



**LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO**  
Grupo de Investigación en Arqueología de la Arquitectura (UPV-EHU)



UPV EHU

Aulario de las Nieves, edificio de Institutos Universitarios  
C/ Nieves Cano 33, 01006 Vitoria-Gasteiz (España-Spain).

Tfno: +34 945 013222 / 013264

e-mail: [ldgp@ehu.es](mailto:ldgp@ehu.es) web: <http://www.ldgp.es>

# ARCHIVO DEL LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO

ARCHIVE OF THE LABORATORY FOR THE GEOMETRIC  
DOCUMENTATION OF HERITAGE

Sección de memorias / *Reports section*

# 13-1

Información general / <i>General information</i>		
ELEMENTO:	C_Cordoba_Teatro	:ELEMENT
TITULO:	Documentación geométrica de los restos del Teatro Romano de Córdoba	:TITLE
FECHA:	octubre 2007 / <i>October 2007</i>	:DATE
NUMERO:	LDGP_mem_013-1	:NUMBER
IDIOMA:	español / <i>Spanish</i>	:LANGUAGE

<b>Resumen</b>	
TITULO:	Documentación geométrica de los restos del Teatro Romano de Córdoba
DESCRIPCION GEOMÉTRICA:	Restos de una parte del antiguo teatro romano de Córdoba que se encuentran bajo la ampliación del museo arqueológico (MAECO) y ocupan una superficie de unos 50 x 20 metros, en el momento de la documentación era un área sobre la que se estaba construyendo el nuevo edificio. Se incluyen también otros posibles restos visibles desde el sótano de una residencia anexa.
DOCUMENTACION:	Se partió del enlace a la red de referencias topográficas del Ayuntamiento de Córdoba. Por lo que respecta a los restos arqueológicos, la documentación tridimensional de los volúmenes existentes se realizó mediante estación total topográfica, posteriormente se procedió al mallado para su representación como elementos superficiales.
TECNICAS:	Topografía.
PRODUCTOS:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo tridimensional vectorial y mallado obtenido por topografía.</li> <li>• Planos (planta, perspectivas y secciones).</li> <li>• Modelo tridimensional virtual.</li> </ul>
DESCRIPTORES NATURALES:	patrimonio, topografía, arqueología
DESCRIPTORES CONTROLADOS:	(Procedentes del Tesouro UNESCO [ <a href="http://databases.unesco.org/thessp/">http://databases.unesco.org/thessp/</a> ]) Patrimonio Cultural, Reconocimiento Topográfico, Teatro Antiguo, Arqueología

<b>Abstract</b>	
TITLE:	Geometric documentation of the remains of the Roman Theatre of Córdoba
GEOMETRIC DESCRIPTION:	Remains that are considered to be part of the ancient roman theatre of Cordoba, they are located underground the archaeological museum (MAECO) and cover an area of around 50x20 meters. This documentation were done while the construction of a new building above these remains were in progress. Moreover, the plans include some remains from a particular dwelling besides the museum.
DOCUMENTATION:	The coordinates were taken from the local network of geodetic benchmarks. Surveying techniques with total stations were used for the three-dimensional documentation of the archaeological remains, then, the wireframe model was meshed in order to get the final result.
METHODOLOGIES:	Surveying
PRODUCTS:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wireframe and meshed three-dimensional models by surveying.</li> <li>• Plans, cross-sections and perspectives.</li> <li>• 3D virtual model.</li> </ul>
NATURAL KEYWORDS:	heritage, surveying, archaeology
CONTROLLED KEYWORDS:	(From the UNESCO's thesaurus [ <a href="http://databases.unesco.org/thesaurus/">http://databases.unesco.org/thesaurus/</a> ]) Cultural Heritage, Surveying, Ancient theatre, Archaeology

Localización / Placement		
ELEMENTO PATRIMONIAL:	Teatro Romano de Córdoba	:HERITAGE ELEMENT
MUNICIPIO:	Córdoba, Córdoba, España/Spain (Getty TGN: 7007513)	:MUNICIPALITY
COORDENADAS:	EPSG:4326 WGS84/LatLong 37.88195,-4.7781639	:COORDINATES

Equipo de trabajo / Team		
EQUIPO:	Sergio GUTIÉRREZ ALONSO Ane LOPETEGI GALARRAGA Pablo PÉREZ VIDIELLA Álvaro RODRÍGUEZ MIRANDA José Manuel VALLE MELÓN	:TEAM

Derechos / Rights		
DERECHOS:	<p>Está permitido citar y extraer el texto, siempre que la fuente sea claramente identificada (respecto a la consideración de "no comercial" ver el apartado "otros derechos"). / <b>Permission is granted to quote and take excerpts from this text, provided that the source of such material is fully acknowledged (for the "non commercial" label see below in "others rights").</b></p> 	:RIGHTS
OTROS:	<p>Esta memoria de actuación corresponde a un trabajo encargado por una institución o empresa que retiene los derechos de explotación de la información aquí contenida y a quienes habrán de dirigirse todos aquellos interesados en ampliar la información aquí contenida, recabar datos adicionales o hacer uso comercial de los datos expuestos. / <b>This report gives an overview of a commissioned work; therefore, their use for commercial purposes may be an infringement of the promoters rights. You are asked to contact the promoters in case you need either further information or to obtain commercial rights.</b></p>	:OTHERS

## Reutilización / Re-use

REUTILIZACION:	<p>Los siguientes términos corresponden al Real Decreto 1495/2011, de 24 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público, para el ámbito del sector público estatal.</p> <p>"Son de aplicación las siguientes condiciones generales para la reutilización de los documentos sometidos a ellas:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Está prohibido desnaturalizar el sentido de la información.</li><li>2. Debe citarse la fuente de los documentos objeto de la reutilización. Esta cita podrá realizarse de la siguiente manera: "Origen de los datos: [órgano administrativo, organismo o entidad del sector público estatal de que se trate]".</li><li>3. Debe mencionarse la fecha de la última actualización de los documentos objeto de la reutilización, siempre cuando estuviera incluida en el documento original.</li><li>4. No se podrá indicar, insinuar o sugerir que la [órgano administrativo, organismo o entidad del sector público estatal de que se trate] titular de la información reutilizada participa, patrocina o apoya la reutilización que se lleve a cabo con ella.</li><li>5. Deben conservarse, no alterarse ni suprimirse los metadatos sobre la fecha de actualización y las condiciones de reutilización aplicables incluidos, en su caso, en el documento puesto a disposición para su reutilización."</li></ol> <p style="text-align: center;">/</p> <p>The following terms come from the Royal Decree 1495/2011, of 24th October 2011, whereby the Law 37/2007, of November 16, on the re-use of public sector information, is developed for the public state sector.</p> <p>"The following general terms shall apply to all re-usable document availability methods:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. The information must not be distorted.</li><li>2. The original source of re-usable documents must be cited.</li><li>3. The date of the latest update of re-usable documents must be indicated when it appears in the original document.</li><li>4. It must not be mentioned or suggested that the public sector agencies, bodies or entities are involved in, sponsor or support the re-use of information being made.</li><li>5. Metadata indicating the latest update and the applicable terms of re-use included in re-usable documents made available by public agencies or bodies must not be deleted or altered."</li></ol>	:RE-USE
----------------	--	---------

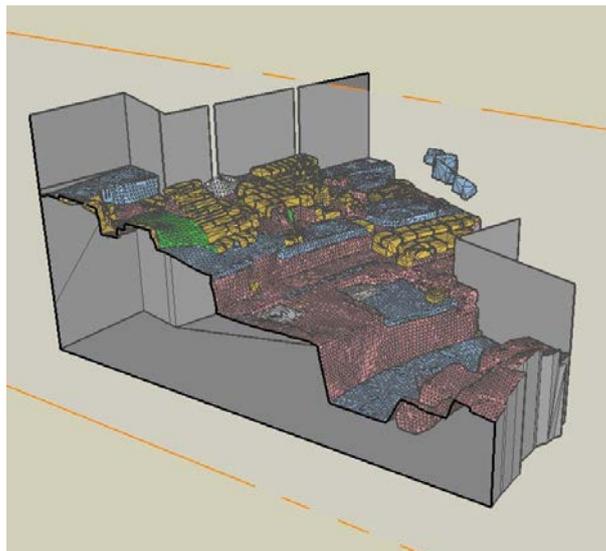
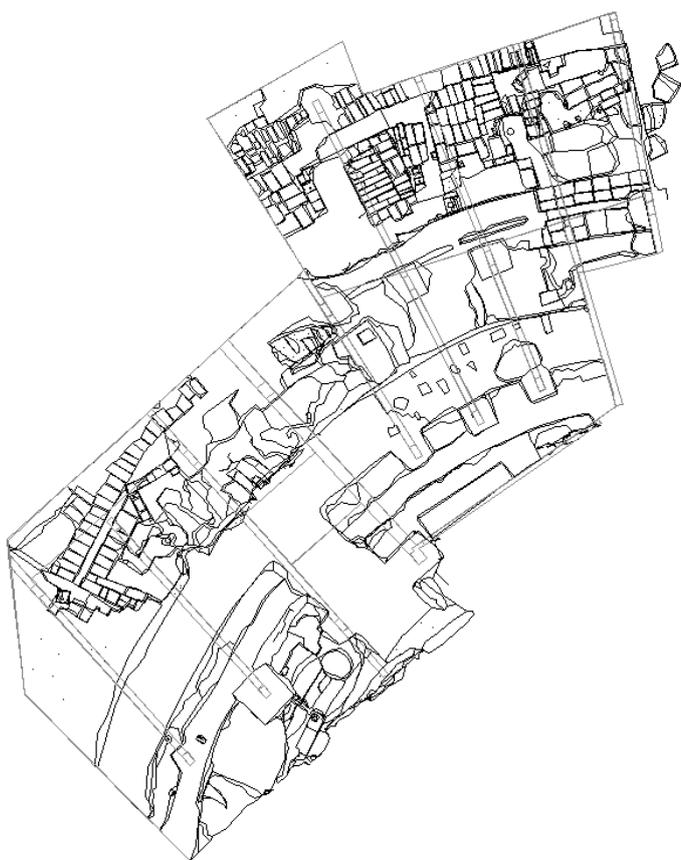
Renuncia de responsabilidad / Disclaimer		
DESCARGO:	<p>El uso de la información contenida en este documento se hará bajo la completa responsabilidad del usuario.</p> <p>La publicación se ha realizado conforme a los fines docentes y de investigación del Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio del Patrimonio de la UPV/EHU y en función de los derechos que corresponden al Laboratorio como autor del contenido. El Laboratorio se compromete a retirar del acceso público tanto este documento como cualquier otro material relacionado en el caso de que los promotores consideren que menoscaban sus derechos de explotación. /</p> <p>The use of the information contained in this document will be under the exclusive responsibility of the user.</p> <p>The aim of this publication is to fulfill the academic goals and research expected from the Laboratory for the Geometric Documentation of Heritage (UPV/EHU) concerning its scientific outcomes. Nevertheless, the Laboratory is bound to the respect of promoters' commercial rights and will take away the contents which are considered against these rights.</p>	:DISCLAIMER

Estructura / Framework		
PERMANENTE:	<p>http://hdl.handle.net/10810/9167</p>	:PERMANENT ID
ESTRUCTURA:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ldgp_mem013-1_Cordoba_Teatro.pdf</b>: (este documento) memoria de actuación / (this document) general report.</li> <li>• <b>ldgp_COR07_fot_teatro?.jpeg</b>: 5 fotografías de documentación / 5 pictures for documentation purposes.</li> </ul>	:FRAMEWORK

Cita completa recomendada / Recommended full citation		
CITA:	<p>Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU) –LDGP-. <i>Documentación geométrica de los restos del Teatro Romano de Córdoba.</i> 2007</p>	:CITATION

# Documentación geométrica de los restos del Teatro Romano de Córdoba

---



Dirección: José Manuel Valle Melón  
Equipo: Sergio Gutiérrez Alonso  
Ane Lopetegi Galárraga  
Pablo Pérez Vidiella  
Álvaro Rodríguez Miranda

Vitoria-Gasteiz, octubre de 2007

LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO

Grupo de Investigación en Arqueología de la Arquitectura (UPV-EHU)



Aulario de Las Nieves, edificio de Institutos Universitarios  
Nieves Cano 33, 01006 Vitoria-Gasteiz. Tfno. 945-013222/013264  
Email : [iipvamej@vc.ehu.es](mailto:iipvamej@vc.ehu.es) <http://www.vc.ehu.es/docarq>



universidad euskal herria

# Índice

	Página
1.- Introducción .....	2
2.- Objetivos .....	4
3.- Desarrollo .....	5
3.1.- Esquema de trabajo .....	5
3.2.- Red topográfica .....	6
3.3.- Modelo geométrico .....	13
3.4.- Organización de la información .....	16
4.- Presentación de resultados .....	18
4.1.- Planos .....	18
4.2.- Modelo Virtual .....	19
4.3.- Multimedia .....	21
5.- Metadatos y trascendencia de la información .....	22

## Anexos:

- I.- Certificados de calibración.
- II.- Reseñas de la base topográfica.
- III.- Breve manual del programa SketchUp.
- IV.- Definición de la estructura de metadatos.
- V.- Información digital suministrada.
- VI.- Resumen del proyecto.

# Documentación geométrica de los restos del Teatro Romano de Córdoba

---

## 1.- Introducción

La página web de la Junta de Andalucía sobre el Museo Arqueológico y Etnológico de Córdoba (<http://www.juntadeandalucia.es/cultura/museos/MAECO/>) presenta la siguiente información sobre los restos del Teatro Romano:

*Diámetro de la cávea, 124,3 m.  
Siglos I a.C. - I d.C.*

*Procedencia  
Plaza de Jerónimo Páez, Córdoba.*

### *Comentarios*

*La historia de las excavaciones en estos solares pueden resumirse en la siguiente cronología: -1943. El Estado compra el Palacio de los Páez de Castillejo. -1945. Comienza la ejecución de las obras. Samuel de los Santos habla ya de "importantes ruinas romanas" en el Patio Norte. -1959. J.M<sup>a</sup> de Navascués apoya la conservación de estos restos. -Años 70. Compra de unas casas anexas al Palacio, para la ampliación futura. -1980. Se excavan una serie de estructuras romanas que formaban un espacio público monumental integrado por varias terrazas conectadas. -1986-87. Excavación de urgencia en el solar oeste. -1992-93. En el nuevo Programa Museológico, que define las bases para el proyecto de ampliación y remodelación, se contempla la integración de los restos. -1994. Excavación en los solares del Museo. Se completa la interpretación como terrazas laterales al teatro de los espacios del Patio III y del patio norte. -1995. Se define el diámetro máximo de la cavea en 124,3 m., convirtiéndose en el mayor teatro romano de Hispania. -1998. Convocatoria del concurso de ideas para el proyecto arquitectónico de ampliación del Museo. Nuevas campañas de excavación. -2001. Comienzan las obras para la construcción del edificio de nueva planta. -2002. Presentación pública del nuevo proyecto de edificio que contempla Museo y yacimiento como una unidad. Las obras de construcción ya están en marcha.*

Con motivo de las obras actuales de ampliación del Museo, se ha considerado de interés acometer una nueva documentación geométrica que permita determinar su geometría tridimensional referida al sistema topográfico del Exmo. Ayuntamiento de Córdoba lo que permitirá establecer las relaciones oportunas con otros yacimientos arqueológicos repartidos por diferentes zonas de la ciudad, así como con la trama urbana fosilizada.

Con el fin de analizar los objetivos a desarrollar en el presente proyecto, se realizó una visita preliminar en compañía de la directora del museo, Dña. Dolores Baena Alcántara.

En lo referente a la situación del yacimiento, se ubica en el centro histórico de la ciudad de Córdoba al NE de la Mezquita.

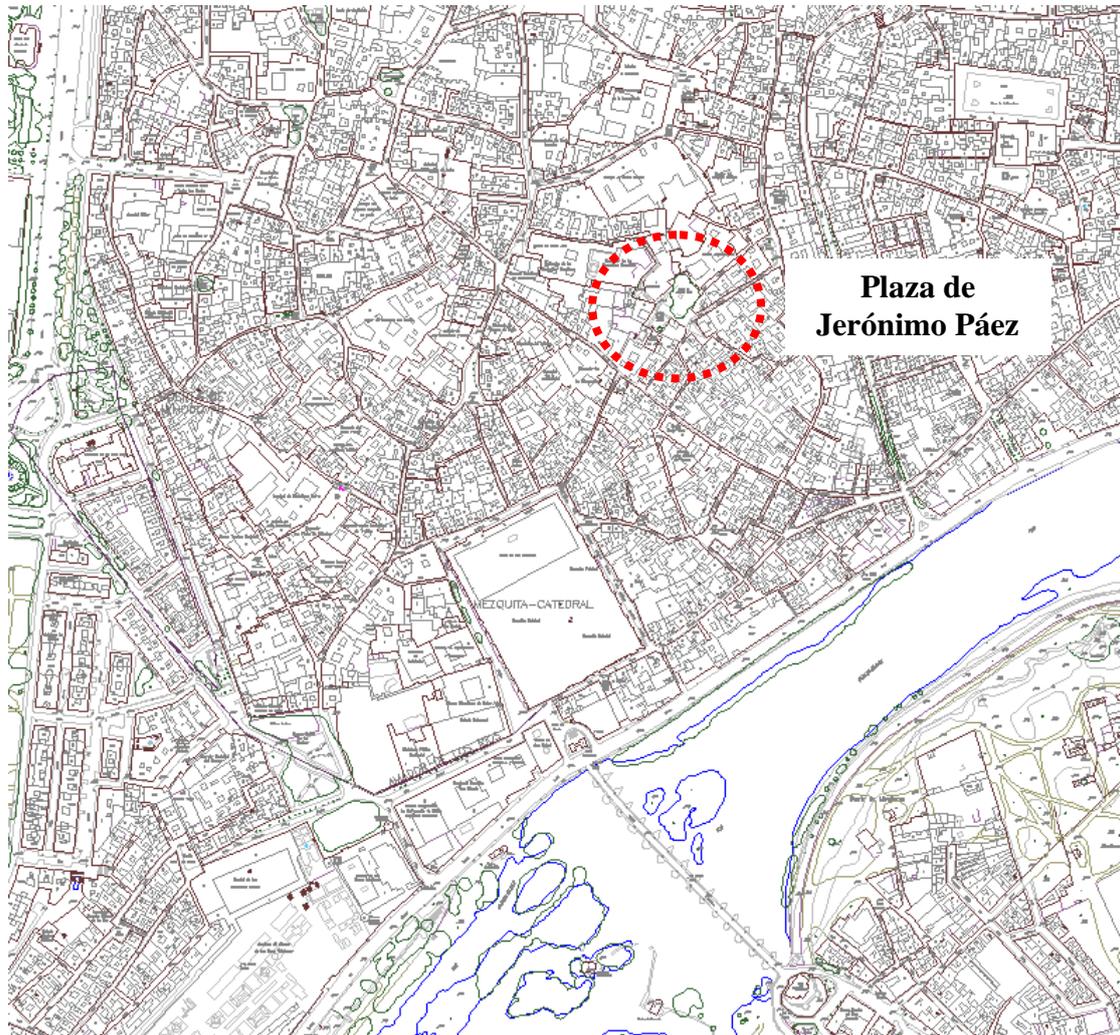


Fig. 1.- Localización del teatro sobre la trama urbana de Córdoba, al noreste de la Mezquita-Catedral. Trama urbana del Exmo. Ayuntamiento de Córdoba.

## **2.- Objetivos**

Tras la visita referida, se elaboró un proyecto de actuación en la que se recogían las propuestas de documentación que incluía los siguientes objetivos:

- Establecimiento de un conjunto de señales dotadas con coordenadas en el sistema topográfico del Ayuntamiento, lo que permitiría enlazar el trabajo con los ya realizados y las futuras actuaciones. El sistema global consiste en coordenadas UTM en el sistema de referencia ED50.
- Dado el aspecto irregular de los restos, para la documentación geométrica, se propuso la generación de un modelo volumétrico tridimensional mediante técnicas topográficas, este modelo se recubriría con mallas regulares para definir las superficies lo que permitiría obtener las vistas y secciones que se considerasen de interés.

Según se detalla en la presente memoria, durante la ejecución del proyecto fue necesario adaptar estos objetivos debido a las particularidades de la red topográfica proporcionada por la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento y a la inclusión de los restos de los sótanos de un edificio contiguo denominado “Casa Nahmia”<sup>1</sup>, no obstante, al tratarse de una propiedad particular, el acceso fue restringido, sólo se nos permitió permanecer durante unas pocas horas y no se nos dejó tomar fotografías para completar posteriormente el trabajo en gabinete por lo únicamente pudo acometerse una documentación esquemática de esta zona.

Por lo tanto, los objetivos revisados son los siguientes:

- Establecer un conjunto de estaciones de forma permanente que se reseñarán para que sea posible localizarlas en el futuro, se incluirán dos conjuntos de coordenadas: las correspondientes a la red topográfica proporcionada por el Ayuntamiento y una segunda serie ajustada a los trabajos anteriores. Es importante resaltar que aunque se ha utilizado una señalización perdurable, la zona de actuación es susceptible de ser modificada por lo que existe riesgo de desaparición de la red establecida, al no contarse con coordenadas absolutas podría darse el caso de que los datos obtenidos no pudieran relacionarse con gran precisión respecto a trabajos previos o futuros.
- La zona de trabajo se documentará según lo previsto: levantamiento volumétrico tridimensional y mallado de superficies en la zona del teatro, la zona correspondiente a la “Casa del Nahmia” sólo contará con un volumétrico tridimensional de las líneas principales.

---

<sup>1</sup> En la cartografía aparece reflejada como “Casa Museo del Judío”.

### 3.- Desarrollo

#### 3.1.- Esquema de trabajo

El desarrollo del proyecto se estructura en diversos procesos que permiten pasar de las mediciones en campo (registros) a los productos finales. En el siguiente esquema se presenta dicha estructura mostrando en color rojo los de registro, en azul los de gabinete y en verde los resultados: con marco discontinuo los provisionales y continuo los entregables.

