

La representación geométrica y gráfica de bienes escultóricos: una propuesta de fichas normalizadas mediante la revisión de criterios y normas UNE e ISO

Representação geométrica e gráfica de bens escultóricos: uma proposta de fichas normalizadas a partir da revisão de critérios e normas UNE e ISO

Geometric and graphic representation of sculptural heritage: standardised record sheets based on UNE and ISO criteria and standards

Resumen

La documentación del patrimonio tridimensional mantiene una notable distancia entre las posibilidades actuales de la digitalización 3D como registro geométrico y su implementación efectiva en la conservación-restauración. Persisten formas tradicionales de documentación, insuficientes para garantizar control espacial, comparabilidad y revisión técnica, pese a la accesibilidad de la fotogrametría digital, el escaneado 3D y sus productos derivados. Frente a esta carencia, el artículo propone un sistema de fichas normalizadas para integrar ortofotografías, cartografías, micrografías y estratigrafías dentro de una misma estructura documental. La propuesta revisa y adapta criterios UNE e ISO relativos a formato, identificación, disposición de vistas y escala, tomando la escultura como principal campo de aplicación por constituir uno de los casos de mayor exigencia documental. El objetivo es traducir los productos derivados de la digitalización 3D en documentación técnica legible, verificable y transferible dentro de la memoria de intervención.

Resumo

A documentação do património tridimensional continua a revelar uma distância significativa entre as possibilidades atuais da digitalização 3D enquanto registo geométrico e a sua implementação efetiva na conservação-restauro. Persistem formas tradicionais de documentação, insuficientes para garantir controlo espacial, comparabilidade e revisão técnica, apesar da crescente acessibilidade da fotogrametria digital, da digitalização 3D e dos seus produtos derivados. Perante esta carência, o artigo propõe um sistema de fichas normalizadas para integrar ortofotografias, cartografias, micrografias e estratigrafias numa mesma estrutura documental. A proposta revê e adapta critérios UNE e ISO relativos ao formato, à identificação, à disposição das vistas e à escala, tomando a escultura como principal campo de aplicação por constituir um dos casos de maior exigência documental. O objetivo é traduzir os produtos da digitalização 3D em documentação técnica legível, verificável e transferível na memória de intervenção.

Abstract

Documentation of three-dimensional heritage still reveals a significant gap between the current possibilities of 3D digitisation as geometric recording and its effective implementation in conservation-restoration. Traditional documentation methods persist, despite being insufficient to ensure spatial control, comparability and technical review, even with the growing accessibility of digital photogrammetry, 3D scanning and derived outputs. In response, this article proposes a system of standardised record sheets for integrating orthophotographs, cartographies, micrographs and stratigraphies within a single documentary structure. The proposal reviews and adapts UNE and ISO criteria relating to format, identification, view arrangement and scale, taking sculpture as its main field of application because it represents one of the most demanding documentary cases. The aim is to translate the outputs of 3D digitisation into readable, verifiable and transferable technical documentation within the intervention report.

JUAN-SALVADOR

SANABRIA-FERNÁNDEZ*

BEATRIZ PRADO-CAMPOS

Universidad de Sevilla, Facultad de Bellas Artes, calle LARAÑA, nº 3, 41003-Sevilla, España

*jssanabria@us.es

PALABRAS-CLAVE

Digitalización 3D
Registro geométrico
Ortofotografía
Normalización documental
Escultura
Conservación-restauración

PALAVRAS-CHAVE

Digitalização 3D
Registo geométrico
Ortofotografia
Normalização documental
Escultura
Conservação-restauro

KEYWORDS

3D digitization
Geometric recording
Orthophotography
Documentary
standardization
Sculpture
Conservation-restoration

Introducción

En el contexto de las intervenciones de conservación-restauración, la fotografía y las cartografías derivadas no son un mero apéndice ilustrativo al final de la memoria de intervención, sino herramientas fundamentales para conocer y diagnosticar correctamente el bien y guiar su tratamiento. Esta exigencia cuenta con respaldo doctrinal y normativo en documentos internacionales que vinculan la conservación-restauración con la producción de una documentación precisa, revisable y accesible, tanto en forma escrita como gráfica y fotográfica [1-4]. Lejos de reducirse a un registro secundario de imágenes, medidas o mapas de daños, el material generado constituye un acto de justificación del conocimiento; un testimonio técnico indispensable para que, en el futuro, las condiciones de la intervención puedan ser comprendidas, revisadas y discutidas.

Históricamente, la metodología de documentación empleada ha tenido como base fundamental la fotografía y, sobre ella, manual o digitalmente, se han realizado los distintos tipos de cartografías, constituyendo un sistema útil y fácil de emplear, que merece reconocerse al haber permitido construir una base importante del conocimiento técnico actual. Durante mucho tiempo, esta práctica documental ha asumido las limitaciones tridimensionales de este medio como una frontera insalvable; se ha aceptado que una secuencia de vistas generales, algunos detalles y una escala gráfica — a menudo testimonial — bastaban para dotar de rigor al registro.

Sin embargo, cuando este sistema se basa exclusivamente en fotografías convencionales no rectificadas o en cartografías elaboradas sobre imágenes en perspectiva, presenta limitaciones importantes para documentar la naturaleza tridimensional de la escultura. El problema no reside en la representación bidimensional como tal — imprescindible para la consulta, impresión y archivo técnico, sino en la ausencia de una base geométrica controlada que permita localizar, medir, comparar y revisar con fiabilidad fenómenos distribuidos sobre una superficie volumétrica compleja [2].

Esta exigencia metodológica encuentra respuesta en la expansión de procedimientos de registro tridimensional — como la fotogrametría digital, el escaneado 3D o las metodologías de modelado informacional, los cuales han transformado el horizonte de la documentación técnica patrimonial al permitir disponer de bases geométricas fiables sobre las que situar observaciones, contrastar hipótesis y convertir el registro gráfico en un verdadero espacio de evidencia. En el contexto actual, el control métrico y espacial define el nuevo estándar de la validez documental.

Esta necesidad se acentúa ante la proliferación de productos derivados del registro geométrico. Sin una estructura común de identificación, codificación, escala, versión y relación interna, el expediente patrimonial corre el riesgo de convertirse en una suma de materiales heterogéneos, difíciles de consultar y de auditar por terceros. Esta falta de uniformidad debilita el valor científico de la documentación: el problema radica en una presentación fragmentada que compromete la trazabilidad y lectura inequívoca. En el ámbito del patrimonio, donde la documentación técnica debe fundamentar decisiones, conservar la memoria operativa y permitir su contraste posterior, la normalización constituye una garantía directa de la calidad del proceso.

Bajo este argumento, el artículo propone un sistema de fichas normalizadas, fundamentado en la revisión de criterios UNE e ISO, para integrar ortofotografías y documentación geométrica en la memoria técnica de intervención. La propuesta se aplica al estudio de bienes muebles y encuentra en la escultura su principal campo de aplicación; por cuanto se trata de una tipología cuya complejidad formal exige un registro especialmente riguroso en la articulación de forma, superficie, orientación y escala. Con ello, el trabajo busca transformar los productos derivados de la tecnología 3D en documentación técnica directamente operativa; asumiendo que documentar una escultura consiste en construir una base de evidencia capaz de describir, medir, localizar fenómenos sobre su superficie, sosteniendo de forma razonada,

verificable y duradera cada decisión adoptada durante la intervención de conservación-restauración.

La documentación geométrica del patrimonio tridimensional: estado de la cuestión y cambio de paradigma

La reformulación de la documentación gráfica cuenta con un recorrido consolidado en el ámbito patrimonial. Hitos internacionales como GraDoc, impulsado por ICCROM [5], o los principios formulados por la Fundación Getty [6] contribuyeron a definir y asentar una cultura documental articulada en torno al registro, el control de la información y la utilidad técnica de los documentos. Aunque estos referentes nacen ligados a la arquitectura y la pintura mural, su alcance desplazó la documentación desde un rol meramente auxiliar o ilustrativo hacia una dimensión estructural en la práctica patrimonial.

