

DIGITAL GRAPHIC SURVEY OF THE COMPLEX OF FISHERMEN'S HOUSES IN CAPE CULLERA (VALENCIA)

LEVANTAMIENTO GRÁFICO DIGITAL DEL CONJUNTO DE CASAS DE PESCADORES DEL CABO DE CULLERA (VALENCIA)

Teresa Gil-Piqueras^{a1}, Pablo Rodríguez-Navarro^{a2}, José Eduardo Anaya Visbal^b

^aCentro de Investigación Arquitectura, Patrimonio y Gestión para el Desarrollo Sostenible,
Universitat Politècnica de València, Spain. ^{a1}tgil@ega.upv.es, ^{a2}rodriguez@upv.es

^bArquitecto. Máster Universitario en Conservación del Patrimonio Arquitectónico, Spain. Josee.anaya@icloud.com

Abstract

To know an architectural asset, the greatest source of information is the graphic surveying. In the last decade we have experienced a technological advance that has brought technology closer to the user, allowing us to handle tools and software that were unimaginable until recently, while obtaining high-precision surveys in a short time. The research shown here includes the survey of all the fishermen's houses located in Cullera Cape, currently owned by the Town Hall. The objective of the survey is to know, analyze and study the houses with the intention of proposing our strategies that help their restoration, conservation, and enhancement.

Keywords: Digital heritage; Domestic architecture; Vernacular heritage; Laser scanner.

Resumen

Para conocer un bien arquitectónico la mayor fuente de información es la que obtenemos a través del levantamiento gráfico. El avance tecnológico que hemos vivido en la última década ha supuesto una aproximación de la tecnología al usuario, permitiéndonos manejar herramientas y software hasta hace poco inimaginables, a la vez que obtener levantamientos de gran precisión en escaso tiempo de toma de datos. La investigación que aquí se muestra recoge el levantamiento del conjunto de las casas de pescadores situadas en el cabo de Cullera, actualmente propiedad del ayuntamiento. El objetivo del levantamiento es conocer, analizar y estudiar las casas con la intención de plantear estrategias que ayuden a su restauración, conservación y puesta en valor.

Palabras clave: Patrimonio digital; Arquitectura doméstica; Arquitectura vernácula; Láser escáner.

1. INTRODUCTION

For centuries, Cabo de Cullera has witnessed human presence and numerous historical events and wars. In the time of Felipe II, its geographical and strategic position on the Levantine coast was decisive in its choice as a watch and defense against attacks by pirates arriving from the sea (Gandía et al. 2017). More recently, during the Spanish Civil War, the Cape played a decisive role, as an anti-aircraft battery was placed on it to defend the population from attacks by the allies of the national side, based in the Balearic Islands.

In contrast to this, the Cape has also been characterized by having a human presence since centuries ago. The possibility of being close to the sea and the presence of fertile land make this place a place with a guarantee of life.

Today the cape is highly anthropized. The tourist development of the second half of the 20th century rapidly converted the traditional architecture of the Cape into large buildings up to 20 stories high, which distort what this natural area once was.

Of all this traditional architecture, today only a few houses remain standing, which in many cases have been affected by abandonment and lack of maintenance. This is the case under study, made up of three houses, currently owned by the City Council of Cullera, which intends to restore them in order to give them a new use, without letting them lose their traditional character.

The houses are located on Street Farola, no. 3, 4 and 6. Their proximity to other points of interest such as the Dragut Cave, the Hermitage of *Nuestra Señora de los Navarros* and the anti-aircraft defense battery, makes them a point strategy on which to propose new projects for citizens. For this reason, this research has been carried out in order to serve as a knowledge base of the houses for their subsequent study and restoration.

2. OBJECTIVE

As early as 1964, the Venice Charter reflected the need that “in all conservation, restoration or excavation work, there should always be precise documentation in the form of analytical and critical reports, illustrated with drawings and photographs” (AAVV 1964). There is no better way to get to know a good than through

drawing (Almagro 2019). Even with current techniques, it is necessary to carry out this data interpretation process, and who better than us, technical architects and architects, to carry it out (Rodríguez et al. 2021).