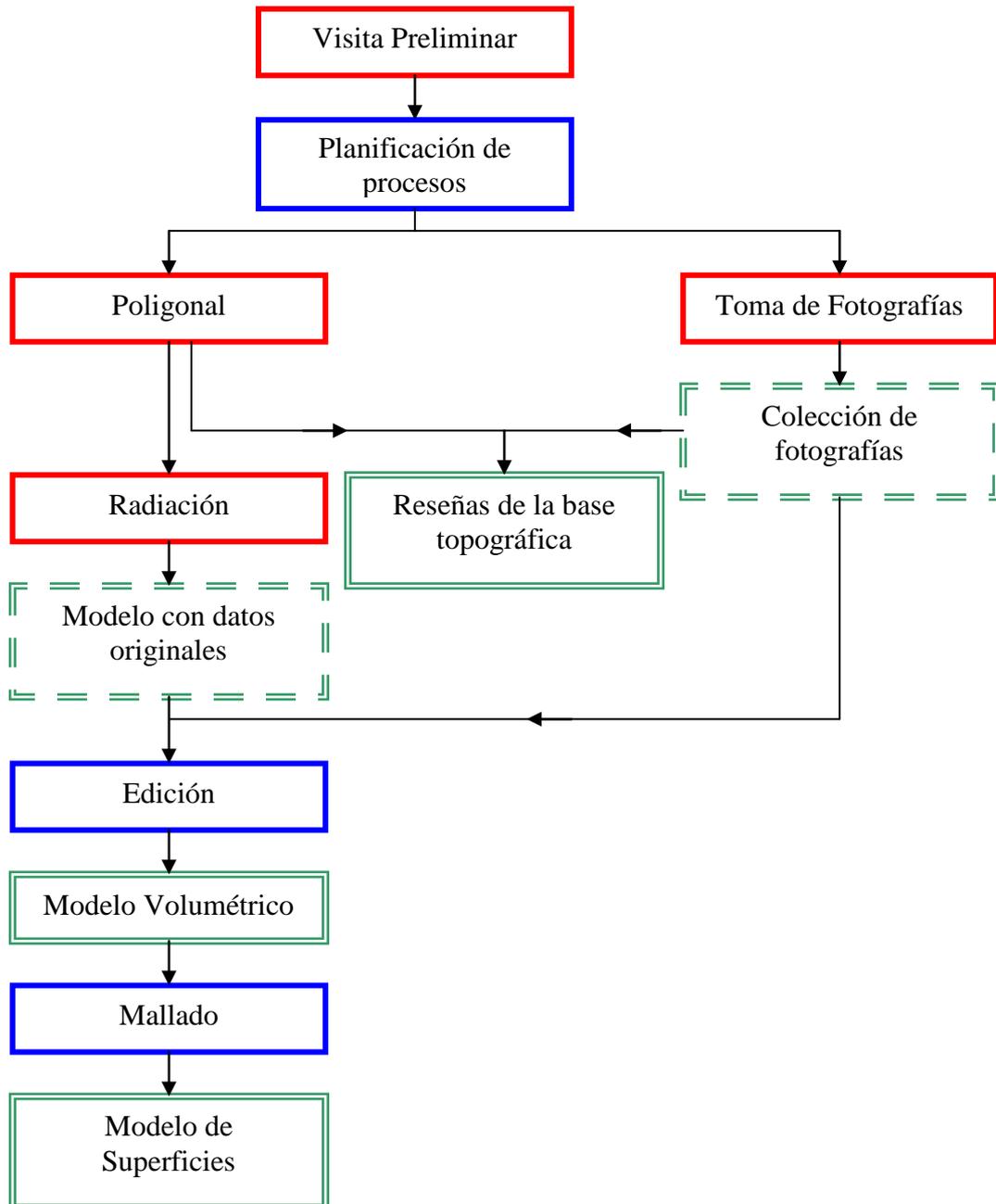


Fig. 2.- Organigrama del proyecto.

### 3.2.- Red topográfica

Como parte de los preparativos durante la fase de planificación, se contactó con el servicio de topografía de la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Córdoba para conocer las bases disponibles en la zona que se utilizarían para que el levantamiento a efectuar dispusiese de coordenadas en el sistema municipal.

Lamentablemente, desde el servicio de topografía se nos indicó que no disponían de una buena infraestructura en el centro histórico, aún así, nos proporcionaron un extracto de la cartografía de la zona con la reseña de tres estaciones, 15-Museo, 25 y 26, que se podían utilizar como puntos de partida para el levantamiento. Estas reseñas se presentan en el *Anexo II*.



Fig. 3.- Croquis de situación de las estaciones de la red municipal enviadas por la Gerencia Municipal de Urbanismo.

Se consideró que se partiría de la estación 15 a la salida de la calle “Horno del Cristo” desde la que se tenía visual al interior del edificio, sin embargo, desde la estación 15 no había visual a otra base con coordenadas, necesaria para la orientación por lo que previamente hubo que estacionar en la estación 25, orientando con la estación 26 y obteniendo un punto auxiliar (P1) que se utilizaría para la orientación desde la estación 15, según el croquis siguiente. El cierre del itinerario desde la estación 25 pasando por la P1 para llegar a la estación 15 estaba por debajo del centímetro al comprobar las coordenadas con las disponibles en la reseña.

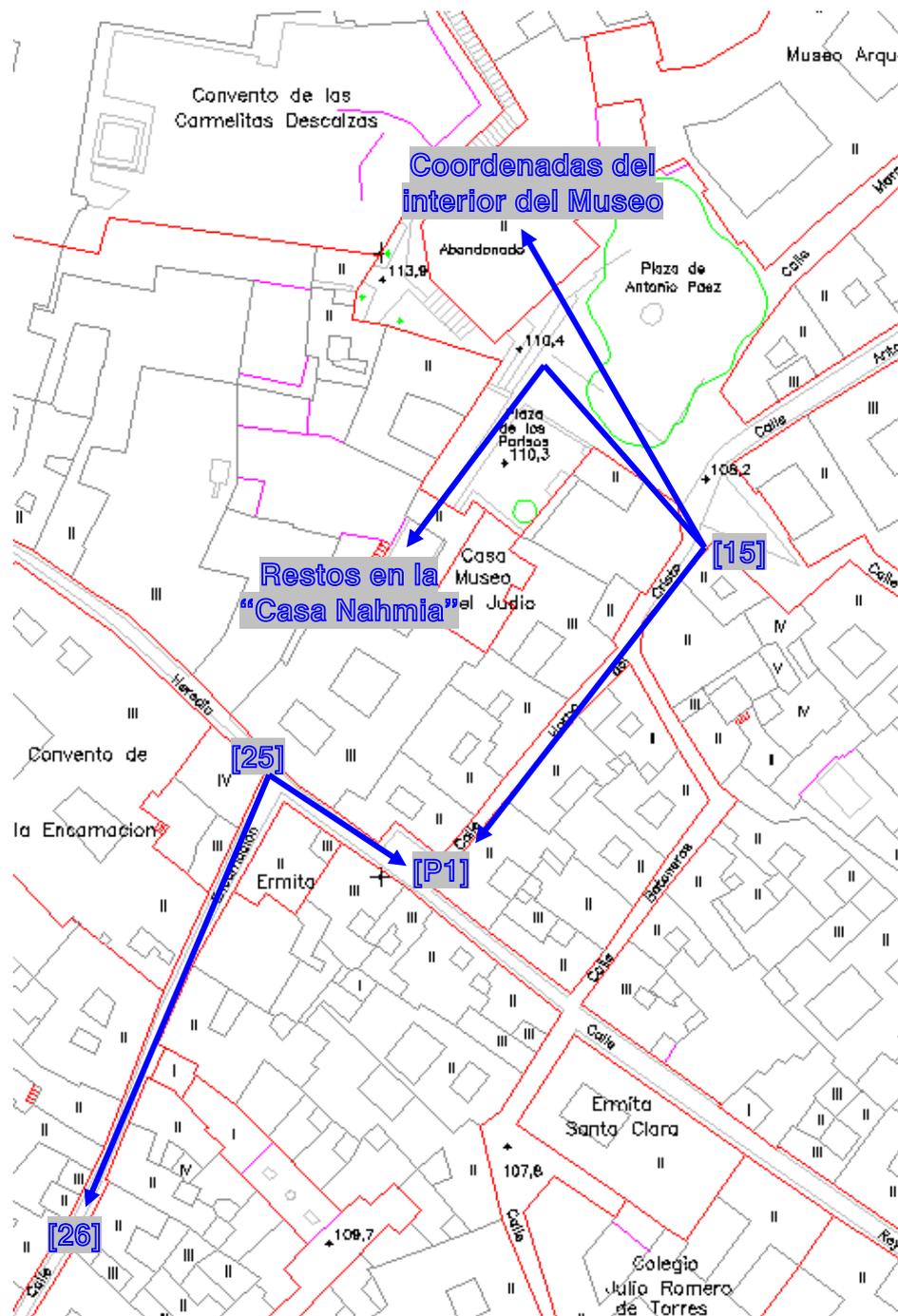


Fig. 4.- Traspaso de coordenadas desde las bases del Ayuntamiento a las zonas de interés.

La red topográfica consiste en las bases y sus conexiones, debido a las características de los elementos a documentar, sólo fue posible establecer un anillo cerrado entre las estaciones P3-P4-P5 cuya comprobación resultó por debajo del centímetro, para el resto de estaciones hubo que recurrir a poligonales colgadas; con el fin de asegurar los resultados, se reiteraron las medidas de tal forma que desde cada estación se tomaban cuatro lecturas por cada visual.

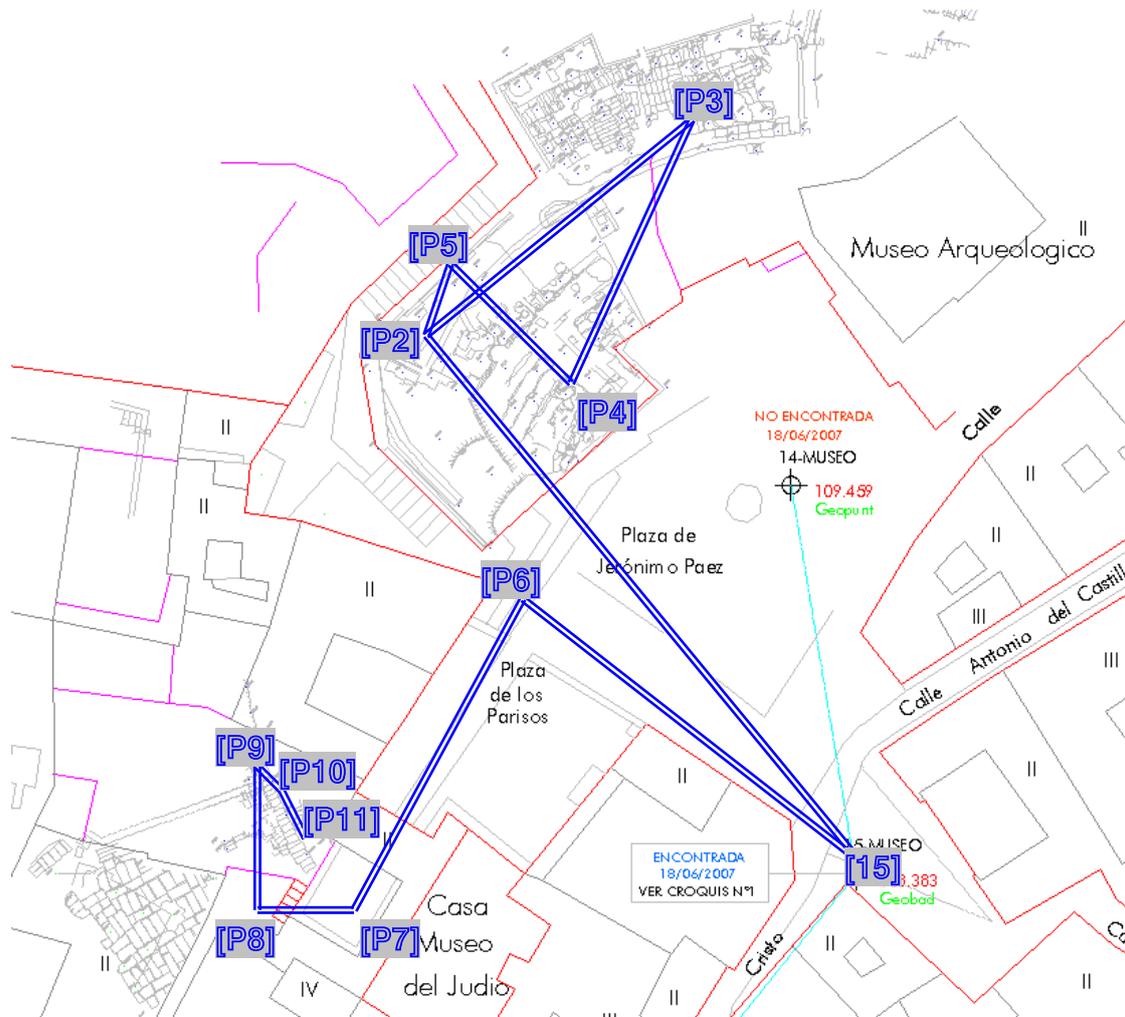


Fig. 5.- Bases y poligonales de la red topográfica establecida para este proyecto.

En el *Anexo II*, se presentan reseñas de las estaciones P3, P4 y P5 que están materializadas sobre el yacimiento y es presumible que vayan a mantenerse en el futuro. No se incluyen de las estaciones P2 y P6 ya que se encontraban sobre zonas de construcción que al poco tiempo fueron modificadas, finalmente, las estaciones P7 a P11 se materializaron mediante señalización removible ya que no debía quedar rastro de la documentación dentro de la propiedad privada.

Para completar la red topográfica se situaron sobre las paredes y pilares del yacimiento un conjunto de señales de puntería que permitían el estacionamiento libre en todo el yacimiento. Estas señales consisten en dianas plastificadas de 4x4 cm con su número de identificación.

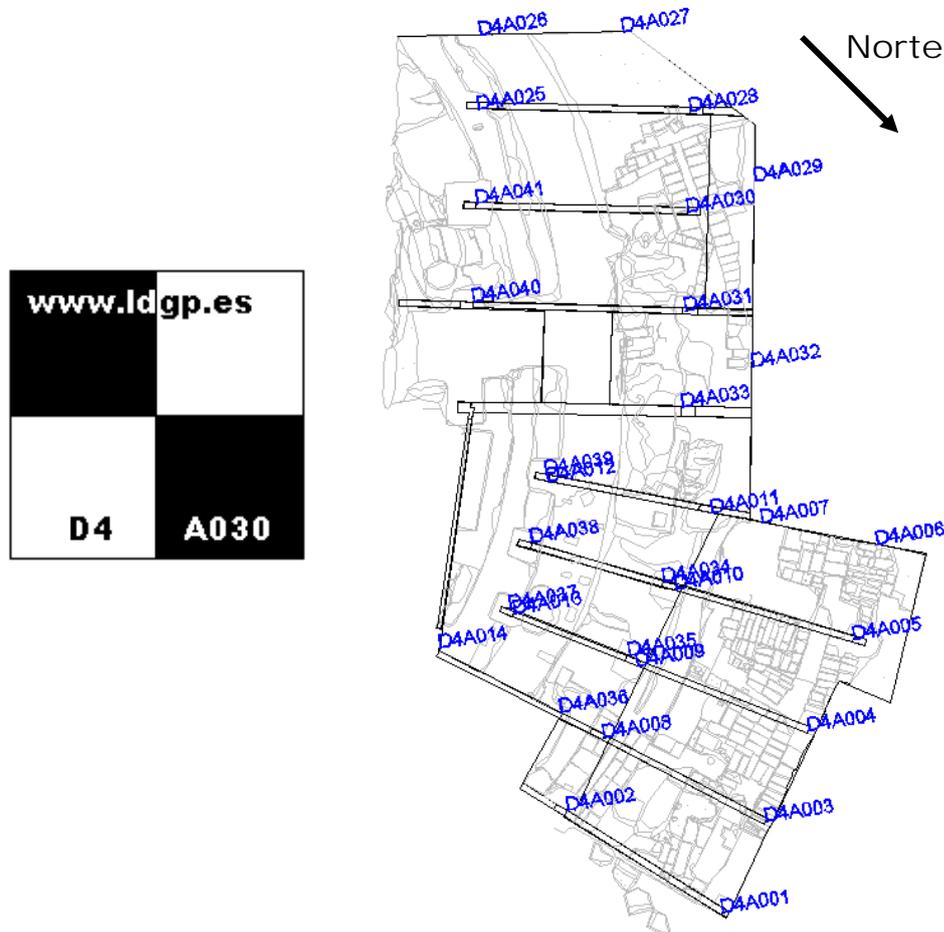


Fig. 6.- Distribución de las señales de puntería.

A partir de esta base topográfica se procedió a documentar mediante radiación las estructuras significativas del yacimiento según las indicaciones del arqueólogo responsable de las labores de limpieza, D. Jerónimo Sánchez Velasco.

Una vez que se dispuso del plano con las estructuras documentadas y aprovechando de que se contaba con coordenadas absolutas se superpuso a los planos de campañas anteriores (realizados por D. Antonio Monterroso) con el fin de comprobar las situación de algunas estructuras que no habían podido documentarse por que fueron eliminadas en dichas campañas o porque pertenecían a zonas fuera de la actuación actual. Al hacerlo comprobamos que existía una desplazamiento significativo, cercano a los 2 metros que analizamos a continuación.

En la siguiente imagen se puede ver la diferencia entre la trama urbana, en rojo, la cartografía de las fases previas, en gris, y la realizada en esta campaña, en negro. Aunque es cierto que los límites de las excavaciones no son exactamente iguales (en las fases anteriores aparece algo más de superficie por el norte, entre 0'5 y 1 metro), se aprecia que la documentación de la presente fase queda incluso fuera del perímetro de la manzana que aparece en la cartografía.

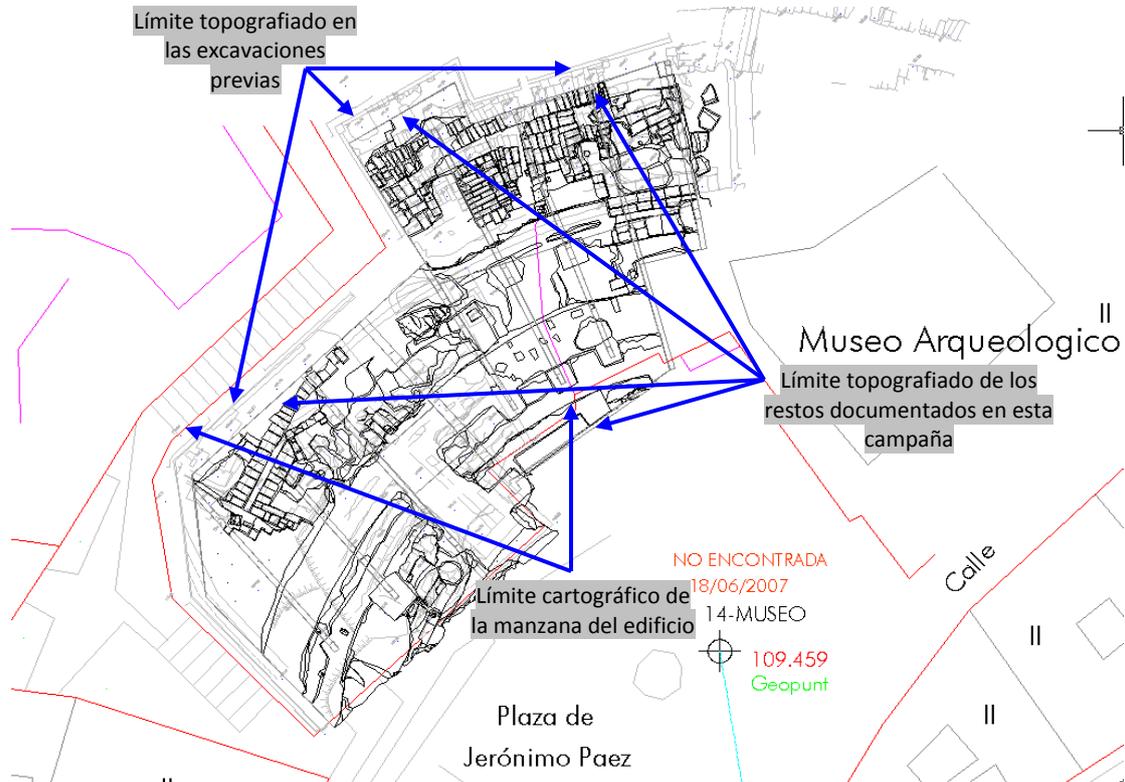


Fig. 7.- Desfase en coordenadas entre la documentación realizada en esta campaña respecto a los resultados de campañas anteriores y el perímetro de la manzana procedente de la cartografía municipal.

Evidentemente, este desfase es del todo intolerable ya que impide relacionar los trabajos de diferentes campañas que es uno de los objetivos del proyecto.

Se volvieron a revisar todos los cálculos realizados no detectándose error alguno, por lo que se recurrió nuevamente a la Gerencia Municipal de Urbanismo haciéndole ver la diferencia detectada a lo que nos respondieron que existían diferencias de encaje entre la red topográfica y la cartografía, que hacían que no encajara completamente la trama urbana con la red topográfica.

Si se repasa la información suministrada por la Gerencia, podemos comprobar estas discrepancias.

A modo de ejemplo, en las siguientes imágenes se puede ver la estación 25, utilizada como punto de partida, tanto en la fotografía como en el croquis de situación suministrado, la estación se encuentra sobre la calzada en el cruce entre las dos calles (Encarnación y Rey Heredia) de tal forma que se tiene visual en ambas, sin embargo, en la representación sobre el plano aparece antes de llegar al cruce y sólo dispondría de visual en Encarnación.