Sin embargo, este progreso se manifiesta de forma desigual en los distintos tipos de bienes muebles. Concretamente en la escultura, la documentación convive aún con registros anclados en convenciones visuales tradicionales (Figura 1). La práctica habitual perpetúa un modelo de representación que fuerza la realidad volumétrica del objeto hacia la lógica del plano, ignorando que la escultura desborda la bidimensionalidad: su comprensión depende del giro, de la continuidad del volumen y de la interacción entre superficie, materia y orientación. Ante obras concebidas para una visión múltiple, como el *Rapto de Proserpina* de Bernini (1622), este reduccionismo técnico resulta deficiente, ya que ninguna vista logra agotar la complejidad espacial de la pieza. Un síntoma evidente de esta limitación metodológica es el uso de escalas gráficas en fotografías en perspectiva de la obra completa; aunque su presencia transmite una apariencia de rigor, la correspondencia escalar se quiebra según la profundidad y el relieve de una imagen no rectificadas, confundiendo un indicio de precisión con una capacidad de medida real.

Frente a este escenario, la digitalización 3D pierde su carácter excepcional. Trabajos recientes han mostrado la utilidad de la fotogrametría para generar plantillas técnicas aplicadas a la conservación preventiva de objetos culturales [7], así como el potencial de la metodología HBIM para documentar bienes de elevada complejidad formal como los retablos [8]. La bibliografía especializada demuestra que la fotogrametría y el escaneado 3D constituyen hoy recursos consolidados, respaldados por protocolos de organismos de referencia. Contamos con guías institucionales para la documentación geométrica del patrimonio y su digitalización 3D que van desde las propuestas del IAPH en España [9] hasta los *Guiding Principles* de Getty/RecorDIM, las directrices de Historic England [10-11] o las iniciativas de la UNESCO Chair on Digital Cultural Heritage de la Cyprus University of Technology [12].

A pesar de este despliegue tecnológico, el desfase actual es fundamentalmente de orden metodológico. La discusión internacional y las normativas existentes se centran prioritariamente en la captura, la calidad del dato, el entregable y la gestión de la información (precisión y preservación del registro tridimensional); sin embargo, sigue siendo inusual la definición de estructuras documentales que permitan incorporar esos resultados a la memoria técnica de intervención de forma homogénea, legible y revisable. La carencia principal reside en la ausencia de modelos operativos capaces de traducir los modelos 3D y las ortofotografías en documentos técnicos integrados orgánicamente en el discurso de la conservación-restauración, impidiendo que el registro geométrico se convierta en una base de evidencia duradera sobre la superficie del bien.

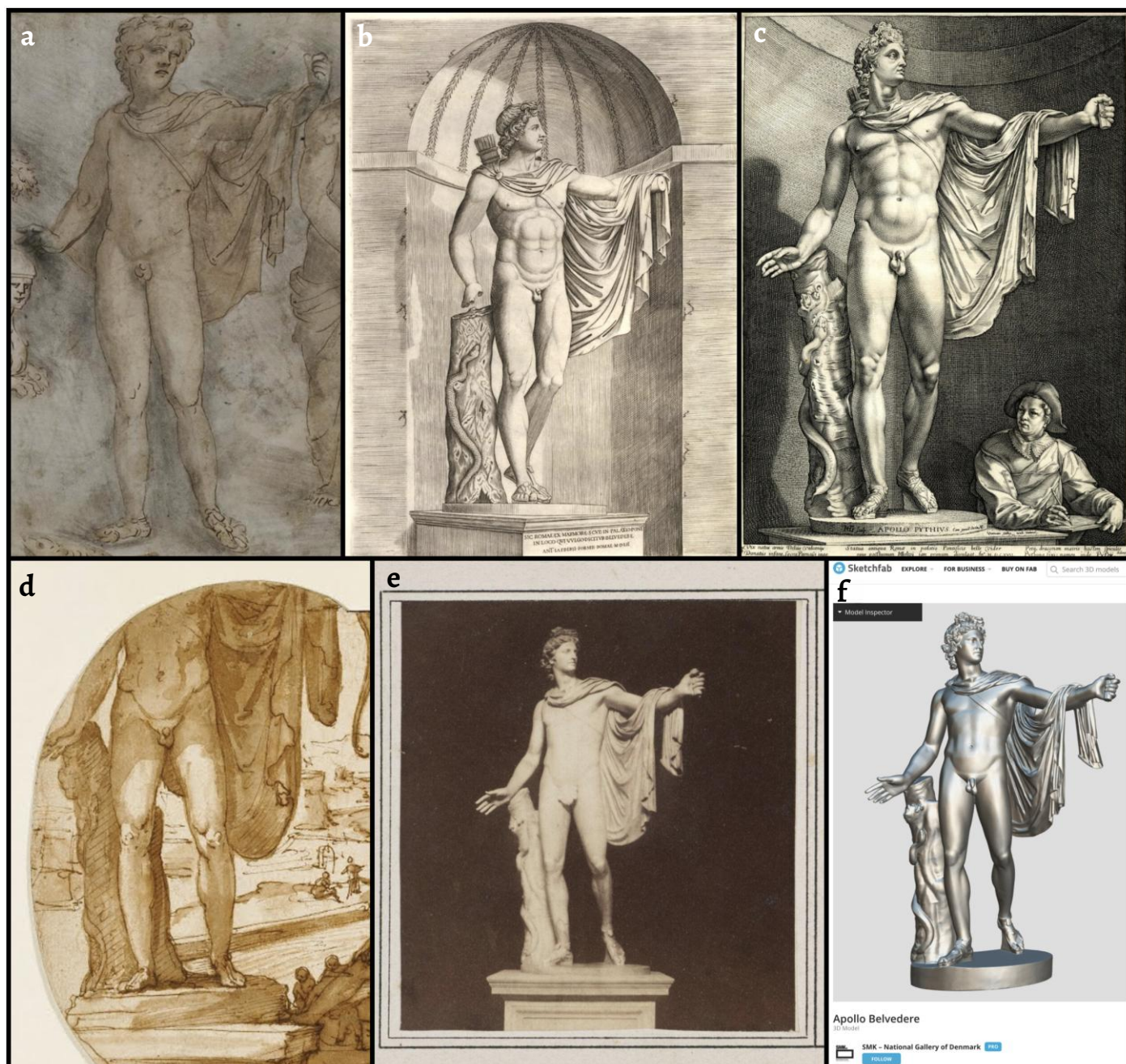


Figura 1. Evolución documental de las representaciones del Apollo Belvedere entre los siglos XVI y XXI: *a)* Amico Aspertini, Aspertini sketch-book, c. 1532-1535, pluma y tinta marrón, aguada gris y/o marrón sobre vitela, British Museum, reg. 1898,1123.3.15; *b)* Anónimo, Apollo Belvedere, publicado por Antoine Lafréry en el *Speculum Romanae Magnificentiae*, 1552, grabado, British Museum, reg. 1947,0319.26.151; *c)* Hendrik Goltzius, Apollo Belvedere, 1592, publicado en 1617, grabado, British Museum, reg. 1854,0513.106 (photos a-c: The Trustees of the British Museum, shared under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International licence); *d)* Federico Zuccaro, Taddeo in the Belvedere Court in the Vatican Drawing the Laocoön, c. 1595, dibujo a pluma y tinta marrón, aguada marrón, piedra negra y toques de sanguina, The J. Paul Getty Museum, Los Angeles, inv. 99.GA.6.17 (photo: The J. Paul Getty Museum, Open Content); *e)* Autor desconocido, Apollo Belvedere, fotografía, Victoria and Albert Museum, London, museum no. O201423 (photo: Victoria and Albert Museum, London); *f)* SMK – National Gallery of Denmark, Apollo Belvedere, modelo 3D de un vaciado en yeso de la Royal Cast Collection, ref. KAS353, publicado en Sketchfab, 2016 (photo: SMK – National Gallery of Denmark, CCo Public Domain).