The main objective of this research is the graphic documentation as a fundamental source of knowledge of the old set of fishermen’s houses located on Street de la Farola, corner with Square Dr. Fleming, located in Cullera Cape (Valencia). Only through it will we be able to study it, analyse it and understand it in all its aspects.

3. SURVEY METHODOLOGY

For the graphic survey of the houses, a methodology based on active indirect survey (3D laser scanner) has been followed. The objective has been to obtain a high-precision three-dimensional model, from which to be able to acquire all the necessary two-dimensional views to know the current state of the dwellings.

To carry out the data collection, the following workflow has been followed.

3.1 SURVEY PROJECT

Prior to the elaboration of the field work, the particularities of the houses have been analysed in the office and the most appropriate survey method has been studied. In this case, it has been decided to use a high-definition data capture system (High-Definition Survey, HDS), using a Terrestrial Laser Scanner (TLS), equipped with an internal camera, which incorporates the possibility of assigning the RGB information to the measured points.

Subsequently, an estimate was made, on a schematic floor plan of all the houses and their surroundings, of the possible places from which the scans would be carried out, in order to correctly anticipate the overlaps of the point clouds and establish an optimal workflow.

3.2 DATA COLLECTION, REGISTRATION, PROCESSED AND OBTAINING PLANS

The data collection was carried out using a laser scanner, model BLK360, from the Leica Geosystem company, characterized by being a lightweight, state-of-the-art and easy-to-use equipment, with a data collection capacity of up

to 360,000 laser scanning points per second. The work was carried out in different phases.

3.2.1. Phase 1: Data collection

In the data collection phase, we used an iPad from which to observe and record the clouds as the scanner was collecting data. Working from the iPad helps to speed up the later registration of the point clouds. The software used for this was the Cyclone Field360.

In the measurements carried out outside, the scanner was located at an approximate height between 1.80 m and 2.00 m, with the aim of surpassing the vegetation and capturing more details of the facades, while inside the houses the height was variable, adapting to the needs at all times.

In total, it was necessary to make 97 scan stations, of which 32 were outside and 65 inside the houses. The exterior scans were taken at high resolutions (4 mm at 10 m), ensuring the greatest capture of points with each scan and the best visualization of the most distant objects. In the interior of the buildings, a low resolution was used, since when the objects are close to the scanner, the point density is higher; in this way the time of each scan was considerably reduced with a difference of three minutes between the highest and the lowest resolution.

3.2.2. Phase 2: Office Work

This phase of the survey includes the download of data from the scanner, the registration of the clouds and the generation of orthoimages, resulting from the cuts of the point cloud, in addition to the subsequent graphic elaboration.

The Cyclone REGISTER 360 software was used to record the clouds. The cleaning of the orthoimages was carried out with Photoshop and the graphic elaboration with AutoCAD.

REFERENCES

AAVV, 1964. *Carta Internacional para la Conservación y la Restauración de Monumentos y Sitios. Carta de Venecia*.

Almagro Gorbea, Antonio. 2019. "Half a century documenting the Architectural Heritage with photogrammetry", *EGE Revista de Expresión Gráfica en la Edificación*, No. 11, pp. 4-30. <https://doi.org/10.4995/ege.2019.12863>

4. RESULT AND CONCLUSIONS

As a result, we have obtained a total of 16 architectural plans that will serve to address the study of the group of fishermen's houses at Cullera Cape. Here ends the first phase of a more ambitious project that seeks to add value to these homes through the implementation of new uses, which allow them to be displayed without losing their essence, just as they were originally.

Through the use of current technologies, we have been able to obtain a precision survey in a very short time, something unthinkable a few years ago. The approach to the three houses under study could not have been otherwise, due to the circumstances of their surroundings and their current state.

