

La Ciencia y el Arte VII

Ciencias experimentales y
conservación del patrimonio

Madrid, 24, 25 y 26 de octubre de 2018

Science and Art VII

Experimental Sciences and
Heritage Conservation

Madrid, October 24, 25 and 26, 2018



Catálogo de publicaciones del Ministerio: www.culturaydeporte.gob.es
Catálogo general de publicaciones oficiales: <https://cpage.mpr.gob.es>

Edición 2020



MINISTERIO DE CULTURA
Y DEPORTE

Edita:

© SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

Subdirección General
de Atención al Ciudadano,
Documentación y Publicaciones

© De los textos: sus autores

NIPO: 822-20-047-X
ISBN: 978-84-8181-760-7

ÍNDICE

	Pág.
Presentación.....	9
Javier Rivera Blanco	
Presentación.....	13
Miguel Falomir Faus	
La biología y los bienes culturales. Una amenaza y una herramienta universal para conservar y restaurar. Su evolución en entornos geográficos diversos	15
Nieves Valentín	
Los derechos de propiedad intelectual en los trabajos de investigación sobre el patrimonio histórico	44
José Ángel Martí	
BLOQUE 1. CIENCIA DEL PATRIMONIO EN EUROPA	
Investigación interdisciplinar aplicada en KIK-IRPA: la visión de Coremans.....	62
Hilde De Clercq	
El Retrato de Margarita van Eyck de Jan van Eyck: nuevas imágenes del Proyecto VERONA (Van Eyck Research in Open Access)	74
Susan Frances Jones, Bart Fransen, Christina Currie y Geert van der Snickt	
Análisis de los pigmentos de acuarela hallados en la carta de colores del siglo XVIII de Thaddeus Haenke y atribuidos a Ferdinand Bauer.....	96
Richard Mulholland	
Construyendo E-RIHS, la infraestructura europea de investigación en ciencia del patrimonio	122
Emilio Cano, Blanca Ramírez, Marta Castillejo, Mikel Sanz, María Martín, Miriam Bueso, Mohamed Sahnouni, Cecilia Calvo y M. Isabel Sarró	
BLOQUE 2. TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA CONSERVACIÓN DE LOS BIENES CULTURALES. CASOS DE APLICACIÓN	
Preparación de los lienzos: aparejos e imprimaciones en la pintura española del siglo XVII.....	138
María Dolores Gayo y Maite Jover	
El papel de la geocronología en el estudio del patrimonio y su contextualización.....	160
María Isabel Sarró	

	Pág.
Nespamedu, la inmortalidad de una momia reconstruida en el siglo XXI.....	185
Esther Pons y Juan Villa	
Los tejidos como soporte de las pinturas: nuevas herramientas para su estudio	206
Laura Alba y Juan José Murillo-Fuentes	
Espectroscopías y microscopías láser para la investigación del patrimonio cultural.....	231
Mohamed Oujja, Mikel Sanz, Marta Castillejo, Vincent Detalle, Alice Dal Fovo y Raffaella Fontana	
Identificación del pigmento rosa de grana en un cosmético romano procedente de excavaciones en la ciudad de Mérida	251
Susanna Marras, Ángela Arteaga y José V. Navarro	
BLOQUE 3. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	
Proyecto ART-RISK: Herramientas basadas en inteligencia artificial para la conservación preventiva de edificios patrimoniales (PNIC 2016/03).....	295
Pilar Ortiz, Rocío Ortiz, Andrés J. Prieto y Juan Manuel Macías Bernal	
Esencia material de la imaginería novohispana en Castilla y León (Proyecto Amate. PNIC 2016/02).....	318
Consuelo Valverde	
Investigación técnica de dos cuadros de Karel Appel: entender el papel de los pigmentos metálicos inestables y los problemas de conservación resultantes.....	344
Gwendolyn P. Boevé-Jones, Beatriz Lorente, Aude Richard, Jaap J. Boon e Ida Antonia Tank	
Nanorestart: nano-materiales para la restauración de obras de arte. Aplicación y evaluación de sistemas nanoestructurados en la conservación-restauración de obra gráfica	374
Elena González, Emma Sánchez e Isabel Lozano	
Impacto de las gomas de borrar para limpiezas en seco de superficies en documento gráfico	400
Ana López, M. Jesús Narváez, Natalia Tello, Rosario Blanc, Teresa Espejo y Luis Crespo	
Madera, música y pintura. Instrumentos decorados en la colección del Museo del Prado ...	419
Maite Jover	
Dendrocronología y desastres naturales en elementos patrimoniales (2010-2017)	443
Mar Génova y Andrés Díez-Herrero	
Dos grandes lienzos de Murillo analizados con diferentes técnicas analíticas y de imagen	459
Anabelle Kriznar, Francisco J. Ager, María Auxiliadora Gómez-Morón, Claudia Caliri, Francesco Paolo Romano y Miguel Ángel Respaldiza	
Reconocer la estructura fotográfica a través de la microscopía confocal	485
Alejandra Nieto, José Refugio, José Ángel de la Cruz, M. Ángeles Rodríguez, José Luis Arauz, Juan Valcárcel, Gerardo Ortega, Álvaro Solbes y Azdrúbal Lobo	