Propuesta de fichas normalizadas de documentación geométrica para la memoria técnica: revisión de criterios UNE e ISO aplicables

Para que el diseño de las fichas responda a un lenguaje técnico compartido — más allá de criterios estéticos o preferencias personales, este trabajo plantea una reinterpretación crítica de un conjunto de estándares UNE e ISO. Aunque no existe una norma específica para la documentación gráfica escultórica o para la ortofotografía patrimonial, estas directrices

internacionales regulan con precisión los componentes fundamentales de los sistemas de representación técnica. Lejos de trasladarse de forma mecánica desde el ámbito industrial, estas normas se toman como referencias metodológicas para resolver problemas concretos de formato, identificación, disposición de vistas y escala, adaptándolas a la naturaleza material, técnica e histórica de los bienes culturales.

En primer lugar, las normas UNE-EN ISO 5457 [13-14] y UNE-EN ISO 7200 [15] ofrecen un marco útil para el bloque de control documental. La primera permite fijar un formato constante de hoja, delimitando un campo gráfico principal y una zona de control documental estable que favorece una misma lógica de consulta con independencia del contenido específico de cada lámina. Esta organización resulta especialmente pertinente para un sistema modular de fichas. Por su parte, la norma UNE-EN ISO 7200 define el cajetín como el núcleo de identidad y trazabilidad del documento. Su aplicación facilita la sistematización de datos críticos — obra, proyecto, autoría, fecha, número de hoja y estado de revisión, asegurando un vínculo inequívoco entre la ficha y la memoria técnica de intervención.

Un segundo grupo de criterios afecta a la representación geométrica de los bienes tridimensionales. En este punto, la norma UNE-EN ISO 5456-2 [16] (Figura 2) proporciona la referencia para adoptar una disposición estable de vistas ortográficas, reduciendo drásticamente las ambigüedades al documentar objetos volumétricos. La constancia en el orden y orientación de las vistas — alzados, plantas y perfiles mediante el método de proyección del primer diedro — facilita la lectura de la pieza, optimiza la comparación entre diferentes fases del estudio y evita tener que deducir, en cada ficha, el criterio de representación adoptado.

El tercer aspecto fundamental es el control métrico, para el cual la norma UNE-EN ISO 5455 [17] ofrece una base clara. En esta propuesta, dicha referencia exige la incorporación obligatoria de una escala gráfica y su correspondiente unidad de medida, superando la simple designación numérica. De este modo, la ficha conserva su validez documental en distintos soportes — pantalla, impresión o exportación, al ofrecer una referencia métrica explícita que permite comprobar la relación entre imagen, escala y unidad de medida. La escala funciona así, como una condición explícita de verificabilidad, siempre vinculada a la resolución, al formato de salida y a la precisión del registro geométrico de partida.

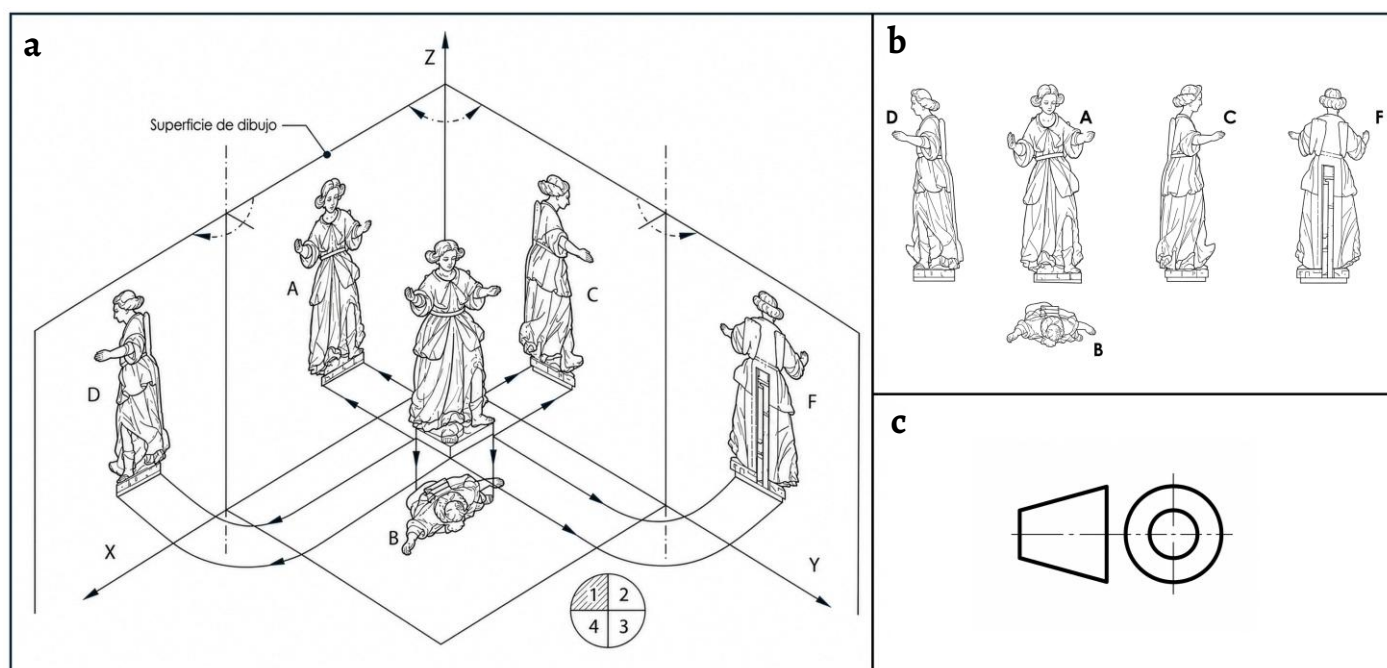


Figura 2. Aplicación del método de proyección ortográfica en primer diedro — sistema europeo — a una escultura exenta: a) esquema espacial de proyección y abatimiento de los planos; b) vistas ortográficas resultantes; c) símbolo gráfico del primer diedro. Modelo 3D, vistas y composición gráfica: elaboración propia, según los criterios de la UNE-EN ISO 5456-2:2000.

Tomadas en conjunto, estas referencias permiten construir una arquitectura documental capaz de integrar recursos como ortofotografías, cartografías, micrografías o secciones estratigráficas en una serie homogénea, coherente y con un nivel superior de claridad, consistencia e inteligibilidad técnica. Bajo el marco normativo analizado, todas las fichas comparten una matriz estructural común que unifica el formato de hoja, el campo gráfico y el bloque de control documental. Para responder a las distintas fases del diagnóstico y tratamiento, esta matriz común se despliega en un sistema modular compuesto por cuatro tipologías de fichas especializadas e interconectadas, diseñadas para cubrir las distintas fases de la intervención de conservación-restauración de una escultura:

- Ficha 1: Vistas generales ortofotográficas de registro geométrico (Luz visible / Luz UV): Destinada a fijar el formato de salida, la escala de referencia general y las vistas ortográficas principales de la escultura (alzados, plantas y perfiles). Actúa como el contenedor de la información primaria del bien bajo diferentes bandas del espectro electromagnético (luz blanca y fluorescencia de luz ultravioleta);
- Ficha 2: Vistas generales de los trazados cartográficos: Un lienzo técnico que utiliza las ortofotografías previas como base geométrica fiel para superponer la información técnico-material, los mapas de daños, el seguimiento y control de los tratamientos de intervención aplicados en la escultura;
- Ficha 3: Mapeo de muestreo y documentación micrográfica: Diseñada para la localización espacial precisa y el registro a macroescala de zonas críticas, detalles de la policromía o patologías puntuales capturadas mediante microscopía, manteniendo la indexación con la ficha general;
- Ficha 4: Mapeo de muestreo y documentación estratigráfica: Orientada específicamente a la referenciación geométrica interna y al análisis de las muestras extraídas para estudios policromos o materiales, vinculando las ventanas de cata y las lecturas de los estratos directamente sobre la matriz geométrica de la obra.