On the other hand, the digitization of heritage is the first step for its knowledge and enhancement. In this sense, approaches have already been made to the use of digital platforms (Bertocci et al. 2019) or their 3D reproduction through models (Guidi et al. 2014), with the intention of bringing it closer to younger generations.

ACKNOWLEDGMENTS

Thanks to the Cullera City Hall and especially Enrique Gandía Álvarez for his availability and involvement in this work. Similarly, we thank Leica Geosystem and Rubén Cubel for their help, without which it would not have been possible to carry out this survey.

FUNDING

This contribution is part of the R&D project PID2020-119469RB-I00, financed by the Ministry of Science and Innovation (MCIN) / State Research Agency (AEI) / 10.13039/501100011033.

Bertocci, Stefano, Rodríguez-Navarro, Pablo, Gil-Piqueras, Teresa, Bercigli, Monica. 2019. "Diffusione del patrimonio architettonico attraverso piattaforme di sviluppo in tempo reale / Dissemination of architectural heritage through real-time development platforms". In: *Il Simposio UID di internazionalizzazione della ricerca. Patrimoni culturali, Architettura, Paesaggio e Design tra ricerca e sperimentazione didattica*. Matera, Italia: Didapress. 88-93. <http://hdl.handle.net/2158/1179402>

Gandía Álvarez, Enrique, Rodríguez-Navarro, Pablo, Agnelo, Gabrielle. 2017. "La desaparecida Torre del Cabo de Cullera (Valencia) a través de la documentación gráfica: propuesta de reconstrucción histórico-arquitectónica". In: *3er International Conference Modern Age Fortifications of the Mediterranean Coast (FORTMED 2017)*. Alicante, Spain: Publicacions Universitat d'Alacant, 247-254.

Guidi, Gabrielle, Russo, Michele, Angheluddu, Davide. 2014. "3D survey and virtual reconstruction of archeological sites". *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 1(2), 55-69. <https://doi.org/10.1016/j.daach.2014.01.001>

Rodríguez-Navarro, P., Gil-Piqueras, T., Sender Contell, M., Giménez Ribera, M. 2022. "Establecimiento de estándares para el levantamiento gráfico del patrimonio. Estado del arte". In: *XIX Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica, EGA*. Cartagena, Spain: Ediciones UPCT, 387-390.

How to cite this article: Gil-Piqueras, T., Rodríguez-Navarro, P., Anaya Visbal, J.E. 2022. "Digital graphic survey of the complex of fishermen's houses in Cape Cullera (Valencia)", *EGE Revista de Expresión Gráfica en la Edificación*, No. 16, Valencia: Universitat Politècnica de València. pp. 117-131. <https://doi.org/10.4995/ege.2022.17883>



Cabo de Cullera (Valencia)



Emplazamiento de las casas de pescadores en el Cabo de Cullera



Vistas exteriores de las casas de los Pescadores.



Fig 1. Part of Frame number 315-111 of the year 1945, corresponding to the American Flight series A (1945-1947). Source: IDE- Valencian Cartographic Institute.



Fig 2. Ground floor. (Source: the authors).