Protocolo de evaluación del riesgo en la intervención de limpieza en conjuntos escultóricos en piedra policromada	504
Ana Laborde, Livio Ferrazza, María Antonia García, Consuelo Imaz, Noelia Yanguas y Pedro Pablo Pérez	
Carmín de Florencia, de Flandes, de Indias... El estudio de los pigmentos laca rojos en la colección del Museo Nacional del Prado	527
María Barra y María Dolores Gayo	
Estudio de la variación del campo geomagnético en Europa a través del estudio del patrimonio histórico: implicaciones geofísicas y arqueológicas.....	559
Miriam Gómez-Paccard	
Tecnologías geoespaciales aplicadas a la conservación de los paisajes culturales	579
Tomás Herrero, Francisco Arqués, Serafín López-Cuervo, Juan Luis Martín y Óscar García	
Aplicación de las nuevas tecnologías en los procesos de documentación durante la intervención de una pintura mural arqueológica	603
Teresa López-Martínez, Ana Isabel Calero-Castillo, Ana García-Bueno y Víctor J. Medina-Flórez	
Caracterización colorimétrica de sensores digitales y su aplicación en documentación patrimonial de arte rupestre prehistórico.....	622
Adolfo Molada, José Luis Lerma y Ángel Marqués	
Evolución de Pleco: una herramienta para la limpieza del patrimonio metálico (PNIC2015/04).....	645
Isidro J. Ibarra, Dolores Ojados, María José Roca, Rosa M. Sánchez, Soledad Díaz y Emma García	
Cost Action TD1406: Innovation in Intelligent Management of Heritage Buildings (i2MHB).....	664
María José Merchán, Gumersindo Bueno, João Martins y Pilar Merchán	

INDEX

	Page
Presentation	11
Javier Rivera Blanco	
Presentation	14
Miguel Falomir Faus	
Biology and Cultural Property. A Threat and a Universal Tool to Preserve and Restore Evolution across Diverse Geographical Environments	30
Nieves Valentín	
Intellectual Property Rights in Research Work on Historical Heritage	53
José Ángel Martí	
BLOCK 1. HERITAGE SCIENCE IN EUROPE	
Interdisciplinary Research Applied at KIK-IRPA, Coremans' Vision	68
Hilde De Clercq	
Jan van Eyck's <i>Portrait of Margaret van Eyck</i>: new imaging by the VERONA Project (Van Eyck Research in Open Access)	85
Susan Frances Jones, Bart Fransen, Christina Currie and Geert van der Snickt	
Analysis of Watercolour Pigments Found in Thaddeus Haenke's Eighteenth Century Colour Chart and Attributed to Ferdinand Bauer	109
Richard Mulholland	
Building E-RIHS, the European Research Infrastructure for Heritage Science	130
Emilio Cano, Blanca Ramírez, Marta Castillejo, Mikel Sanz, María Martín, Miriam Bueso, Mohamed Sahnouni, Cecilia Calvo and María Isabel Sarró	
BLOCK 2. TECHNOLOGY AND INNOVATION IN THE CULTURAL PROPERTY CONSERVATION. APPLICATION CASES	
Preparation of Canvases: Ground and Priming Layers in 17th Century Spanish Painting	149
María Dolores Gayo and Maite Jover	
The Role of Geochronology in Heritage Study and its Contextualization	172
María Isabel Sarró	
Nespamedu. The Immortality of a Mummy Rebuilt in the Twenty-First Century	196
Esther Pons and Juan Villa	