A estos parámetros comunes transversales se incorporan campos específicos variables según la función técnica de cada modelo: desde orientación de vistas y leyendas cartográficas, hasta retículas de localización, identificación de muestras, especificaciones de equipo de registro, aumentos o referencias cruzadas con otros documentos del sistema. Esta organización permite mantener una identidad visual y documental coherente, adaptando cada ficha a su misión diagnóstica sin romper la unidad de la memoria técnica.

Los modelos propuestos han sido implementados y ensayados en el contexto docente y práctico de los laboratorios de la Universidad de Sevilla, específicamente en la asignatura de *Intervención en Escultura* del Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Esta procedencia aporta un marco institucional de aplicación y evidencia el carácter operativo del sistema, concebido para responder a situaciones reales de análisis, documentación y diagnóstico sobre obra escultórica.

Para instrumentalizar la matriz común y los cuatro modelos descritos, las fichas se han desarrollado como plantillas modulares en un entorno de edición vectorial, concretamente mediante Adobe Illustrator (Figura 3). Esta elección responde a la disponibilidad de la licencia de este software en el contexto de trabajo y a la capacidad del programa para insertar ortofotografías, cartografías y documentación analítica sin alterar la estructura geométrica ni el marco normativo del documento. El trabajo vectorial permite mantener una base estable y escalable, organizar la información mediante capas temáticas, actualizar contenidos de forma dinámica y evitar que la edición sucesiva degrade la legibilidad del conjunto. Al mismo tiempo, el sistema optimiza el manejo de imágenes técnicas de alta resolución sin incrementar el peso del archivo mediante el uso de archivos vinculados, garantizando la fluidez en la edición de las láminas. No obstante, el sistema no depende de este programa específico: la lógica de plantilla, cajetín, capas, escala y archivos vinculados puede trasladarse a otros entornos vectoriales o de

edición técnica, incluidas alternativas de código abierto, siempre que garanticen trazabilidad, control de versiones, referencias externas y mantenimiento de la escala gráfica.

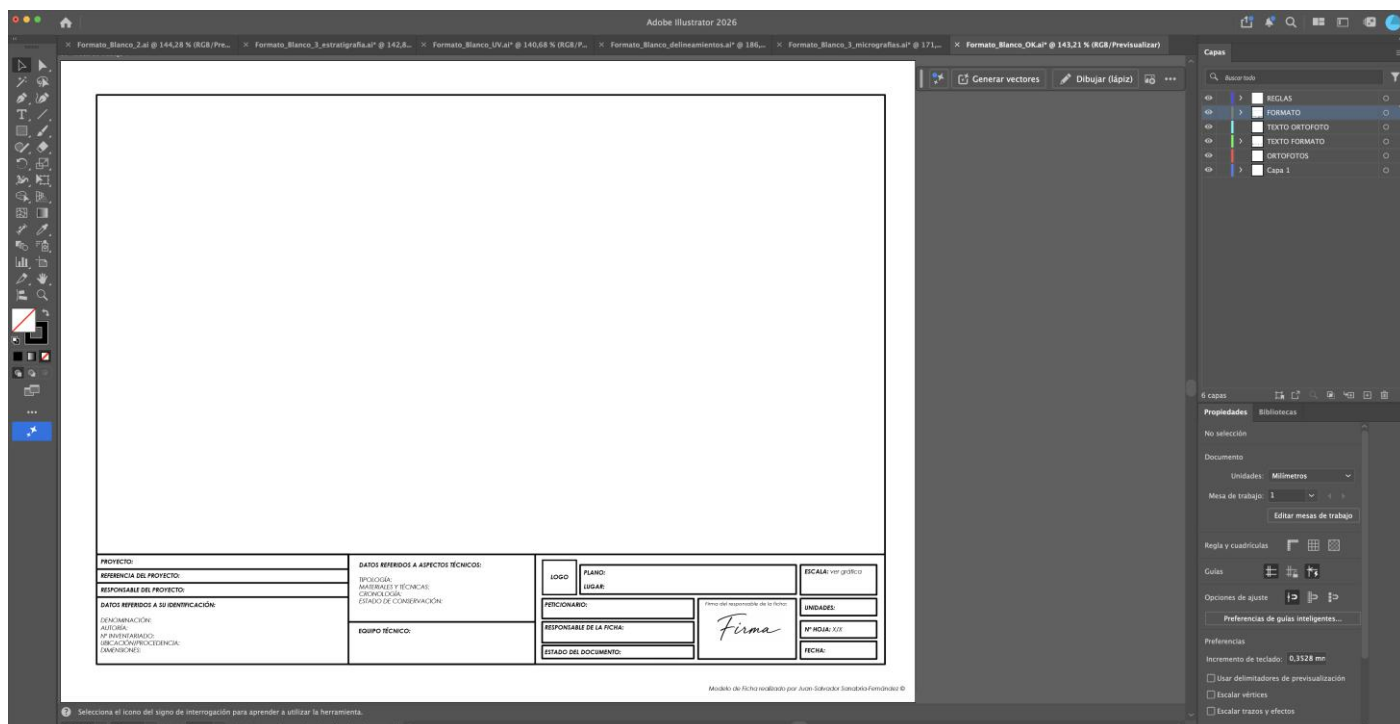


Figura 3. Plantilla base del sistema de fichas normalizadas, desarrollada en entorno de edición vectorial, con campo gráfico principal y bloque de control documental para la identificación, trazabilidad, escala y revisión del documento. Diseño de ficha y composición gráfica: elaboración propia.

Criterios de aplicación y validación operativa del sistema

Para evaluar la viabilidad operativa del sistema y comprobar su capacidad de registro, las plantillas normalizadas han sido validadas experimentalmente en el contexto docente y práctico de los laboratorios de la Universidad de Sevilla, enlazando la formación académica con el trabajo real sobre patrimonio escultórico. Con el objetivo de demostrar el carácter operativo de la propuesta, el presente trabajo expone su aplicación integral en una escultura exenta policromada de bulto redondo, seleccionada por reunir multiplicidad de vistas, continuidad volumétrica, zonas de difícil acceso visual, policromía estratificada y necesidad de correlacionar observaciones generales de superficie con registros micrográficos y estratigráficos puntuales. Dicha obra, denominada como “Mancebo” pertenece a la Hermandad de la O de Sevilla y está atribuida al escultor Pedro Duque Cornejo cuya cronología se enmarca en torno a inicios del siglo XVIII.

En este caso, se evaluó la capacidad del sistema para integrar vistas ortofotográficas, cartografías de alteraciones, registros micrográficos y documentación estratigráfica dentro de una misma lógica de identificación, escala, codificación y trazabilidad. La aplicación sobre la pieza confirmó la claridad de las vistas, la correspondencia entre los puntos de observación y su localización real sobre la obra, la legibilidad de las leyendas y la viabilidad de revisar la información de forma autónoma, sin depender del contexto inmediato de producción del documento.

A partir de esta fase experimental, el método se consolida como una arquitectura documental flexible: mientras el sistema establece criterios constantes de orientación, escala, identificación y relación interna, permite adaptar los campos específicos según las exigencias diagnósticas de cada etapa de trabajo. De este modo, la propuesta se articula en cuatro modelos de fichas especializados que se detallan a continuación:

Ficha 1: Vistas generales ortofotográficas de registro geométrico (luz visible / luz UV)

Esta ficha (Figura 4) constituye la pieza matriz del sistema, concebida como el contenedor técnico que fija la base geométrica tridimensional del bien más allá de una función meramente ilustrativa. Su valor radica en consolidar una superficie de referencia métrica y espacialmente controlada que permite realizar mediciones directas y comparaciones formales con una fiabilidad inaccesible para la fotografía de perspectiva convencional.

La principal ventaja operativa de este modelo es su versatilidad para integrar de forma sincrónica diferentes bandas del espectro electromagnético. Al superponer el registro en luz visible con la fluorescencia de luz ultravioleta sobre la misma matriz geométrica exacta, el conservador-restaurador dispone de una herramienta de examen comparativo inmediato. Esto facilita la lectura técnica de la obra, permitiendo correlacionar anomalías de la superficie, repintes superficiales o transformaciones materiales sin perder en ningún momento la referencia métrica del conjunto.