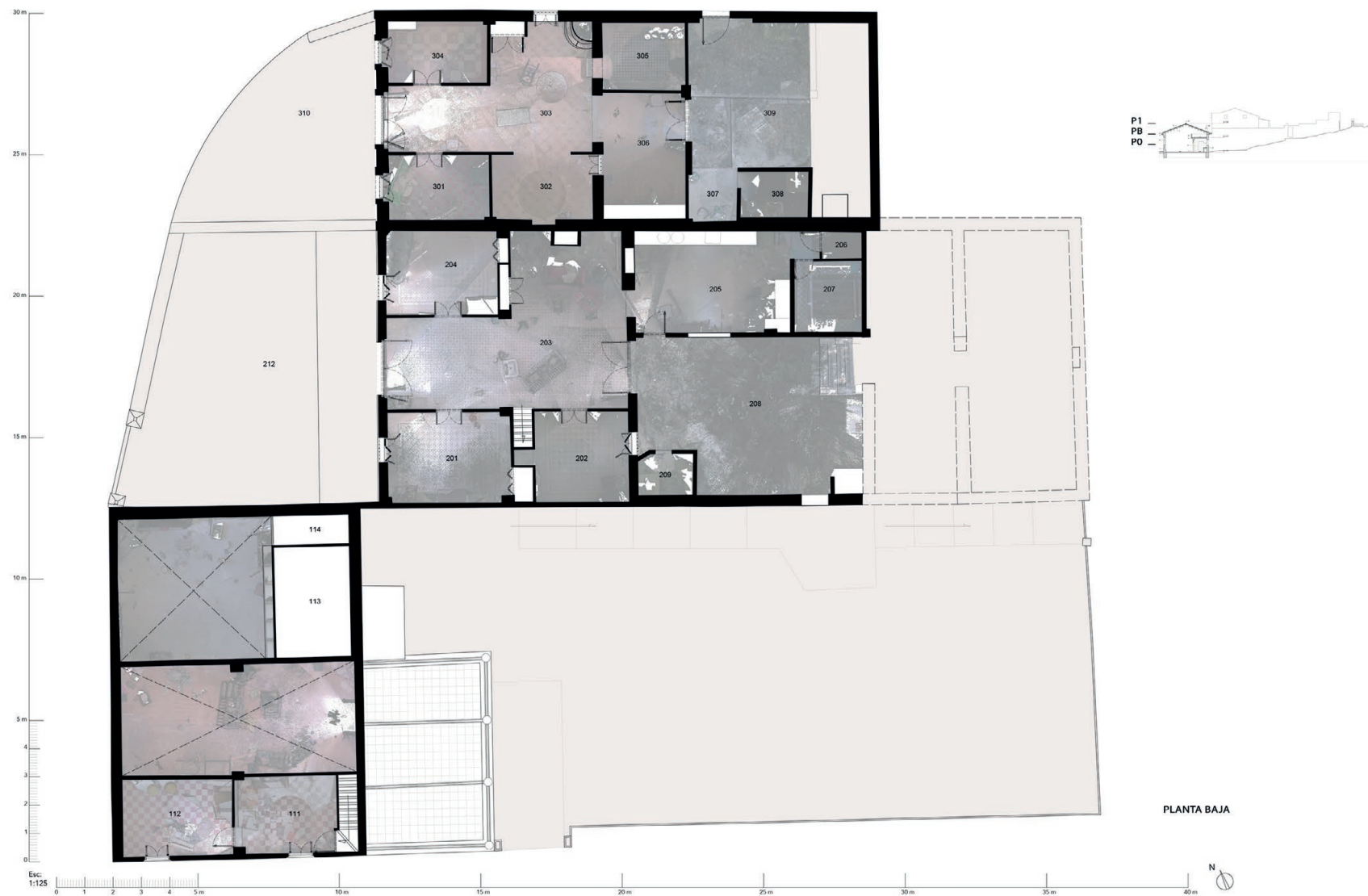


Fig 3. First floor. (Source: the authors).

