



## PROPUESTA DE ANÁLISIS TRIDIMENSIONAL APLICADO A LA INTEGRACIÓN DE LAS DIFERENTES ACTUACIONES ARQUEOLÓGICAS REALIZADAS EN CUEVA DE LA COCINA (DOS AGUAS, VALENCIA)

### TRIDIMENSIONAL ANALYSIS PROPOSAL TO INTEGRATE DIFFERENT ARCHAEOLOGICAL FIELDWORK CONDUCTED AT CUEVA DE LA COCINA (DOS AGUAS, VALENCIA)

Agustín Díez<sup>a,\*</sup>, Oreto García<sup>a</sup>, Martina Basile<sup>b</sup>, Alfredo Cortell<sup>a</sup>, Nefeli Tsanté<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Departament de Prehistòria i Arqueologia, Universitat de València, 46010, Spain. [agustin.diez@uv.es](mailto:agustin.diez@uv.es); [oreto.garcia@uv.es](mailto:oreto.garcia@uv.es);

[alfredo.cortell.nicolau@gmail.com](mailto:alfredo.cortell.nicolau@gmail.com); [nemesis.soul@hotmail.com](mailto:nemesis.soul@hotmail.com)

<sup>b</sup> Università de Roma, La Sapienza, Italy. [martina1811@tiscali.it](mailto:martina1811@tiscali.it)

#### Abstract:

At this document we present a computer protocol, designed for the development of a digital environment which will allow virtual reconstruction of both, the stratigraphic information and the material record found at Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia). By this we also mean to relate the most recent fieldwork at the site to that carried on during the 1970s. The first interventions inside the cavity date back to the first half of the XX century, when a complex sequence, which comprehended layers mainly related to the last hunter-gatherers and the first farmers, was identified. Accuratness, both describing and gathering precise information of the site was not a priority according to the methodology of older excavations. However, the fieldwork directed by Javier Fortea during the 1970s was meticulously registered using tridimensional notes of the information referring to the excavated layers and the recovered findings, although an analysis and interpretation of the site was never undertaken. Nowadays, we intend to integrate that information into a virtual working environment, so that, using specific software, data can be digitally processed for its 3D visualization and further analysis. Resorting to different statistical analysis and graphic representation packages has also been required. The results presented here refer to virtualization of the tridimensional information of one of the units excavated during the 2015 campaign, along with two adjacent units of the intervention developed by Javier Fortea. Thus, we try to show an example not only of the different potentialities that digitalization offers when registering detailed information of the excavated record, but also of its usefulness as a working tool in order to recover older interventions.

**Key words:** virtual 3D, archaeological fieldwork, spatial analysis, Cocina Cave

#### Resumen:

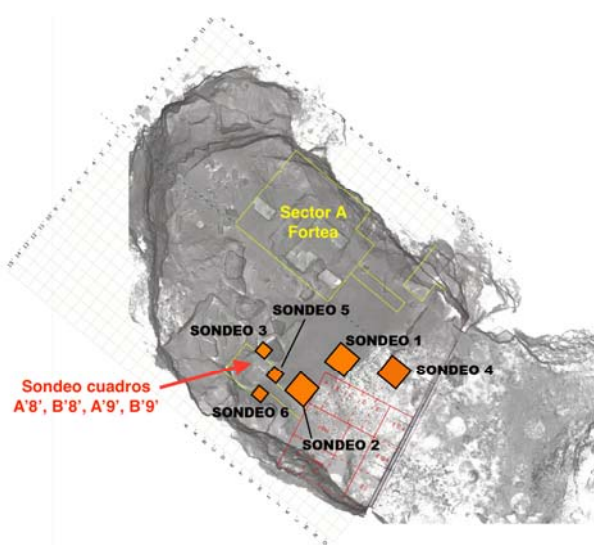
Presentamos en este trabajo el protocolo de trabajo diseñado para la creación de un entorno digital que permite la recreación virtual de la información estratigráfica y el registro material recuperado en Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia) con el fin de correlacionar los trabajos de campo actuales con aquellos llevados a cabo en la década de los 70 del pasado siglo. Los primeros trabajos en la cavidad se remontan a la primera mitad del siglo XX cuando se identificó una amplia secuencia que englobaba niveles de ocupación prehistóricos principalmente relacionados con los últimos cazadores-recolectores y el primer neolítico. Estos trabajos se realizaron siguiendo metodologías que adolecían de una rigurosa descripción y documentación. Sin embargo, los trabajos dirigidos por Javier Fortea en la década de los 70 del siglo XX fueron meticulosamente documentados mediante la anotación tridimensional de la información referida a las capas excavadas y los hallazgos recuperados, aunque posteriormente no se avanzó en el análisis e interpretación de la secuencia del yacimiento. En la actualidad nos hemos propuesto integrar esta información en un entorno de trabajo virtual con el fin de proceder al tratamiento de los datos mediante software específico para su visualización 3D y el análisis posterior de los mismos a través de paquetes de análisis estadístico y de representación gráfica. Los resultados presentados se refieren a la recreación de la información tridimensional de uno de los sondeos excavados durante la campaña 2015 y dos cuadros adyacentes de la actuación efectuada por Javier Fortea. Tratamos de ofrecer de este modo un ejemplo no solo de las potencialidades que ofrece la informatización para la documentación pormenorizada del registro excavado sino también de su uso como herramienta de trabajo para recuperar intervenciones anteriores.

**Palabras clave:** realidad virtual, excavación arqueológica, análisis espacial, Cueva de la Cocina

\* Corresponding Author: Agustín Díez Castillo, [adiez@uv.es](mailto:adiez@uv.es)

## 1. Introducción

Las posibilidades que ofrece un entorno de análisis 3D para el análisis de una intervención arqueológica son de gran interés para el avance metodológico en la sistematización de la información generada. En este trabajo presentamos los primeros resultados de la aplicación del protocolo de trabajo diseñado con el fin de integrar la información de las diferentes actuaciones de campo en Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia) (Fig. 1). Concretamente vamos a describir la metodología diseñada para introducir la información tridimensional de dos actuaciones que cuentan con un registro detallado, si bien atendiendo a diferentes tipos de toma de datos. La Cueva de la Cocina es una amplia cavidad, de aproximadamente unos 300 m<sup>2</sup>, abierta en el Barranco de la Ventana, en el municipio de Dos Aguas. El yacimiento fue objeto de diferentes intervenciones a lo largo del siglo XX llevadas a cabo siguiendo las propuestas metodológicas al uso en cada uno de los momentos (Pericot 1945; Fortea 1973; Fortea *et al.* 1987; García *et al.* 2015). Las primeras actuaciones tuvieron lugar en los años 40 bajo la dirección del profesor Luís Pericot, y lógicamente adolecen de una sistematización en la toma de datos, si bien es cierto que disponemos de la descripción pormenorizada de los trabajos realizados a través de los minuciosos diarios de campo que describen día a día las características generales de la secuencia de los diferentes sondeos, así como de los hallazgos efectuados. La cavidad proporcionó una interesante secuencia prehistórica principalmente atribuida al denominado Mesolítico final de la secuencia regional (6.600-5700 cal BC), además de ocupaciones posteriores desde el Neolítico antiguo a la Edad del Bronce (García *et al.* 2014; García *et al.* 2015). Las excavaciones efectuadas en la década de los 70 (1974 a 1981) fueron dirigidas por el profesor Javier Fortea, el cual utilizó un protocolo de registro de campo acorde con las modernas técnicas introducidas ya en estos momentos en la arqueología (Laplace y Méroc 1954, VV.AA. 1976:39, Petit 2009).