	Page
Fabrics as a Painting Support. New Tools for the Study.....	219
Laura Alba and Juan José Murillo-Fuentes	
Laser Spectroscopies and Microscopies for Research in Cultural Heritage.....	240
Mohamed Oujja, Mikel Sanz, Marta Castillejo, Vincent Detalle, Alice Dal Fovo and Raffaella Fontana	
Identification of the Rose Madder Pigment in a Roman Cosmetic from Excavations in the City of Mérida	273
Susanna Marras, Ángela Arteaga and José V. Navarro	
BLOCK 3. RESEARCH PROJECTS	
Project ART-RISK: Artificial Intelligence Applied to the Preventive Conservation of Heritage Buildings (PNIC 2016/03)	306
Pilar Ortiz, Rocío Ortiz, Andrés J. Prieto and Juan Manuel Macías-Bernal	
Material Essence of Novohispanic Imagery in Castile and Leon (Amate Project PNIC 2016/02).....	331
Consuelo Valverde	
Technical Investigation of Two Paintings of Karel Appel: Understanding the Role of Unstable Metallic Pigments and Resulting Condition Issues	359
Gwendolyn P. Boevé-Jones, Beatriz Lorente, Aude Richard, Jaap J. Boon and Ida Antonia Tank	
NanoRestArt: Nano-materials for the Restoration of Works of Art: Application and Evaluation of Nanostructured Systems in the Conservation and Restoration of Graphic Works	387
Elena González, Emma Sánchez and Isabel Lozano	
Impact of Erasers for Dry Cleaning Surfaces in Graphic Documents	410
Ana López, María Jesús Narváez, Natalia Tello, Rosario Blanc, Teresa Espejo and Luis Crespo	
Wood, Music and Painting: Decorated Instruments in the Museo del Prado Collection...	431
Maite Jover	
Dendrochronology and Natural Disasters in Heritage Elements (2010-2017).....	451
Mar Génova and Andrés Díez-Herrero	
Two Large Panels by Murillo Analysed by Different Analytical and Imaging Techniques	472
Anabelle Kriznar, Francisco J. Ager, María Auxiliadora Gómez-Morón, Claudia Caliri, Francesco Paolo Romano and Miguel Ángel Respaldiza	
Recognise Photographic Structure Through Confocal Microscopy	495
Alejandra Nieto, José Refugio, José Ángel de la Cruz, María Ángeles Rodríguez, José Luis Arauz, Juan Valcárcel, Gerardo Ortega, Álvaro Solbes and Azdrúbal Lobo	
Risk Management Protocol for Cleaning Interventions on Polychrome Stone.....	516
Ana Laborde, Livio Ferrazza, María Antonia García, Consuelo Imaz, Noelia Yanguas and Pedro Pablo Pérez	
Carmine from Florence, Flanders, the Indies... The Study of Red Lake Pigments in the Museo Nacional del Prado Collection	543
María Barra and María Dolores Gayo	

	Page
Study of the Variation of the Geomagnetic Field in Europe through the Study of Historical Heritage: Geophysical and Archaeological Implications	569
Miriam Gómez-Paccard	
Geospatial Technologies Applied to Cultural Landscape Conservation.....	591
Tomás Herrero, Francisco Arqués, Serafín López-Cuervo, Juan Luis Martín and Óscar García	
Application of New Technologies in Documentation Processes during the Intervention on an Archaeological Wall Painting.....	613
Teresa López-Martínez, Ana Isabel Calero-Castillo, Ana García-Bueno and Víctor J. Medina-Flórez	
Colorimetric Characterisation of Digital Sensors and Application in Heritage Documentation of Prehistoric Rock Art.....	634
Adolfo Molada, José Luis Lerma and Ángel Marqués	
Evolution of Pleco: A Tool for Cleaning Metal Heritage (PNIC2015/04).....	655
Isidro J. Ibarra, Dolores Ojados, María José Roca, Rosa M. Sánchez, Soledad Díaz and Emma García	
Cost Action TD1406: Innovation in Intelligent Management of Heritage Buildings (I2MHB)	674
María José Merchán, Gumersindo Bueno, João Martins and Pilar Merchán	

Construyendo E-RIHS, la infraestructura europea de investigación en ciencia del patrimonio

Emilio Cano y Blanca Ramírez Barat

Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM, CSIC)

Marta Castillejo y Mikel Sanz

Instituto de Química Rocasolano (IQFR, CSIC)

María Martín Gil y Miriam Bueso

Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE)

Mohamed Sahnouni, Cecilia Calvo y M. Isabel Sarró

Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH)

Resumen: E-RIHS («European Research Infrastructure for Heritage Science», www.e-rihs.eu) es una infraestructura para el desarrollo de la investigación en patrimonio cultural y natural en aspectos que incluyen su interpretación, conservación, documentación y gestión.