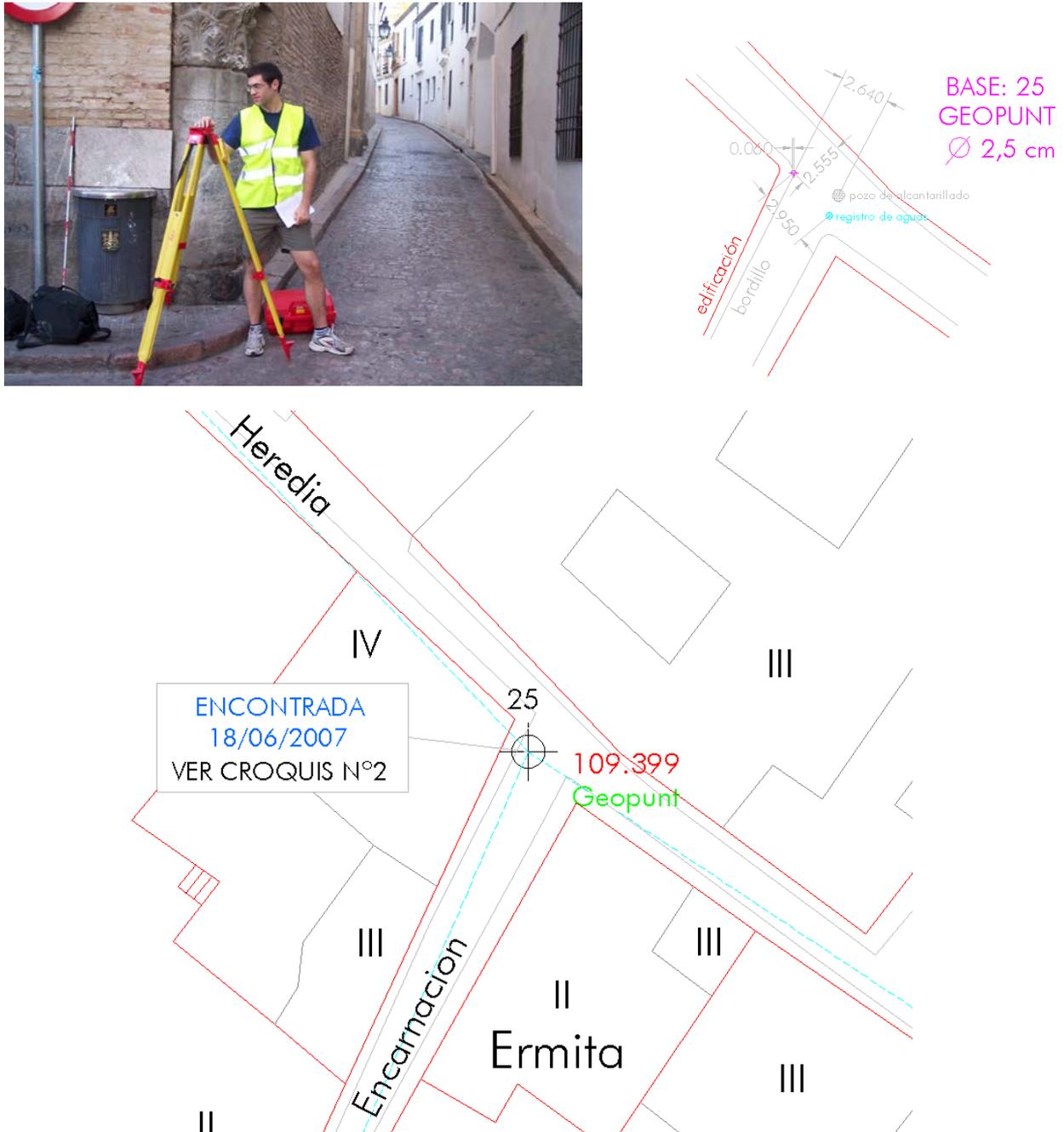
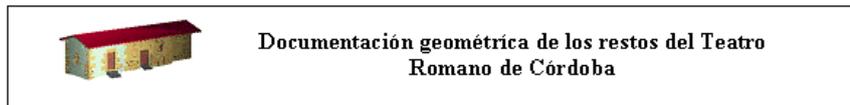


Fig. 8.- Problemas de identificación y asignación de coordenadas a las bases de la red topográfica municipal.

De la misma forma, la estación 15 aparece desplazada y la estación 26, que está situada sobre el bordillo de la acera, aparece en la cartografía dentro de la manzana.

Por lo tanto, el problema que se planteaba es que si se utilizan las coordenadas suministradas por el Ayuntamiento, los datos no encajan con la cartografía existente por lo que no se pueden relacionar. Se pueden modificar las coordenadas de esta campaña identificando puntos comunes con campañas anteriores y desplazando el modelo en bloque, pero esta solución tampoco es del todo satisfactoria porque las futuras campañas seguirán sin encajar con los datos disponibles. Frente a esta situación, se ha decidido preparar dos ficheros de dibujo, en el primero se ha mantenido el sistema de coordenadas proporcionado por el Ayuntamiento y en el segundo se ha desplazado para que ajuste a las campañas anteriores. Las reseñas de los puntos establecidos y dianas cuentan con coordenadas en ambos sistemas.



Clavo nº: P4	Coord. U.T.M. <small>ayuntamiento</small>	Coord. U.T.M. <small>ajustad a fases previas</small>
Fecha: julio 2007	X = 343722,631	X = 343722,334
Localidad: Córdoba	Y = 4194395,932	Y = 4194396,890
Provincia: Córdoba	Z = 105,848	Z = 105,848

**Reseña Literal:**

Clavo de acero con arandela y cruz grabada en la cabeza, situado sobre la zapata de hormigón del pilar.

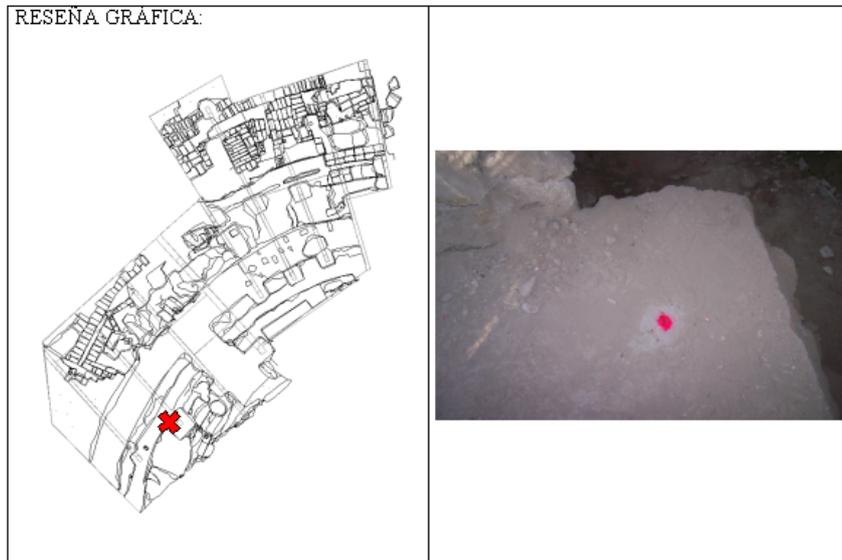


Fig. 9.- Imagen de una reseña.

Cuando el centro urbano de Córdoba cuente con coordenadas fiables serán necesario comprobar cuáles son las coordenadas correctas y realizar las transformaciones oportunas para convertir todos los dibujos y planos a este sistema.

### 3.3.- Modelo geométrico

Apoyándose en la red de estaciones establecida en el punto anterior y mediante técnicas topográficas se procedió a radiar los elementos significativos según las indicaciones del arqueólogo responsable de las labores de limpieza de la excavación. El trabajo de campo se organizó en dos equipos de dos operarios que trabajaban de forma simultánea en diferentes partes del yacimiento durante los días que duró esta fase.



Fig. 10.- Radiación de estructuras en el yacimiento.

Durante la fase de registro, se contó con el asesoramiento continuo del personal responsable de la excavación que fue indicando cuáles eran las estructuras a documentar y resolvía las dudas que se iban produciendo a la hora de identificar las diferentes unidades estratigráficas. Esta participación es de gran importancia ya que permite una mejor estructuración de la información en campo y su clasificación acorde a los criterios más adecuados para los técnicos que deben utilizar estos productos en las fases posteriores.

La documentación representa los restos arqueológicos pero también las estructuras modernas del Museo lo que permite estudiar su articulación.

Partiendo de los datos de campo, se procede a la edición del modelo en el cual se corrige y se estructura definitivamente la información en el fichero de dibujo.

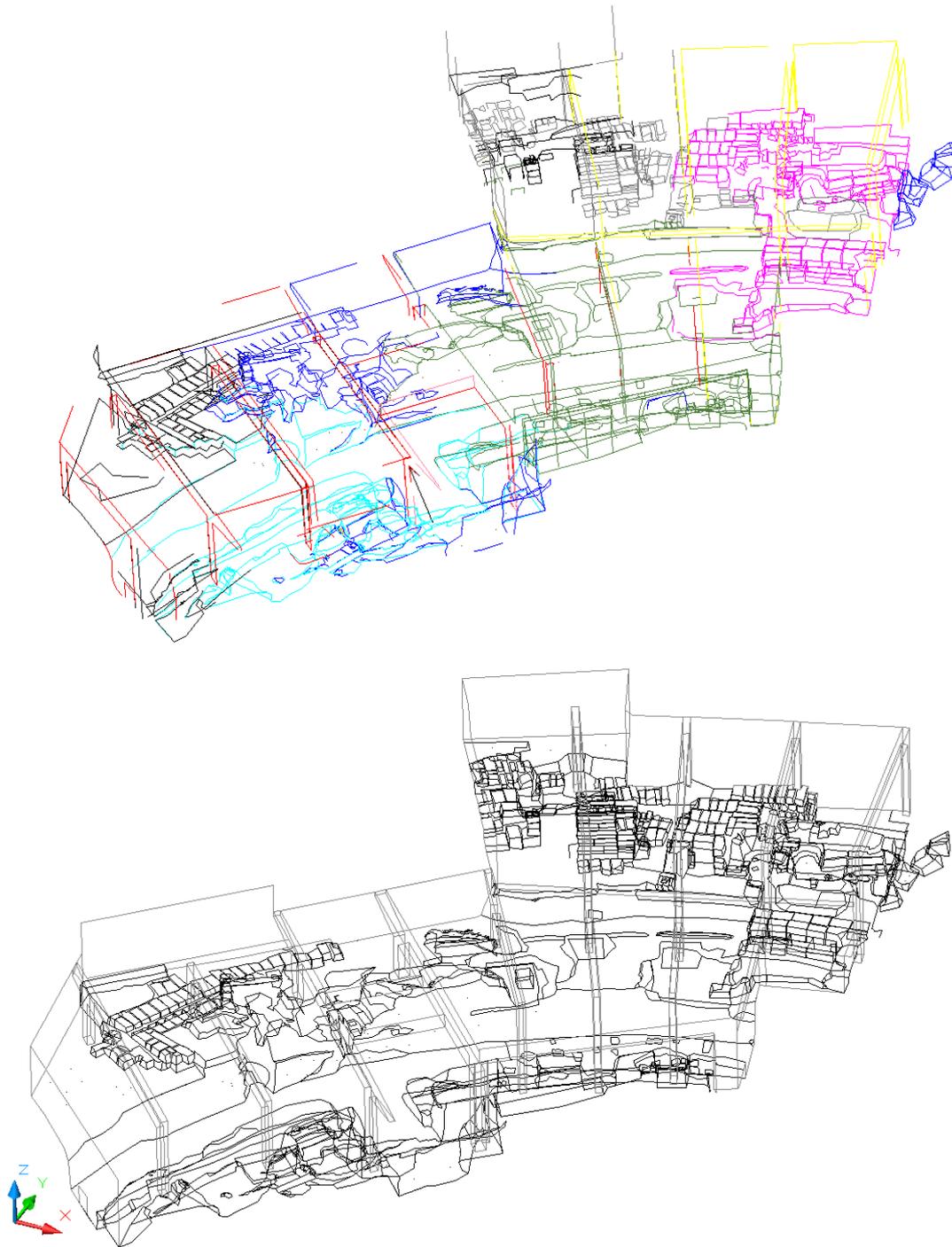


Fig. 11.- Modelo original (arriba) con los datos tomados directamente en campo y modelo editado (abajo) con los datos estructurados en el fichero de dibujo.

El modelo vectorial contiene la información suficiente para definir la geometría de los elementos representados, pero su aspecto visual es bastante esquemático y puede ser complicado de interpretar, sobre todo en vistas perspectivas. El resultado es más evocador si se recubren las superficies mediante mallas como se puede apreciar en la siguiente imagen:

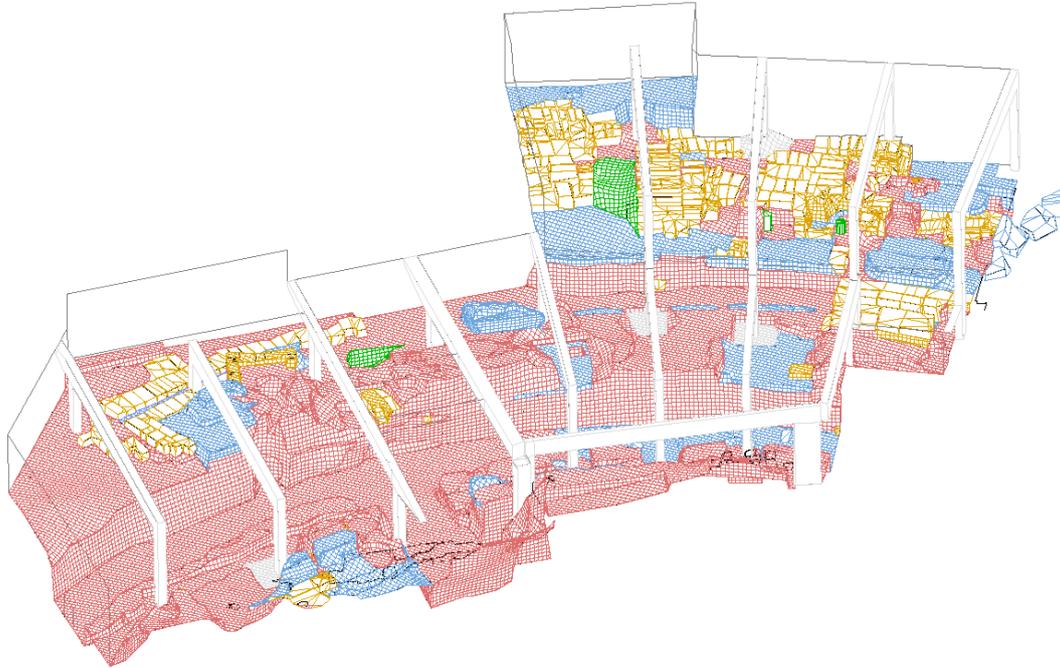


Fig. 12.- Modelo de superficies con mallas de 20 cm de lado.

Dado que durante la fase de campo, no existía un listado de unidades estratigráficas definitivo –estaba en proceso de ejecución a la vez que la limpieza-, se partió de una clasificación provisional que se fue completando mediante contactos por correo electrónico con el arqueólogo responsable del proyecto, D. Jerónimo Sánchez Velasco. Finalmente, dicho arqueólogo se desplazó al Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio para revisar el modelo y completar la clasificación según el listado definitivo de unidades.

### 3.4.- Organización de la información

La información se organiza en capas dentro de los archivos de dibujo, el nombre de cada capa viene precedido de un código numérico que permite establecer grupos de capas de temática similar.

Como se ha indicado, se han incluido dos ficheros, uno en cada sistema de coordenadas (el proporcionado por el sistema de topografía del Ayuntamiento y el ajustado a las fases anteriores), a continuación se describen las capas que organizan la información en el archivo en coordenadas del ayuntamiento:

- **00\_ : base topográfica.**
  - 00\_Bases: estaciones de la red topográfica.
- **01\_ : información vectorial.**
  - 01\_datos\_de\_campo: representación vectorial de los elementos medidos en campo.
  - 01\_entorno\_bodega: volumétrico de la bodega de la Casa Nahmia.
  - 01\_pilares: volumétrico de los pilares en la excavación.
- **02\_ : mallas de los elementos de la excavación.**
  - 02\_????\_UEM\_malla: representación de superficies de las unidades estratigráficas.
  - 02\_sinUEM\_?\_malla: representación de superficies de las unidades sin malla, clasificadas por el tipo de material.
- **03\_ : mallas del entorno.**
  - 03\_paredes\_malla: mallas de las paredes de la excavación.
  - 03\_peana\_malla: mallas de una peana utilizada para mejorar la visualización tridimensional.
  - 03\_pilares\_malla: mallas de los pilares de la excavación.
- **09\_ : capas auxiliares para la representación.**
  - 09\_marco\_ayuntamiento: se ha incluido un marco en coordenadas del ayuntamiento y su correspondencia en coordenadas de las campañas anteriores y trama urbana, en esta capa se presenta el marco en las coordenadas proporcionadas por el servicio de topografía.
  - 09\_marco\_fases\_previas: representación correspondiente al marco de la capa anterior después de transformar sus coordenadas al sistema ajustado a las fases anteriores.

Nombre
0
00_Bases
01_datos_de_campo
01_entorno_bodega
01_pilares
02_1001_UEM_malla
02_1002_UEM_malla
02_1003_UEM_malla
02_1004_UEM_malla
02_1005_UEM_malla
02_1089_UEM_malla
02_1090_UEM_malla
02_1091_UEM_malla
02_1092_UEM_malla
02_1093_UEM_malla
02_1094_UEM_malla
02_sinUEM_1_malla
02_sinUEM_2_malla
02_sinUEM_3_malla
02_sinUEM_4_malla
03_paredes_malla
03_peana_malla
03_pilares_malla
09_marco_ayuntamiento
09_marco_fases_previas

Fig. 13.- Coordenadas del fichero en el sistema de coordenadas proporcionado por el servicio de topografía.

En el fichero ajustado a las coordenadas de fases anteriores se han incluido capas con la trama urbana y los propios datos de las excavaciones anteriores. A partir de este fichero se han preparado los planos por lo que también cuenta con las capas en las que se presentan las secciones y los cajetines de los planos.

- **00\_ : base topográfica.**
  - 00\_Bases: estaciones de la red topográfica.
- **01\_ : información vectorial.**
  - 01\_datos\_de\_campo: representación vectorial de los elementos medidos en campo.
  - 01\_entorno\_bodega: volumétrico de la bodega de la Casa Nahmia.
  - 01\_excavaciones\_previas: elementos documentados en excavaciones anteriores, la información es planimétrica (2D) con acotaciones.
  - 01\_pilares\_y\_entorno\_excavacion: volumétrico de los pilares en la excavación.
  - 01\_trama\_urbana\_gris: parte de la trama urbana con la división de las parcelas y nombres, la información es planimétrica (2D) acotada.
  - 01\_trama\_urbana\_rojo: perímetros de las manzanas, la información es planimétrica (2D).
- **02\_ : mallas de los elementos de la excavación.**
  - 02\_????\_UEM\_malla: representación de superficies de las unidades estratigráficas.
  - 02\_sinUEM\_?\_malla: representación de superficies de las unidades sin malla, clasificadas por el tipo de material.
- **03\_ : mallas del entorno.**
  - 03\_paredes\_malla: mallas de las paredes de la excavación.
  - 03\_peana\_malla: mallas de una peana utilizada para mejorar la visualización tridimensional.
  - 03\_pilares\_malla: mallas de los pilares de la excavación.
- **04\_ : secciones.**
  - 04\_seccion\_01\_escaleras: sección radial por las escaleras.
  - 03\_seccion\_02\_asientos: sección radial por los asientos.
- **05\_ : marcos.**
  - 05\_marco\_actual: indica qué sistema de coordenadas se está utilizando (en este caso las ajustadas a las fases previas).
  - 05\_marco\_ayuntamiento: marco correspondiente a las coordenadas en el sistema del ayuntamiento.
  - 05\_marco\_fases\_previas: marco en coordenadas de la trama urbana y las fases previas.

Nombre
0
00_Bases
01_datos_de_campo
01_entorno_bodega
01_excavaciones_previas
01_pilares_y_entorno_excavacion
01_trama_urbana_gris
01_trama_urbana_rojo
02_1001_UEM_malla
02_1092_UEM_malla
02_1093_UEM_malla
02_1094_UEM_malla
02_sinUEM_1_malla
02_sinUEM_2_malla
02_sinUEM_3_malla
02_sinUEM_4_malla
03_paredes_malla
03_peana_malla
03_pilares_malla
04_seccion_01_escaleras
04_seccion_02_asientos
05_marco_actual
05_marco_ayuntamiento
05_marco_fases_previas
09_cajetin
09_ventanas_graficas

Fig. 14.- Coordenadas del fichero en el sistema de coordenadas proporcionado por el servicio de topografía.

- **09\_ : capas auxiliares para la representación.**
  - 09\_cajetin: cajetín en las presentaciones gráficas.
  - 09\_ventanas\_graficas: ventanas gráficas en los presentaciones de los planos.

#### **4.- Presentación de resultados.**

##### **4.1.- Planos**

Los planos se han preparado en el fichero que está en el sistema de coordenadas ajustado a las fases anteriores ya que esto permite relacionar las estructuras medidas con las ya documentadas y la trama urbana.

Se han confeccionado plantas a diferentes escalas, secciones y vistas en perspectiva.