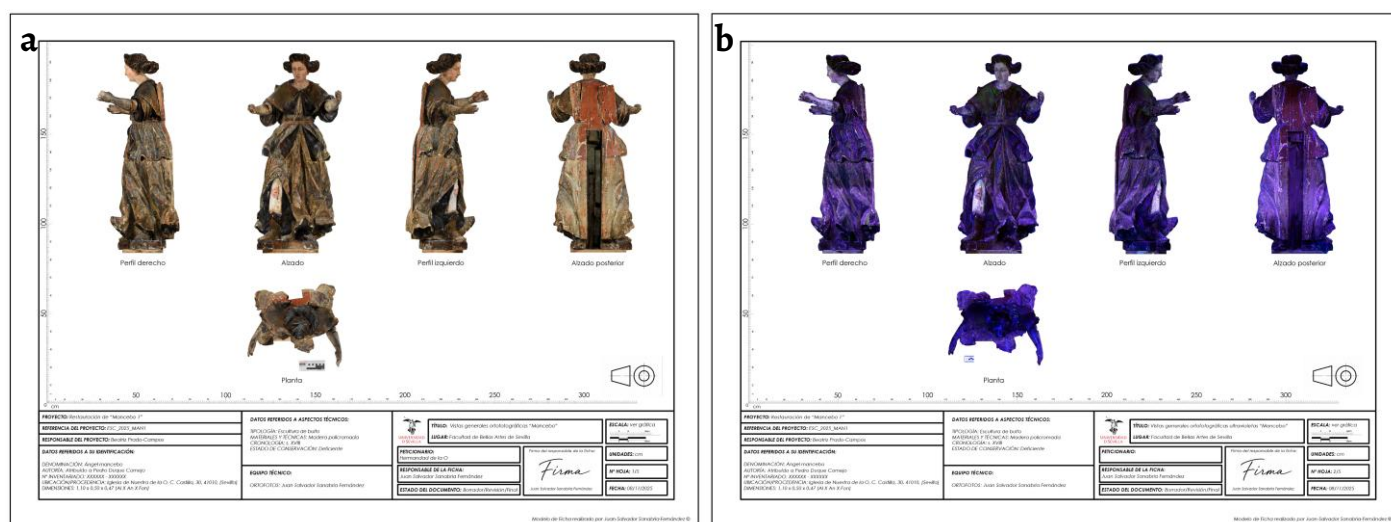


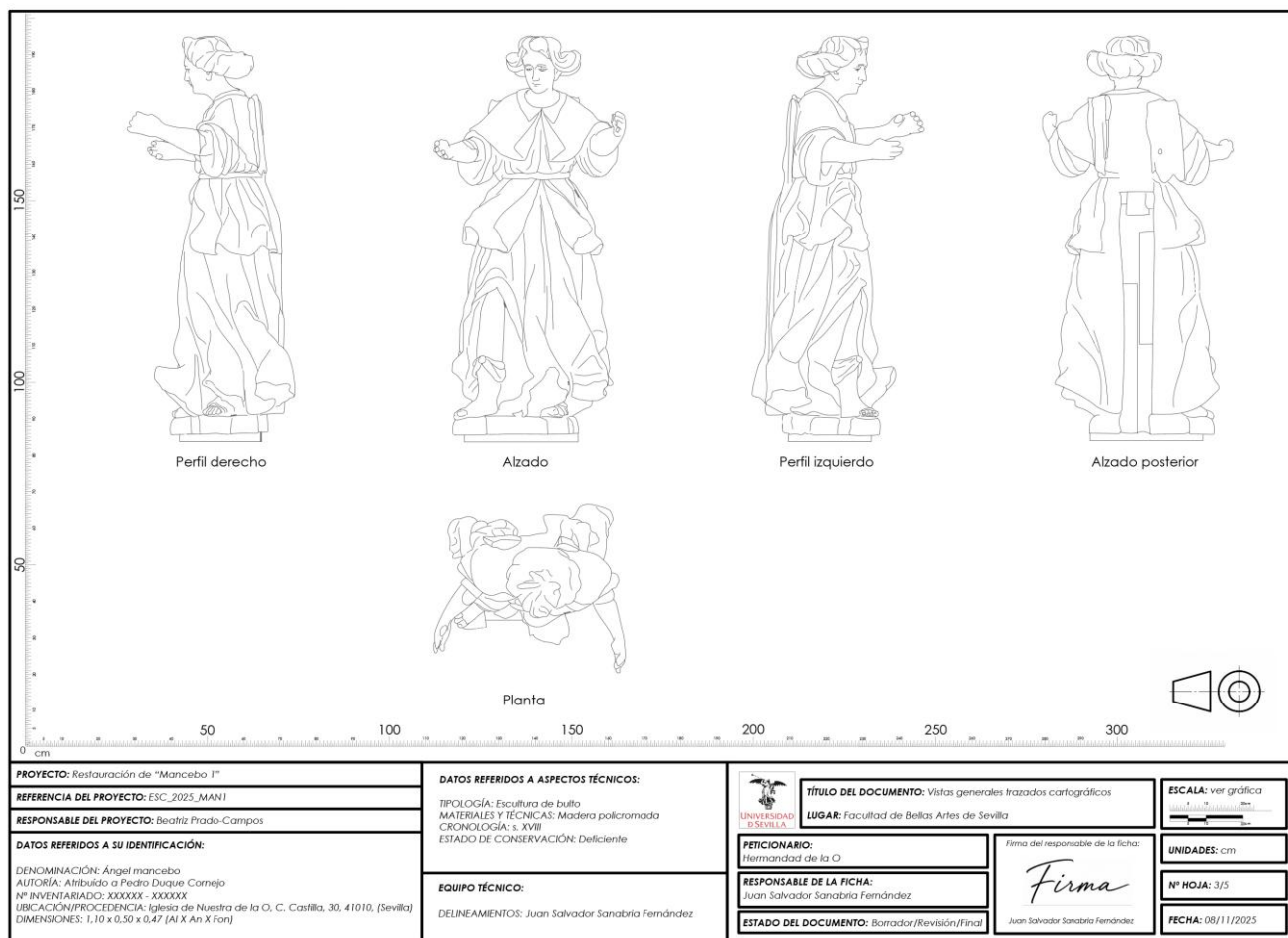
Figura 4. Ficha normalizada de vistas generales ortofotográficas de registro geométrico aplicada a una escultura exenta: a) documentación en luz visible, y b) en fluorescencia ultravioleta. La ficha integra vistas ortográficas derivadas del modelo 3D, escala gráfica, unidad de medida y cajetín de control documental. Modelo 3D, ortofotografías, diseño de ficha y composición gráfica: elaboración propia.

Ficha 2: Vistas generales de los trazados cartográficos

Sobre la base métrica de la ficha anterior, este documento se dedica a la traducción técnica de la superficie. En esta propuesta (Figura 5), el delineamiento vectorial se convierte en la herramienta clave para transformar la observación cualitativa del conservador-restaurador en un registro cuantitativo y localizable. Al cartografiar alteraciones específicas sobre las ortofotos rectificadas, se supera definitivamente la imprecisión y distorsión inherentes al dibujo tradicional a mano alzada o sobre fotografía convencional.

La ventaja metodológica de este modelo no radica solo en la nitidez geométrica del trazado, sino en su capacidad para articular diagnósticos complejos mediante la superposición de capas temáticas.

El sistema permite aislar o cruzar de forma interoperable diferentes niveles de información — como técnica de ejecución, mapas de daños, intervenciones anteriores — sin alterar en ningún momento el documento ortofotográfico de base. De este modo, la cartografía deja de ser una ilustración estática de fin de obra y se consolida como un soporte analítico dinámico, fundamental para la toma de decisiones y el seguimiento evolutivo del estado de conservación del bien.