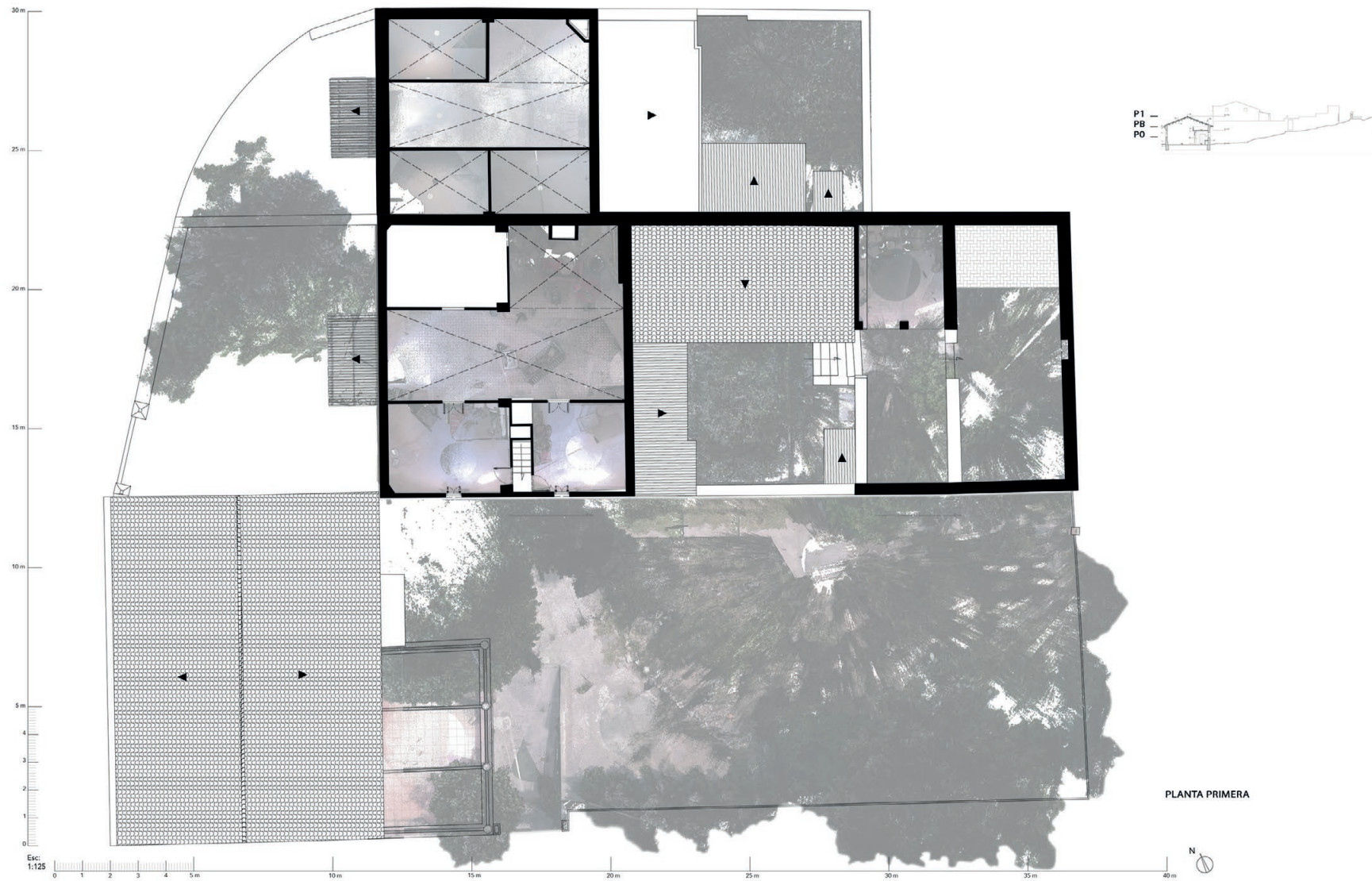


Fig 4. Second floor. (Source: the authors).

DIGITAL GRAPHIC SURVEY OF THE COMPLEX OF FISHERMEN'S HOUSES IN CAPE CULLERA (VALENCIA)



Fig 5. Southwest facade and sections 1 y 4. (Source: the authors).



Fig 6. Sections 2 y 3. (Source: the authors).

DIGITAL GRAPHIC SURVEY OF THE COMPLEX OF FISHERMEN'S HOUSES IN CAPE CULLERA (VALENCIA)



Fig 7. Sections 5, 6 y 8. (Source: the authors).



Fig 8. Section 7 and northeast façade. (Source: the authors).



Fig 9. Sections 9, 10 y 11. (Source: the authors).

