

**Pablo Rodríguez-Navarro**

He is Tecnical Architect, Art historian and Building Engineer. Professor of Photography, Photogrammetry and Architectural Survey at the Polytechnic University of Valencia (Spain). Develops its research at the Institute of Heritage Restoration, where he leads the research group LevARQ.

REFLECTIONS ON CURRENT ARCHAEOLOGICAL SURVEYING

REFLEXIONES SOBRE EL LEVANTAMIENTO ARQUEOLÓGICO ACTUAL.

Archaeology is the science of studying the arts, monuments and ancient objects through their remains.

Since its inception, the methodology used to carry out this study has been based on the detailed drawing of these objects, to which other types of physical and chemical analysis were incorporated.

In this way, we can say that all the archaeological objects and sites that we wish to analyze are drawn for their better knowledge, restoration and dissemination. However, although we can say that modern archaeology has existed as a discipline since the 19th century, it has been during the last decade, with the maturity of digital applications, when archaeological drawing has experienced a real revolution.

Already towards the end of the 20th century, with the appearance of computerized drawing and the incipient digital photography, we witnessed some changes, although not substantial, coexisting with these new technologies with manual surveying techniques.

La arqueología es la ciencia que estudia las artes, los monumentos y los objetos antiguos a través de sus restos. Desde sus inicios la metodología utilizada para llevar a cabo este estudio se ha basado en el dibujo detallado de dichos objetos, al que se fueron incorporando otros tipos de análisis físicos y químicos.

De manera que se puede afirmar que todos los objetos y sitios arqueológicos que se desean analizar, se dibujan para su mejor conocimiento, restauración y difusión. Pero aunque la arqueología moderna existe como disciplina desde el siglo XIX, ha sido en la última década, con la madurez de las aplicaciones digitales, cuando el dibujo de la arqueología ha tenido una verdadera revolución.

Ya a finales del siglo XX, con la aparición del dibujo informatizado y la incipiente fotografía digital, fuimos testigos de algunos cambios, aunque no fueron sustanciales, conviviendo estas nuevas tecnologías con las técnicas de levantamiento manual.

REFLECTIONS ON CURRENT ARCHAEOLOGICAL SURVEYING

Archaeology is the science of studying the arts, monuments and ancient objects through their remains. Since its inception, the methodology used to carry out this study has been based on the detailed drawing of these objects, to which other types of physical and chemical analysis were incorporated. In this way, we can say that all the archaeological objects and sites that we wish to analyze are drawn for their better knowledge, restoration and dissemination.

However, although we can say that modern archaeology has existed as a discipline since the 19th century, it has been during the last decade, with the maturity of digital applications, when archaeological drawing has experienced a real revolution. Already towards the end of the 20th century, with the appearance of computerized drawing and the incipient digital photography, we witnessed some changes, although not substantial, coexisting with these new technologies with manual surveying techniques.

Today, archaeological drawing has totally changed; all this fundamentally due to two factors: on the one hand, the maturity of digital photography combined with the recovery of quality lenses for photographic cameras, as well as the development of algorithms allowing to obtain high quality and accurate 3D models based on photographic sequences (SfM). On the other hand, we have access to 3D laser scanners that incorporate significantly better quality in their internal cameras, increasing their speed and precision, decreasing their size, incorporating point cloud automatic recording and lowering their price. Finally, and in a transversal way, we could include the emergence of drones, which are able to place cameras and scanners in positions once unimaginable.

However, all changes require a great effort and breadth of vision, combining passions and aversion at the same time. Advances in digital applications are not free from these mixed feelings, and to prove it we only have to recall the schism that resulted from the advent of computer aided drawing (CAD), which was denied by many, again and again, for years, especially in the academic domain, where its defenders seemed to be part of a revolution that would end with the graphic quality of our surveys and—even more—with ourselves. This



Fig.1 3D model obtained by SfM photogrammetry. Terrestrial and aerial pictures.

anachronism is still present in current archaeological drawing, although we can say that it is no longer significant and it will shortly disappear. In truth, new technologies are not exclusive, but provide new possibilities that sometimes coexist or rely on traditional methods; we work methodologically to achieve the objectives and to improve our research, making use of all available resources.

