



Estudio y Conservación del Patrimonio Cultural

Actas

Málaga
16-19 Noviembre, 2015



Editores:

María Moreno Oliva
Miguel A. Rogerio-Candelera
Juan T. López Navarrete
Víctor Hernández Jolín

ESTUDIO Y CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL. ACTAS

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transcribirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso escrito de la Red de Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio Cultural y/o de la Universidad de Málaga.

Estudio y Conservación del Patrimonio Cultural. Actas

© de los textos, los autores

© de la edición, Universidad de Málaga y Red de Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio Cultural, 2015

Editores: María Moreno Oliva, Miguel Ángel Rogerio Candelera,

Juan Teodomiro López Navarrete y Víctor Hernández Jolín

Edita: Red de Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio Cultural y Universidad de Málaga.

Imprime: Cória Gráfica S.L.

I.S.B.N.: 978-84-608-2452-7

Impreso en España – Printed in Spain

ESTUDIO Y CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

ACTAS

Volumen editado por

María Moreno Oliva

Universidad de Málaga

Miguel Ángel Rogerio Candelera

Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla, CSIC

Juan Teodomiro López Navarrete

Universidad de Málaga

y

Víctor Hernández Jolín

Universidad de Málaga



Málaga, 2015

Índice

	<i>página</i>
Estudio y Conservación del Patrimonio Cultural, M.A. Rogerio-Candelera, M. Moreno Oliva, J.T. López Navarrete y V. Hernández Jolín	ix
La Red de Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio Cultural, C. Saiz-Jimenez	xi
La restauración de la Fuente de los Leones de La Alhambra como proceso de conocimiento, M ^a Mar Villafranca Jiménez	1
Monitorización multi-paramétrica de las medidas de conservación adoptadas para limitar la entrada y dispersión de microorganismos en la Cueva de Altamira, S. Cuezva, A. Fernández-Cortés, J.C. Cañaveras, V. Jurado, C. Saiz-Jiménez y S. Sánchez-Moral	5
Monitorización inalámbrica del yacimiento Complutum: evaluación de los elementos de protección para una conservación preventiva, M.I. Martínez-Garrido, D. Ergenç y R. Fort	9
Sistema de envejecimiento natural para la evaluación de tratamientos de restauración aplicados sobre materiales identificados en la decoración del Patio de las Doncellas, Real Alcázar de Sevilla, A.C. Coba, A.I. Calero, F.J. Collado-Montero, A. García Bueno y V.J. Medina	13
Iluminación espectralmente selectiva aplicada al Patrimonio Cultural: estudio realizado en el Claustro de Santa María de El Paular, S. Mayorga Pinilla, D. Vázquez Molini y A. Álvarez Fernández-Balbuena	17
Idoneidad de rocas como material constructivo y restauración mediante la evaluación de su comportamiento hídrico y físico-mecánico, G. Forestieri, M. Alvarez de Buergo y M. Ponte	23
La gestión de la documentación técnica aplicada al estudio de una pintura de Murillo: la tabla del Niño Jesús de la iglesia de la Santa Caridad de Sevilla, M. Arjonilla y J. González González	27
Patrimonio Cultural en riesgo, T. Grontoft y G. Andrade	31
Nuevos modelos de gestión del Patrimonio, M. Alejo Armijo, J.A. Alejo Sáez, L.M. Gutiérrez Soler y A.J. Ortiz Villarejo	35
La conservación del Patrimonio Textil. Entre la función y la exposición, A. Montero	39
Réplica de barco fenicio a la luz del Mazarrón II. Una investigación de arqueología experimental basada en la arquitectura naval y la carpintería de ribera, A. Sánchez-Guitard López-Valera	43
Aproximación a los recursos arqueológicos andaluces desde una perspectiva turística. Estado de la cuestión, F.J. Medianero Soto	46
La compleja estructura espacio-temporal del hogar prehistórico de Cueva del Ángel (Lucena, Córdoba), J. García Solano, A. Monclova Bohórquez y C. Barroso Ruiz	50
Aproximación a los fondeaderos fenicios de la bahía de Málaga. La contribución de la paleogeografía, E. García Alfonso	54
Estudio del material arqueológico recuperado tras el proceso de excavación en el <i>oppidum</i> de Giribaile, J.A. Alejo Sáez, M. Alejo Armijo, L.M. Gutiérrez Soler y A.J. Ortiz Villarejo	58