E-RIHS se configura como una infraestructura distribuida, con una sede central –previsiblemente en Florencia, Italia– y nodos nacionales. Proveerá de herramientas y servicios avanzados –desarrollados por grupos de investigación transdisciplinarios– a usuarios científicos que trabajen en el avance del conocimiento sobre el patrimonio y en estrategias innovadoras para su preservación. A través de procedimientos concertados entre los participantes, E-RIHS proporcionará un acceso integrado a las tecnologías de análisis más punteras y a archivos científicos a través de cuatro plataformas: FIXLAB, MOLAB, ARCHLAB y DIGILAB. En este trabajo se presenta E-RIHS, los avances en el establecimiento de la infraestructura europea y en la creación y organización del nodo nacional español, E-RIHS.es.

Palabras clave: Infraestructuras, investigación, conservación, ciencia del patrimonio, acceso, servicios.

Abstract: E-RIHS («European Research Infrastructure for Heritage Science», www.e-rihs.eu) is a research infrastructure for the development of research in cultural and natural heritage, in aspects including its interpretation, conservation, documentation and management.

E-RIHS is organized as a distributed infrastructure, with a central hub (in Florence, Italy) and national nodes. It will provide tools and advanced services, developed by transdisciplinary research teams, to scientific users working in the advancement of knowledge on heritage and innovative strategies for its conservation. By means of concerted procedures between participants, E-RIHS will provide integrated access to the most advanced analytical technologies and scientific archives through its four platforms: FIXLAB, MOLAB, ARCHLAB and DIGILAB. This work presents E-RIHS, the advancements in the establishment of the European research infrastructure and in the creation and structuring of the Spanish national node, E-RIHS.es.

Keywords: Infrastructures, research, conservation, heritage science, access, services.

Introducción

Science Europe¹, asociación de las principales instituciones europeas de investigación, reconocía en el *roadmap* publicado en 2013 que las infraestructuras de investigación son de una importancia estratégica para el establecimiento del Espacio Europeo de Investigación: «Excellent science requires excellent infrastructures, for data collection, management, processing analyzing and archiving; this is the case of all disciplines».

E-RIHS, la Infraestructura Europea de Investigación en Ciencia del Patrimonio <European Research Infrastructure for Heritage Science, <http://www.e-rihs.eu>> nace con el propósito de dar respuesta a esta necesidad en el campo de la investigación y la conservación científica del patrimonio cultural y natural.

E-RIHS se define como una infraestructura de investigación distribuida para la interpretación, conservación, documentación y gestión del patrimonio. Está compuesta de una colección transdisciplinar de herramientas y servicios para avanzar en la comprensión y preservación del patrimonio, que ofrece acceso a una comunidad interdisciplinar de investigadores en Ciencia del Patrimonio (*heritage science*).

Historia de E-RIHS



Figura 1. Historia de los proyectos de integración y acceso a infraestructuras de ciencia del patrimonio financiados por la Unión Europea.

E-RIHS es la culminación de una serie de proyectos de integración y acceso, financiados por la Unión Europea en el marco de distintos programas marco (figura 1). El origen de estos trabajos se puede situar en la red LabsTech –V Programa Marco–, en el que participaron once socios europeos. En el VI Programa Marco se financió el proyecto EU-ARTECH, en el que se involucraron doce socios. Este proyecto tuvo su continuación, con una importante ampliación a veintiún socios, con CHARISMA, bajo el VII Programa Marco, IPERION CH e IPERION HS², con veinticuatro socios, en H2020.

¹ Science Europe es una asociación que agrupa a organizaciones financieras y ejecutoras de investigación europeas. Disponible en: <https://www.scienceeurope.org/wp-content/uploads/2014/05/ScienceEurope_Roadmap.pdf>.

² El proyecto «Integrated Platform for the European Research Infrastructure» (IPERION HS, H2020 H2020-INFRAIA-2019-1, GA No. 871034) comenzó en abril de 2020 y permitirá ofrecer servicios de acceso, investigación y redes de trabajo durante 3 años, hasta que la infraestructura E-RISH se encuentre operativa.