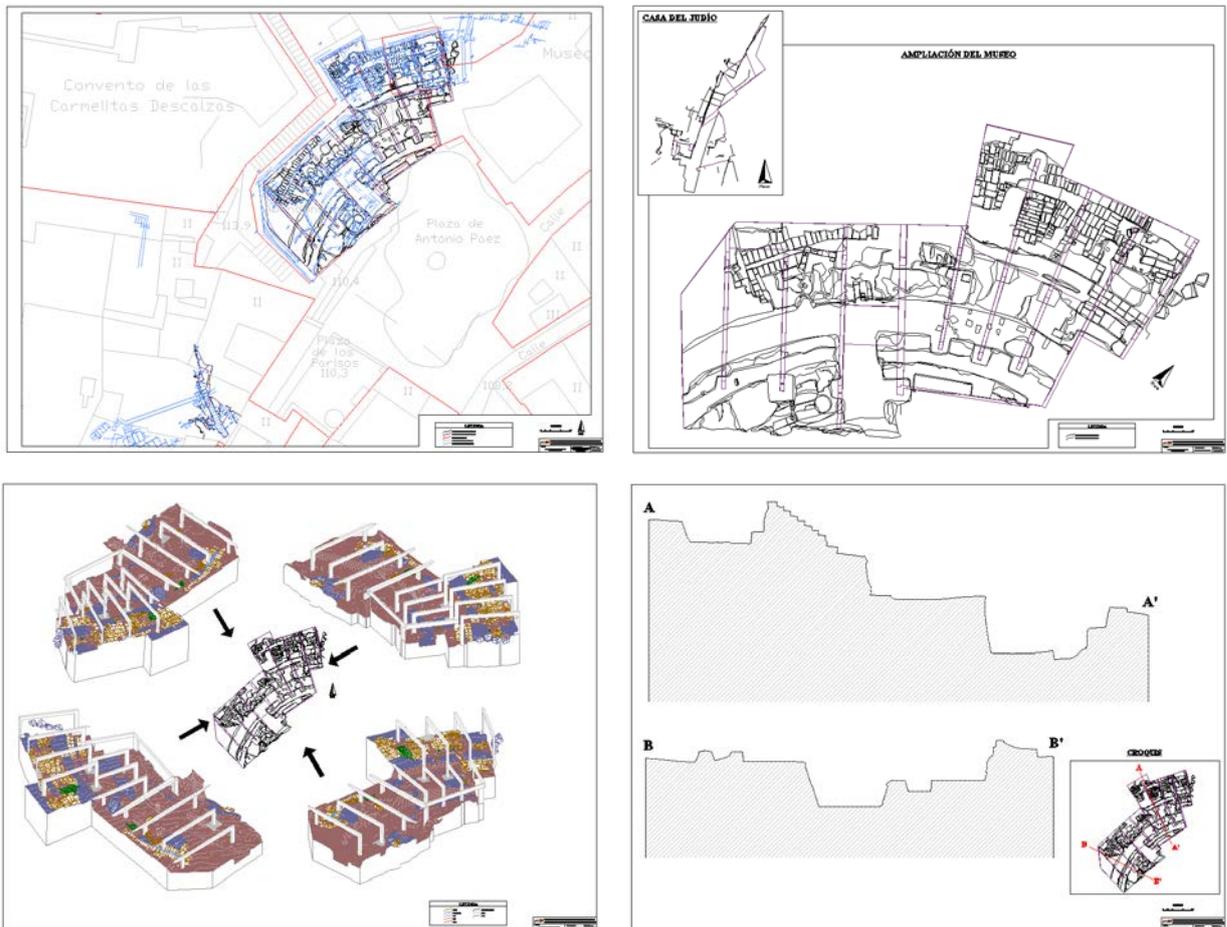


Fig. 15.- Planos del modelo del teatro: arriba, planta general con los restos de fases anteriores (izquierda) y planta de detalle que muestra los restos documentados (derecha), abajo, vistas perspectivas de los restos del museo (izquierda) y secciones (derecha).

#### 4.2.- Modelo virtual

La zona de la ampliación del museo que se ha podido modelar con superficies se ha exportado en formato VRML (Virtual Reality Modeling Language) que es un estándar para los modelos 3D en Internet y que puede ser explorado de forma interactiva en un navegador de Internet una vez que se dispone del correspondiente visor.

Existen visores VRML gratuitos, entre otros, los que se pueden descargar desde los siguientes enlaces:

- Cortona 3D, [<http://www.cortona3d.com/cortona>].
- Octaga, [<http://www.octaga.com>].
- Flux Player [<http://www.mediamachines.com/downloads.php>].

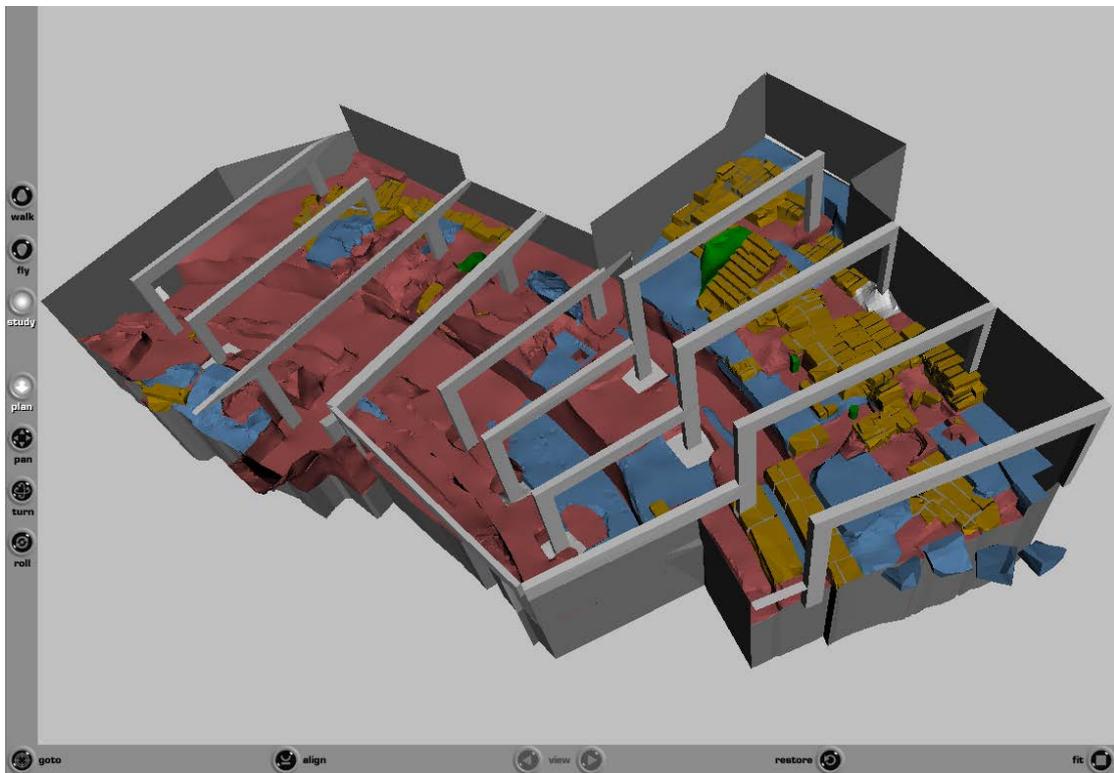


Fig. 16.- Vista del modelo VRML.

Dado que las coordenadas UTM tienen muchos dígitos, los ficheros resultantes aumentan considerablemente de tamaño y algunos programas presentan problemas al gestionarlos, por este motivo, se ha decidido desplazar las coordenadas de tal forma que para todos los puntos sean cercanas al (X=100, Y=100), para ello se han restado a las coordenadas UTM (ajustadas a las fases anteriores) los siguientes valores (X: 343608'228, Y: 4194287'022).

El modelo VRML tiene la ventaja de su gran portabilidad, lo que ofrece grandes posibilidades de difusión, sin embargo, existen formatos más potentes de presentación virtual que permiten generar escenas de mayor calidad visual y que añaden la posibilidad de realizar algunas operaciones de gran interés como tomar medidas, generar secciones o conocer características de los elementos presentados.

Un ejemplo de estos programas es el SketchUp® de Google, en el *Anexo III* se incluye una breve descripción de este programa, así como las instrucciones para obtener el visor gratuito.

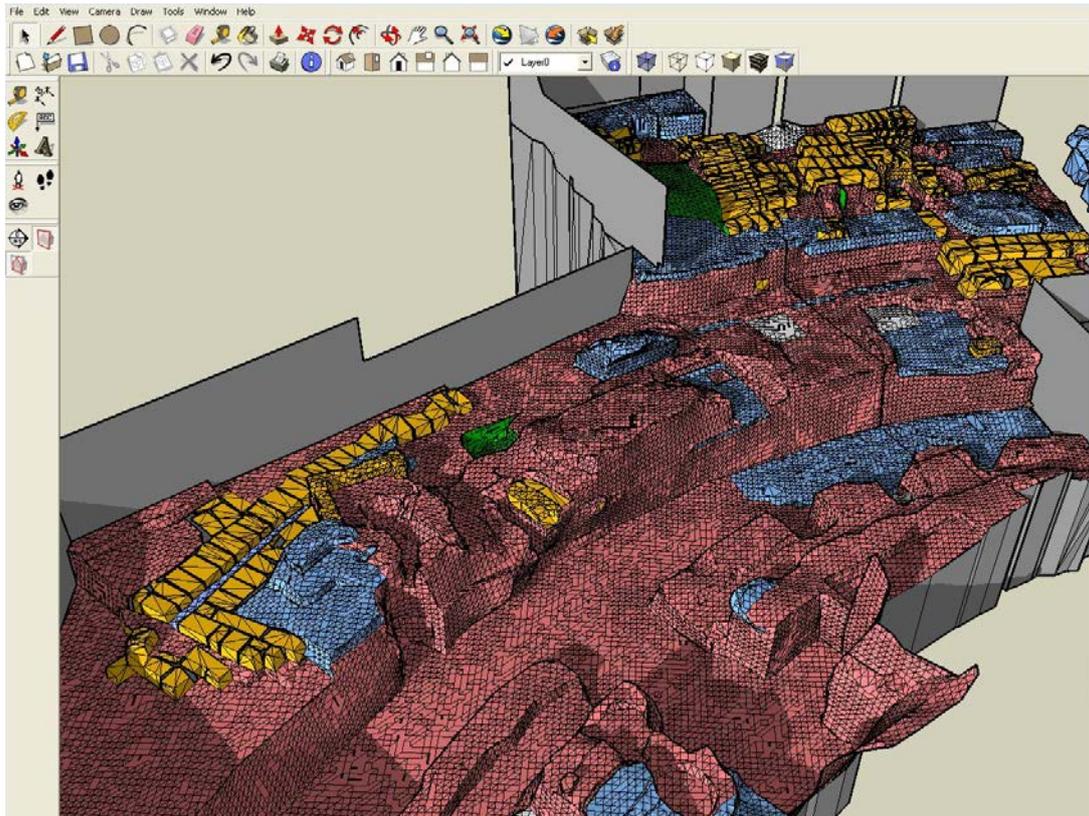
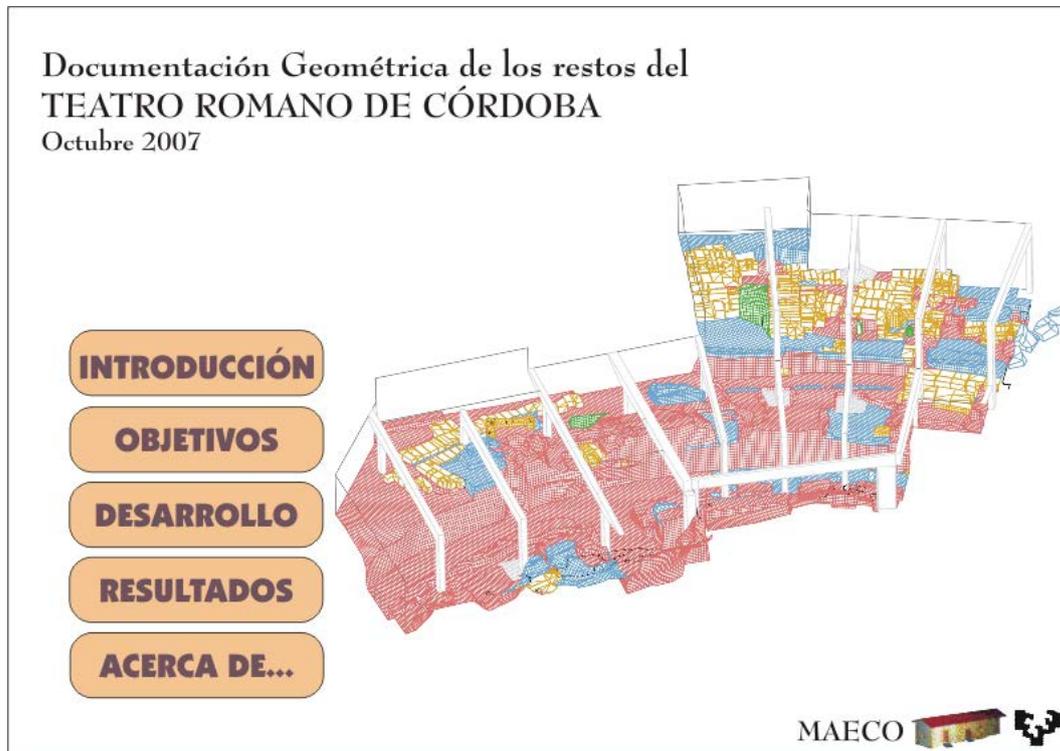


Fig. 17.- Vista del modelo en Sketch-Up.

### 4.3.- Multimedia

Se ha preparado una presentación multimedia del proyecto en formato HTML que permite englobar tanto los informes como enlaces a documentos .pdf y VRML.



#### Documentación Geométrica de los restos del TEATRO ROMANO DE CÓRDOBA

##### Resultados.

##### Planos

Los planos se han preparado en el fichero que está en el sistema de coordenadas ajustado a las fases anteriores ya que esto permite relacionar las estructuras medidas con las ya documentadas y la trama urbana.

Se han confeccionado plantas a diferentes escalas, secciones y vistas en perspectiva. En esta presentación se dispone de copias .pdf a las que se puede acceder pulsando sobre las imágenes siguientes:

- INICIO**
- INTRODUCCIÓN**
- OBJETIVOS**
- DESARROLLO**
- RESULTADOS**
- ACERCA DE...**

<p>1.- Planta general con edificios del entorno y excavaciones anteriores (1:200).</p>	<p>2.- Planta general con trama urbana y excavaciones anteriores (1:100).</p>
<p>3.- Planta de las estructuras documentadas que incluye la cartografía previa (1:50).</p>	<p>4.- Planta de las estructuras documentadas (1:50).</p>

Fig. 18.- Vistas de la presentación multimedia.

## **5.- Metadatos y trascendencia de la información**

Los ficheros que se presentan cuentan con su correspondiente documentación que permite su identificación y describe sus características, esto facilita su clasificación dentro del conjunto de proyectos (sobre diferentes yacimientos) además de ponerlo en relación con el resto de documentos del propio proyecto en el caso de que se acceda a ellos de forma descontextualizada.

La forma de incluir esta información depende de las posibilidades del formato de almacenamiento, así, en los modelos geométricos (formatos .dwg y .dxf) se utiliza la posibilidad de incluir propiedades (menú [Archivo] [Propiedades del dibujo]) como se muestra a continuación:

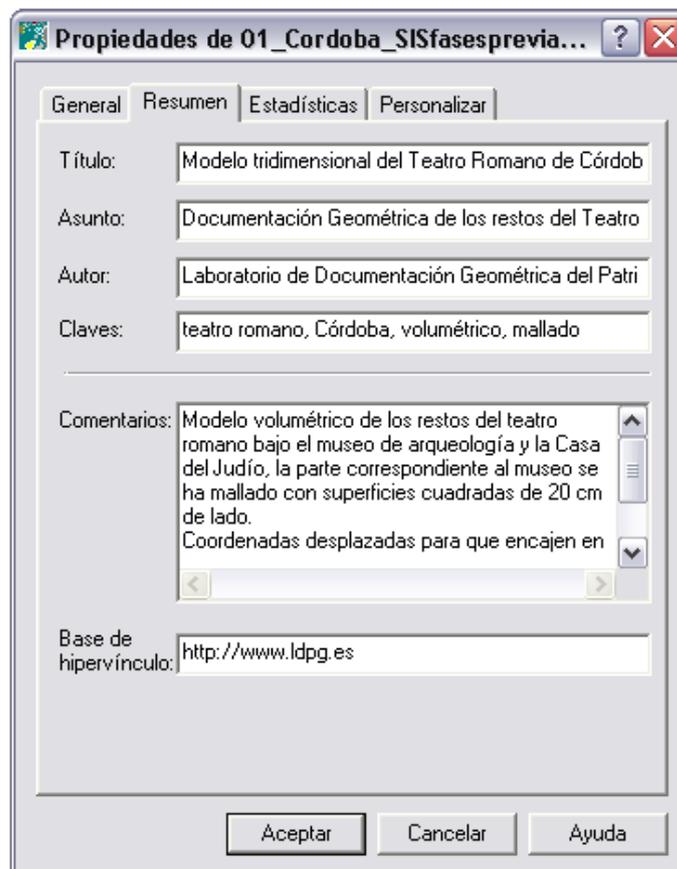


Fig. 19.- Propiedades del dibujo en los archivos de Autocad®.

En el modelo VRML se aprovecha que se trata de un formato de texto que permite añadir líneas de comentario (todas las que empiezan por el signo “#”), de esta forma, se añade la información relevante sobre el modelo y el proyecto en la cabecera del fichero.

```
# METADATA
# BLOQUE 1: Estándar seguido en el documento
# metadata_type: ldgp_metadata_v0.1
# metadata_type_definition: Registro de la Propiedad Intelectual (España) 00/2006/4163
# metadata_type_description: http://www.vc.ehu.es/docarq/LDA/indexb.htm
# BLOQUE 2: Estándar general de metadatos (Dublin Core)
# Title: Modelo virtual de los restos del teatro romano de Córdoba bajo la ampliación
del Museo Arqueológico (Córdoba, España)
# Creator: Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (UPV-EHU)
# Subject: teatro romano, vrml, Córdoba
# Description: Modelo virtual VRML de los restos del teatro romano de Córdoba
# Publisher: Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (UPV-EHU)
# Contributor: none
# Date: 20071016
# Type: 3d
# Format: vrml 2.0
# Identifier: ldgp_2007_vrml_cordoba_01
# Source: Documentación geométrica de los restos del Teatro Romano de Córdoba
# Language: es-ES
# Relation: http://www.vc.ehu.es/docarq
# Coverage: 2007
# Rights: Ministerio de Cultura (Subdirección General de Museos Estatales); Consejería
de Cultura de la Junta de Andalucía (Dirección General de Museos); Laboratorio de
Documentación Geométrica del Patrimonio (UPV-EHU)
# BLOQUE 5: Leyenda
# legend(1): marrón-dorado: sillares.
# legend(2): azul oscuro: caementicium.
# legend(3): marrón_rojizo: tierra.
# legend(4): verde: elementos modernos en el yacimiento.
# legend(5): gris: muros y pilares de hormigón (modernos).
# legend(6): azul claro: canal hidráulico.
# legend(7): naranja: tejas.
# BLOQUE N: Parámetros adicionales
# add_par_definition(1): Sistema de coordenadas
# add_par_description(1): Relativo, hay que desplazar las coordenadas X+343608'228 e
Y+4194287'022 para obtener UTM ED50
# add_par_definition(2): Precisión geométrica relativa
# add_par_description(2): centimétrica
# add_par_definition(3): Precisión absoluta
# add_par_description(3): existen problemas con la red municipal de coordenadas, pueden
existir desplazamientos de 2 metros
# add_par_definition(4): Método de captura
# add_par_description(4): topografía
# add_par_definition(5): Tamaño de malla
# add_par_description(5): 20 cm
```

El significado de cada campo y la forma de organizar la información se describen en el *Anexo IV*.

Al incluir esta información dentro de los propios ficheros, se posibilita la realización de búsquedas tanto locales como a través de Internet, en el caso de que estén en línea.

Otro aspecto de gran importancia consiste en garantizar que la documentación entregada va a seguir disponible a lo largo del tiempo; en efecto, la dinámica del mercado informático hace que tanto los equipos como los programas y los formatos vayan evolucionando, de tal forma que van quedando obsoletos en unos pocos años, siendo sustituidos por nuevas versiones más potentes. El problema que acarrea a la información que se encuentra almacenada en los formatos antiguos es que, en ocasiones, ya no son reconocidos por los programas disponibles en el mercado.

Por ejemplo, el formato .dwg, que en su versión de Autocad® 2000 es el que se ha utilizado para la realización del modelo geométrico, es propiedad de la empresa Autodesk, por lo que su continuidad depende de esta empresa. Por el contrario, el formato .dxf está abierto, es decir, su definición está disponible y cualquier programa o usuario puede utilizarlo libremente. Por este motivo, el modelo geométrico que se presenta se encuentra, además de en su formato original .dwg, en .dxf (también en versión de Autocad® 2000).

El lenguaje VRML también es un estándar (ISO/IEC 14772-1:1997), al igual que el HTML (ISO/IEC 15445:2000) con el que se ha elaborado el multimedia.

En el cd que incluye este proyecto, cuyo contenido se detalla en el *Anexo V*, se incluyen las definiciones de los formatos VRML y .dxf.

**Anexo I. Certificados de calibración**

Correspondientes al instrumental topográfico utilizado en el proyecto.

## Certificado de Verificación y Control

Nº de Certificado	300404877	
Fecha	10.01.2007	<i>Leica Geosystems, s.l.</i> Ibarrekolanda, 36 48015 Bilbao - Deusto Teléfono +34 94 447 3104 Fax +34 94 447 3393 www.leica-geosystems.com

**UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO**  
**E.U.I.T. Ind. e Ing.Tec.Topog.**  
**NIEVES CANO, 12**

**01006 VITORIA**

Número de cliente	50198	
Instrumento	TCR1205 R300, taquímetro + EDM sin ref.	
	Nº de Serie 213379	
Técnico	110336	

---

**Proceso de Verificación y Control:**

El instrumento ha sido verificado y controlado conforme a los procedimientos establecidos por Leica Geosystems, S.L. según el manual del instrumento en cuestión.

---

**Resultados:**

Temperatura durante la verificación (°C): 24

	Entrada	Tolerancia	Salida	Incertidumbre
Desviación Hz (Gon)	0.0004	0.0015	0.0001	0.0003
Desviación Vt (Gon)	0.0041	0.0015	0.0001	0.0001
Desviación distancia (mm) (Distanciómetro infrarrojo)	0.4	2mm+2ppm	0.4	1.5
Desviación distancia (mm) (Distanciómetro láser)	1.0	3mm+2ppm	1.0	0.1

---

**Patrones empleados:**

**Angulos:**  
 Colimador de ejes: Wild nº 9694 (Incertidumbre asociado con el patrón: 0.0005 gon)

**Distancia:**  
 Leica DI2002 nº 181130 (incertidumbre asociada con el patrón: 0.7 mm)

---

**Comentarios:**

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones y poseen trazabilidad a patrones nacionales o a patrones extranjeros

No se permite la reproducción parcial de este certificado sin la aprobación por escrito de Leica Geosystems, s.l.

www.leica-geosystems.com



1 / 1

- when it has to be right



## Certificado de Verificación y Control

Nº de Certificado 300405112  
 Fecha 10.01.2007

Leica Geosystems, s.l.  
 Ibarrekolanda, 36  
 48015 Bilbao - Deusto  
 Teléfono +34 94 447 3104  
 Fax +34 94 447 3393  
 www.leica-geosystems.com

**UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO**  
 E.U.I.T. Ind. e Ing.Tec.Topog.  
 NIEVES CANO, 12

**01006 VITORIA**  
**SPANIEN**

Número de cliente 50198  
 Instrumento TCR307 rl.Taquímetro es.base, set  
 N° de Serie 681043  
 Técnico 110336

### Proceso de Verificación y Control:

El instrumento ha sido verificado y controlado conforme a los procedimientos establecidos por Leica Geosystems, S.L. según el manual del instrumento en cuestión.