LEVANTAMIENTO GRÁFICO DIGITAL DEL CONJUNTO DE CASAS DE PESCADORES DEL CABO DE CULLERA (VALENCIA)

1. INTRODUCCIÓN

Durante siglos el Cabo de Cullera ha sido testigo de la presencia humana y también de numerosos acontecimientos históricos y conflictos bélicos. En época de Felipe II, su posición geográfica, estratégica en la costa levantina, fue determinante en su elección como puesto de vigía y defensa frente a los ataques de los piratas llegados desde el mar (Gandía et al. 2017). En época más reciente, durante la Guerra Civil española, el Cabo jugó un papel determinante, al situarse sobre él una batería antiaérea con la que defender a la población de los ataques de los aliados del bando nacional, asentados en las Islas Baleares.

Además, el Cabo también se ha caracterizado por tener presencia humana desde siglos atrás. La posibilidad de la cercanía al mar y la presencia de terreno fértil hacen de este lugar un sitio con garantía de vida.

Hoy en día el cabo se encuentra muy antropizado. El desarrollo turístico de la segunda mitad del siglo XX fue convirtiendo de manera rápida la arquitectura tradicional del Cabo, en grandes edificios de hasta 20 alturas, que distorsionan lo que un día fue este paraje natural.

De toda esta arquitectura tradicional, hoy en día apenas quedan algunas casas en pie, que en muchos casos se han visto afectadas por el abandono y la falta de mantenimiento. Este es el caso objeto de estudio, compuesto por tres casas, actualmente propiedad del Ayuntamiento de Cullera, que tiene la intención de restaurarlas con el objeto de darles un nuevo uso, sin dejar que pierdan su carácter tradicional.

Las casas se encuentran emplazadas en la Calle Farola, nº 3, 4 y 6. Su cercanía a otros puntos de interés como la Cueva del Dragut, la Ermita de Nuestra Señora de los Navarros y la Batería de defensa antiaérea, las convierte en un punto estratégico sobre el que plantear nuevos proyectos para la ciudadanía. Por este motivo se ha llevado a cabo esta investigación con el objeto de servir de base de conocimiento de las casas para su posterior estudio y restauración.

2. OBJETIVO

Ya en 1964 la carta de Venecia reflejaba la necesidad de que en “todos los trabajos de conservación, restauración o excavación, siempre debía existir una documentación precisa en forma de informes analíticos y críticos, ilustrados con dibujos y fotografías” (AAVV 1964). No hay mejor forma de conocer un bien que a través del dibujo (Almagro, 2019). Incluso con las técnicas actuales es necesario realizar este proceso de interpretación de los datos, y quienes mejores

que nosotros, arquitectos técnicos y arquitectos, para llevarlo a cabo (Rodríguez et al. 2021).

El objetivo principal de esta investigación es la documentación gráfica como fuente fundamental de conocimiento del antiguo conjunto de casas de pescadores ubicado en la calle de la Farola, esquina con la Plaza Dr. Fleming, ubicadas en Cabo de Cullera (Valencia). Solo a través de él podremos estudiarlo, analizarlo y comprenderlo en todas sus facetas.

3. METODOLOGÍA DE LEVANTAMIENTO

Para el levantamiento gráfico de las casas se ha seguido una metodología basada en el levantamiento indirecto activo (escáner láser 3D). El objetivo ha sido la obtención de un modelo tridimensional de alta precisión, desde el que poder adquirir todas las vistas bidimensionales necesarias para el conocimiento del estado actual de las viviendas.

Para la realización de la toma de datos se ha seguido el siguiente flujo de trabajo:

3.1 PROYECTO DE LEVANTAMIENTO

Previamente a la elaboración del trabajo de campo, se han analizado en gabinete las particularidades de las casas y se ha estudiado el método de levantamiento más adecuado. En este caso se ha optado por utilizar un sistema de captura de datos de alta definición (High-Definition Survey, HDS), empleando para ello un Escáner Láser Terrestre (TLS), dotado de una cámara fotográfica interna, que incorpora la posibilidad de asignar la información RGB a los puntos medidos.