**Figura 1:** Planta de la cavidad con indicación de la situación del sondeo 3 (actuación 2015) y el sondeo que afecta a los cuadros A'8', B'8', A'9' y B'9' (intervención de Fortea).

La minuciosidad de la intervención de Fortea nos permite ahora proceder a su análisis global en el contexto de un proyecto que incorpora el análisis virtual de todas las intervenciones. En el presente trabajo procederemos a presentar la restitución estratigráfica 3D de uno de los sondeos excavados por Fortea (el sector correspondiente a sus cuadros A'8', B'8', A'9', B'9' y su comparación con la información obtenida a partir de la reciente intervención en la cavidad, en un sondeo inmediato a estos cuadros. El objetivo en este artículo, más que indagar en la interpretación arqueológica, reside en comparar el procesamiento de las diferentes estrategias de registro de datos en el laboratorio mediante técnicas de virtualización 3D.

## 2. Metodología

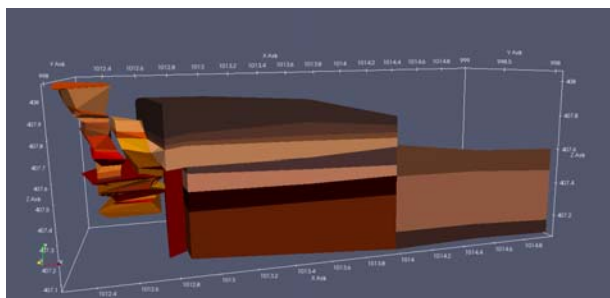
Gracias al riguroso sistema de registro tridimensional puesto en práctica por el profesor Javier Fortea y su equipo, hemos podido recuperar información de cerca de 10000 registros. Este equipo fue uno de los primeros en generalizar el uso del denominado método Laplace-Méroc (VV.AA. 1976:39). De éste modo, Fortea ideó un sistema de registro fotográfico a través del levantamiento de una estructura fija que permitía la toma de fotografías verticales con una cámara Hasselblad 6X6. Sobre las fotografías se numeraban los hallazgos que quedaban a su vez registrados en un inventario en papel milimetrado, donde se consignaban las coordenadas X, Y, Z de los mismos. Los datos referidos al subcuadro de la excavación (se realizaba una subdivisión en 9 subcuadros de 33x33 cm), y al estrato arqueológico, quedaban igualmente reflejados. La excavación avanzaba a medida que se producía el levantamiento de materiales. Fortea realizó igualmente un segundo sondeo de menor tamaño en el que los materiales quedaron consignados por capas (8 capas de aproximadamente 10 cm) y atendiendo a 4 sectores de 50x50 cm. En este caso los diferentes materiales asociados quedan asignados a la capa y al subsector, atendiendo a las indicaciones del registro de campo. La precisión de la toma de datos efectuada por Fortea nos ha permitido plantear el proyecto de análisis de esta excavación teniendo en cuenta además los datos aportados por las recientes actuaciones en la cavidad por parte de nuestro equipo de trabajo. Las excavaciones de Fortea no fueron estudiadas pormenorizadamente en su día, únicamente disponemos de un avance de resultados sobre el registro de los restos arqueológicos (Fortea *et al.* 1987).

El primer paso, lógicamente, ha consistido en la digitalización de toda la información registrada por el equipo de Fortea. En la mayor parte de los casos los registros estaban completos lo que significa que se había anotado el cuadro, el sector, la capa, las tres coordenadas y la descripción, un número de inventario e incluso observaciones. En otros casos, la información se refería exclusivamente a cuadro, sector y capa. Siempre se contaba con las cotas iniciales y finales de cada capa. Los sectores eran 9 en la zona de la excavación principal, pero en el sector que se presenta en este trabajo eran 4 de 0,5x0,5 m. En todos los casos, las coordenadas horizontales estaban referidas a los límites del cuadro excavado. Por ello, ha sido necesario crear un sistema que automatice la generación de las coordenadas dentro del yacimiento.

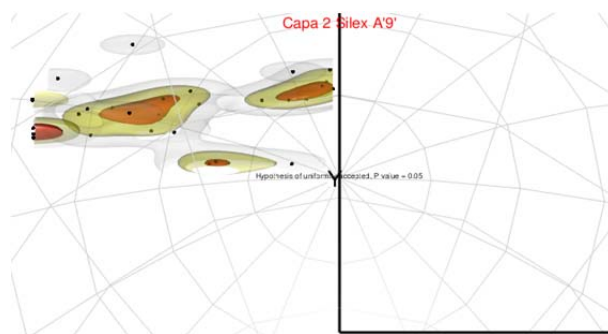
En los casos en los que no teníamos coordenadas de los hallazgos se ha procedido a generar un volumen de cada sector y capa, dentro del cual se han generado de forma aleatoria las coordenadas de los hallazgos con una rutina en la que intervienen los paquetes de R: (R Core Team 2015) rgl –para generar el volumen– (Adler *et al.* 2016), alphashape 3d (Lafarge y Pateiro-López 2016) –para generar los hallazgos dentro del volumen– y VecStatGraphs3D (Felicísimo *et al.* 2016) y K3est –para el tratamiento estadístico–, siguiendo la propuesta metodológica realizada por los autores de este último (Felicísimo *et al.* 2014).

### 3. Trabajos futuros

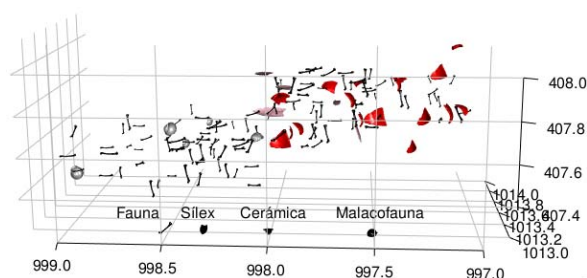
Los resultados generados permiten relacionar la secuencia descrita por Fortea con la documentada en el sondeo 3, excavado en el verano de 2015 (Fig. 2). Hemos podido confirmar la existencia de unos niveles superiores con material neolítico y unos niveles inferiores mesolíticos, en los que desaparece la cerámica y se documentan los triángulos tipo cocina. De la misma forma, se ha podido comprobar que la distribución de los materiales documentados por Fortea (Figs. 3 y 4) y la documentada por nosotros es uniforme. En definitiva, el trabajo que se presenta es un primer paso en la documentación integral de los trabajos arqueológicos en Cueva de Cocina.



**Figura 2:** Vista 3D en Paraview (Henderson 2006) de la reconstrucción de los volúmenes de las Unidades Estratigráficas excavadas por Fortea (primer plano) y del sondeo 3 (García *et al.* 2015).



**Figura 3:** Vista 3D de la distribución de sílex en la capa 2 del cuadro A'9' excavado por Fortea realizada con VecStatGraphs3D (Felicísimo *et al.* 2014).



**Figura 4:** Distribución 3D de los materiales recuperados por Fortea en la capa 1 (en rojo las cerámicas).

### Agradecimientos

El trabajo presentado se ha llevado a cabo en el marco del proyecto “MESO COCINA: los últimos cazarecolectores y el paradigma de la neolitización en el mediterráneo occidental” (HAR2012-33111), y el proyecto HAR2015-68962 “EVOLPAST: Dinámicas evolutivas y patrones de variabilidad cultural de los últimos cazarecolectores y el primer neolítico en el este peninsular (7000-4500 cal BC)”, subvencionados por el Ministerio de Economía y Competitividad, Gobierno de España. Los trabajos de campo (Campaña 2015) se han llevado a cabo dentro del programa de investigaciones del SIP-Museu de Prehistòria de la Diputació de Valencia.