Estudios arqueométricos en los servicios centrales de apoyo a la investigación de la Universidad de Málaga, C. Capel Ferrón, L. León Reina, J.M. Compañía Prieto, J.T. López Navarrete y V. Hernández Jolín	62
Técnicas de alta precisión espacial aplicadas a la medida de la reflectancia espectral en el rango visible, D. Vázquez Molini, A. Álvarez Fernández-Balbuena y S. Mayorga Pinilla	66
Aplicación de la fotografía panorámica esférica de 360° en la documentación del patrimonio cultural: el caso de la capilla de las Reliquias en la excolegiata Santa María de las Nieves de Olivares (Sevilla), D. Triguero, M. Gómez, M.M. González e I. Dugo	70
Capacidades de los nuevos y antiguos métodos TEM para el análisis del Patrimonio Cultural, J.M. Rincón	74
Métodos basados en el análisis digital de imágenes para el estudio del arte rupestre, M.A. Rogerio-Candelera	78
El análisis digital de imágenes como herramienta arqueológica. Estudio de los restos de pintura de los ortostatos del dolmen 3 de El Pozuelo, M.A. Rogerio-Candelera y J.A. Linares Catela	82
Comparativa entre las variables más efectivas para la desalinización de hierros arqueológicos afectados por cloruros, M. Veneranda, I. Costantini, J. Aramendia, N. Prieto, L. Garcia, I. García, K. Castro, A. Azkarate y J.M. Madariaga	86
Fotografía multiespectral aplicada al análisis de la pintura del <i>Niño Jesús</i> de Murillo, de la iglesia de la Santa Caridad de Sevilla, F. de A. Espinosa, M. González y M. Arjonilla	90
Estudio del efecto de la limpieza láser en plata sulfurada, T. Palomar, M. Oujja, I. Llorente, B. Ramírez Barat, M.V. Cañamares, M. Castillejo y E. Cano	94
Análisis óptico de los cromóforos de las vidrieras y su evolución cronológica, F. Agua, J. Peña-Poza, J.F. Conde, C. Gil, M. García-Heras, M.A. Villegas	98
Análisis no destructivo del “Cristo crucificado” de Juan de Espinal, A. Kriznar, K. Laclavetine, A.I. Gamero González y M.A. Respaldiza	102
Caracterización de pinturas murales en la <i>Casa de los Grifos</i> de la ciudad romana Complutum, Alcalá de Henares (Madrid, España), D. Ergenç, A.L. Sánchez Montes y R. Fort	107
Conservación del ajuar de la infanta Doña Leonor de Castilla. Estudios y análisis, M. Barrera, I. Sánchez y N. Herrera	111
Protocolo de actuación para el análisis del Patrimonio Documental y Bibliográfico desde el Aula de Restauración de Obra Gráfica de la Facultad de Bellas Artes, Universidad de Sevilla, E. Vázquez y J. Bueno	115
Caracterización de muestras aplicada al estudio comparativo de dos obras de Murillo sobre soporte de tabla y lienzo, de la iglesia de la Santa Caridad de Sevilla: <i>Niño Jesús</i> y <i>La Anunciación</i> , Á. Justo, M. Arjonilla, A. Ruíz-Conde y B. Sigüenza	119
Raman imaging y análisis SCA (structural and chemical analyzer): herramientas analíticas aplicadas al estudio de hierros arqueológicos, M. Veneranda, I. Costantini, J. Aramendia, S. Fernández-Ortiz de Vallejuelo, L. García, I. García, K. Castro, A. Azkarate y J.M. Madariaga	123
Análisis científico e intervención sobre las pinturas murales de Cástulo (Linares, Jaen), E. Arcos von Haartman, M.T. Doménech Carbó, L. Osete Cortina y A. Doménech Carbó	127
Efectividad de los tratamientos protectores de mármoles basados en la formación de capas superficiales de oxalato, A. Burgos-Cara, E. Ruiz-Agudo	131