Modelo de Ficha realizado por Juan-Salvador Sanabria Fernández ©

Figura 5. Ficha normalizada de vistas generales para trazados cartográficos aplicada a un caso de estudio. A partir de la base ortofotográfica del modelo 3D, la ficha muestra el delineamiento vectorial de las principales vistas ortográficas — perfil derecho, alzado, perfil izquierdo, alzado posterior y planta, con escala gráfica, unidad de medida y cajetín de control documental. Modelo 3D, ortofotografías de base, trazados vectoriales, diseño de ficha y composición gráfica: elaboración propia.

Ficha 3: Mapeo de muestreo y documentación micrográfica

Esta ficha (Figura 6) resuelve uno de los problemas más persistentes del laboratorio de restauración: la descontextualización del detalle. Mediante un sistema de retícula de referencia sobre la vista general, cada microfotografía queda vinculada a una ubicación precisa dentro de la geometría de la escultura. La plantilla organiza la información técnica estructurando datos esenciales como el equipo utilizado, los aumentos y localización del registro junto a la descripción del área y las características de los estratos identificados (aspecto general, tono, acabado, morfología, superficie, textura y alteraciones observables). De este modo, la imagen se convierte en un dato técnico anclado físicamente a la escultura, el cual concluye con un campo destinado a la correlación entre la zona analizada y su correspondiente muestra estratigráfica.

UBICACIÓN ESPACIAL DE LAS MUESTRAS:		REGISTRO / UBICACIÓN: NOMBRE DE REGISTRO / RÉTÍCULA + DESCRIPCIÓN DE ZONA	
		EQUIPO / AUMENTOS: DESCRIPCIÓN DEL REGISTRO: "Se documenta [estrato/superficie observada] en [zona / retícula]. Aspecto general: tono [], acabado [mate/satinado/brillante] y apariencia [homogénea/heterogénea]. Textura y morfología: superficie [lisa/granulosa/porosa/compacta/pulverulenta], con [estructuras visibles: estrías, poros, inclusiones, fibras, microrelieve, etc.]. Alteraciones observables: [], con distribución [puntual/localizada/dispersa/generalizada], patrón [lineal/ramificado/reticular/según veta/según relieve/regular] y rasgos [apertura, bordes, depósitos asociados, discontinuidades, microlevantamientos, etc.]. Relación entre capas (si es visible): [separación entre estratos / lagunas / límite de capa / estrato superior discontinuo, etc.]. Elementos superficiales o ajenos: [polvo/suciedad/restos de material/partículas/fibras, etc.]." CORRELACIÓN CON MUESTRA ESTRATIGRÁFICA: "Muestra estratigráfica de referencia: [M-0XX]. Capa(s) visible(s) en este registro: [Capa n – nombre] ([rasgo visual que la identifica: tono/partículas/velo/límite]). Posible capa adicional (si aplica): [Capa m – nombre] ([rasgo]). Inconfundible/nota (si aplica): **[zona transicional / varias capas posibles / no se distingue límite]." o "M-0XX → Capa(s): C[n] [] (por [rasgo]) / C[m] [] (por [rasgo]). Nota: []."	
		REGISTRO / UBICACIÓN: NOMBRE DE REGISTRO / RÉTÍCULA + DESCRIPCIÓN DE ZONA EQUIPO / AUMENTOS: DESCRIPCIÓN DEL REGISTRO: "Se documenta [estrato/superficie observada] en [zona / retícula]. Aspecto general: tono [], acabado [mate/satinado/brillante] y apariencia [homogénea/heterogénea]. Textura y morfología: superficie [lisa/granulosa/porosa/compacta/pulverulenta], con [estructuras visibles: estrías, poros, inclusiones, fibras, microrelieve, etc.]. Alteraciones observables: [], con distribución [puntual/localizada/dispersa/generalizada], patrón [lineal/ramificado/reticular/según veta/según relieve/regular] y rasgos [apertura, bordes, depósitos asociados, discontinuidades, microlevantamientos, etc.]. Relación entre capas (si es visible): [separación entre estratos / lagunas / límite de capa / estrato superior discontinuo, etc.]. Elementos superficiales o ajenos: [polvo/suciedad/restos de material/partículas/fibras, etc.]." CORRELACIÓN CON MUESTRA ESTRATIGRÁFICA: "Muestra estratigráfica de referencia: [M-0XX]. Capa(s) visible(s) en este registro: [Capa n – nombre] ([rasgo visual que la identifica: tono/partículas/velo/límite]). Posible capa adicional (si aplica): [Capa m – nombre] ([rasgo]). Inconfundible/nota (si aplica): **[zona transicional / varias capas posibles / no se distingue límite]." o "M-0XX → Capa(s): C[n] [] (por [rasgo]) / C[m] [] (por [rasgo]). Nota: []."	
PROYECTO: Restauración de "Mancebo I" REFERENCIA DEL PROYECTO: ESC_2025_MANI RESPONSABLE DEL PROYECTO: Beatriz Prado-Campos DATOS REFERIDOS A SU IDENTIFICACIÓN: DENOMINACIÓN: Ángel mancebo AUTORÍA: Atribuido a Pedro Duque Cornejo Nº INVENTARIADO: XXXXXX - XXXXXX UBICACIÓN/PROCEDENCIA: Iglesia de Nuestra de la O, C. Castilla, 30, 41010, [Sevilla] DIMENSIONES: 1,10 x 0,50 x 0,47 [Al X An X Fon]		DATOS REFERIDOS A ASPECTOS TÉCNICOS: TIPOLOGÍA: Escultura de bulto MATERIALES Y TÉCNICAS: Madera policromada CRONOLOGÍA: s. XVIII ESTADO DE CONSERVACIÓN: Deficiente EQUIPO TÉCNICO: DISEÑADOR: Juan Salvador Sanabria Fernández ESTRATIGRAFÍAS: Juan Salvador Sanabria Fernández ORTOFOTOS: Juan Salvador Sanabria Fernández MACROFOTOGRAFÍAS: Juan Salvador Sanabria Fernández	
TÍTULO: Mapeo de muestreo y documentación micrográfica LUGAR: Facultad de Bellas Artes de Sevilla PETICIONARIO: Hermandad de la O RESPONSABLE DE LA FICHA: Juan Salvador Sanabria Fernández ESTADO DEL DOCUMENTO: Borrador/Revisión/Final		ESCALA: ver gráfica UNIDADES: cm Nº HOJA: 4/5 FECHA: 08/11/2025 Firma: Juan Salvador Sanabria Fernández	

Modelo de ficha realizado por Juan-Salvador Sanabria-Fernández ©

Figura 6. Ficha normalizada de mapeo de muestreo y documentación micrográfica aplicada a una escultura exenta. La lámina integra la localización espacial del registro mediante retícula, las imágenes de detalle de la superficie y los campos descriptivos destinados a documentar ubicación, equipo, aumentos, características observables y correlación con posibles muestras estratigráficas. Modelo 3D, ortofotografía, registros de detalle, diseño de ficha y composición gráfica: elaboración propia.

Ficha 4: Mapeo de muestreo y documentación estratigráfica

Esta ficha (Figura 7) completa el dossier técnico al integrar la información sobre la secuencia de capas pictóricas. Siguiendo la misma lógica de trazabilidad que la ficha anterior, esta ficha se centra en la secuencia material de la policromía. Al correlacionar la ubicación de la muestra con la imagen de la sección estratigráfica y la lectura de sus capas, se facilita que el conservador-restaurador comprenda la obra en toda su complejidad volumétrica. Es el documento donde la forma, el acabado y la materia se encuentran finalmente bajo un mismo estándar documental.