### Resultados:

Temperatura durante la verificación (°C): 24

	Entrada	Tolerancia	Salida	Incertidumbre
Desviación Hz (Gon)	0.0020	0.0020	0.0005	0.0001
Desviación Vt (Gon)	0.0018	0.0020	0.0005	0.0001
Desviación distancia (mm) (Distanciómetro infrarrojo)	0.1	2mm + 2ppm	0.1	0.1
Desviación distancia (mm) (Distanciómetro láser)	1.0	3mm + 2ppm	1.0	0.1

### Patrones empleados:

#### Angulos:

Colimador de ejes: Wild n° 9694 (Incertidumbre asociado con el patrón: 0.0005 gon)

#### Distancia:

Leica DI2002 n° 181130 (incertidumbre asociada con el patrón: 0.7 mm)

### Comentarios:

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones y poseen trazabilidad a patrones nacionales o a patrones extranjeros

No se permite la reproducción parcial de este certificado sin la aprobación por escrito de Leica Geosystems, s.l.



## **Anexo II: Reseñas de la base topográfica**

Según se describe en la memoria, uno de los aspectos fundamentales del trabajo, consiste en poder relacionar la zona documentada con los trabajos anteriores y con los que se realicen en el futuro. Para satisfacer este objetivo, los diferentes trabajos deben estar referidos al mismo sistema de coordenadas. Este sistema común corresponde al materializado por la red topográfica del Ayuntamiento de Córdoba y que actualmente consiste en coordenadas UTM ED50<sup>1</sup>.

Previamente a la ejecución del trabajo, se recabó la información sobre las bases con coordenadas en las proximidades de la zona de trabajo. El servicio de cartografía del Ayuntamiento de Córdoba nos proporcionó croquis de tres estaciones cercanas, al mismo tiempo que nos informaron que la red en el casco urbano no ofrecía muchas garantías.

A partir de las coordenadas proporcionadas se realizó el levantamiento de la presente campaña, pero al intentar superponer los resultados sobre la trama urbana y los datos de las campañas anteriores comprobamos que existían diferencias notables (del orden de 2 metros).

Con el fin de poder comparar las campañas, ha sido necesario realizar un desplazamiento de los datos identificando puntos comunes. Esta solución, sin embargo, presenta algunos inconvenientes ya que los futuros trabajos seguirán apareciendo desplazados.

Evidentemente, las deficiencias de la red municipal quedan fuera del alcance de resolución del presente proyecto, no obstante, será necesario seguir de cerca los diferentes proyectos del servicio de topografía del Ayuntamiento ya que disponer de un marco de calidad sobre el que plasmar los diferentes resultados es un aspecto clave para poder acometer con éxitos los estudios espaciales sobre el teatro, más si tenemos en cuenta que las diferentes partes exhumadas se encuentran repartidas de forma inconexa en los alrededores del Museo.

Finalmente se ha optado por una solución de compromiso en la que se presentan dos ficheros de dibujo con el modelo geométrico, uno en cada sistema de coordenadas. Por otro lado, las reseñas de los puntos establecidos en este proyecto cuentan con dos series de coordenadas.

---

<sup>1</sup> En realidad, ya está en marcha una conversión del sistema ED50 al ETRF89 que ha sido implantada recientemente. Aunque aún serán necesarios varios años hasta que se abandone definitivamente el sistema ED50, es un dato a tener en cuenta a la hora de relacionar los trabajos existentes con los que se vayan generando en el futuro.

Red topográfico del Ayuntamiento de Córdoba

El servicio de topografía municipal nos proporcionó el siguiente plano de la zona de trabajo con las estaciones disponibles en las proximidades del Museo.

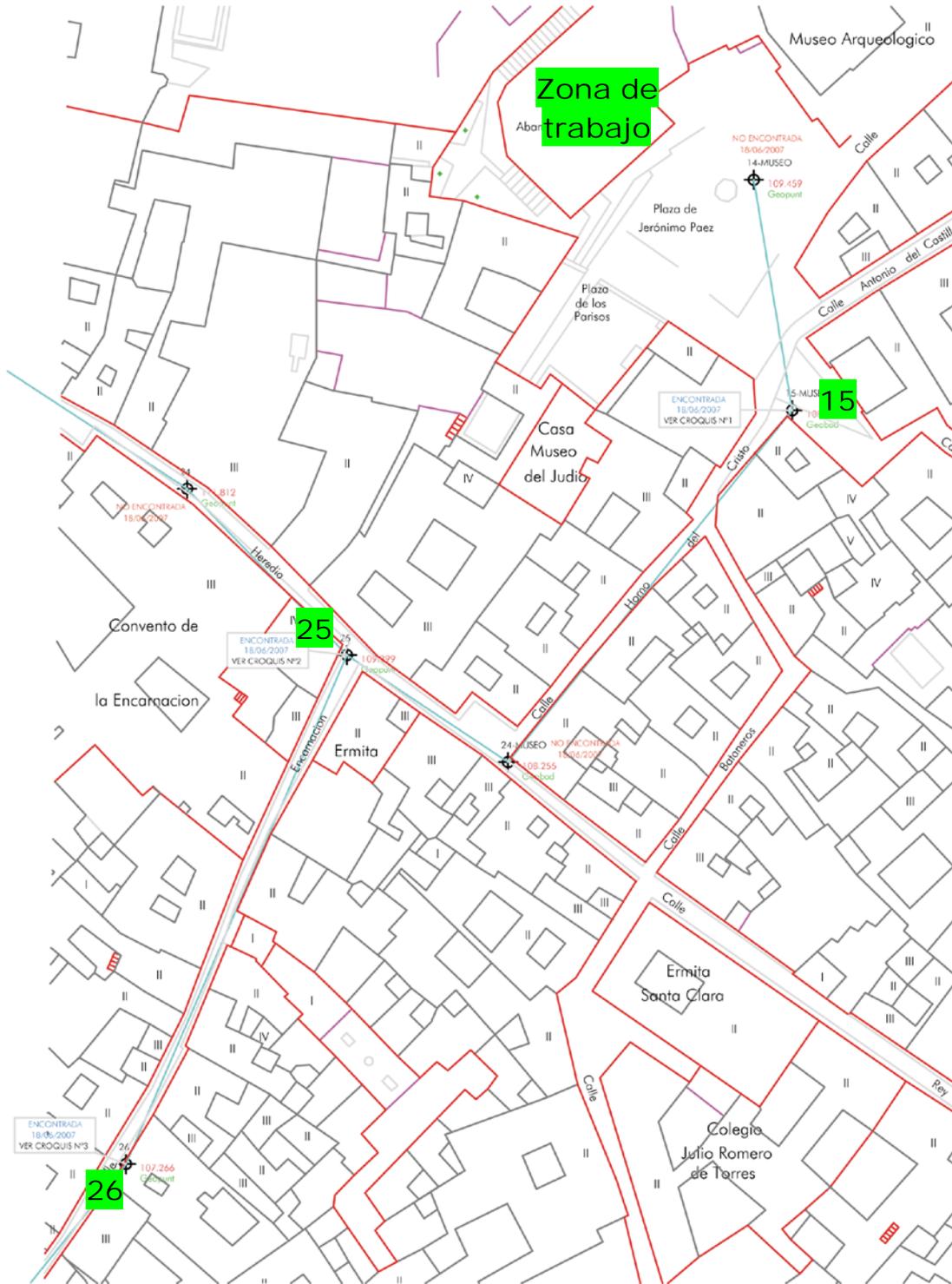


Fig. 2.1.- Estaciones de la red topográfica municipal en las proximidades del Museo.

A continuación se presentan los croquis de estas estaciones, las coordenadas son UTM y están en el sistema de referencia ED50 y corresponden a las proporcionadas por el Ayuntamiento.

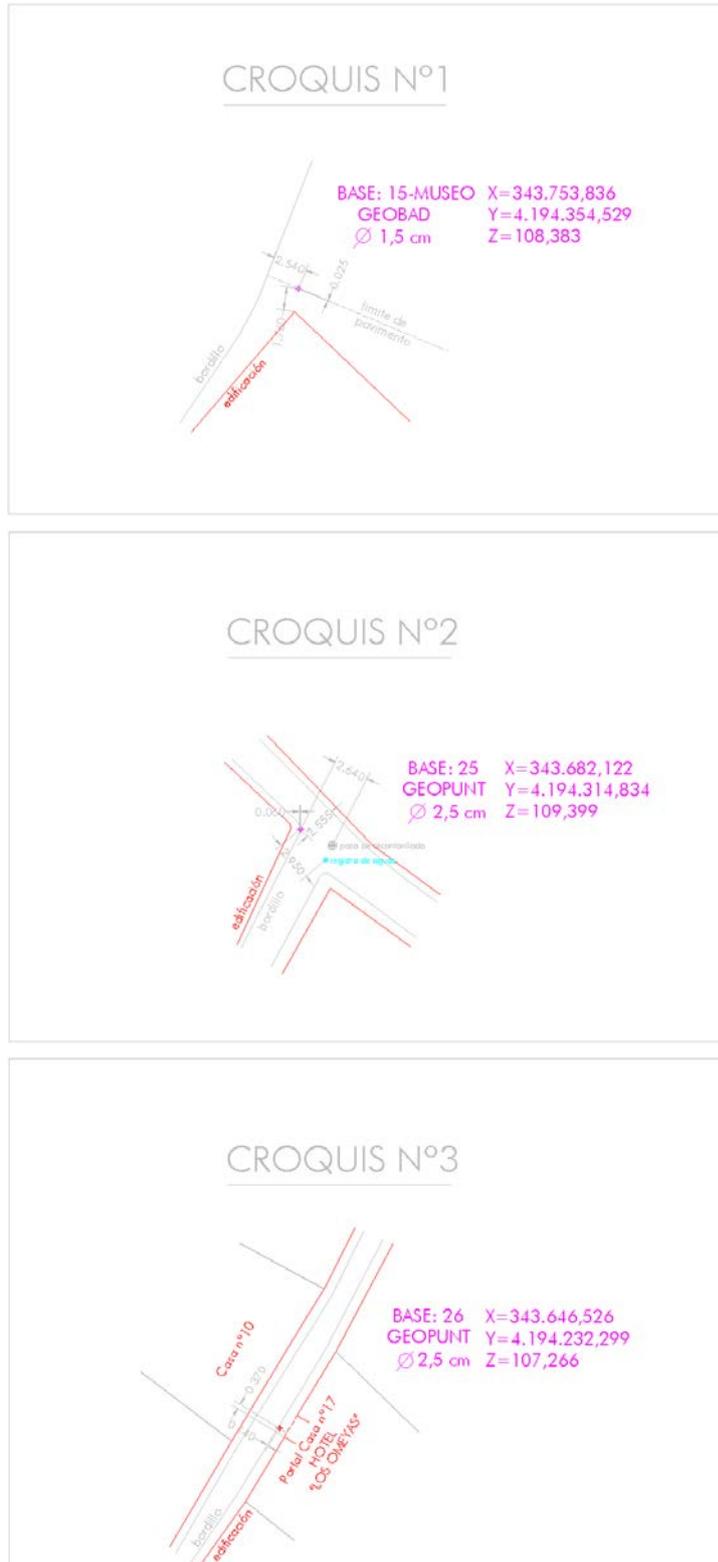


Fig. 2.2.- Croquis de las estaciones de la base topográfica.

Estaciones de poligonal

La red de estaciones establecidas para la realización del proyecto se presenta en la siguiente imagen. Debido a las características del emplazamiento, sólo se disponía de un cierre entre las estaciones P2, P3, P4 y P5 que resultó con una discrepancia menor a 1 cm, para comprobar el resto de observaciones se reiteraron las medidas.

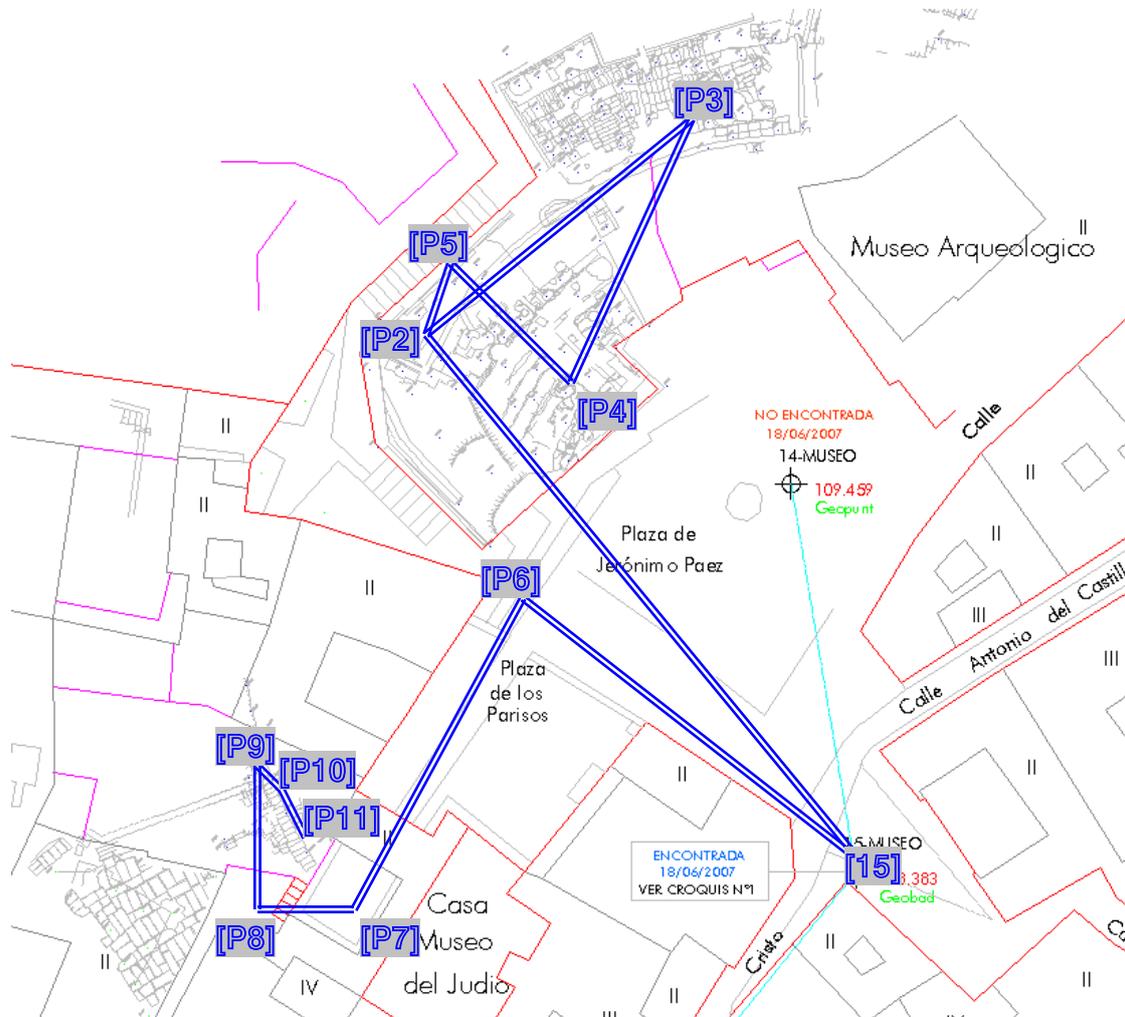


Fig. 2.3.- Bases y poligonales de la red topográfica establecida para este proyecto.

Se ha preparado reseña de las estaciones P3, P4 y P5, que se encuentran en el área del yacimiento, ya que el resto hubo que retirarlas al estar en una propiedad privada (P7 a P11) o se materializaron sobre zonas de obra que desaparecieron al poco de ser utilizadas (P2 y P6)..



### Documentación geométrica de los restos del Teatro Romano de Córdoba

**Clavo nº:** P3

**Fecha:** julio 2007

**Localidad:** Córdoba

**Provincia:** Córdoba

**Coord. U.T.M.** <sup>auntamiento</sup>

X = 343737,698

Y = 4194425,576

Z = 108,832

**Coord. U.T.M.** <sup>ajustad a fases previas</sup>

X = 343737,589

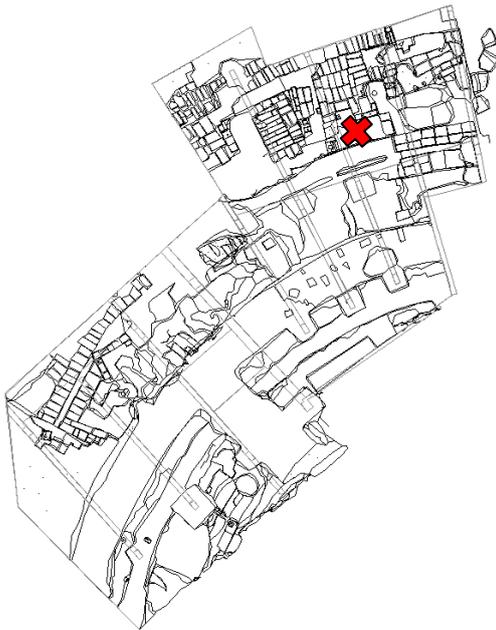
Y = 4194426,442

Z = 108,832

#### Reseña Litera**l**:

Clavo de acero con arandela y cruz grabada en la cabeza, situado sobre suelo de caementicium.

#### RESEÑA GRÁFICA:





### Documentación geométrica de los restos del Teatro Romano de Córdoba

**Clavo nº:** P4

**Fecha:** julio 2007

**Localidad:** Córdoba

**Provincia:** Córdoba

**Coord. U.T.M.** <sup>auntamiento</sup>

X = 343722,631

Y = 4194395,932

Z = 105,848

**Coord. U.T.M.** <sup>ajustad a fases previas</sup>

X = 343722,334

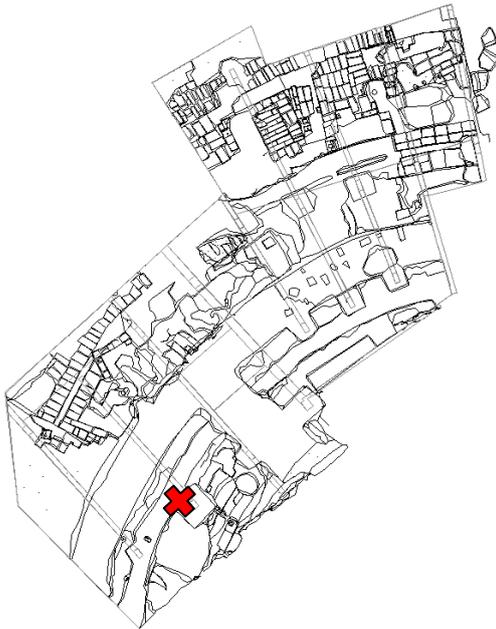
Y = 4194396,890

Z = 105,848

#### Reseña Litera**l**:

Clavo de acero con arandela y cruz grabada en la cabeza, situado sobre la zapata de hormigón del pilar.

#### RESEÑA GRÁFICA:





## Documentación geométrica de los restos del Teatro Romano de Córdoba

**Clavo nº:** P5

**Fecha:** julio 2007

**Localidad:** Córdoba

**Provincia:** Córdoba

**Coord. U.T.M.** <sup>auntamiento</sup>

X = 343713,919

Y = 4194409,092

Z = 109,794

**Coord. U.T.M.** <sup>ajustad a fases previas</sup>

X = 343713,703

Y = 4194410,107

Z = 109,794

### Reseña Litera**l**:

Clavo de acero con arandela y cruz grabada en la cabeza, sobre la pared de ladrillo, situado a unos 2 metros del suelo.

### RESEÑA GRÁFICA:



Dianas de puntería

La base topográfica se completa con un conjunto de señales de puntería distribuidas por todo el yacimiento y que permitían el estacionamiento libre en cualquier punto del yacimiento mediante intersección inversa. El siguiente croquis muestra la distribución de las señales.

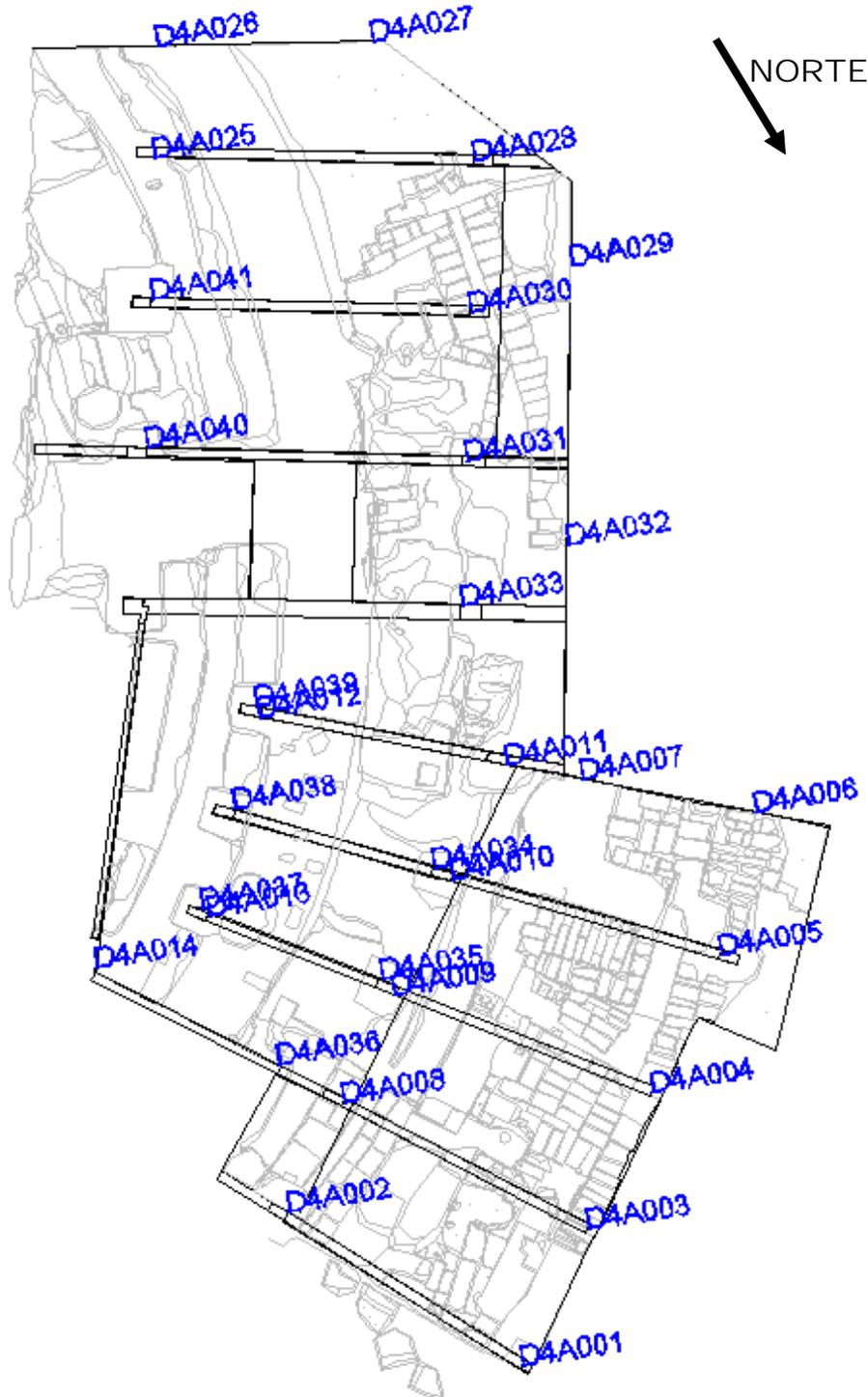


Fig. 2.4.- Distribución de las señales de puntería en la zona de yacimiento.