Ensayos de bioconsolidación en los revestimientos murales del Conjunto Arqueológico de Castvlo, Linares (Jaén), A.I. Calero Castillo, T. López Martínez, A. García Bueno, V.J. Medina Flórez, M.T. González Muñoz	135
Análisis de la vejiga de esturión como adhesivo en creaciones artísticas y su empleo en conservación y restauración de Bienes Culturales, J. Bueno y E. Vázquez	138
Durabilidad de adhesivos y consolidantes para la restauración y conservación de colecciones de vidrio en el Museo Arqueológico Regional de la Comunidad de Madrid, J. Peña-Poza, F. Agua, J. Casado, J.F. Conde, I. Baquedano, M.A. Villegas y M. García-Heras	142
Desarrollo de recubrimientos fotoactivos Au-TiO ₂ -SiO ₂ con aplicación como autolimpiantes en materiales de construcción, M.J. Luna, M.L. Almoraima Gil y M.J. Mosquera	146
El agar-agar en la restauración de mármol. Aplicación de un gel rígido para una limpieza controlada y sostenible, R. Senserrich Espuñes, G. Martí Beltrán, A. Rabbolini, M. Anzani y X. Armengol	150
Nuevos avances en el diseño de nanomateriales para la consolidación del patrimonio pétreo: evaluación de su efectividad en la dolomía de Laspra, A. Sierra-Fernandez, L.S Gomez-Villalba, L. Muñoz, M.E. Rabanal y R. Fort	154
Nuevo nanomaterial consolidante/hidrofugante: aplicación en la restauración de la catedral de Jerez de la Frontera, D.S. Facio, J.A. Ordóñez y M.J. Mosquera	158
Un procedimiento simple para producir recubrimientos superhidrófobos con aplicación en la protección del Patrimonio, L.A.M. Carrascosa y M.J. Mosquera	162
Estudio geomicrobiológico del patrimonio subterráneo portugués: depósitos de manganeso en la Mina das Aveliras (Braga), A.M. García-Sánchez, A.Z. Miller, H.I. Chaminé y C. Saiz-Jiménez	166
<i>Cyanidium</i> sp. Colonizadora de cuevas turísticas, Y. del Rosal, V. Jurado, M. Roldán, M. Hernández-Mariné y C. Saiz-Jiménez	170
Procedimiento bio-óptico basado en los espectros de acción de la fotosíntesis y lámparas LEDs para el control del biodeterioro por biofilms de algas y cianobacterias, F.L. Figueroa, R. Guzmán, F. Álvarez-Gómez, G. González, S. Mohamed, P. Celis Plá, Y. del Rosal, M. Hernández- Mariné y S. Merino	174
Utilización de distintas combinaciones espectrales e intensidades lumínicas de lámparas LEDs para el estudio de la actividad fotosintética en algas que pueden producir biodeterioro del Patrimonio Cultural, F. Álvarez, G. González, R. Guzmán, S. Mohamed, S. Merino y F.L. Figueroa	179
Estimación de la biomasa fotosintética en el estudio de la eficiencia de tratamientos biocidas sobre sustratos pétreos, A.M. Tirado Hernández, M. Sameño Puerto y J.M. Velázquez	184
Origen y evolución de desplazados y descamados en el granito de la Plaza Mayor de Madrid, D.M. Freire-Lista y R. Fort	188
Altamira: conservar para..., José Antonio Lasheras Corruchaga	192
Índice de autores	199

APLICACIÓN DE LA FOTOGRAFÍA PANORÁMICA ESFÉRICA DE 360° EN LA DOCUMENTACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL: EL CASO DE LA CAPILLA DE LAS RELIQUIAS EN LA EXCOLEGIATA SANTA MARÍA DE LAS NIEVES DE OLIVARES (SEVILLA)

D. Triguero, M. Gómez, M.M. González e I. Dugo

Departamento de Pintura. Universidad de Sevilla, 41219, Sevilla; datriber@gmail.com

A petición del párroco de la Iglesia excolegial de Santa María de las Nieves de Olivares, se redacta el *Proyecto de investigación, conservación-restauración de la capilla de la Reliquias* situada en la Iglesia Parroquial de Santa María de las Nieves de Olivares (Sevilla)¹.

Dicho proyecto² se divide en dos fases, diferenciando por una parte la pintura mural de la capilla y por otra el conjunto de reliquias que en ella se alberga. Se inicia pues de esta manera el proyecto con una fase cognoscitiva que incluye los estudios necesarios para individualizar los factores de deterioro y valorar el estado de conservación real que presenta el conjunto de obras, cuyos resultados permiten formular una segunda fase operativa, con las conclusiones para definir las líneas de actuación. Finalizada la fase de estudio se determinó la línea de intervención a seguir, los criterios teóricos-prácticos como base de la actuación, los tratamientos propuestos en cada una de las fases, y la valoración económica de los procesos y acciones definidas en el proyecto.

El relicario de Olivares puede catalogarse entre los de mayor importancia de España³, tanto por su crecido número de reliquias como por los restos y objetos singulares que guarda, según las relaciones de las bulas o *auténticas* que las certifican⁴. Se conoce como una de las mayores colecciones de reliquias de diferentes santos, hacia 1.580, junto con la que se conserva de la misma época en el Real Monasterio de San Lorenzo de El Escorial (Madrid).