El éxito de estos proyectos demostró la utilidad y demanda de la comunidad científica dedicada a ciencia del patrimonio de los servicios de acceso ofrecidos por los miembros de los mismos. Sin embargo, su naturaleza como proyectos diferenciados ha impedido una adecuada continuidad y sostenibilidad de las actividades desarrolladas por los mismos. E-RIHS se plantea como respuesta a esta necesidad, con el objetivo de establecer una infraestructura estable, sostenible y que permita ofrecer los servicios de manera continua a la comunidad científica.

El proyecto E-RIHS se presentó a la actualización de la hoja de ruta del Foro Científico Europeo de Infraestructuras de Investigación (ESFRI) de 2016. Tras su evaluación positiva, E-RIHS fue incluido en la hoja de ruta como único proyecto dentro del área de Innovación Social y Cultural.

Estructura y organización de E-RIHS

E-RIHS continúa con la organización en diferentes plataformas de sus servicios, heredada de sus antecesores:

- FIXLAB, para acceso a instrumentos de grandes infraestructuras de excelencia –por ejemplo, instalaciones de luz sincrotrón, fuentes de neutrones o aceleradores de partículas– en líneas y servicios específicos para el estudio del patrimonio cultural.
- MOLAB, compuesto por una flota de instrumentos móviles avanzados que se desplazan para estudios *in situ*, permitiendo realizar análisis y estudios multitécnicos en objetos que no pueden –o no deben– ser transportados hasta un laboratorio.
- ARCHLAB, para el acceso a archivos de datos científicos, imágenes, muestras, colecciones de materiales y documentación e informes de conservación, de carácter único, que están disponibles en algunos de los mejores museos y centros de conservación de Europa.
- DIGILAB, como nueva plataforma que se pondrá en marcha en E-RIHS, permitirá el acceso online a datos y herramientas digitales específicas para la ciencia del patrimonio (figura 2).



Figura 2. Plataformas en las que se organiza la estructura E-RIHS: ARCHLAB, DIGILAB, FIXLAB y MOLAB.

E-RIHS nace con vocación de establecerse como una infraestructura paneuropea. Para su inclusión en la hoja de ruta ESFRI en 2016, el proyecto fue liderado por Italia y contó con el apoyo de Alemania, Bélgica, España, Francia, Grecia, Hungría, Países Bajos, Portugal, Reino Unido y República Checa. Otros países, como Bulgaria, Chipre, Dinamarca, Eslovenia, Irlanda, Israel, Polonia y Suecia, mostraron también su interés como posibles participantes. Desde entonces se han sumado otros participantes como observadores, entre los que cabe destacar el Centro Internacional de Estudios para la Conservación y la Restauración de los Bienes Culturales (ICCROM), con el que recientemente se ha firmado un protocolo de entendimiento para el desarrollo de actividades co-

munes, y representantes de Estados Unidos, Rusia, Austria o Brasil. Así mismo, se han establecido contactos científicos en países como Argentina, Canadá, México, Singapur, Taiwán, China, India o Egipto. Así, E-RIHS apunta hacia una vocación de establecerse en el futuro como infraestructura de investigación global, extendiendo su ámbito más allá de Europa.

La infraestructura se organizará con una estructura de estrella: con una sede central, previsiblemente situada en Florencia (Italia), y nodos nacionales en cada uno de los países participantes. La sede central se encargará de la dirección de la infraestructura, actuando como coordinadora y punto único de acceso a los distintos servicios y laboratorios. Los nodos nacionales dispondrán de una cierta independencia de organización científica y administrativa, aunque funcionarán de acuerdo a principios comunes. Las instituciones y centros que formarán dichos nodos serán los que aportarán acceso a sus servicios y recursos humanos más destacados. Actualmente, los nodos nacionales se han comenzado a establecer en los distintos países participantes de acuerdo a las particularidades de cada uno, encontrándose cada caso en un estadio diferente de desarrollo.