### Referencias

- ADLER, D., MURDOCH, D., NENADIC, O., URBANEK, S., CHEN, M., GEBHARDT, A., BOLKER, B., CSARDI, G., STRZELECKI, A. y SENGER, A., 2016. Rgl: 3D Visualization Using OpenGL. R package version 0.95.1441. Disponible: <https://CRAN.R-project.org/package=rgl> [2/14/2016].
- FELICÍSIMO, A., RUIZ, J.C., POLO, M.E., CUARTERO, A. y GARCÍA, P., 2014. VecStatGraphs3D: Vector analysis using graphical and analytical methods in 3D. R package version 1.6. Disponible: <https://CRAN.R-project.org/package=VecStatGraphs3D> [2/14/2016].
- FORTEA, J., 1973. *Los complejos microlaminares y geométricos del Epipaleolítico mediterráneo español*. Salamanca: Universidad de Salamanca (Memorias del Seminario de Prehistoria y Arqueología, 4), 545 páginas.
- FORTEA, J., MARTÍ, B., FUMANAL, P., DUPRÉ, M. y PÉREZ RIPOLL, M., 1987. Epipaleolítico y neolitización en la zona oriental de la Península Ibérica, En: *Premières Communautés Paysannes en Méditerranée Occidentale. Actes du Colloque International du CNRS (Montpellier, 1983)* (J. Guilaine, J. Courtin, J.-L. Roudil, J.-L. Vernet, dirs.), Paris, pp. 599-606.
- GARCÍA, O., JUAN, J., McCLURE, S.B., DIEZ, A. y PARDO, S., 2015. Avance de resultados de los nuevos trabajos arqueológicos en Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia): campaña de 2015. *Saguntum (PLAV)*, 47, pp. 251-255. DOI: 10.7203/SAGVNTVM.47.7195
- GARCÍA, O., JUAN, J., McCLURE, S.B., PASCUAL, J.LI., MARTÍ, B., PÉREZ, M., BERNABEU, J., PARDO, S., MOLINA, LI., CARRIÓN, Y. y DIEZ, A., 2014. Los últimos cazarecolectores en Cueva de la Cocina (Dos Aguas,

- Valencia). En: R. SALA, coord, *Los cazadores y recolectores del Pleistoceno y del Holoceno en Iberia y el estrecho de Gibraltar*. Burgos: Universidad de Burgos/Fundación Atapuerca, pp. 370-372. DOI: 10.13140/RG.2.1.1517.6809
- HENDERSON, A., 2006. *The ParaView Guide: A Parallel Visualization Application*. Nueva York: Kitware Inc., 340 páginas.
- LAFARGE, T., PATEIRO-LÓPEZ, B., POSSOLO, A. y DUNKERS, J.P., 2014. R Implementation of a Polyhedral Approximation to a 3D Set of Points Using the  $\alpha$ -Shape. *Journal of Statistical Software* 56, no. 4 (2014). DOI: 10.18637/jss.v056.i04
- LAFARGE, T. y PATEIRO-LÓPEZ, B., 2016. Alphashape3d: Implementation of the 3D Alpha-Shape for the Reconstruction of 3D Sets from a Point Cloud. R package version 1.2. Disponible: <https://CRAN.R-project.org/package=alphashape3d> [2/14/2016].
- LAPLACE, G., y MÉROC, L., 1954. Application des coordonnées cartésiennes à la fouille d'un gisement. *Bulletin de la Société préhistorique de France* 51(Fasc. 1/2), pp.58–66. DOI: 10.3406/bspf.1954.12427
- PERICOT, L., 1945. La Cueva de la Cocina (Dos Aguas). Nota preliminar. *Archivo de Prehistoria Levantina*, 2, pp. 39-71.
- PETIT, M.A., 2009. La introducció a Catalunya del mètode Laplace-Méroc d'enregistrament i anàlisi de l'excavació estratigràfica mitjançant l'ús de les coordenades cartesianes. En *Els Pirineus i les àrees circumdants durant el tardiglacial: mutacions i filiacions tecnoculturals, evolució paleoambiental (16000-10000 BP): XIV Col. loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà. Puigcerdà-10-12 de novembre de 2006: homenatge al professor Georges Laplace*. Institut d'Estudis Ceretans, pp. 51–64.
- R CORE TEAM, 2015. R: A language and environment for statistical computing. Disponible: <https://www.R-project.org/> [2/10/2015].
- VV. AA., 1976: *La Labor del Servicio de Investigación Prehistórica y su museo en el pasado año 1975*. Valencia: Museu de Prehistòria de València, 62 pàgines.

AR&VEO'16/CA 2.0



# 8<sup>th</sup> International Congress on Archaeology, Computer Graphics, Cultural Heritage and Innovation

Advanced 3D Documentation, Modelling  
and Reconstruction of Cultural Heritage,  
Monuments and Sites

PROCEEDINGS / ACTAS



UNIVERSITAT  
POLITÀCNICA  
DE VALÈNCIA



Sociedad Española de Arqueología Virtual



GENERALITAT VALENCIANA  
CONSELLERIA DE EDUCACIÓ, INVESTIGACIÓ, CULTURA I DEPORTE



innova  
virtual archaeology  
international network



5 - 7 September 2016

Campus de Vera

Universitat Politècnica de València

Valencia. Spain

## Congress UPV

Proceedings of the ARQUEOLÓGICA 2.0 - 8th International Congress on Archaeology, Computer Graphics, Cultural Heritage and Innovation

*Lemma: Advanced 3D documentation, modelling and reconstruction of cultural heritage objects, monuments and sites.*

ARQUEOLÓGICA 2.0 - 8º Congreso Internacional de Arqueología e Informática Gráfica, Patrimonio e Innovación

*Lema: Documentación 3D avanzada, modelado y reconstrucción de objetos patrimoniales, monumentos y sitios.*

The contents of this publication have been evaluated by the Scientific Committee which it relates and the procedure set out <http://ocs.editorial.upv.es/index.php/arqueologica20/arqueologica8/about/organizingTeam>

## Scientific Editors

J. L. Lerma

M. Cabrelles

© of the texts: authors

© 2016, Editorial Universitat Politècnica de València  
[www.lalibreria.upv.es](http://www.lalibreria.upv.es) / Ref.: 6283\_01\_01\_01

ISBN: 978-84-9048-455-5 (print version)

Print on-demand

DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/arqueologica8.2016.4479>



Proceedings of the ARQUEOLÓGICA 2.0 - 8th International Congress on Archaeology, Computer Graphics, Cultural Heritage and Innovation.

This book is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives-4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Editorial Universitat Politècnica de València <http://ocs.editorial.upv.es/index.php/arqueologica20/arqueologica8>



# ARQUEOLÓGICA 2.0

CONGRESO INTERNACIONAL DE ARQUEOLOGÍA E INFORMÁTICA GRÁFICA, PATRIMONIO CULTURAL E INNOVACIÓN  
INTERNATIONAL CONGRESS ON ARCHAEOLOGY, COMPUTER GRAPHICS, CULTURAL HERITAGE AND INNOVATION

Proceedings of the 8th  
International Congress  
on Archaeology,  
Computer Graphics,  
Cultural Heritage and  
Innovation  
'ARQUEOLÓGICA 2.0'  
in Valencia (Spain),  
Sept. 5 – 7, 2016

## Conference Committee

### Congress director:

- ✓ José Luis Lerma

### Organising Committee:

- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| ✓ Ana Belén Anquela          | ✓ José Luis Lerma              |
| ✓ Matilde Balaguer           | ✓ Víctor Manuel López-Menchero |
| ✓ Miriam Cabrelles           | ✓ Ángel Marqués-Mateu          |
| ✓ Lourdes García-Cerezuela   | ✓ Jorge Padín                  |
| ✓ Alfredo Grande             | ✓ Matthew Vincent              |
| ✓ Ángeles Hernández-Barahona |                                |