Posteriormente se hizo una estimación, sobre una planta esquemática del conjunto de las casas y sus alrededores, de los posibles lugares desde los que se realizarían los escaneos, con el objeto de prever correctamente los solapes de las nubes de puntos y establecer un recorrido óptimo.

3.2 CAPTURA DE DATOS, REGISTRO, PROCESADO Y OBTENCIÓN DE PLANOS

La toma de datos se realizó mediante un escáner láser, modelo BLK360, de la empresa Leica Geosystem, caracterizado por ser un equipo ligero, de última generación y fácil manejo, con una capacidad de toma de datos de hasta 360.000 puntos de escaneo láser por segundo. El trabajo se llevó a cabo en distintas fases.

3.2.1 Fase 1: Toma de datos

En el trabajo de toma de datos empleamos un iPad desde el que observar y registrar las nubes a medida que el escáner iba tomando datos. Trabajar desde

el iPad ayuda a agilizar el posterior registro de las nubes de puntos. El software empleado para ello fue el Cyclone Field360.

En las mediciones llevadas a cabo en el exterior, el escáner se ubicó a una altura aproximada entre 1,80 m y 2,00 m, con el objeto de sobrepasar la vegetación y captar más detalles de las fachadas, mientras que en el interior de las viviendas la altura fue variable, adaptándose a las necesidades en cada momento.

En total fue necesario realizar 97 estacionamientos de los cuales 32 fueron en el exterior y 65 en el interior de las casas. Los escaneos exteriores se tomaron con resoluciones altas (4 mm a 10 m), asegurando la mayor captación de puntos con cada escaneada y la mejor visualización de los objetos más lejanos. En el interior de las edificaciones se usó una resolución baja, ya que al encontrarse los objetos cerca del escáner, la densidad de puntos es mayor; de esta manera se redujo considerablemente el tiempo de cada escaneo con una diferencia de tres minutos entre la resolución más alta y la más baja.

3.2.2 Fase 2: Trabajo de Gabinete

Esta fase del levantamiento comprende la descarga de datos desde el escáner, el registro de las nubes y la generación de las orto imágenes, resultado de los cortes de la nube de puntos, además de la posterior elaboración gráfica.

Para el registro de las nubes se empleó el software Cyclone REGISTER 360. La limpieza de las ortoimágenes se llevó a cabo con Photoshop y la elaboración gráfica con AutoCAD.

4. RESULTADO Y CONCLUSIONES

Como resultado hemos obtenido un total de 16 planos que servirán para abordar el estudio del conjunto de casas de pescadores del cabo de Cullera. Aquí finaliza la primera fase de un proyecto más ambicioso que pretender poner en valor estas viviendas a través de la implantación de nuevos usos, que permitan mostrarlas sin perder su esencia, tal y como eran originalmente.

A través del uso de las tecnologías actuales hemos podido obtener un levantamiento de precisión en un tiempo muy reducido, algo impensable hace unos años. La aproximación a las tres casas objeto de estudio no habría podido ser de otra manera, debido a las circunstancias de su entorno y a su estado actual.

Por otro lado, la digitalización del patrimonio es el primer paso para su conocimiento y puesta en valor. En este sentido ya se han hecho aproximaciones al uso de las plataformas digitales (Bertocci et al. 2019) o a su reproducción 3D a través de maquetas (Guidi et al. 2014), con la intención de aproximarlos a las generaciones más jóvenes.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer al Excmo. Ayuntamiento de Cullera y en especial a Enrique Gandía Álvarez por su disponibilidad e implicación en este trabajo. Del mismo modo agradecemos a Leica Geosystem y a Rubén Cubel, su ayuda, sin la cual no habría sido posible realizar este levantamiento.

FINANCIACIÓN

La presente contribución es parte del proyecto de I+D+i PID2020-119469RB-I00, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación/ Agencia Estatal de Investigación/ 10.13039/501100011033.