A few years ago, I accepted the assignment to edit the 12th issue of DISEGNARECON, whose motto was “Drawing with Digital Photography”. When I wrote the editorial, I entitled it Some Reflections on “Drawing with Digital Photography”. Today some of those thoughts come to mind, and although only five years have passed, which seems like a short time, the speed at which new technologies advance makes it enough to look back and see what has happened since. In that editorial, it was pointed out that, without a doubt, 3D surveying through SfM would give rise to a revolution, provoking a true photogrammetry resurgence.

This new staging of digital photogrammetry favored not only the achievement of hyper-realistic three-dimensional models, but also the popularization of these

methods due to their extreme simplicity and economy. However, it should not be concealed that this apparent ease has caused in some cases the intrusiveness of inexperienced people, who have contributed to its devaluation and have generated a certain chaos regarding the language used and the methodological discourse, presenting results to society that are far from what we can reach today.

As far as the active sensors that could be eclipsed by these advances, I also pointed out in that editorial how they should lighten their equipment, gain speed, lower their cost and, of course, make their registration software more user-friendly. In spite of these improvement expectations, without a doubt I stated that “we cannot understand any process of graphic documentation without this important resource”, in clear reference in this case, to 3D digital surveying. Finally, and referring to that same editorial, I pointed out the potential of the incipient use of drones, at a time when their use was still not legislated.

Currently, the process of archaeological drawing is undoubtedly the result of obtaining a high-quality 3D model, easily managed and with great dimensional



Fig.2 Section of the 3D model. Integration of 3D laser scanner in the underground part with SfM photogrammetry in the upper part.

precision, which includes a hyper-realistic appearance. Today it is essential to digitize the setting, the building, the object, in order to interrogate it, study it, section it, compare it, analyze it, reproduce it, and give it many uses; even some uses that will not be given at the time, but that will surely be possible with the data obtained from the digital model.

Archaeology, and especially archaeological site excavations, has a special characteristic conditioning its graphic surveying; we carry out a survey of a setting that will then disappear with the course of the excavation itself. This fact is very important, since we only have one opportunity to take the necessary data for its survey, being these data the only source for its study. In this way, keeping it as it is virtually, is the optimal solution, which also allows us to obtain three-dimensional models of the entire excavation process, being able to go back and forth as needed. Furthermore, we might even museumize not only the findings, but the archaeological site itself with the entire excavation process.

In this issue of DISEGNARECON, we may appreciate the diversity of methodologies that today bring us closer to the archaeological drawing to cover diverse objec-

tives, revealing not only the attainment of the model, but also the importance of the historical graphic documents that are part of that process of the archaeological fact. In addition, the case studies presented, the different methodologies used, the applications of the data obtained, and also the reflections made by many authors in their articles, comprise an attractive issue of this journal that, as always, upholds a first-rate scientific level. As a member of the DISEGNARECON Editorial Committee, I proposed a few years ago the inclusion of an interview at the beginning of each issue, which would gather a more personal, more profound view of people that would surely be of interest to the readers of our disciplinary field. In other words, a novel format incorporating a new dynamics to the magazine in these times of growth, dissemination and indexing. The proposal to interview Alberto Pratelli perfectly meets the objectives that are intended to be addressed by this new manner to open the journal, so I take this opportunity to congratulate both, interviewer and interviewee, Roberto Mingucci and Alberto Pratelli, for their excellent contribution.

Lastly, I could not end without thanking Roberto Min-

gucci and Mario Centofanti, Journal Editors, as well as Stefano Brusaporci, Journal Manager, for the trust placed in me through the invitation to edit this issue. For me, it has been a truly enriching and pleasant experience to work for a journal with the long and highly esteemed track-record of DISEGNARECON, as well as with the outstanding professionals that make it possible.