### Scientific committee:

- |                           |                |                                |                  |
|---------------------------|----------------|--------------------------------|------------------|
| ✓ Ester Alba              | <i>Spain</i>   | ✓ Thomas E. Levy               | <i>USA</i>       |
| ✓ Ana Almagro             | <i>Spain</i>   | ✓ Minna Lonnqvist              | <i>Finland</i>   |
| ✓ Arivaldo Leao de Amorim | <i>Brazil</i>  | ✓ Víctor Manuel López-Menchero | <i>Spain</i>     |
| ✓ Matilde Balaguer        | <i>Spain</i>   | ✓ Ángel Marqués-Mateu          | <i>Spain</i>     |
| ✓ Juan Antonio Barceló    | <i>Spain</i>   | ✓ Jorge Onrubia                | <i>Spain</i>     |
| ✓ Frank Boochs            | <i>Germany</i> | ✓ Petros Patias                | <i>Greece</i>    |
| ✓ Miriam Cabrelles        | <i>Spain</i>   | ✓ Robert Sablatnig             | <i>Austria</i>   |
| ✓ José Juan De Sanjosé    | <i>Spain</i>   | ✓ Mario Santana                | <i>Canada</i>    |
| ✓ Michael Doneus          | <i>Austria</i> | ✓ Sebastián Ramallo            | <i>Spain</i>     |
| ✓ Rand Eppich             | <i>USA</i>     | ✓ José Ignacio Rojas-Sola      | <i>Spain</i>     |
| ✓ Mercedes Farjas         | <i>Spain</i>   | ✓ Efstratios Stylianidis       | <i>Greece</i>    |
| ✓ Andreas Georgopoulos    | <i>Greece</i>  | ✓ Jin Shang                    | <i>China</i>     |
| ✓ Diego González-Aguilera | <i>Spain</i>   | ✓ Clifford Leslie Ogleby       | <i>Australia</i> |
| ✓ Alfredo Grande          | <i>Spain</i>   | ✓ Daniel Pletinckx             | <i>Belgium</i>   |
| ✓ Pierre Grussenmeyer     | <i>France</i>  | ✓ Fulvio Rinaudo               | <i>Italy</i>     |
| ✓ Marinos Ioannides       | <i>Cyprus</i>  | ✓ Fabio Remondino              | <i>Italy</i>     |
| ✓ José Luis Jiménez       | <i>Spain</i>   | ✓ Pablo Rodríguez-Navarro      | <i>Spain</i>     |
| ✓ Klaus Hanke             | <i>Austria</i> | ✓ Grazia Tucci                 | <i>Italy</i>     |
| ✓ Raphaële Heno           | <i>France</i>  | ✓ Geert Verhoeven              | <i>Austria</i>   |
| ✓ Luis Hernández          | <i>Spain</i>   | ✓ Matthew Vincent              | <i>USA</i>       |
| ✓ David Hernández-López   | <i>Spain</i>   | ✓ Alex Yen                     | <i>China</i>     |
| ✓ José Luis Lerma         | <i>Spain</i>   |                                |                  |



*Proceedings of the 8th  
International Congress  
on Archaeology,  
Computer Graphics,  
Cultural Heritage and  
Innovation  
'ARQUEOLÓGICA 2.0'  
in Valencia (Spain),  
Sept. 5 – 7, 2016*

**Supporters:**

- ✓ Universitat Politècnica de València
- ✓ Spanish Society of Virtual Archaeology (SEAV)
- ✓ Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esport de la Generalitat Valenciana  
(AORG/2016/062)

**Collaborators:**

- ✓ CIPA Heritage Documentation
- ✓ Virtual Archaeology International Network (INNOVA)
- ✓ Virtual Archaeology Review (VAR)
- ✓ School of Engineering in Geodesy, Cartography and Surveying
- ✓ Dept. of Cartographic Engineering, Geodesy and Photogrammetry
- ✓ Photogrammetry & Laser Scanning Research Group (GIFLE)
- ✓ COST European Cooperation in Science and Technology
- ✓ COSCH Colour and Space In Cultural Heritage





ARQUEOLÓGICA 2.0

CONGRESO INTERNACIONAL DE ARQUEOLOGÍA E INFORMÁTICA GRÁFICA, PATRIMONIO CULTURAL E INNOVACIÓN  
INTERNATIONAL CONGRESS ON ARCHAEOLOGY, COMPUTER GRAPHICS, CULTURAL HERITAGE AND INNOVATION

*Proceedings of the 8th  
International Congress  
on Archaeology,  
Computer Graphics,  
Cultural Heritage and  
Innovation  
'ARQUEOLÓGICA 2.0'  
in Valencia (Spain),  
Sept. 5 – 7, 2016*

## Preface

This book comprises the proceedings of ARQUEOLÓGICA 2.0 – 8th International Congress on Archaeology, Computer Graphics, Cultural Heritage and Innovation at the Universitat Politècnica de València (UPV), Valencia, Spain, on 5-7 September, 2016. ARQUEOLÓGICA 2.0 discusses both the present and future of documentation, reconstruction and computer aided rendering techniques, applied to the field of Cultural Heritage. ARQUEOLÓGICA 2.0 – 8th invited authors to submit original and unpublished work in applied and innovative digital heritage areas such as documentation of cultural heritage, high-end digitisation and 3D modelling of objects, monuments and sites, virtual conservation/restoration, virtual archaeology, virtual museums, virtual exhibitions, cultural heritage gaming, collaborative environments and internet technologies and social media in archaeology. The main aim was to offer an updated overview about the Heritage of the 21st century applying new and innovative techniques and methodologies. The lemma of the present edition was: Advanced 3D documentation, modelling and reconstruction of cultural heritage objects, monuments and sites. The Scientific Committee carried out a great peer-reviewing task selecting the papers that are presented in the form of long scientific papers and works in progress (short papers). The former constitute the first part of the book; the latter the second part. Some selected contributions from both the long and the short scientific papers are in the process of being published in the Virtual Archaeology Review (VAR).

ARQUEOLÓGICA 2.0 – 8th International Congress was organised by the Spanish Society of Virtual Archaeology (SEAV), the Virtual Archaeology International Network (INNOVA), and the Universitat Politècnica de València (School of Engineering in Geodesy, Cartography and Surveying, ETSIGCT; Dept. of Cartographic Engineering, Geodesy and Photogrammetry, DICGF; Photogrammetry & Laser Scanning Research Group, GIFLE) in cooperation with CIPA Heritage Documentation, European Cooperation in Science and Technology (COST) and COST-Action TD 1201: Colour and Space in Cultural Heritage (COSCH).

Let me thank, on behalf of the Organising Committee, to all the contributors, collaborators (namely the Scientific Committee and anonymous reviewers) and sponsors/media partners. The sponsorship of the Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esport, Generalitat Valenciana, to the grant AORG/2016/062 is highly appreciated.