Las señales corresponden a dianas plastificadas de 4 cm de lado con la numeración marcada. Las coordenadas se presentan en la siguiente tabla:

Diana	Sistema Ayuntamiento			Ajustadas a las fases anteriores		
	X	Y	Z	X	Y	Z
D4A001	343743,925	4194434,800	111,777	343743,875	4194435,627	111,777
D4A002	343745,730	4194424,219	109,893	343745,613	4194425,034	109,893
D4A003	343738,355	4194433,011	112,566	343738,293	4194433,873	112,566
D4A004	343732,824	4194431,186	112,305	343732,750	4194432,083	112,305
D4A005	343727,177	4194429,447	112,121	343727,091	4194430,380	112,121
D4A006	343722,248	4194426,637	113,327	343722,144	4194427,601	113,327
D4A007	343725,866	4194420,944	110,317	343725,727	4194421,885	110,317
D4A008	343741,221	4194422,859	110,012	343741,098	4194423,701	110,012
D4A009	343736,882	4194421,408	109,254	343736,746	4194422,273	109,251
D4A010	343732,077	4194419,961	109,334	343731,945	4194420,874	109,337
D4A011	343727,428	4194418,450	109,258	343727,273	4194419,380	109,258
D4A012	343732,585	4194410,298	106,480	343732,379	4194411,195	106,480
D4A013	343739,502	4194414,167	106,475	343739,321	4194415,021	106,475
D4A014	343743,892	4194412,407	107,793	343743,699	4194413,232	107,792
D4A025	343719,599	4194392,559	107,022	343719,279	4194393,536	107,022
D4A026	343716,370	4194389,679	107,338	343716,032	4194390,676	107,338
D4A027	343710,592	4194395,546	108,667	343710,291	4194396,580	108,667
D4A028	343711,272	4194401,557	108,821	343711,009	4194402,587	108,821
D4A029	343711,689	4194407,047	109,543	343711,460	4194408,076	109,543
D4A030	343715,641	4194405,464	109,382	343715,403	4194406,468	109,382
D4A031	343719,938	4194409,291	109,361	343719,725	4194410,268	109,361
D4A032	343719,635	4194414,341	109,949	343719,453	4194415,320	109,949
D4A033	343724,115	4194413,011	109,379	343723,926	4194413,962	109,379
D4A034	343732,258	4194419,167	109,119	343732,108	4194420,066	109,119
D4A035	343736,743	4194420,651	109,314	343736,603	4194421,522	109,314
D4A036	343741,838	4194420,037	109,439	343741,695	4194420,877	109,439
D4A037	343739,457	4194413,772	107,661	343739,274	4194414,625	107,661
D4A038	343735,802	4194412,034	107,549	343735,607	4194412,910	107,549
D4A039	343732,337	4194409,922	107,467	343732,129	4194410,820	107,467
D4A040	343727,932	4194400,035	108,536	343727,661	4194400,960	108,536
D4A041	343723,621	4194396,259	107,618	343723,325	4194397,211	107,618

## Anexo III.- Breve manual del programa SketchUp

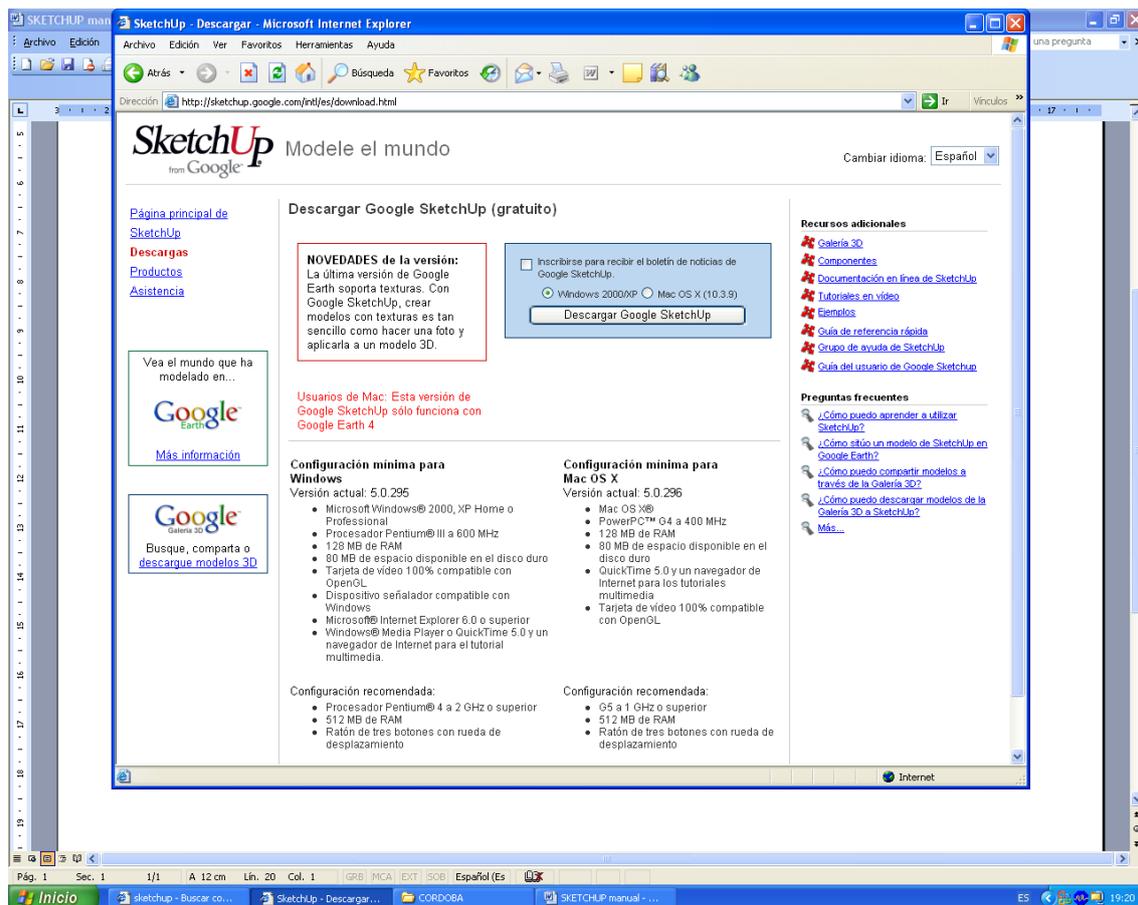
### ¿Qué es SketchUp?

Google SketchUp (gratuito) es un programa de modelado en 3D fácil de utilizar que permite explorar un modelo del mundo en 3D de forma interactiva. Con la ayuda de unas cuantas herramientas simples, se pueden crear modelos en 3D de cualquier cosa. Una vez creados los modelos, pueden ser colocados en Google Earth, cargarlos en la Galería 3D, o imprimirlos.

### ¿Dónde conseguir SketchUp?

SketchUp esta disponible en dos versiones: Una versión profesional “SketchUp Pro” de pago, con más prestaciones y una versión más limitada y gratuita “SketchUp”. Esta versión gratuita, disponible en inglés se puede obtener en la siguiente dirección Web:

<http://sketchup.google.com/intl/es/download.html>

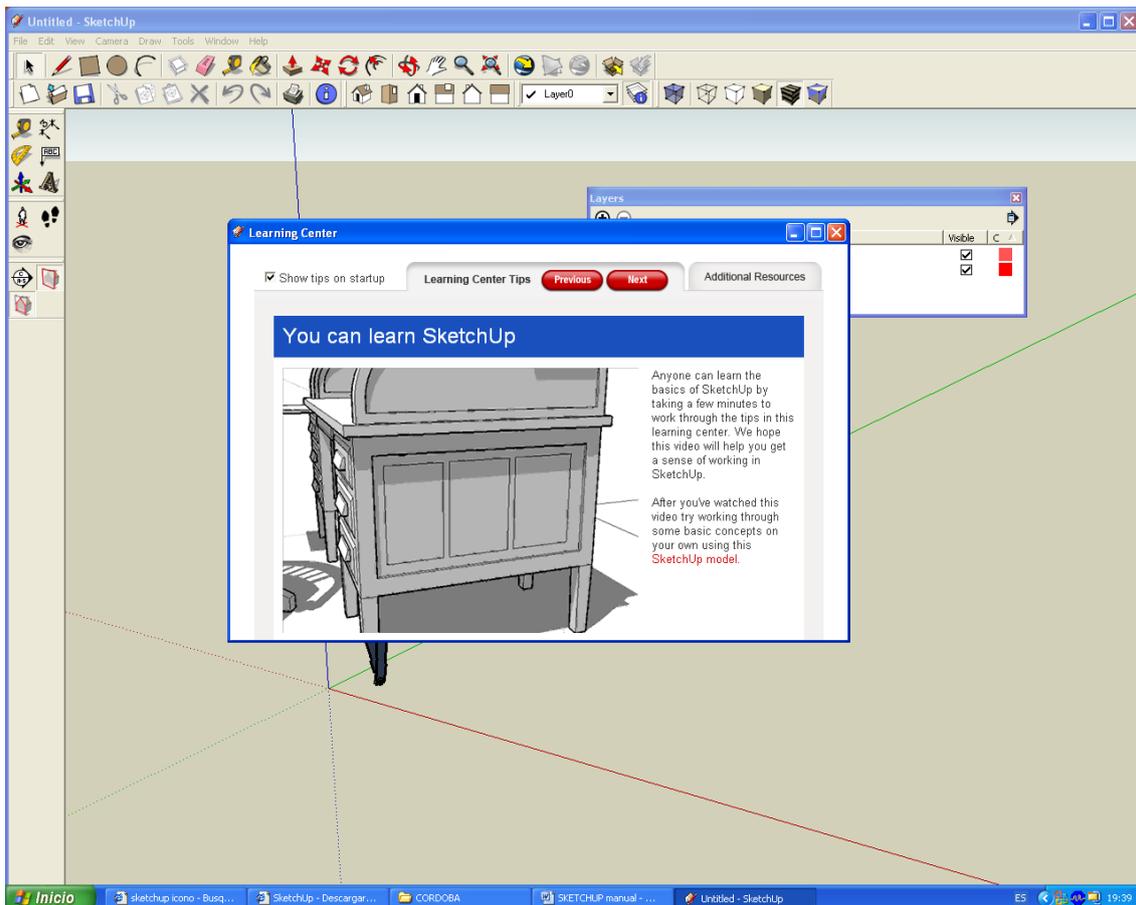


Como se puede observar en la captura de pantalla existen versiones para Windows 2000 y XP así como para Macintosh. La versión gratuita esta dotada de múltiples herramientas de modelado y dispone también de herramientas de navegación tridimensional y análisis, por lo que es perfectamente aplicable para estos usos.

## Instalación.

Una vez descargada la aplicación de la dirección Web mencionada en el apartado anterior, hay que proceder a instalar el programa. Siguiendo las indicaciones del menú de instalación esta tarea se realiza sin ningún contratiempo.

Tras instalar la aplicación la iniciamos accionando doble clic sobre su icono, y se puede abrir el programa:

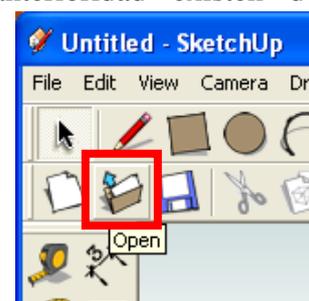


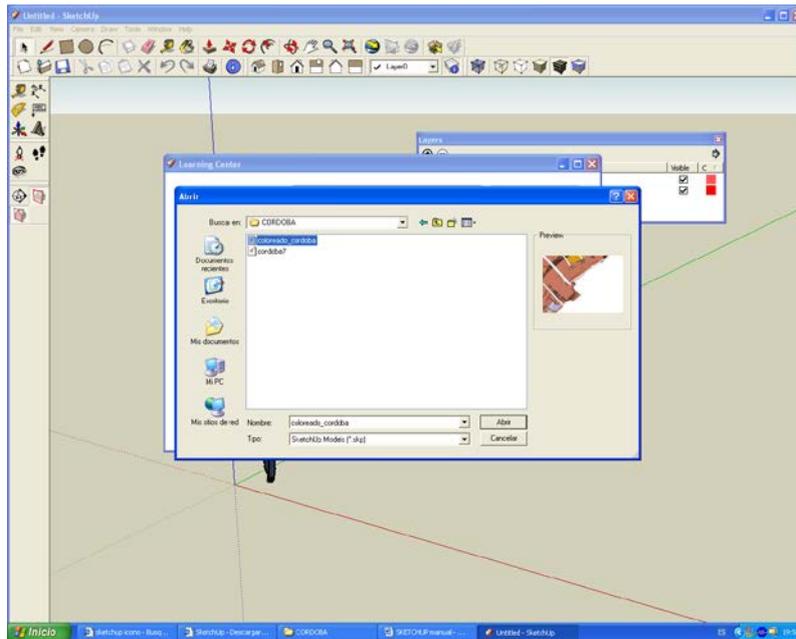
Como se puede observar, al abrir el programa por defecto nos aparece una ventana donde se indican unas primeras pautas de cómo utilizar el programa. Es un sistema ameno y de fácil comprensión, aun para personas no familiarizadas con programas de diseño 3D.

## Funcionamiento básico: Abrir archivos.

Para poder trabajar con modelos 3d generados con anterioridad existen dos posibilidades:

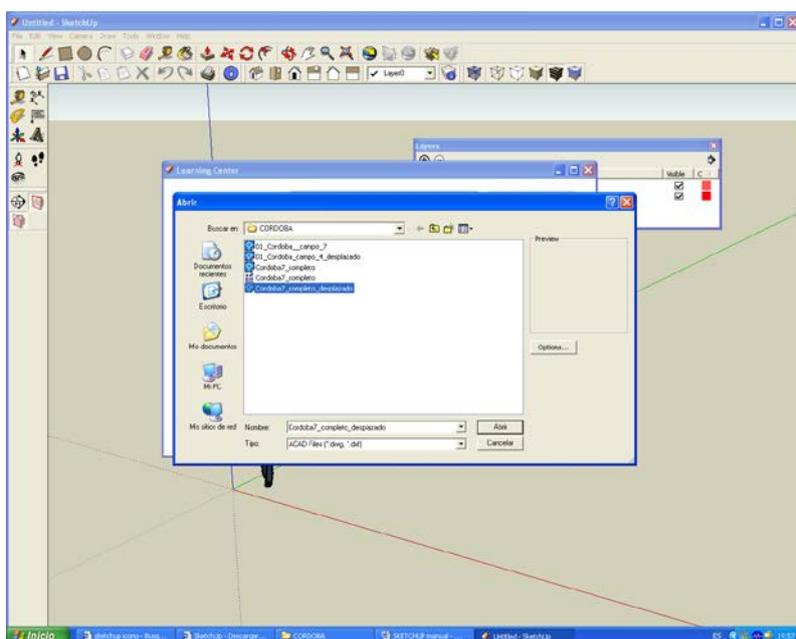
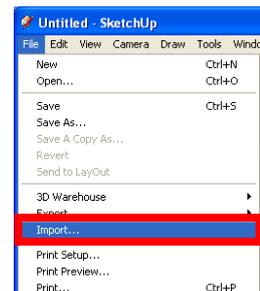
- En el caso de querer trabajar con archivos en formato SketchUp, se selecciona el icono de abrir (Open):





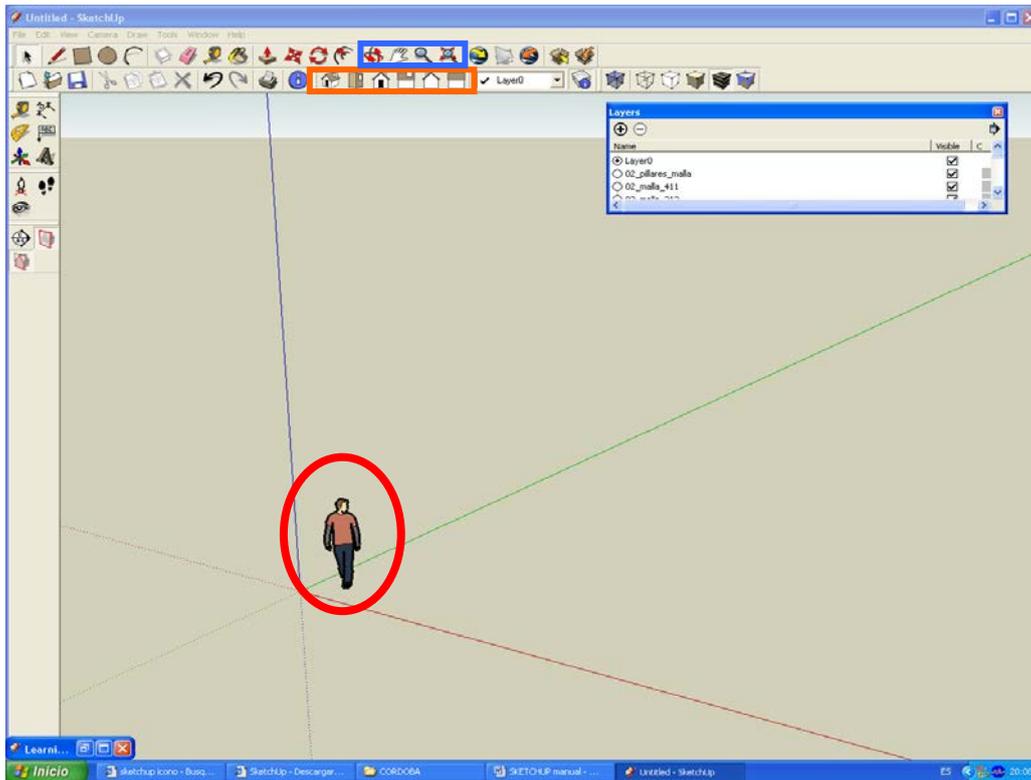
Posteriormente se selecciona el fichero que se quiere consultar, que en esta modalidad tendrá extensión SKP:

- En el caso de querer trabajar con archivos generados en otro programa (por ejemplo, AutoCad), se debe elegir la opción “Import” y un objeto cuyo formato pueda ser soportado por SketchUp. Los formatos 3D admitidos por el programa son: dwg, dxf, 3ds, dem y ddf. A continuación aparece un ejemplo con un fichero en formato DWG.

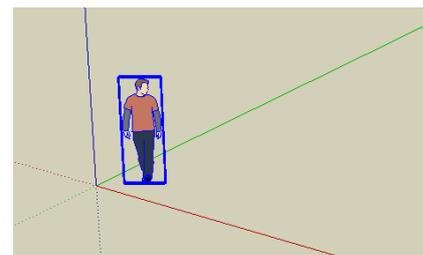


## Herramientas de visualización.

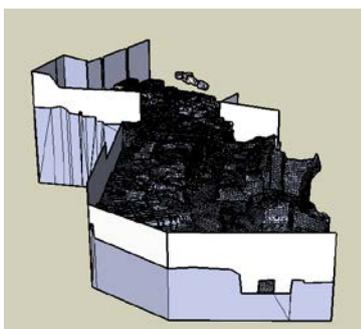
Una vez abierto el archivo, la pantalla del programa tiene el aspecto que se muestra en la siguiente imagen. Para poder empezar a trabajar con el modelo se pueden utilizar unas vistas predeterminadas (isométrico, planta, alzado, perfiles (izquierdo y derecho) y vista posterior), o trabajar con otras herramientas que permiten mayor libertad al elegir la distancia y el punto de vista de observación del objeto (orbit, pan, zoom y zoom Extents)



Detalle importante, para que los modos de visualización predeterminada funcionen correctamente, hay que eliminar la imagen que aparece en el origen del sistema de coordenadas. Para ello simplemente hay que seleccionarlo con el ratón y teclear “supr”.



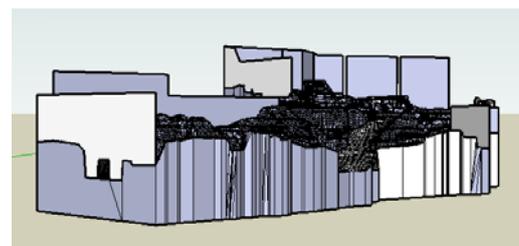
A continuación se ofrecen unas imágenes de ejemplo de las vistas predeterminadas:



Vista isométrica



Planta



Alzado

En cuanto a los comandos de examen libre, los fundamentales son los siguientes:

-  **ZOOM:** Presionando el botón izquierdo del ratón mientras lo movemos hacia delante acercamos el objeto y si lo movemos hacia atrás alejamos el objeto.  
\*Se puede realizar la misma operación en cualquier momento utilizando la rueda del ratón (wheel) en caso de disponer de la misma.
-  **ZOOM EXTENSIÓN (ZOOM EXTENTS):** Utilizando este comando obtenemos una vista global del objeto.
-  **ENCUADRE (PAN):** Utilizando este comando podemos desplazar el objeto manteniendo la misma distancia de visualización.
-  **ORBITA (ORBIT):** Con este comando podemos girar el objeto y observar todos sus detalles.