Reflexiones sobre el levantamiento arqueológico actual.

La arqueología es la ciencia que estudia las artes, los monumentos y los objetos antiguos a través de sus restos. Desde sus inicios la metodología utilizada para llevar a cabo este estudio se ha basado en el dibujo detallado de dichos objetos, al que se fueron incorporando otros tipos de análisis físicos y químicos. De manera que se puede afirmar que todos los objetos y sitios arqueológicos que se desean analizar, se dibujan para su mejor conocimiento, restauración y difusión. Pero aunque la arqueología moderna existe como disciplina desde el siglo XIX, ha sido en la última década, con la madurez de las aplicaciones digitales, cuando el dibujo de la arqueología ha tenido una verdadera revolución. Ya a finales del siglo XX, con la aparición del dibujo informatizado y la incipiente fotografía digital, fuimos testigos de algunos cambios, aunque no fueron sustanciales, conviviendo estas nuevas tecnologías con las técnicas de levantamiento manual. Hoy en día el dibujo para la arqueología ha cambiado totalmente, debido fundamentalmente a dos factores:

por un lado a la madurez de la fotografía digital unida a la recuperación de las lentes de calidad para las cámaras fotográficas, así como el desarrollo de algoritmos que permiten obtener modelos 3D de alta calidad y precisión a base de secuencias fotográficas (SfM); por otro lado tenemos los escáneres láser 3D que incorporan cada vez más calidad en sus cámaras internas, aumentando su velocidad y precisión, disminuyendo su tamaño, incorporando registros automáticos de las nubes y mejorando su precio. Por último y de manera transversal, podríamos incluir la aparición de los drones, que son capaces de situar a nuestras cámaras fotográficas y a nuestros escáneres, en posiciones hasta ahora impensables. Sin embargo todos los cambios requieren de un gran esfuerzo y amplitud de miras, aunando pasiones y odios a un mismo tiempo; los avances en las aplicaciones digitales no se libran de esta doble lectura, y para comprobarlo tan sólo tenemos que recordar el cisma que supuso la llegada del dibujo informatizado

(CAD), que fue negado por muchos una y otra vez durante años, especialmente en ámbito universitario, en donde sus defensores parecían formar parte de una revolución que acabaría con la calidad gráfica de nuestros levantamientos, y aún más, con nosotros mismos. Este anacronismo sigue aún presente en el dibujo arqueológico actual, aunque podemos afirmar que ya no es significativo y en un corto periodo de tiempo acabará por desaparecer. Verdaderamente las nuevas tecnologías no son excluyentes, sino que aportan nuevas posibilidades que en ocasiones conviven o se apoyan en métodos clásicos; se trabaja metodológicamente para alcanzar los objetivos, para mejorar nuestras investigaciones, haciendo uso para ello de todos los recursos disponibles. Hace ya unos años acepté el encargo de editar el número 12 de la revista DISEGNARECON, que llevó por lema “Dibujar con la fotografía digital”. Cuando escribí la editorial la titulé Algunas reflexiones en torno al “Dibujo con la fotografía digital”. Hoy me vienen a la men-

te algunas de aquellas reflexiones, y aunque tan sólo han pasado cinco años y puede parecer poco tiempo, la velocidad con la que avanzan las nuevas tecnologías hace que sea suficiente para mirar atrás y ver qué ha ocurrido. En aquella editorial se apuntó la revolución que sin duda iban a suponer los levantamientos 3D mediante SfM, provocando un verdadero renacimiento de la fotogrametría. Esta nueva puesta en escena de la fotogrametría digital favoreció no sólo la obtención de modelos tridimensionales hiperrealistas, sino también la popularización de estos métodos por su extrema sencillez y economía. Sin embargo no hay que ocultar que esta aparente facilidad ha provocado en algunos casos el intrusismo de personas no preparadas, que han favorecido la devaluación y un cierto caos en el lenguaje utilizado y en el discurso metodológico, presentando ante la sociedad unos resultados que distan mucho del lugar al que podemos llegar hoy en día.