UBICACIÓN ESPACIAL DE LAS MUESTRAS:		MUESTRA / UBICACIÓN: NOMBRE DE MUESTRA / RETÍCULA + DESCRIPCIÓN DE ZONA EQUIPO / AUMENTOS: DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATIGRAFÍA: "Se documenta la sección estratigráfica de la muestra [M-00X] tomada en [zona/retícula]. Se identifica una secuencia de [n] estratos principales, de [espesor global: fino/medio/grueso], con límites [nítidos/transicionales]. De interior a exterior [soporte → superficie]: C1 [] [[color/aspecto], [espesor relativo], [textura/inclusiones]]; C2 [] [[]; C3 [] [[]; ... Cn [] [[]. Se observan [discontinuidades/lagunas/microfisuras/porosidad/partículas/repintes] y [fenómenos de alteración: separación entre capas, levantamientos, suciedad interestrató, etc.]. La capa superficial corresponde a [baniz/velo/dépósito/repinte] [[aspecto]]." CORRELACIÓN CON REGISTRO MICROGRÁFICO: "Muestra micrográfica de referencia: [M-00X]. Capa[s] visible[s] en este registro: [Capa n – nombre] [[rasgo visual que la identifica: tono/partículas/velo/limite]]. Posible capa adicional (si aplica): [Capa m – nombre] [[rasgo]]. Incertidumbre/nota (si aplica): **[zona transicional / varias capas posibles / no se distingue límite]."
PROYECTO: Restauración de "Mancebo I" REFERENCIA DEL PROYECTO: ESC_2025_MANI RESPONSABLE DEL PROYECTO: Beatriz Prado-Campos DATOS REFERIDOS A SU IDENTIFICACIÓN: DENOMINACIÓN: Ángel mancebo AUTORIA: Atribuido a Pedro Duque Cornejo Nº INVENTARIADO: XXXXXX – XXXXX UBICACIÓN/PROCEDENCIA: Iglesia de Nuestra de la O. C. Castilla, 30, 41010, (Sevilla) DIMENSIONES: 1,10 x 0,50 x 0,47 (Al X An X Fon)	DATOS REFERIDOS A ASPECTOS TÉCNICOS: TIPOLOGÍA: Escultura de bulto MATERIALES Y TÉCNICAS: Madera policromada CRONOLOGÍA: s. XVII ESTADO DE CONSERVACIÓN: Deficiente EQUIPO TÉCNICO: DELINEAMIENTO: Juan Salvador Sanabria Fernández ESTRATIGRAFÍAS: Juan Salvador Sanabria Fernández ORTOFOTOS: Juan Salvador Sanabria Fernández ANÁLISIS ESTRATIGRÁFICO: Juan Salvador Sanabria Fernández	TÍTULO: Mapeo de muestreo y documentación estratigráfica LUGAR: Facultad de Bellas Artes de Sevilla PETICIONARIO: Hermandad de la O RESPONSABLE DE LA FICHA: Juan Salvador Sanabria Fernández ESTADO DEL DOCUMENTO: Borrador/Revisión/Final ESCALA: ver gráfica UNIDADES: cm Nº HOJA: 5/5 FECHA: 08/11/2025 Firma del responsable de la ficha: <i>Firma</i> Juan Salvador Sanabria Fernández

Modelo de ficha realizado por Juan-Salvador Sanabria-Fernández ©

Figura 7. Ficha normalizada de mapeo de muestreo y documentación estratigráfica aplicada a una escultura exenta. La lámina integra la localización espacial de las muestras mediante retícula, el registro microscópico de las secciones estratigráficas y los campos descriptivos destinados a documentar ubicación, equipo, aumentos, secuencia material observada y correlación con el registro micrográfico. Modelo 3D, ortofotografía, registros estratigráficos, diseño de ficha y composición gráfica: elaboración propia.

Conclusiones

El sistema de fichas normalizadas propuesto permite abordar una de las principales dificultades de la documentación aplicada a bienes tridimensionales: la integración de registros geométricos, gráficos y analíticos en una estructura común de lectura y control. Las fichas no sustituyen al modelo 3D interactivo, sino que lo complementan al convertir determinados productos derivados del registro tridimensional en documentos 2D de uso más sencillo y accesible para un grupo más amplio de personal, evitando la posible imposibilidad de empleo de los materiales 3D por falta de recursos o equipos muy especializados. Frente a la tendencia a priorizar el mero impacto visual o la espectacularidad de la digitalización 3D, este trabajo fundamenta la necesidad de incorporar dichos productos a la memoria técnica de intervención mediante documentos normalizados, trazables y comprensibles para los distintos agentes implicados en el proceso de conservación-restauración. Documentar, en este contexto, significa fijar conocimiento, establecer qué es visible y verificar qué constituye una evidencia; solo de este modo la ortofotografía deja de operar únicamente como una imagen corregida para convertirse en una verdadera base de trabajo sobre la que localizar, relacionar y revisar información técnica de forma inequívoca

Tabla 1. Relación de fichas normalizadas propuestas para la documentación geométrica y técnica de bienes escultóricos, especificando el contenido principal de cada modelo, su finalidad dentro de la memoria de intervención y los criterios UNE/ISO empleados como referencia metodológica.

Ficha	Contenido principal	Finalidad documental	Criterios UNE/ISO principalmente implicados
1. Vistas generales ortofotográficas de registro geométrico	Vistas ortográficas generales derivadas del modelo 3D, escala gráfica, identificación de vistas, datos de control documental	Establecer la base geométrica común del expediente y fijar orientación, medición y comparabilidad espacial	UNE-EN ISO 5457 (formato de hoja), UNE-EN ISO 7200 (cajetín e identificación), UNE-EN ISO 5456-2 (disposición de vistas), UNE-EN ISO 5455 (escala)
2. Vistas generales de trazados cartográficos	Delineamiento vectorial de alteraciones, lagunas, desgastes, depósitos, leyenda gráfica, codificación temática	Traducir la observación superficial a cartografía técnica localizable, revisable y comparable	UNE-EN ISO 5457, UNE-EN ISO 7200, UNE-EN ISO 5456-2, UNE-EN ISO 5455
3. Mapeo de muestreo y documentación micrográfica	Retícula de localización, micrografías, aumentos, equipo, descripción técnica del registro, correlación con muestra	Contextualizar el detalle microscópico y vincularlo a una ubicación precisa sobre la obra	UNE-EN ISO 5457, UNE-EN ISO 7200, UNE-EN ISO 5455; criterio interno de codificación y referencias cruzadas
4. Mapeo de muestreo y documentación estratigráfica	Retícula de localización, imagen de sección estratigráfica, lectura de capas, correlación con micrografía y muestra	Relacionar la muestra con su secuencia material y con su posición exacta en la obra	UNE-EN ISO 5457, UNE-EN ISO 7200, UNE-EN ISO 5455; criterio interno de codificación, jerarquía y trazabilidad analítica

La revisión e interpretación crítica de los criterios UNE e ISO (Tabla 1) proporciona una base operativa eficiente para sistematizar aspectos esenciales del documento, tales como el formato, la identificación, la disposición de vistas, la escala y la relación entre fichas. Esta aproximación se define como una adaptación metodológica rigurosa que reduce ambigüedades y refuerza la coherencia interna del expediente patrimonial, superando la traslación literal o mecánica del dibujo técnico industrial. Al ofrecer un lenguaje visual y documental compartido, se evita el riesgo de que el expediente se convierta en una suma de materiales heterogéneos y fragmentados que comprometan la trazabilidad o dificulten la auditoría por parte de terceros.

La organización del sistema en estos cuatro modelos de ficha — vistas ortofotográficas, cartografías, documentación micrográfica y documentación estratigráfica — permite mantener una continuidad estricta entre la lectura general de la obra y sus niveles específicos de análisis. Esta correspondencia resulta especialmente relevante en escultura, donde la forma, la superficie, la orientación y la materialidad no pueden entenderse de manera aislada. No obstante, aunque la propuesta se ha validado y ejemplificado a través de un caso de estudio escultórico debido a su alta complejidad volumétrica, la arquitectura de las plantillas y la lógica del bloque de control son plenamente transferibles y extrapolables a otras tipologías del patrimonio cultural — como relieves, retablos, pintura mural o elementos arquitectónicos — que compartan la necesidad de un registro geométrico riguroso. La implementación práctica de la propuesta demuestra que el uso de entornos vectoriales y archivos vinculados trasciende el orden estético; constituye una solución operativa que optimiza el manejo de imágenes de alta resolución sin incrementar el peso de los archivos, garantizando la fluidez, la interoperabilidad digital, la impresión a escala y la actualización constante del expediente por parte de equipos multidisciplinares en el contexto de laboratorios y entornos reales de trabajo como el de la Universidad de Sevilla.