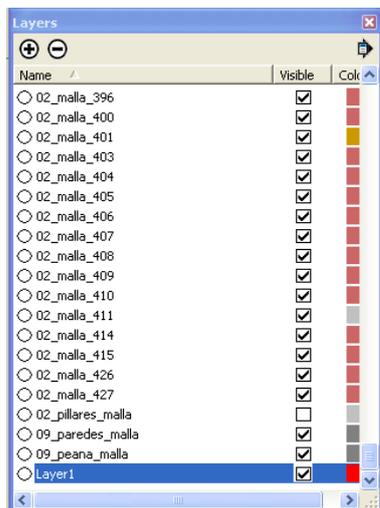
Otras herramientas de visualización interesantes:

**EL GESTOR DE CAPAS:** Se puede acceder a él desde:

**VER---BARRAS DE HERRAMIENTAS---CAPAS (VIEW---TOOLBARS---LAYERS).** Tras hacer aparecer el menú de capas se debe accionar el icono situado a la derecha.



Tras accionar el icono, nos parece el menú de gestión de capas.

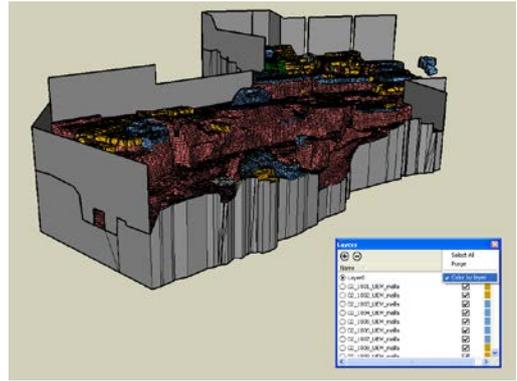
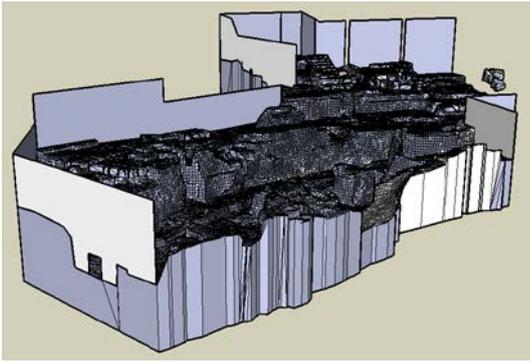


En él aparece una lista con todas las capas de las que está formado el objeto que estamos visualizando. Activando y desactivando las ventanitas de la columna “visible” podremos activar y desactivar la visualización de partes del objeto.

Los botones “+” y “-” sirven para añadir o borrar capas.

La flecha que se observa en la esquina superior derecha sirve para:

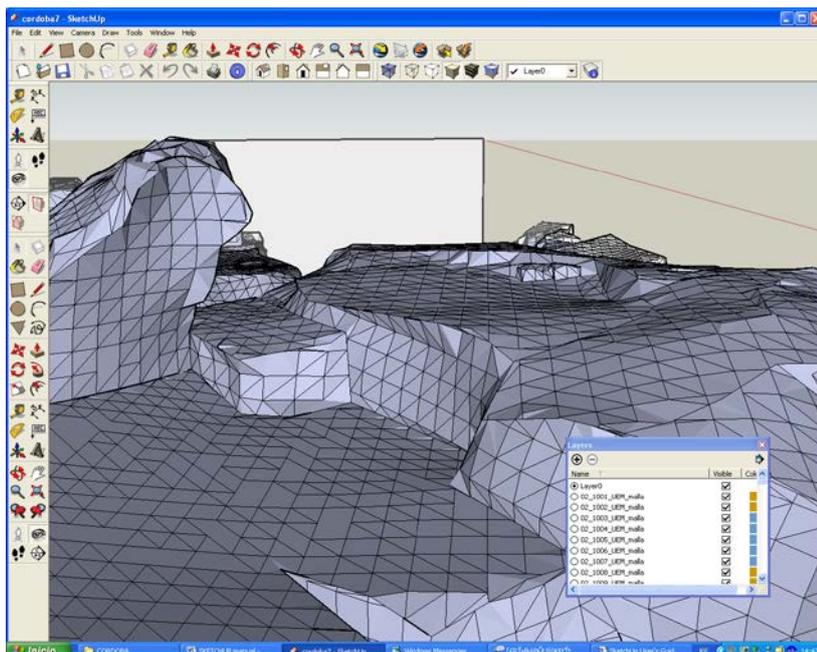
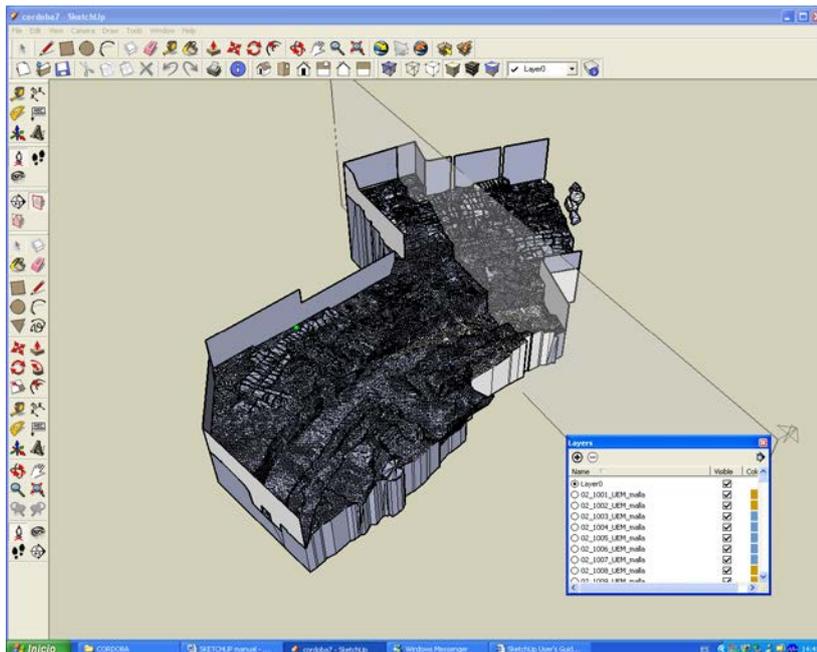
- Select all:** Seleccionar todas las capas a la vez.
- Purge:** Eliminar capas que no tienen información.
- Color by layer:** Visualizar los elementos de cada capa con el color que tienen asignado.



## Herramientas de navegación.

Mediante este conjunto de herramientas se puede explorar el modelo tridimensional de manera interactiva. Las herramientas destinadas a tal fin son las siguientes:

 **POSITION CAMERA:** Esta herramienta nos permite seleccionar en el modelo 3D el punto desde el que se quiere iniciar la exploración. Por ejemplo posicionando el puntero con silueta humana en un punto concreto, el programa coloca el punto de vista del usuario de forma que parece que se encuentra de pie en el punto seleccionado. (En el ejemplo inferior, el punto verde).



Tras aterrizar en el punto seleccionado, el navegador pasa a situarse automáticamente en el modo “**Look around**”.

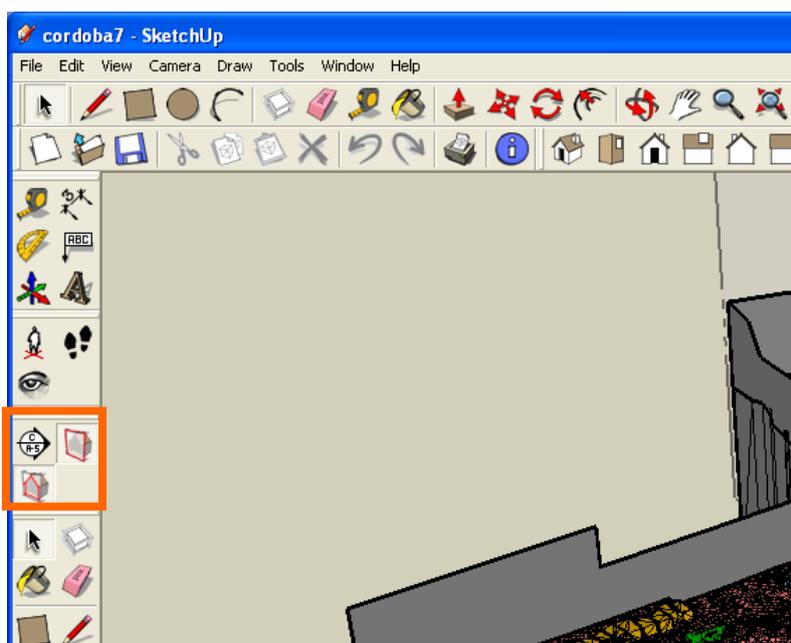
 **LOOK AROUND:** Mediante este comando se observa lo que hay alrededor del punto de vista elegido, el usuario puede girar 360° a su alrededor sin moverse del sitio. También es posible mirar hacia arriba y hacia abajo, siempre sin moverse del sitio.

 **WALK:** Seleccionando este icono el usuario puede moverse por el modelo simulando que anda por el mismo. En cada momento a su vez podrá variar el ángulo de visión.

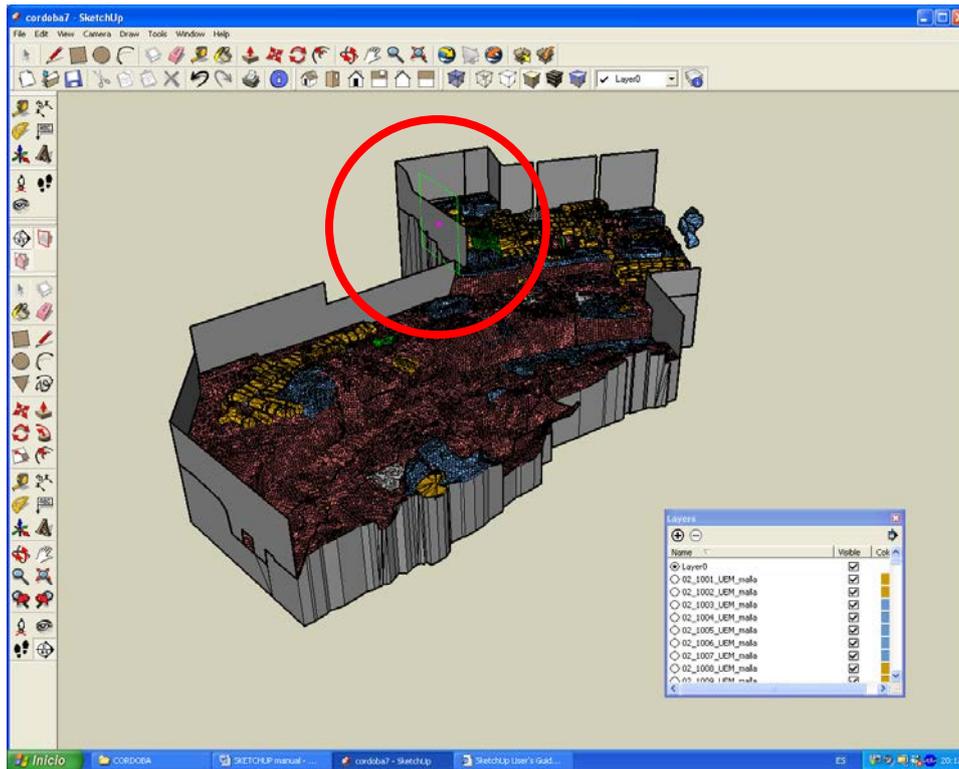
### Herramientas de análisis.

SketchUp también dispone de un conjunto de herramientas que nos permite obtener información del modelo 3D:

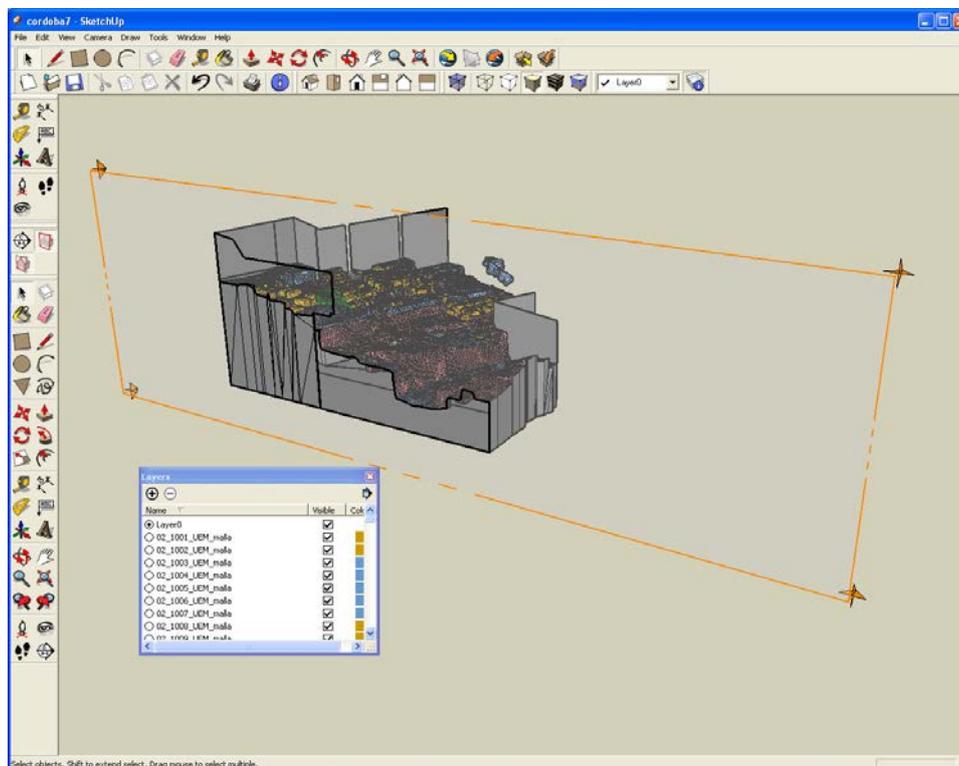
Por un lado permite realizar secciones de los objetos, para lo cual se utiliza la barra de herramientas **SECTIONS**.



 Primeramente utilizaremos el icono “Section plane” mediante el cual se define el plano que seccionará el objeto. Para ello se desplaza el cursor sobre el modelo seleccionado la cara que servirá para definir el plano de sección. En el ejemplo de la página siguiente aparece un punto rosa con la cara elegida y indicando mediante el rectángulo verde la orientación que va a tener el plano de sección:



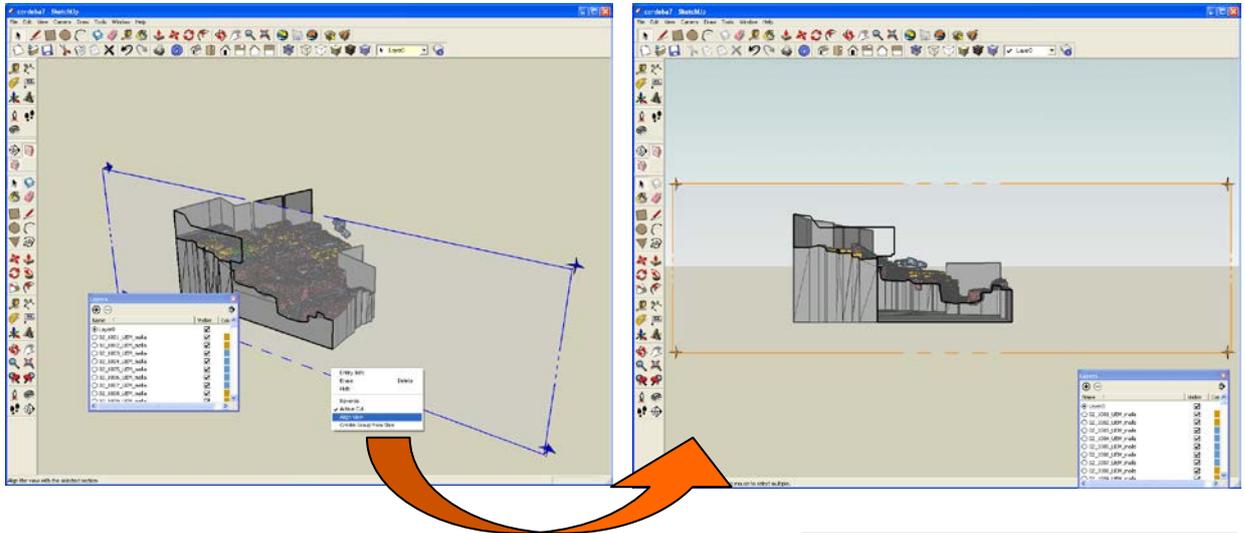
Tras accionar el botón izquierdo del ratón, automáticamente nos aparece el modelo 3D seccionado, desapareciendo la parte delantera de la sección.



Una vez establecida una sección se puede modificar su orientación girándola y desplazándola como si de cualquier otro objeto se tratase. Seleccionando con el cursor el plano de sección y accionando el botón derecho desplegamos un submenú en el que se pueden aplicar varias acciones. La más interesante es “Align view”. Mediante esta

acción se obtiene una vista ortogonal de la sección. En el mismo submenú, con la opción “reverse” es posible alternar la mitad que se desea visualizar

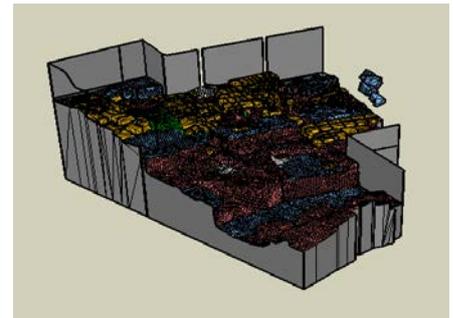
Ejemplo del comando “Align view”:



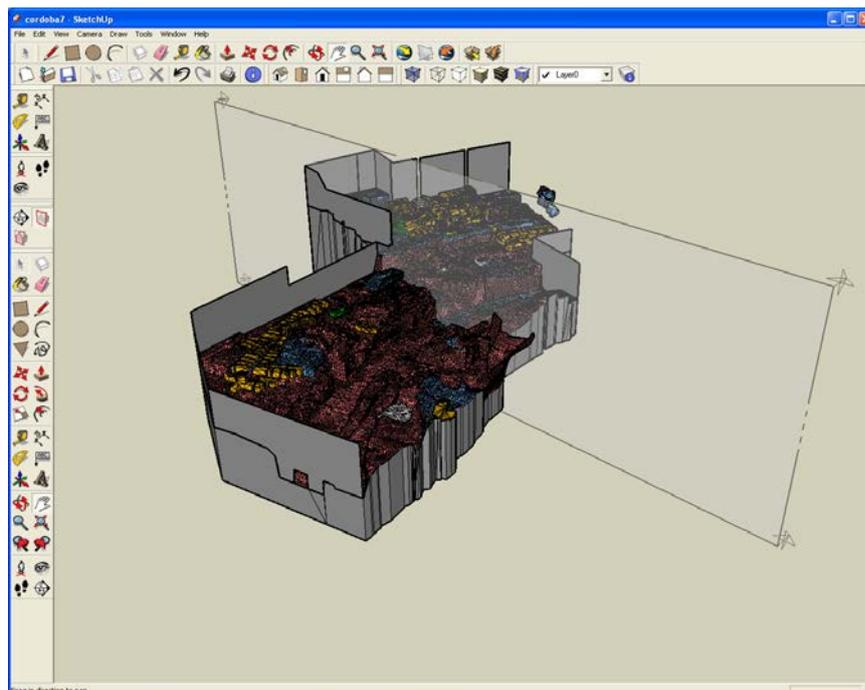
Otras opciones:

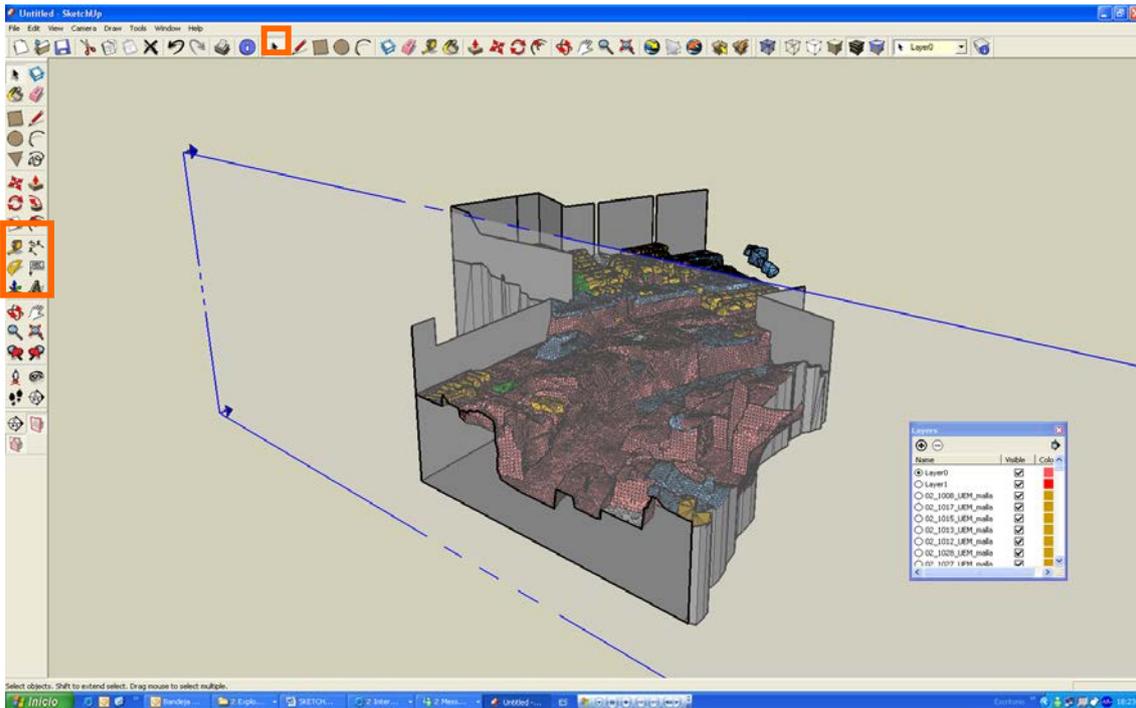


Display section plane: Con ella se activa o desactiva la visualización del plano de sección. A la derecha se muestra la sección con el plano desactivado:



Display section cut: Con ella se hace aparecer o desaparecer la parte delantera de la sección:





Finalmente, mediante la barra de herramientas “Construction” y el icono “Select” podemos analizar el modelo y obtener y añadir información del mismo:

Cada icono nos ofrece la siguiente información:

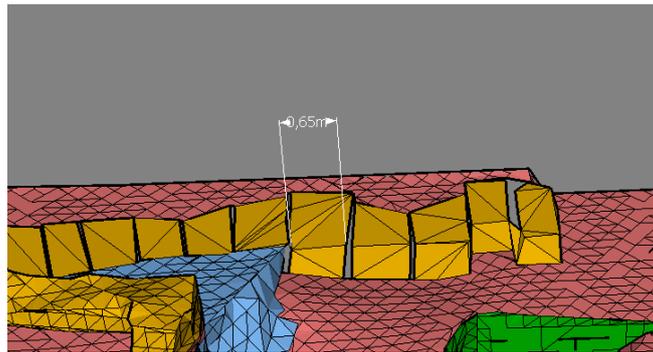


**Tape Measurement:** Permite medir distancias entre objetos. Seleccionando el principio y el final de la distancia a medir, mostrando directamente su magnitud.