Respecto a los sensores activos que podían verse eclipsados por estos avances, apuntamos también en aquella editorial cómo debían aligerar sus equipos, ganar en velocidad, en economía y, por supuesto, hacer más amables sus software de registro. Pese a estas expectativas de mejora, sin lugar a dudas afirmé que “no podemos entender ningún proceso de documentación gráfica sin este importante recurso”, en clara referencia en este caso a los levantamientos digitales 3D. Por último, y en referencia a esa editorial, apunté la potencialidad del incipiente uso de drones, en un momento en que no disponían ni siquiera de legislación para su uso. Actualmente el proceso del dibujo arqueológico pasa sin lugar a dudas por la obtención del modelo 3D de gran calidad, fácilmente gestionable y con una gran precisión dimensional, que incluya un aspecto hiperrealista. Hoy en día es imprescindible digitalizar el lugar, el edificio, el objeto, para así poder interrogarlo, estudiarlo, seccionarlo, compararlo, analizarlo, reproducirlo, y darle tantos otros usos; incluso algunos usos que no se darán en el momento, pero que a buen seguro serán posibles con los datos obtenidos en esa maqueta digital.

La arqueología, y en especial las excavaciones de los sitios arqueológicos, tienen una especial característica que condiciona su levantamiento gráfico; realizamos un levantamiento de un entorno que seguidamente va a desaparecer con el transcurso de la propia excavación. Este hecho es importantísimo ya que sólo di-

ponemos de una oportunidad para tomar los datos necesarios para su levantamiento, siendo estos datos los que pasarán a ser la única fuente para su estudio. De este modo mantenerlo como es virtualmente es la solución óptima, que además nos permite poder obtener los modelos tridimensionales de todo el proceso de excavación, pudiendo ir adelante y atrás cuando lo necesitemos. Incluso podremos musealizar no sólo los hallazgos, sino el propio sitio arqueológico con todo su proceso de excavación.

En este número de la revista DISEGNARECON se pueden apreciar la diversidad de metodologías que hoy en día nos aproximan al dibujo arqueológico para cubrir objetivos diversos, mostrando no sólo la obtención del modelo sino también la importancia de los documentos gráficos históricos que forman parte precisamente de ese proceso del hecho arqueológico. Además los casos de estudio presentados, las distintas metodologías empleadas, las aplicaciones de los datos obtenidos, y también las reflexiones realizadas por muchos autores en sus artículos, conforman un atractivo número de esta revista que como siempre mantiene un nivel científico de primer orden. Como miembro del Comité Editorial de DISEGNARECON propuse hace ya algunos años la incorporación de una entrevista al inicio de cada número, que recoja un aspecto más personal, más profundo, de personas que a buen seguro interesará a los lectores de nuestro ámbito disciplinario. Un nuevo formato que incorpore una dinámica más a la revista, en estos momentos de crecimiento, difusión e indexación. La propuesta de entrevistar a Alberto Pratelli reúne perfectamente los objetivos que se pretenden abordar en esta nueva forma de abrir la revista, por lo que desde aquí felicito a ambos, entrevistador y entrevistado, Roberto Mingucci y Alberto Pratelli, por su excelente contribución.

No puedo terminar sin agradecer a Roberto Mingucci y Mario Centofanti, editores de la revista, así como a Stefano Brusaporci, gestor de la misma, la confianza depositada en mí a través de la invitación para editar este número que ahora ve la luz. Para mí ha sido un verdadero y enriquecedor placer trabajar para una revista con la larga y magnífica trayectoria de DISEGNARECON, así como con los grandes profesionales que la hacen posible.