Prof. José Luis Lerma  
Congress Director  
ARQUEOLÓGICA 2.0 – 8th International Congress



## Contents

### Long scientific papers

COMPARISON OF 3D REALITY CAPTURE TECHNOLOGIES FOR THE SURVEY OF STONE WALLS .....	14
<i>E. Valero, A. Forster, F. Bosché, L. Wilson, A. Leslie</i>	
RECUPERACIÓN GRÁFICA DE LA MÁQUINA EÓLICA PARA DESAGUAR TERRENOS PANTANOSOS DE AGUSTÍN DE BETANCOURT Y MOLINA: MODELADO TRIDIMENSIONAL Y DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA CON SOLID EDGE.....	24
<i>J.I. Rojas-Sola, L. García-Ruesgas, J. Porras-Galán</i>	
APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE INGENIERÍA INVERSA PARA LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA Y GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO EN UN PROYECTO DE REALIDAD AUMENTADA: UN PRODUCTO MUSEOGRÁFICO PARA LA CATEDRAL DE LA SEO DE ZARAGOZA .....	32
<i>J. Monzón</i>	
DIGITAL RECONSTRUCTIONS - A METHODOLOGY FOR THE STUDY, PRESERVATION AND DISSEMINATION OF ARCHITECTURAL HERITAGE .....	44
<i>A. Gil</i>	
DOCUMENTACIÓN Y ANÁLISIS DE PIEZAS ARQUEOLÓGICAS DEL MUSEO DE BURRIANA MEDIANTE EL USO DE RX DIGITAL.....	56
<i>J.A. Madrid, J.M. Melchor</i>	
DOCUMENTACION DIGITAL APLICADA A LA VILLA ROMANA DE SANT GREGORI (BURRIANA, ESPAÑA).....	64
<i>J.M. Melchor, J. Benedito, J.J. Ferrer, J. Ricart, R. Ayora</i>	
3D DIGITAL TECHNOLOGIES TO RECORD EXCAVATION DATA: THE CASE OF THE CATACOMBS OF ST. LUCY (SIRACUSA, SICILY).....	71
<i>I. Gradante, M. Sgarlata, D. Tanasi</i>	
LA VIRTUALIZACIÓN EN EL MUSEO ARQUEOLÓGICO DE BURRIANA (CASTELLÓN – ESPAÑA).....	78
<i>J.M. Melchor, J. Martínez, C. Bonafe, A. Cabrera</i>	
DIGITAL DOCUMENTATION OF INDUSTRIAL HERITAGE AT RISK: THE CASE OF PALATAKI AND THE OLD MINING COMPLEX AT LIMENARIA OF THASSOS (GREECE).....	84
<i>N. Lianos, A. Stamas</i>	
A RECORDING AND DOCUMENTATION SYSTEM OF BUILDING STOCK: THE CASE OF PENTALOFOS SETTLEMENT IN KOZANI (GREECE) .....	89
<i>N. Lianos, A. Stamas</i>	
PHOTOGRAMMETRIC SURVEY AND 3D MODELING OF THE FUNERARY URN DEPICTING THE MYTH OF OENOMAUS, FOUND INSIDE THE TOMB OF THE ETRUSCAN FAMILY OF CACNI IN PERUGIA (III-I CENTURY BC).....	95
<i>D. Calisi</i>	



PARAMETERIZATION OF COMPLEX CULTURAL HERITAGE SHAPES FOR ONLINE VIEWING AND INTERACTIVE PRESENTATION AND PROCESSING.....	105
<i>M. Ćurković, D. Vučina</i>	
METODOLOGÍA Y APLICACION PRÁCTICA PARA LA DIGITALIZACIÓN DE PATRIMONIO COFRADE MEDIANTE LA FUSION DE DATOS DE LÁSER ESCANER Y FOTOGAMÉTRICOS .....	110
<i>C. Colomo, J.L. Pérez, J.M. Gómez, F.J. Rosales</i>	
TRATAMIENTO DE DATOS TLS MEDIANTE EL EMPLEO DE IMÁGENES ESFÉRICAS: APLICACIÓN A LA DOCUMENTACIÓN DE LA SALA CAPITULAR DE LA CATEDRAL DE JAÉN.....	118
<i>J.M. Gómez-López, J.L. Pérez-García, C. Colomo, J. Cardenal, E. Mata</i>	
PROPUESTA DE REUBICACIÓN MEDIANTE RECONSTRUCCIÓN VIRTUAL. CASO DE ESTUDIO: RETABLO MAYOR DE SAN FRANCISCO DE SAN ESTEBAN DE GORMAZ (SORIA).....	125
<i>M. Sánchez</i>	
SELF-EXPLAINING VIDEOS FOR THE MUSEO EGIZIO IN TURIN.....	132
<i>F. Gabellone, I. Ferrari, F. Giuri, M. Chiffi</i>	
DEVELOPMENT OF AN EFFICIENT APPROACH OF ARCHAEOLOGICAL HERITAGE IN THE INTERTIDAL ZONE OF THE BELGIAN NORTH SEA.....	138
<i>M. Decock, C. Stal, S. Van Ackere, A. Vandenbulcke, P. De Maeyer, A. De Wulf</i>	
INTEGRATED METHODOLOGIES FOR A NEW RECONSTRUCTIVE PROPOSAL OF THE AMPHITHEATRE OF CATANIA.....	146
<i>D. Malfitana, F. Gabellone, G. Leucci, G. Cacciaguerra, I. Ferrari, F. Giuri, L. De Giorgi, C. Pantellaro</i>	
CRITICAL READING OF SURVIVING STRUCTURES STARTING FROM OLD STUDIES FOR NEW RECONSTRUCTIVE PROPOSAL OF THE ROMAN THEATRE OF CATANIA .....	155
<i>D. Malfitana, F. Gabellone, G. Cacciaguerra, I. Ferrari, F. Giuri, C. Pantellaro</i>	
THE SURVEY, THE REPRESENTATION AND THE STRUCTURAL MODELING OF A DATED BRIDGE.....	162
<i>S. Artese, J.L. Lerma, G. Zagari, R. Zinno</i>	
DIGITAL IMAGE ANALYSIS OF THE VISIBLE REGION THROUGH SIMULATION OF ROCK ART PAINTINGS .....	169
<i>B. Carrión-Ruiz, S. Blanco-Pons, J.L. Lerma</i>	
REVIEW OF AUGMENTED REALITY AND VIRTUAL REALITY TECHNIQUES IN ROCK ART .....	176
<i>S. Blanco-Pons, B. Carrión-Ruiz, J.L. Lerma</i>	
MODELIZACIÓN Y SIMULACION DE LAS POSIBLES POSICIONES DE LAS ATALAYAS DE LA FORTALEZA DE LA MOTA EN ALCALA LA REAL, MEDIANTE TECNICAS DE ANALISIS VISUAL .....	184
<i>F.J. Rosales, J.L. Pérez-García, C. Colomo, J.M. Gómez-López, M.A. Ureña</i>	
SIMULACIÓN 3D CON INTERFACES HÁPTICAS PARA LA RECUPERACION DEL PATRIMONIO CULTURAL DEL TREN EN RIOBAMBA.....	191
<i>M. Duque, F. Proaño, R. Santos</i>	
EXPLOTACIONES MINERAS EN PATRIMONIO INDUSTRIAL: UN CASO DE USO DE DOCUMENTACIÓN Y SIMULACIÓN .....	197
<i>D. Marcos, J. Martínez, F.J. Delgado, J. Finat</i>	