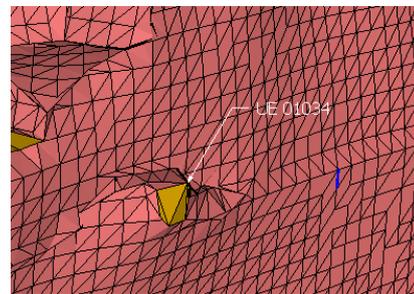
**Dimension:** Esta herramienta permite acotar el modelo.



**Protractor:** Permite medir ángulos y generar alineaciones de guía con orientaciones concretas.



**Text:** Permite introducir entidades de texto.



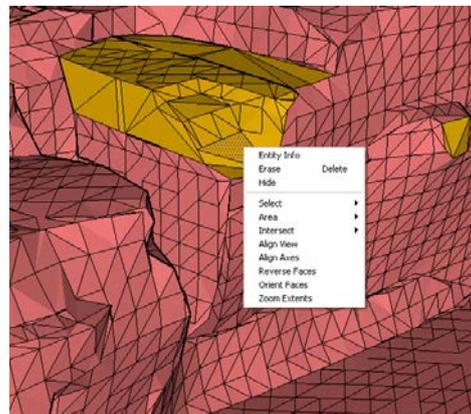
**Axes:** Permite desplazar el origen de coordenadas y la orientación de los ejes.



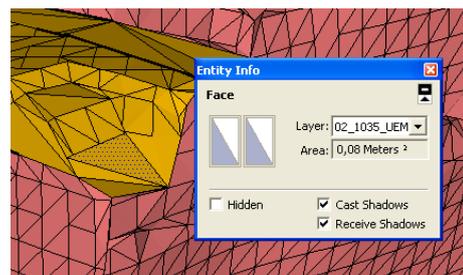
**3D Text:** Permite introducir texto de aspecto tridimensional en el modelo.



**Select:** Mediante este icono es posible seleccionar cualquier entidad y cualquier parte de un objeto. Una vez seleccionada la parte interesada, pulsando el botón derecho del ratón, se despliega un submenú con el que se puede obtener información sobre el objeto seleccionado. El menú se puede observar en la imagen situada a la derecha:



Seleccionando la opción “**Entity Info**”, aparece un cuadro con información sobre el objeto seleccionado: El tipo de entidad que hemos seleccionado (en el ejemplo, una cara), la capa en la que se encuentra almacenado (en el ejemplo, al estar organizadas las capas por UEs, nos identifica la unidad) y el área de la entidad (si hubiéramos elegido una entidad lineal aparecería la longitud).



En caso de querer profundizar en el uso de SketchUp, en las siguientes páginas Web existen numerosos tutoriales e información en formato PDF, que de momento se encuentra disponible en Inglés.

<http://es.sketchup.com/?sid=330> (Tutoriales)

<http://es.sketchup.com/?section=formación> (Manual PDF)

## **Anexo IV: Definición de la estructura de metadatos**

### **Introducción**

El concepto “metadato” se suele definir como la información sobre la información. Este término, que proviene del ámbito de la biblioteconomía, tiene un gran interés, hoy en día, por su aplicación a Internet ya que posibilita la realización de búsquedas. A modo de ejemplo, en el caso concreto de un tipo de documento gráfico del tipo fotografía, los metadatos posibles serían entre otros: autor, lugar fotografiado, fecha de la toma, características de la cámara y de la toma.

Es por ello que se están dando pasos significativos para su definición e incorporación a los diferentes tipos de productos. El Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (EHU-UPV) ha desarrollado una versión preliminar centrada en cartografía tridimensional de elementos patrimoniales, especialmente en modelos geométricos de edificios históricos, aunque se pretende dejar la definición lo suficientemente abierta como para que pueda utilizarse en otras aplicaciones.

Evidentemente, la utilidad de los metadatos reside en el hecho de que el usuario sea capaz de identificarlos correctamente, por lo que deben estar estandarizados. A este respecto existen varios grupos de trabajo y diferentes normas (Dublín Core, ISO 19115, ...) sin embargo, estas normas no pueden abarcar toda la variedad de información necesaria para todas las aplicaciones posibles y se limitan a los conceptos más generales, dejando siempre cierto margen para la definición de metadatos adicionales.

En este documento se presenta una primera propuesta de personalización aplicada al ámbito de trabajo antes citado (cartografía tridimensional de elementos patrimoniales), es decir, una selección de metadatos y una forma de organizarlos.

Esta propuesta corresponde a una estructura de base de datos.

La información que se detalla a continuación corresponde a una ficha que acompañará a cada documento (en este caso archivo informático), la forma en que se añade a él puede ser variada: desde un simple archivo de texto adjunto, a ir insertado dentro de la cabecera como comentario, o utilizar las opciones que tenga para la descripción.

A continuación se muestra un ejemplo de la información que formaría esta ficha:

```
# METADATA
# BLOQUE 1: Estándar seguido en el documento
# metadata_type: ldgp_metadata_v0.1
# metadata_type_definition: Registro de la Propiedad Intelectual
(España) 00/2006/4163
# metadata_type_description:
http://www.vc.ehu.es/docarq/LDA/indexb.htm
# BLOQUE 2: Estándar general de metadatos (Dublin Core)
# Title: Modelo virtual de los restos del teatro romano de Córdoba
bajo la ampliación del Museo Arqueológico (Córdoba, España)
# Creator: Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio
(UPV-EHU)
# Subject: teatro romano, vrml, Córdoba
```

```
# Description: Modelo virtual VRML de los restos del teatro romano de Córdoba
# Publisher: Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (UPV-EHU)
# Contributor: none
# Date: 20071016
# Type: 3d
# Format: vrm1 2.0
# Identifier: ldgp_2007_vrm1_cordoba_01
# Source: Documentación geométrica de los restos del Teatro Romano de Córdoba
# Language: es-ES
# Relation: http://www.vc.ehu.es/docarq
# Coverage: 2007
# Rights: Ministerio de Cultura (Subdirección General de Museos Estatales); Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía (Dirección General de Museos); Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (UPV-EHU)
# BLOQUE 5: Leyenda
# legend(1): marrón-dorado: sillares.
# legend(2): azul oscuro: caementicium.
# legend(3): marrón rojizo: tierra.
# legend(4): verde: elementos modernos en el yacimiento.
# legend(5): gris: muros y pilares de hormigón (modernos).
# legend(6): azul claro: canal hidráulico.
# legend(7): naranja: tejas.
# BLOQUE N: Parámetros adicionales
# add_par_definition(1): Sistema de coordenadas
# add_par_description(1): Relativo, hay que desplazar las coordenadas X+343608'228 e Y+4194287'022 para obtener UTM ED50
# add_par_definition(2): Precisión geométrica relativa
# add_par_description(2): centimétrica
# add_par_definition(3): Precisión absoluta
# add_par_description(3): existen problemas con la red municipal de coordenadas, pueden existir desplazamientos de 2 metros
# add_par_definition(4): Método de captura
# add_par_description(4): topografía
# add_par_definition(5): Tamaño de malla
# add_par_description(5): 20 cm
```

El campo clave para la clasificación de los archivos es el “Identifier” que en el ejemplo anterior tiene el valor de:

ldgp\_2007\_vrm1\_cordoba\_01

Éste será un número de registro único que identificará el conjunto de datos. El resto son campos de información de tipo texto sobre los cuales ir realizando búsquedas.

La información que se muestra en el ejemplo, es lo que leerá el usuario para conocer las características del fichero informático al que describe. Dado que cada archivo sólo contiene una ficha de información no es necesario ordenarla según ningún criterio. Otro aspecto es el registro que lleve el productor de estos modelos, que deberá contar con una relación de las diferentes fichas que ha introducido en los archivos. En este caso sí que se utilizará el campo “Identifier” para la ordenación. Como se ha descrito, generalmente, se tratará de un archivo de texto adjunto o insertado dentro del archivo al que describe por lo que se realizará una lectura secuencial identificando previamente su situación y las cabeceras que indican cada valor.

## Desarrollo

La información se ha organizado según los siguientes bloques temáticos, de los cuales, los dos primeros son obligatorios y los restantes opcionales según las características del elemento a documentar:

- BLOQUE 1: Estándar seguido en el documento.
- BLOQUE 2: Estándar general de metadatos.
- BLOQUE 3: Bibliografía.
- BLOQUE 4: Hipótesis.
- BLOQUE 5: Leyenda.
- BLOQUE N: Parámetros adicionales.

Los bloques 2, 3 y 4 corresponden a la recomendación dada por el profesor B. Frisher (Frisher B., “Misión and Recent Projects of the UCLA Cultural Virtual Reality Laboratory”. Proceedings of the conference: Virtual Retrospect. Ausonius, Bordeaux (Francia) 2004. ISBN: 2-910023-48-6).

### Bloque 1: Estándar seguido en el documento

En este bloque se indicará el formato seguido a la hora de presentar los metadatos, los campos a incluir son:

Nombre	Formato	Explicación
Metadata_type	Texto	Definición que sigue la lista de metadatos.
Metadata_type_definition	Texto	Número de registro donde está depositada la definición original.
Metadata_type_description	Texto	Acceso a una copia de la definición.

#### Ejemplo:

```
# BLOQUE 1: Estándar seguido en el documento
# metadata_type: ldgp_metadata_v0.1
# metadata_type_definition: Registro de la Propiedad Intelectual
(España) 00/2006/4163
# metadata_type_description:
http://www.vc.ehu.es/docarq/LDA/indexb.htm
```

Con el fin de garantizar la coherencia e integridad de la definición, se ha depositado una copia en el Registro de Propiedad Intelectual (España). Esta inscripción sólo tiene por objetivo que exista una copia oficial de la organización de los campos aquí descritos sin que presuponga ninguna atribución de autoría sobre los propios campos, los cuales, han sido seleccionados de diferentes trabajos existentes.

Bloque 2: Estándar general de metadatos

Aquí se incluirán los metadatos recomendados por algún estándar general, para esta versión preliminar se han seleccionado los correspondientes al Dublín Core (<http://es.dublincore.org/>) por su simplicidad y amplia difusión, su descripción es la siguiente:

Nombre	Formato	Explicación
title	Texto	Nombre mediante el cual se conoce el recurso.
creator	Texto	Persona u organización que lo ha creado.
subject	Texto	Lista de palabras clave.
description	Texto	Texto breve que describe el contenido del recurso.
publisher	Texto	Nombre de la persona, empresa u organización que consigue que este recurso esté disponible (ej. editor).
contributor	Texto	Persona u organización que, sin ser el creador principal, ha realizado alguna contribución al recurso.
date	yyyymmdd	Fecha de creación.
type	Texto	Tipo abstracto de recurso: imagen, video, 3d, texto,...
format	Texto	Características técnicas del recurso (ej. formato específico del archivo informático).
identifier	Texto	Identificador formal del recurso como ISBN, URI, etc.
Source	Texto	El recurso desde donde se origina el presenta recurso.
Language	Texto	Código de idioma, ISO-639 y de país ISO-3166.
Relation	Texto	Una referencia a un recurso que se encuentra de alguna manera relacionado con el actual.
Coverage	Texto	Ubicación, época o jurisdicción que cubre el recurso.
Rights	Texto	Información sobre derechos de autor, patentes, marcas y otras restricciones sobre el contenido del recurso.

**Ejemplo:**

```
# BLOQUE 2: Estándar general de metadatos (Dublin Core)
# Title: Modelo virtual de los restos del teatro romano de Córdoba
bajo la ampliación del Museo Arqueológico (Córdoba, España)
# Creator: Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio
(OPV-EHU)
# Subject: teatro romano, vrm1, Córdoba
# Description: Modelo virtual VRML de los restos del teatro romano de
Córdoba
# Publisher: Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio
(OPV-EHU)
# Contributor: none
# Date: 20071016
# Type: 3d
# Format: vrm1 2.0
# Identifier: ldgp_2007_vrm1_cordoba_01
```

```
# Source: Documentación geométrica de los restos del Teatro Romano de Córdoba
# Language: es-ES
# Relation: http://www.vc.ehu.es/docarg
# Coverage: 2007
# Rights: Ministerio de Cultura (Subdirección General de Museos Estatales); Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía (Dirección General de Museos); Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (UPV-EHU)
```

**Bloque 3: Bibliografía (Opcional)**

En este bloque se reseñarán las diferentes fuentes bibliográficas que se han utilizado para la confección del modelo, está pensado sobre todo para modelos virtuales de tipo “recreación”, es decir, imágenes en las que se presentan visiones hipotéticas de edificios que, generalmente, ya han desaparecido, y en las que se plasma el conocimiento que existe sobre él a partir de otras fuentes (excavaciones arqueológicas, descripciones, grabados, etc...).

Como ya se ha indicado, este bloque está especialmente indicado para los modelos virtuales de recreación, por lo tanto su carácter es opcional ya que otros modelos pueden no necesitarlo.

Nombre	Formato	Explicación
bibliography(1)	Texto	Referencia bibliográfica 1.
bibliography(2)	Texto	Referencia bibliográfica 2.
bibliography(3)	Texto	Referencia bibliográfica 3.
...	Texto	...
bibliography(n)	Texto	Referencia bibliográfica n.

**Ejemplo:**

```
# BLOQUE 3: Bibliografía.
# bibliography(1): Senso J.A., Piñero A.R., "El concepto de Metadato. Algo más que descripción de recursos electrónicos.", Ci. Inf. Brasilia, v.32, n.2, p.95-106, maio/ago. 2003.
.....
```

Bloque 4: Hipótesis (Opcional)

En este bloque se incluirán las deducciones e hipótesis utilizadas en la definición del modelo virtual. Al igual que en el caso anterior, este bloque está pensado en principio para los modelos virtuales de recreación por lo que su carácter es opcional dado que en otros tipos de modelos puede no tener aplicación.

Nombre	Formato	Explicación
hypothesis(1)	Texto	Hipótesis de trabajo 1.
hypothesis(2)	Texto	Hipótesis de trabajo 2.
hypothesis(3)	Texto	Hipótesis de trabajo 3.
...	Texto	...
hypothesis(n)	Texto	Hipótesis de trabajo n.

**Ejemplo:**

```
# BLOQUE 4: Hipótesis.
# hypothesis(1): La decoración del techo se ha reconstruido a partir
de fragmentos de estuco descubiertos durante la excavación
arqueológica.
# hypothesis(2): Se ha supuesto una estructura de vigas de madera dado
que se han encontrado dos apoyos en la cabecera del edificio, su
morfología corresponde al ejemplo cercano de ***.
# hypothesis(3): Aunque no hay información al respecto, se ha
considerado lógico suponer que existiría una zona porticada exterior
según es habitual en este tipo de construcciones.
.....
```

Bloque 5: Leyenda (Opcional)

En este bloque se describirá el significado de las diferentes clases que aparecen en el modelo. Se puede utilizar también para definir las características principales de cada una de estas clases. Se considera opcional ya que no todos los modelos disponen de elementos de diferentes características.

Nombre	Formato	Explicación
legend(1)	Texto	Clase 1.
legend(2)	Texto	Clase 2.
legend(3)	Texto	Clase 3.
...	Texto	...
legend(n)	Texto	Clase n.

**Ejemplo:**

```
# BLOQUE 5: Leyenda
# legend(1): marrón-dorado: sillares.
# legend(2): azul oscuro: caementicium.
# legend(3): marrón_rojizo: tierra.
# legend(4): verde: elementos modernos en el yacimiento.
# legend(5): gris: muros y pilares de hormigón (modernos).
# legend(6): azul claro: canal hidráulico.
# legend(7): naranja: tejas.
```

Bloque N: Parámetros adicionales (Opcional)

Finalmente se permite la definición de otros datos que se consideren de interés pero que no hayan quedado reflejados en los bloques anteriores, para ello se utilizarán parejas de metadatos en la que se indica la descripción del metadato y su valor.

<b>Nombre</b>	<b>Formato</b>	<b>Explicación</b>
add_par_definition(1)	Texto	Definición del primer parámetro adicional.
add_par_value(1)	Texto	Valor del primer parámetro adicional.
add_par_definition(2)	Texto	Definición del segundo parámetro adicional.
add_par_value(2)	Texto	Valor del segundo parámetro adicional.
...	Texto	...
add_par_definition(n)	Texto	Definición del enésimo parámetro adicional.
add_par_value(n)	Texto	Valor del enésimo parámetro adicional.

**Ejemplo:**

```
# BLOQUE N: Parámetros adicionales
# add_par_definition(1): Sistema de coordenadas
# add_par_description(1): Relativo, hay que desplazar las coordenadas
X+343608'228 e Y+4194287'022 para obtener UTM ED50
# add_par_definition(2): Precisión geométrica relativa
# add_par_description(2): centimétrica
# add_par_definition(3): Precisión absoluta
# add_par_description(3): existen problemas con la red municipal de
coordenadas, pueden existir desplazamientos de 2 metros
# add_par_definition(4): Método de captura
# add_par_description(4): topografía
# add_par_definition(5): Tamaño de malla
# add_par_description(5): 20 cm
```

A partir de estos parámetros adicionales se irán generando en el futuro nuevos bloques temáticos.

## **Anexo V: Información digital suministrada**

La información suministrada, está organizada en las siguientes carpetas:

- Documentos: incluye en formato .pdf la memoria y anexos, también se ha añadido la información suministrada por la Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento de Córdoba sobre la base topográfica, se trata de un fichero de dibujo de Autocad (versión 2000) que se presenta en los formatos .dwg y dxf.
- ModeloGeométrico: ficheros de dibujo en formato .dwg y .dxf. Según se describe en la memoria, existe un fichero en coordenadas del Ayuntamiento y otro ajustado a las fases anteriores, este último tiene incorporado los planos.
- Multimedia: presentación multimedia del proyecto, permite descargar copias de los planos en formato .pdf así como el modelo virtual en formato VRML y SketchUp.
- Útil: se incluye la definición del formato Autocad DXF (versión 2000) que se ha utilizado en los ficheros de dibujo que se presentan y la definición del formato VRML utilizada para el modelo virtual. Por otro lado se incluyen visores para VRML y sketchUp así como un breve guía de este último.

**Anexo VI: Resumen del proyecto****Información general**

<b>Título</b>	Documentación geométrica de los restos del Teatro Romano de Córdoba.
<b>Promotor</b>	Museo Arqueológico y Etnológico de Córdoba –MAECO-
<b>Fecha del registro</b>	Julio 2007
<b>Fecha de entrega</b>	Octubre 2007

**Descripción técnica**

<b>Sistema de coordenadas</b>	Debido a problemas con la red de referencia municipal se han preparado dos ficheros en diferentes sistemas. Por un lado, coordenadas planas obtenidas a partir de las bases de la red de referencias del Ayuntamiento de Córdoba (UTM - ED50), no se han reducido a UTM para no incluir el factor de escala que podría modificar la interpretación sobre el yacimiento. Al existir un desplazamiento significativo (unos 2 metros) respecto a la trama urbana y las cartografía de campañas anteriores, se presenta también un segundo fichero con coordenada ajustadas, para obtener estas coordenadas se han utilizado puntos comunes medidos en esta campaña y disponibles de fases anteriores para calcular el desplazamiento.
<b>Instrumental</b>	Se han utilizado 2 estaciones totales: Leica TCR1205 R300 y Leica TCR307. En el Anexo I se presentan sus certificados de calibración (enero 2007).
<b>Red topográfica</b>	La red topográfica materializada en campo consta de 3 estaciones (P3, P4 y P5) y un conjunto de 31 señales de puntería situadas en muros y pilares. En el Anexo II de la memoria se encuentran las correspondientes reseñas de estos puntos. Las estaciones forman anillo junto a la P2 cuyo cierre es inferior al centímetro. Para llevar coordenadas a estas estaciones y las utilizadas en la documentación del sótano de la “Casa Namia” hubo que recurrir a poligonales abiertas por lo que se reiteraron las medidas a fin de evitar errores groseros.
<b>Método de registro</b>	Radiación por métodos topográficos.
<b>Proceso de gabinete</b>	Edición de las líneas capturadas en campo, recubrimiento de los sillares con elementos superficiales y mallado de las superficies irregulares con mallas de 20 cm de lado. Clasificación de las mallas según las unidades estratigráficas indicadas por el arqueólogo responsable del proyecto.
<b>Resultados</b>	Colección de planos, modelos virtuales en formatos VRML y SketchUp, generación de un multimedia HTML.

**PLANOS**

## **Índice Planos**

- 1.- Planta general sobre la trama urbana y con los restos de campañas anteriores (1:200).
- 2.- Planta de la zona de actuación sobre la trama urbana y con los restos de campañas anteriores (1:100).
- 3.- Planta de los restos documentados junto con los de campañas anteriores (1:50).
- 4.- Planta de los restos documentados (1:50).
- 5.- Vistas perspectivas con pilares.
- 6.- Vistas perspectivas (sólo yacimiento).
- 7.- Secciones (1:25).



**LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO**  
Grupo de Investigación en Arqueología de la Arquitectura (UPV-EHU)

Aulario de las Nieves, edificio de Institutos Universitarios  
C/ Nieves Cano 33, 01006 Vitoria-Gasteiz (España-Spain).  
Tfno: +34 945 013222 / 013264  
e-mail: [ldgp@ehu.es](mailto:ldgp@ehu.es) web: <http://www.ldgp.es>