Se trata de un conjunto patrimonial formado por un espacio creado para tal fin, discreto y abigarrado, presidido por un retablo-relicario organizado a modo de tríptico. Está distribuido mediante múltiples hornacinas receptoras de las diferentes piezas, donde son expuestas minuciosamente las reliquias. Dichas reliquias se encuentran depositadas en una serie de elementos expositivos llamados ostensorios de diferentes tipologías y formas como son: bustos, brazos, arquetas, urnas, viriles, fanales, etc.

Dentro de la metodología de tratamiento, un punto importante es la documentación del proceso de actuaciones que se realizarán en la capilla, ya que se trata de un pequeño habitáculo que se va a intervenir en su totalidad, las pinturas murales, el retablo-relicario y los diferentes ostensorios donde son depositadas las reliquias.

En este sentido la realización de una panorámica esférica de 360° x 180° de la Capilla de las reliquias de la Colegiata Santa María de las Nieves de Olivares aporta un valor añadido a la documentación fotográfica, ya que con esta técnica se recrea el espacio generando una imagen panorámica que recoge de una forma global la escena.

El espectador contempla la capilla desde un punto central, que le permite dirigir la mirada a cualquier paramento de la misma e incluso acercarse para observar algún detalle.

Aunque desde el año 1843 se tiene constancia del uso de la fotografía panorámica, es actualmente con las nuevas tecnologías digitales cuando está adquiriendo un gran auge, aportando nuevas técnicas basadas en este concepto fotográfico.

Desde un móvil o desde una tablet, se puede generar una imagen panorámica simple, que visualmente son bastantes aceptables. Naturalmente, cuando se trata de aplicar esta tecnología en la documentación del patrimonio cultural, la cuestión no es tan simple.

Tendremos que emplear un conocimiento técnico profesional, para que la imagen final tenga calidad como documento fotográfico fiable dentro del proceso de intervención en un espacio patrimonial.

La fotografía panorámica esférica de 360° no es una técnica complicada, pero sí muy metódica, especialmente cuando se trata de documentar espacios muy reducidos como es el caso que nos ocupa.

¿Qué es la fotografía panorámica esférica de 360°?

Es una imagen que posibilita la interacción del espectador. Consiste en la captura de una serie de fotografías concatenadas a las que posteriormente se les aplican una serie de procesos, dando como resultado la imagen panorámica interactiva.

Metodología básica

Para la realización de panorámicas esféricas de 360° es necesario disponer de un equipo fotográfico de gama media o alta y tener conocimientos fotográficos avanzados.

Equipo

El equipo estará compuesto por:

- Cámara réflex (si es full frame, mejor) (Figura 1)
- Objetivo de 24 a 50mm
- Rotula nodal
- Trípode
- Nivel de cámara



Figura 1. Cámara réflex sobre rótula nodal

Programación de la cámara

Configurar la cámara es imprescindible para optimizar los recursos de la misma. Las imágenes responderán a unos criterios de máxima calidad en función del modelo de cámara y de los parámetros programados en la misma.

La imagen final ha de tener usos plurales como son la impresión en imprenta (publicaciones o cartelería de gran formato), base de datos, informes, publicaciones on line, etc.).

Parámetros básicos de configuración:

Código de color: RGB o Adobe RGB (nunca sRGB)

Tamaño de imagen: se mide en px y será el más grande que permita el modelo de cámara

Formato de captura: RAW

Sensibilidad: 100 ISO (o en su defecto la más baja que posea la cámara)

Histograma: programar su visualización y balancear hacia la derecha en cada toma

Producción de la imagen

A continuación detallamos los pasos básicos para realizar una imagen panorámica:

- Ubicar el trípode en el punto central del habitáculo.
- Nivelarlo perpendicular y horizontalmente con respecto al plano del suelo.
- Anclar la cámara al trípode y orientar el encuadre en posición horizontal o vertical según el campo visual que deseemos abarcar.
- Usar el nivel de burbujas para nivelar la cámara perpendicular y horizontalmente con respecto al plano del suelo.
- Elegir, preferentemente, objetivo de focal 50 mm y evitar el uso de grandes angulares menores de 24 mm.
- Hallar el punto nodal (es diferente según la focal elegida) y fijar la cámara en el mismo.
- Elegir diafragmas medios ($f/8$ o $f/9$) en función de la profundidad de campo idónea.
- Realizar todas las capturas fotográficas con la misma exposición.
- Realizar el enfoque manual.
- Realizar un solape del 30 % entre cada imagen.
- Realizar la captura de las imágenes en tres series ($45^\circ - 90^\circ - 45^\circ$), el número de imágenes de cada una dependerá de la focal elegida.