KUÉLAP VIRTUAL: VIRTUALIZACIÓN DE UNA CIUDADELA PREINCA EN LOS ANDES AMAZÓNICOS DEL PERÚ MEDIANTE FOTOGRAFÍA ESFÉRICA, MODELADO 3D E IMPRESIÓN 3D .....	205
<i>E. Ribera</i>	
CONSERVATION MODEL FOR BASILICA OF SMYRNA AS AN THEORETICAL INTENTION .....	215
<i>T. Saricaoglu</i>	
LA APLICACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA DOCUMENTACIÓN ARQUEOLÓGICA DE LA VILLA ROMANA DE NOHEDA Y SU PROYECCIÓN TURÍSTICA DIGITAL .....	220
<i>M.Á. Valero, N. Huete</i>	
VIRTUAL RECONSTRUCTION APPLIED TO THE RECOVERY AND HERITAGE DISCLOSURE OF THE OLD VILLAGE OF BELCHITE .....	231
<i>A. Alfaro, M.P. Biel, D. Gutiérrez</i>	
BIG DATA IN LANDSCAPE ARCHAEOLOGICAL PROSPECTION .....	238
<i>J. Torrejón, M. Wallner, I. Trinks, M. Kucera, N. Luznik, K. Löcker, W. Neubauer</i>	
CASTLE4D: AN ARCHAEOLOGICAL INFORMATION SYSTEM BASED ON 3D POINT CLOUDS .....	247
<i>A. Luczfalvy, B. Jonlet, P. Hallot, F. Poux, P. Hoffsummer, R. Billen</i>	
<b>Works in progress</b>	
BETWEEN LANDSCAPE AND ARCHITECTURE: ENVISIONING CAPPADOCIAN RUPESTRAN MONASTERY THROUGH COLORFUL CONTOUR LINES.....	254
<i>F. Colonnese, M. Carpiceci, C. Inglese</i>	
MODELADO TRIDIMENSIONAL DE LA PALEOTOGRAFÍA DE CARTAGENA.....	257
<i>J. García-León, M.M. Ros, A. García, M. Torres, F. Cerezo, S.F. Ramallo</i>	
RECUPERACIÓN GRÁFICA DE LA MÁQUINA PARA CORTAR LA HIERBA DE LOS CANALES NAVEGABLES DE AGUSTÍN DE BETANCOURT Y MOLINA: MODELADO TRIDIMENSIONAL Y DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA CON SOLID EDGE.....	261
<i>J.I. Rojas-Sola, J. Porras-Galán, L. García-Ruesgas</i>	
A PERSPECTIVE ON PROCEDURAL MODELING BASED ON STRUCTURAL ANALYSIS.....	264
<i>J.L. Fita, G. Besuievsky, G.A. Patow</i>	
3D VISIBILITY ANALYSIS AS A MEAN TO VALIDATE ANCIENT THEATRE'S RECONSTRUCTIONS .....	267
<i>Maria Cristina Manzetti</i>	
ALGUNOS APUNTES SOBRE LA DIGITALIZACIÓN Y LA RECONSTRUCCIÓN VIRTUAL DEL CASTRO DE SAN CHUIS (ALLANDE, ASTURIAS, ESPAÑA) .....	270
<i>J. Molina, J.F. Jordá</i>	
ESQUINA MULTIMEDIA – MUSEUM EXHIBITION FOR THE VISUALIZATION OF CHAN CHAN ARCHAEOLOGICAL SITE .....	274
<i>R. Pierdicca, E. S. Malinverni, E. Frontoni, F. Colosi, R. Orazi</i>	
3D GIS TOOLS FOR SUBSOIL MANAGEMENT.....	277
<i>M. Herrador, A. Graciano, F.R. Feito, L. Ortega</i>	



Proceedings of the 8th  
International Congress  
on Archaeology,  
Computer Graphics,  
Cultural Heritage and  
Innovation  
'ARQUEOLÓGICA 2.0'  
in Valencia (Spain),  
Sept. 5 – 7, 2016

VIRTUAL TOURS OF HISTORICAL AND ARTISTIC HERITAGE IN THE PROVINCE OF CACERES .....	281
<i>J.M. Naranjo, M.Á. Parrilla, M. Sanchez</i>	
NATURAL GESTURE INTERACTION IN ARCHAEOLOGICAL VIRTUAL ENVIRONMENTS: WORK IN PROGRESS .....	284
<i>N. Albertini, A. Brogni, B. Caramiaux, M. Gillies, R. Olivito, E. Taccola</i>	
HISTORICAL TRACES' INTERPRETATION AND VIRTUAL RECONSTRUCTION - THE CASE OF ACROCORINTH CASTLE .....	288
<i>D. Athanasoulis, X. Simou, T. Ziogianni</i>	
THE DOCUMENTATION OF CULTURAL HERITAGE WITH BIM OPEN SOURCE SOFTWARE .....	291
<i>S. Logothetis, E. Stylianidis</i>	
UNVEILING DAMNATIO MEMORIAE. THE USE OF 3D DIGITAL TECHNOLOGIES FOR THE VIRTUAL RECONSTRUCTION OF ARCHAEOLOGICAL FINDS AND ARTEFACTS .....	295
<i>A.M. Manferdini, S. Gasperoni, F. Guidi, M. Marchesi</i>	
THE ROLE OF VIRTUAL ARCHITECTURE: PHENOMENOLOGICAL PERSPECTIVE .....	298
<i>H.J. Lee</i>	
REGISTRO TRIDIMENSIONAL DEL EDIFICIO "E" DEL SITIO ARQUEOLÓGICO EL HUARCO-CERRO AZUL, CAÑETE, PERÚ .....	302
<i>G.M. Quiroga, G. Marcone</i>	
UN REGRESO VIRTUAL: RECREACIÓN DE LA APARIENCIA ORIGINAL DEL CORO DEL CONVENTO DE SANTA CLARA DE TORO (ZAMORA) CON SUS PINTURAS MURALES MEDIEVALES, EN LA ACTUALIDAD ARRANCADAS Y DESPLAZADAS .....	305
<i>F. Gutiérrez, F.M. Morillo, J.I. San José, J.J. Fernández</i>	
PROSPECCIÓN GEOFÍSICA EN EL SECTOR PÚBLICO CENTRAL DEL SITIO ARQUEOLÓGICO EL HUARCO – CERRO AZUL 2016 .....	308
<i>G.M. Quiroga, G. Marcone, N.M. Castillo</i>	
UN PROCEDIMIENTO DE SEGMENTACIÓN DE MALLAS 3D DE EDIFICIOS HISTÓRICOS .....	311
<i>B.J. Herráez, E. Vendrell</i>	
ARCHAEOBIM: AN INNOVATIVE METHOD FOR ARCHAEOLOGICAL ANALYSIS OF AN ETRUSCAN TEMPLE IN MARZABOTTO .....	314
<i>S. Garagnani, A. Gaucci, B. Gruška</i>	
VIRTUAL PALMYRA: 3D RECONSTRUCTION OF THE LOST REALITY OF "THE BRIDE OF THE DESERT" .....	318
<i>A. Denker</i>	
LA HISTORIA EN EL PAISAJE: DIFERENTES LUGARES Y ANÁLOGAS REPRESENTACIONES. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN CON LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE MODELIZACIÓN VIRTUAL .....	321
<i>X. Otero, M. Farjas, M. Santos</i>	
DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DE LA TORRE VALLFEROSA DE TORÀ .....	324
<i>R. Tortosa, J. Blasco, O. Aparicio, L. Gimeno, A. Vilaplana, J. Menchón</i>	



