junto a una sala en la que se exponen paneles explicativos y maquetas, se pasa al recorrido virtual por el modelo informático. Éste parte del plano de 1.787 para levantar el modelo *alámbrico* y surge a continuación la reconstrucción texturizada. Una cámara aérea rota a 45° sobre el edificio rodeándolo, al tiempo que mantiene fijo su objetivo en él. La trayectoria decae segundos después frente al pórtico de acceso y se ingresa en el *apodyterium*.

Seguidamente, como si de un observador se tratara, la cámara explora lentamente los distintos espacios y cuerpos del edificio desde el interior: *apodyterium*, piscina, primera y segunda naves de *caldarium*, y *praefurnium*. En medio de este paseo se presentan también un par de reconstrucciones virtuales de objetos empleados en los baños. La descripción visual finaliza frente a la gran caldera de agua que abastecía todas las estancias.

La tercera y última parte de la presentación constituye una muestra de las posibilidades arqueológicas de la ciudad de Águilas. Diversos fotogramas de los yacimientos urbanos se funden ininterrumpidamente, incidiendo en cada detalle y reclamando la atención del espectador sobre la encomiable labor del arqueólogo, al tiempo que se reflexiona sobre la función social de su ciencia.

Toda la presentación se narra sugestivamente por la extraordinaria voz de Isabel Gómez Carrasco, que contribuye con su gran sensibilidad a mantener la atención en las imágenes, mientras que un fondo musical en *adagio* acompasa la cadencia cinematográfica.

Convencidos de que una perfecta armonía entre ciencia, arte y tecnología es siempre la mejor fórmula para comunicar sentimientos y conocimientos, volviéndolos comprensibles a cualquier espíritu, esperamos que esta obra sea una pequeña contribución a la divulgación del saber histórico. Sirva pues como homenaje a todos aquéllos cuya ilusión y esfuerzo nos ha proporcionado conocernos un poco más a nosotros mismos.