Posproducción de la imagen

Una vez capturadas las imágenes y volcadas al pc se procesan mediante un software de revelado digital.

El formato de salida de las imágenes será .TIF

Si es necesario, se harán retoques puntuales en las imágenes que lo requieran.

El conjunto de imágenes se procesará con un software específico que realizará la unión de las imágenes, creando la panorámica desarrollada.

Cualquiera software que a continuación enumeramos, son aptos para la obtención de dicha panorámica: Software gratuitos: Hugin, Image Composite Editor; Software de pago: Autopano Pro, Autopano Giga, Panoweaver, Stitcher Unlimited 2009.

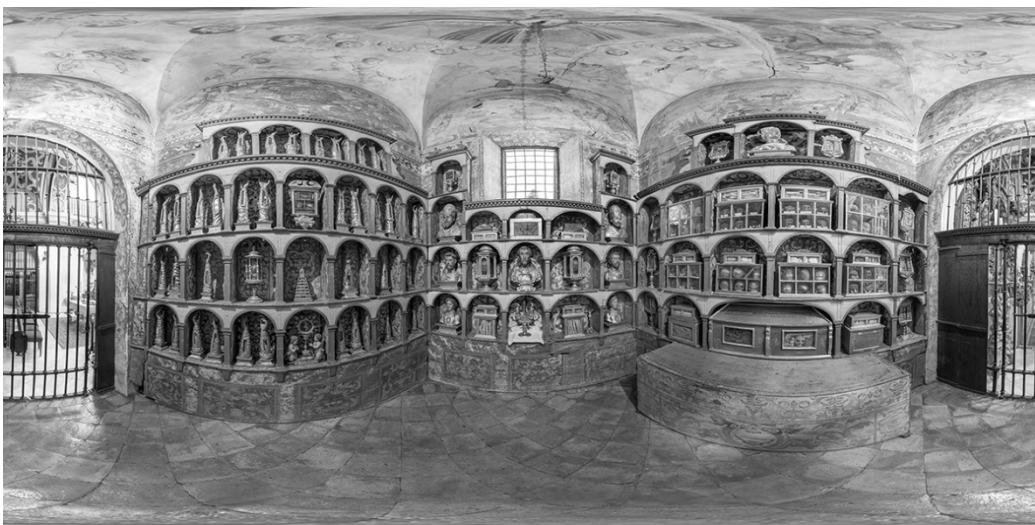


Figura 2. Panorámica esférica. Colegiata de Olivares.

Resultado y aplicaciones

La fotografía panorámica esférica de 360° permite hacer una visita virtual a cualquier espacio recreado (Figura 2).

Para que la imagen pueda ser interactiva, es necesario usar un software de visualización que interprete la imagen panorámica o esférica en un panorama 360° interactivo, ya sea en Java, Flash, QuickTime...

Software:

- Gratuito: Google Maps Views, PanoCube.
- De pago: Pano2VR, krpanoViewer, QuickTime Pro.

La imagen resultante se puede visualizar en los siguientes dispositivos:

- Dispositivo móvil o tablet (con una aplicación específica) (Figura 3)
- En un pc, ya sea a través de un software o en un navegador.

Para que el software la interprete correctamente, la imagen panorámica en 2D debe tener el doble de ancho que de alto.



Figura 3. Panorámica 360° visualizada a través de un dispositivo móvil.

¹ Decreto 1946/1971, de 22 de julio, por el que se declara conjunto histórico-artístico la plaza de la villa de Olivares (Sevilla) con la iglesia parroquial y el palacio de los Conde-Duques. BOE de 17 de agosto de 1971, 13439.

² Documento elaborado que exige la legislación en vigor, que en nuestro caso se rige por la Ley del Patrimonio de Andalucía (Ley 14/2007 de 26 de noviembre), según catalogación del bien, y que es revisado y aprobado por la Delegación de Cultura para su ejecución.

³ J.A. Morgado, *Sevilla Mariana*, Sevilla, **1881**, pp. 95-100.

⁴ M. Mesajaren, *Crónicas de una iglesia: La Capilla Mayor y la Insigne Colegial de Olivares*. Facediciones, Sevilla, **2013**, p. 39.