CATÁLOGACIÓN DIGITAL 3D DE MACROÚTILES LÍTICOS PROCEDENTES DE COVES DE SANTA MAIRA Y CUEVA DE NERJA .....	327
<i>R. Tortosa, J. Blasco, O.A. González, L. Gimeno, A. Vilaplana, J.E. Aura</i>	
RESTAURACIÓN DE VIDRIO ARQUEOLÓGICO: RECONSTRUCCIÓN DE, FRAGMENTOS FALTANTES MEDIANTE MODELADO E IMPRESIÓN 3D.....	330
<i>C. Díaz-Marín, E. Aura-Castro</i>	
DEVELOPMENT OF A GEOREFERENCED ARCHAEOLOGICAL INFORMATION DATA BASE FOR ELEUTHERNA IN CRETE.....	333
<i>S. Tapinaki, A. Georgopoulos, C. Ioannidis, E. Frentzos, N. Stampolidis, N. Maragoudakis</i>	
A NEW METHODOLOGY FOR THE 3D PHOTOREALISTIC VIRTUAL RECONSTRUCTION OF THE ARCHAEOLOGICAL SITE “CASTELLET DE BERNABÉ” (LLÍRIA, SPAIN) .....	337
<i>C. Portalés, P. Alonso-Monasterio, M.J. Viñals</i>	
DIFUSIÓN DE PROYECTOS DE PATRIMONIO CULTURAL EN ENTORNOS WEB. PRIMERAS EXPERIENCIAS CON LA LIBRERÍA THREE-JS .....	340
<i>J. Palomar-Vázquez, M.J. Viñals-Blasco</i>	
PRELIMINARY EVALUATION OF HDR TONE MAPPING OPERATORS FOR CULTURAL HERITAGE .....	343
<i>R. Suma, G. Stavropoulou, E.K. Stathopoulou, L. van Gool, A. Georgopoulos, A. Chalmers</i>	
3D MODELLING FROM UAV DATA IN HIERAPOLIS OF PHRIGIA (TK) .....	347
<i>F. Chiabrandò, F. D'Andria, G. Sammartano, A. Spanò</i>	
UAV OBLIQUE DATA AND LASER SCANNING IN AN EXCAVATED AREA .....	350
<i>F. Chiabrandò, A. Spanò, G. Sammartano, L. Teppati</i>	
REPORT ON THE DIGITAL RECONSTRUCTION OF THE 4TH CENTURY SUSA (WORK IN PROGRESS).....	354
<i>F. Chiabrandò, L. Dezzani, A. Prencipe, A. Spanò</i>	
UN NUEVO ESPACIO TERMAL DE ÉPOCA ROMANA ANEXO A LA VILLA DEL CASALE (PIAZZA ARMERINA, SICILIA): PROPUESTA DE RECONSTRUCCIÓN VIRTUAL DE SUS AMBIENTES FRÍOS A LA LUZ DE LOS HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS .....	358
<i>J. Atienza</i>	
GEORRADAR Y TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE UN YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO MEDIEVAL, (CONJUNTO ARQUEOLÓGICO CASTILLO DE LA ESTRELLA, MONTIEL).....	362
<i>J.L. Sánchez, D. Gallego, J. Molero, J. Sánchez, Ó. Merlo</i>	
PRIMEROS RESULTADOS DE LA RECONSTRUCCIÓN VIRTUAL DEL CASTILLO DE TURÍS (TURÍS, VALENCIA, ESPAÑA).....	365
<i>J.L. Jiménez, E. Díes, J. Tierno</i>	
COMUNICACIÓN ESTRATÉGICA APLICADA AL DESTINO TURÍSTICOCULTURAL DE CARTAGENA (MURCIA-ESPAÑA).....	369
<i>M.D. Teruel-Serrano, M.J. Viñals-Blasco</i>	



# ARQUEOLÓGICA 2.0

CONGRESO INTERNACIONAL DE ARQUEOLOGÍA E INFORMÁTICA GRÁFICA, PATRIMONIO CULTURAL E INNOVACIÓN  
INTERNATIONAL CONGRESS ON ARCHAEOLOGY, COMPUTER GRAPHICS, CULTURAL HERITAGE AND INNOVATION

Proceedings of the 8th  
International Congress  
on Archaeology,  
Computer Graphics,  
Cultural Heritage and  
Innovation  
'ARQUEOLÓGICA 2.0'  
in Valencia (Spain),  
Sept. 5 – 7, 2016

RAPID MAPPING AND VISUAL NOISE: RECORDING FOR THE VISITOR, RESIDENT, PILGRIM AND TOURIST; AJMER, INDIA (WORK IN PROGRESS) .....	372
<i>O. Prizeman, A. Hardy</i>	
EDETA 360°: VIRTUAL TOUR FOR VISITING THE HERITAGE OF LLÍRIA, (SPAIN).....	376
<i>J.M. Maicas, M.J. Viñals</i>	
PROPUESTA DE PROTOCOLO GIS Y DE UTILIZACIÓN DE UN ENTORNO 3D PARA LA INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA 2015 EN CUEVA DE LA COCINA (DOS AGUAS, VALENCIA).....	379
<i>A. Díez, A. Cortell, O. García, P. Escribá</i>	
IMAGING AND VISUALIZING MAYA CAVE SHRINES IN NORTHERN, QUINTANA ROO, MEXICO.....	382
<i>D. Rissolo, M.R. Hess, A.R. Hoff, D. Meyer, F.E. Amador, A. Velázquez, V. Petrovic, F. Kuester</i>	
DEL REGISTRO MANUAL AL DIGITAL: APLICACIÓN DE GRÁFICOS, VECTORIALES EN ESTUDIOS ARQUEOLÓGICOS.....	385
<i>A. Papú, L.M. Berisso, D. Bozzuto</i>	
FOTOGRAMETRÍA AÉREA Y TERRESTRE PARA LA DOCUMENTACIÓN, 3D DEL CASTILLO DE BARXELL (ALCOI, ALICANTE, ESPAÑA) .....	388
<i>N. Segura, E.A. Paredes, J.D. Busquier</i>	
3D IMAGING ANALYSIS AND DIGITAL STORYTELLING FOR PROMOTION OF CULTURAL HERITAGE: THE SCHOOL OUTREACH, PROJECT OF REALMONTE .....	392
<i>E. Bonacini, D. Gulli, D. Tanasi</i>	
RECONSTRUCCIÓN FOTOGRAMÉTRICA DE LA TORRE GÓTICA DE LA IGLESIA DE SANTA MARIA DE ALCAÑIZ .....	396
<i>L. Agustín, A. Fernández-Morales</i>	
BUILDING A VIRTUAL TIME MACHINE FOR THE ANCIENT RUINS OF, JIAOHE .....	400
<i>B. Lonneville, N. Vanhaeren, A. Vandenbulcke, A. De Wulf, P. De Maeyer</i>	
PIXEL-LEVEL IMAGE FUSION FOR ARCHAEOLOGICAL, INTERPRETATIVE MAPPING.....	404
<i>G. Verhoeven, M. Nowak, R. Nowak</i>	
USING 3D MODELLING IN THE VALLEY OF TURU ALTY (SIBERIA, RUSSIA) FOR RESEARCH AND CONSERVATIONAL PURPOSES.....	408
<i>A. Vandenbulcke, C. Stal, B. Lonneville, J. Bourgeois, A. De Wulf</i>	
LA PUNTA DEL ICEBERG: ARQUEOLOGIA ANTÁRTICA EN LA ERA DIGITAL .....	412
<i>F. Codevilla, J. Cruz, G. Radicchi, A. Zarankin</i>	
RECUPERANDO EL PALACIO VISIGODO DE PLA DE NADAL (RIBAROJA, DE TÚRIA, VALENCIA).....	416
<i>A. Ribera, I. Escrivà, J.M. Macias, J.J. Marín, J. Morín, J.M. Puche, M. Rosselló, I. Sánchez, A. Santorja, C. Silvestre</i>	
PHOTOGRAMMETRIC SURVEY IN THE LATRINES OF CHAMBORD .....	419
<i>P. Antoine, S. Bryant</i>	