Por otra parte, la utilidad del método radica en su capacidad para proporcionar una arquitectura flexible y adaptable que agilice, en lugar de burocratizar, el proceso documental. No obstante, la eficacia del sistema permanece estrictamente supeditada a la calidad de los registros geométricos de partida y a la coherencia en la aplicación de sus criterios internos. La precisión final de las fichas estará siempre condicionada por variables críticas como la

resolución de las ortofotografías, la fiabilidad métrica del modelo 3D, el control estricto de la escala o la propia accesibilidad física de la superficie documentada. Como se ha evidenciado en el desarrollo del trabajo, la presencia de zonas ocultas, superficies con geometrías de extrema complejidad o áreas con información visual deficiente requerirán siempre soluciones específicas y registros complementarios.

Por todo ello, se concluye que la normalización propuesta no busca automatizar el registro ni sustituir el diagnóstico del especialista; al contrario, su valor fundamental reside en respaldar y dotar de rigor el criterio técnico del conservador-restaurador, ofreciendo una estructura común desde la cual hacer explícitas las condiciones, los alcances y las limitaciones reales del documento generado. En el ámbito del patrimonio cultural, donde la documentación debe sostener de forma razonada, verificable y duradera cada decisión adoptada durante la intervención de conservación-restauración, la normalización se alza como una garantía directa de calidad científica. Allí donde la documentación es débil, la memoria técnica se vuelve frágil; si el registro es impreciso o confunde un indicio de precisión con una capacidad de medida real, se debilita irremediabilmente la capacidad de conocer, comparar y, en último término, conservar los bienes con plena responsabilidad. Como desarrollo futuro, esta arquitectura documental podría ampliarse mediante criterios de nomenclatura, versionado, intercambio y gestión de la información inspirados en una adaptación crítica de la serie ISO 19650 a los flujos de documentación del patrimonio tridimensional [18].

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Hermandad de la O de Sevilla por la confianza depositada en el equipo investigador de la Universidad de Sevilla y por las facilidades ofrecidas para el estudio y documentación de la escultura analizada. Parte de la investigación presentada en este artículo se ha desarrollado en el marco del Convenio de Colaboración suscrito entre la Universidad de Sevilla y la citada corporación, aprobado por Acuerdo 10 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla de 27 de septiembre de 2022 y firmado el 19 de noviembre de 2024.

Disponibilidad de datos / Data availability statement

Las plantillas vacías de fichas normalizadas desarrolladas en este estudio están disponibles en Zenodo: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21226547>. La documentación técnica adicional vinculada al caso de estudio, incluidos los archivos completos del proyecto, ortofotografías, cartografías, micrografías, registros estratigráficos y materiales derivados del registro 3D, podrá facilitarse previa solicitud razonada al autor de correspondencia, siempre que sea compatible con los derechos de imagen, la propiedad intelectual, los requisitos de conservación y las políticas de acceso de las instituciones o entidades implicadas.

REFERENCIAS

1. ICOMOS, *International charter for the conservation and restoration of monuments and sites (Carta de Venecia)*, ICOMOS, Venecia (1964).
2. ICOMOS, *Principles for the recording of monuments, groups of buildings and sites*, ICOMOS, Sofia (1996).
3. E.C.C.O., *E.C.C.O. Professional guidelines I: the profession*, European Confederation of Conservator-Restorers' Organisations, Bruselas (2002).
4. UNE-EN 16095:2016. Conservación del patrimonio cultural. Informe del estado del patrimonio cultural mueble, in AENOR (2016), [UNE-EN 16095:2016 - Tienda AENOR](https://www.aenor.es/UNE-EN-16095-2016) (acceso en 2026-07-20).
5. Schmid, W., *GraDoc: graphic documentation systems in mural painting conservation: research seminar, Rome 16-20 November 1999*, ed. W. Schmid, International Centre for the Study of the Preservation and the Restoration of Cultural Property, Roma (1999).
6. Letellier, R.; Schmid, W.; Leblanc, F., *Recording, documentation, and information management for the conservation of heritage places guiding principles*, The Getty. Los Angeles (2007), https://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/pdf/guiding_principles.pdf (acceso en 2026-05-30).
7. Sánchez Fernández, A. J.; Prado-Campos, B., 'Packaging design for cultural objects: photogrammetry templates procedure', *Conservar Património* **32** (2018) 8-17, <https://doi.org/10.14568/cp2018016>.
8. Díaz Parrilla, S.; Sánchez Fernández, A. J.; Torre Cantero, J. L. de la, 'An approach to HBIM methodology applied to the conservation of altarpieces: two case studies in the Canary Islands', *Conservar Património* **42** (2023) 81-97, <https://doi.org/10.14568/cp27293>.
9. 'Recomendaciones técnicas. 07 Recomendaciones técnicas para la documentación geométrica de entidades patrimoniales', in *Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico* (2011), http://www.iaph.es/export/sites/default/galerias/patrimonio-cultural/documentos/gestion-informacion/recomendaciones_tecnicas_documentacionm_geométrica..pdf (acceso en 2026-06-04).
10. Historic England, *Photogrammetric applications for cultural heritage. Guidance for good practice*, Historic England, Swindon (2017).
11. Historic England, *3D laser scanning for heritage. Advice and guidance on the use of laser scanning in archaeology and architecture*, Historic England, Swindon (2018).

12. Comisión Europea, D. G. de R. de C. C. y T., *Study on quality in 3D digitisation of tangible cultural heritage: mapping parameters, formats, standards, benchmarks, methodologies, and guidelines*. VIGIE 2020/645, Final study report, Luxemburgo (2020).
13. 'UNE-EN ISO 5457:2000. Documentación técnica de producto. Formatos y presentación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo (ISO 5457:1999)', in AENOR (2000), [UNE-EN ISO 5457:2000 - Tienda AENOR](#) (acceso en 2026-07-20).
14. 'UNE-EN ISO 5457:2000/A1. Documentación técnica de producto. Formatos y presentación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo. Modificación 1 (ISO 5457:1999/Amd 1:2010)', in AENOR (2010), [UNE-EN ISO 5457:2000/A1:2010 - Tienda AENOR](#) (acceso en 2026-07-20).
15. 'UNE-EN ISO 7200:2004. Documentación técnica de productos. Campos de datos en bloques de títulos y en cabeceras de documentos (ISO 7200:2004)', in AENOR (2004), [UNE-EN ISO 7200:2004 - Tienda AENOR](#) (acceso en 2026-07-20).
16. 'UNE-EN ISO 5456-2:2000. Dibujos técnicos. Métodos de proyección. Parte 2: Representaciones ortográficas (ISO 5456-2:1996)', in AENOR (2000), [UNE-EN ISO 5456-2:2000 Dibujos técnicos. Métodos de proyección...](#) (acceso en 2026-07-20).
17. 'UNE-EN ISO 5455:1996. Dibujos técnicos. Escalas (ISO 5455:1979)', in AENOR (1996), [UNE-EN ISO 5455:1996 - Tienda AENOR](#) (acceso en 2026-07-20).
18. 'UNE-EN ISO 19650-1:2019. Organización y digitalización de la información en obras de edificación e ingeniería civil que utilizan BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información al utilizar BIM (Building Information Modelling). Parte 1: Conceptos y principios. (ISO 19650-1:2018)', in AENOR (2019), [UNE-EN ISO 19650-1:2019 - Tienda AENOR](#) (acceso en 2026-07-20).

RECIBIDO: 2026.6.10

REVISTO: 2026.6.26

ACEPTADO: 2026.7.13

ONLINE: 2026.9.15



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
AtribuciónNoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>