SITUACIÓN EN EL ESPACIO E INVERSIÓN DE TRABAJO DE LAS,CONSTRUCCIONES MEGALÍTICAS A PARTIR DE LOS SISTEMAS 3D, IMÁGENES PANORÁMICAS Y 360° .....	423
<i>E. López</i>	
COMPLEX 3D HERITAGE ARCHITECTURES ACCESSIBLE ON THE WEB .....	426
<i>M.M. Ramos, D. Bellido, N. Carboni, M. Domajnko, E.K. Stathopoulou, G. Stavropoulou, D. Morabito, F. Remondino</i>	
A PILOT PROJECT AERIAL STREET VIEW TOUR AT THE VALLEY OF, THE TEMPLES (AGRIGENTO) .....	430
<i>E. Bonacini</i>	
COMMUNICATING THE CUTURAL HERITAGE THROUGH THE USE OF, DRONES, 3D MODELS AND APP. CASE OF STUDY: "FERRAN3DINA" .....	435
<i>A. Pecci</i>	
3D DIGITISATION AND RECONSTRUCTION OF A CAPITAL IN NORTHWESTERN, GAUL: INTERIM RESULTS ON THE CITY OF ALET .....	438
<i>Y. Bernard, J.B. Barreau, C. Bizien-Jaglin, L. Quesnel, L. Langouët, M.Y. Daire</i>	
THE ROLE OF TANGIBLE INTERACTION FOR COMMUNICATING, QUALITATIVE INFORMATION OF BUILT HERITAGE .....	441
<i>E. Nofal, V. Boschloos, H. Hameeuw, A. Vande Moere</i>	
TRAZANDO RUTAS EN LA EDAD DEL BRONCE TUROLENSE: PERSPECTIVAS DE TRABAJO .....	445
<i>J. Jiménez, T. Orozco, A. Diez</i>	
PUTTING 3D MODELS INTO CONTEXT – THE SCHACHERMEYR, POTTERY COLLECTION AND THE DEFC APP .....	449
<i>S. Štuhec, E. Aspöck, A. Masur, P. Andorfer, K. Zaytseva</i>	
PORTUS LUPIAE. 3D MODELING AND VISUAL NARRATIVE FOR, RECONSTRUCTING A LONG MARITIME HISTORY .....	452
<i>I. Ferrari, A. Quarta, M. Sammarco, A. Carpentieri, A. Di Tondo, R. Leone</i>	
3D MODELING AND VIRTUAL APPLICATIONS FOR THE VALORIZATION, OF HISTORICAL HERITAGE .....	456
<i>E. Farella, F. Menna, F. Remondino, M. Campi</i>	
TRABAJOS 3D REALIZADOS EN LA PUERTA 1 DEL COMPLEJO, ARQUEOLÓGICO DE PERDIGÕES (PORTUGAL): ESTADO DE LA,CUESTIÓN .....	460
<i>J.L. Caro</i>	
3D SURVEY AND HBIM FOR THE KNOWLEDGE AND VALORIZATION OF, ARCHEOLOGICAL HERITAGE. THE CASE STUDIES OF THE CAPUA, AND TELESIA AMPHITHEATRES .....	464
<i>D. Iovane, V. Cera</i>	
NUEVAS PUERTAS VIRTUALES AL MUNDO DE LA PRESERVACIÓN Y DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO MILITAR. UN COMPROMISO POR EL FUTURO DE LA INVESTIGACIÓN Y EL CONOCIMIENTO .....	468
<i>M. Gil-Melitón, J.L. Lerma</i>	





PHILANTHROPIC FOUNTAIN OF KORNAROU SQUARE: USING SFM TO CALCULATE THE FOUNTAIN'S GEOMETRIC CHARACTERISTICS IN ORDER TO DETERMINE ITS INELASTIC DYNAMIC RESPONSE .....	472
<i>A. Lyratzakis, P. Parthenios, M. Stavroulaki</i>	
COMBINING STRUCTURE FROM MOTION TECHNIQUES WITH LOW COST EQUIPMENT FOR A COMPLETE 3D RECONSTRUCTION OF A 13TH CENTURY CHURCH .....	476
<i>P. Parthenios, T. Androulaki, E. Gereoudaki, G. Vidalis</i>	
THE SOUTH AFRICAN HERITAGE RESOURCES INFORMATION SYSTEM (SAHRIS): DEVELOPMENT AND CHALLENGES THROUGH MANAGEMENT OF CULTURAL HERITAGE RESOURCES THROUGH AN INTEGRATED WEB-BASED PLATFORM .....	480
<i>C. Jackson, R. Redelstorff</i>	
AUTHENTICITIES AND VIRTUAL REALITY THE CASE STUDIES JUPITER COLUMN AND KALEIDOPHONIC DOG .....	484
<i>J. Muñoz, F. Schaaf, R.H. Schneider, C.Y. Robertson-von Trotha</i>	
SURVEYING DAMAGE TO HISTORIC BUILDINGS IN MEINONG EARTHQUAKE .....	488
<i>R.Z. Wang, H.C. Chang, M.C. Lee</i>	
ESTRATEGIAS PASIVAS EN EDIFICIOS ECLESIASTICOS CANARIOS CONSTRUIDOS ENTRE LOS SIGLOS XV Y XVI .....	492
<i>S. Pérez</i>	
DISCRETE AND CONTINUOUS MONITORING TO CHARACTERISED THE THERMO-HYGROMETRIC STATE OF WALL-BUILDING MATERIALS IN OSTIA ANTICA ARCHEOLOGICAL SITE .....	496
<i>F.J. García-Diego, C. Scatigno, P. Merello</i>	
VIRTUAL CITIES INHABITED BY AUTONOMOUS CHARACTERS: A PIPELINE FOR THEIR PRODUCTION .....	500
<i>A.P. Cláudio, M.B. Carmo, A.A. de Carvalho, W. Xavier, R.F. Antunes</i>	
PRELIMINARY DATA OF CFD MODELING TO ASSESS THE VENTILATION IN AN ARCHAEOLOGICAL BUILDING.....	504
<i>F.J. García-Diego, C. Scatigno, P. Merello, E. Bustamante</i>	
THE CIRCUS MAXIMUS: DIACHRONIC RECONSTRUCTION THROUGH THE APPLICATION OF NEW TECHNOLOGIES .....	508
<i>D. Dininno</i>	
APLICACIÓN DE DIVERSAS TÉCNICAS DE DOCUMENTACIÓN PATRIMONIAL ARQUITECTÓNICA EN LA ALQUERÍA 'MAS DEL NOI' .....	511
<i>J.P. Carbonell-Rivera, D. Montalvá-España, J.L. Lerma</i>	
EL PALACIO DE LOS NIÑOS DE DON GOME (ANDÚJAR, JAÉN), GESTIONADO DESDE UN PROYECTO H-BIM .....	516
<i>Á. García, E. Nieto, J.J. Moyano</i>	
THE WESTERN HIGH GATE OF MEDINET HABU: PHOTOGRAMMETRIC 3D MODELLING & DOCUMENTATION .....	520
<i>O. Murray, H. McDonald, J.L. Kimpton</i>	



Proceedings of the 8th  
International Congress  
on Archaeology,  
Computer Graphics,  
Cultural Heritage and  
Innovation  
'ARQUEOLÓGICA 2.0'  
in Valencia (Spain),  
Sept. 5 – 7, 2016

PROPUESTA DE ANÁLISIS TRIDIMENSIONAL APLICADO A LA INTEGRACIÓN DE LAS DIFERENTES ACTUACIONES ARQUEOLÓGICAS REALIZADAS EN CUEVA DE LA COCINA (DOS AGUAS, VALENCIA) .....	524
<i>A. Díez, O. García, M. Basile, A. Cortell, N. Tsa</i>	
TRABAJOS DE DOCUMENTACIÓN DIGITAL DE GRABADOS RUPESTRES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCÁZAR DE SAN JUAN (CIUDAD REAL, ESPAÑA) .....	528
<i>V.M. López-Menchero, Á. Marchante, M.L. Vincent, Á.J. Cárdenas, J. Onrubia</i>	