Podemos, por lo tanto, hablar de dos procesos en paralelo desarrollados de manera coordinada y complementaria. Por un lado, se ha desarrollado la fase preparatoria de la infraestructura europea, que ha sido financiada por una acción de coordinación y apoyo de H2020 (Proyecto E-RIHS PP, H2020-INFRADEV2-2016, G.A. 739503). En esta fase preparatoria se han abordado, entre otros aspectos, el estatus legal, la gobernanza y la organización de la infraestructura. La infraestructura tendrá entidad jurídica propia, bajo la figura de un ERIC (European Research Infrastructure Consortium)³. Asimismo, han elaborado un plan de negocio para asegurar la sostenibilidad de la infraestructura a largo plazo, y la estrategia científica. Esta estrategia científica se basa en diez pilares: competencias como fundamento central, interdisciplinariedad, cocreación, comunicación, excelencia, interoperabilidad, innovación, reconocimiento internacional, ética y calidad.

Por otro lado, se están constituyendo y organizando los distintos nodos nacionales, entre ellos el nodo español, E-RIHS.es <<http://e-rihs.es>>.

Desarrollo y organización del nodo español

Al igual que la infraestructura europea, la formación del nodo español ha seguido un proceso a lo largo del tiempo, cuyo antecedente más claro se puede situar en la Red de Ciencia y Tecnología para la Investigación en Patrimonio Cultural, TechnoHeritage <<http://www.technoheritage.es>>. Esta red fue creada en 2011, como continuación y ampliación de la Red Temática de Patrimonio Histórico y Cultural del CSIC, establecida en 2001, para agrupar y poner en comunicación a los distintos actores nacionales del sistema de ciencia, tecnología e innovación dedicados al patrimonio cultural, incluyendo grupos de investigación del CSIC, universidades, instituciones culturales como museos y centros de conservación y restauración, y empresas del sector.

De manera específica, tres miembros de esta red, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), actuando como coordinador, el Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH) y el Instituto del Patrimonio Cultural de España del Ministerio de Cultura y Deporte (IPCE-MCD), solicitaron y obtuvieron de los representantes españoles en el foro de ESFRI (hoy del Ministerio de Ciencia e Innovación; entonces en el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad) el apoyo a la inclusión de E-RIHS en la hoja de ruta de 2016.

Además, ha habido presencia española en varios de los proyectos antecesores de E-RIHS: el Museo del Prado participó en CHARISMA; en IPERION CH se sumaron a este dos grupos de investigación del CSIC, del Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM) y del Instituto de

³ Disponible en: <<https://ec.europa.eu/research/infrastructures/index.cfm?pg=eric>>.

Química Física Rocasolano (IQFR), y el IPCE-MCD; los citados grupos del CSIC participan también en el proyecto PARTHENOS⁴, y el CENIEH participa en ARIADNE Plus⁵.

Como resultado de esta actividad previa, los grupos del CENIM-CSIC, IQFR-CSIC, IPCE-MCD y CENIEH constituyeron el núcleo inicial de E-RIHS.es, y como tales han participado en el proyecto de la fase preparatoria y actualmente en IPERION-HS. Sin embargo, el objetivo es ampliar la participación a otros laboratorios e instituciones españolas, y con este fin se han venido realizando distintas acciones. En primer lugar, E-RIHS fue presentado en dos congresos científicos relevantes celebrados en nuestro país en 2017, por medio de una mesa redonda en el congreso Technart 2017 (Bilbao, 3 de mayo de 2017) y una conferencia en el congreso TechnoHeritage 2017 (Cádiz, 23 de mayo 2017). En el mes de febrero de 2018 se celebró en el CENIM una reunión con potenciales participantes en el nodo español, para explicar en profundidad los detalles del proyecto y discutir la organización de E-RIHS.es. A la vez que se trabajaba en la integración del nodo español, se ha continuado presentando E-RIHS a la comunidad científica y usuarios de la infraestructura en distintos eventos relacionados con la investigación en patrimonio cultural, como el curso «Ciencia y Patrimonio, Oportunidades, Experiencias y Dimensión Europea», organizado por TechnoHeritage y el IPCE-MCD en Madrid el 15 de marzo de 2018, los eventos de la Noche Europea de los Investigadores en el CENIEH, en Burgos el 28 de septiembre de 2018, o el *workshop* del Plan Nacional de Investigación en Conservación (PNIC) celebrado en la Bienal del Patrimonio AR&PA, en Valladolid el 8 de noviembre de 2018.

Situación actual y futuro inmediato de E-RIHS y el nodo español

En el verano de 2018 el nodo español (figura 3) alcanzó un hito importante para su formalización con la firma entre las tres instituciones iniciales (CSIC, IPCE-MCD y CENIEH) de un protocolo general de actuación en el que se sentaron las bases para la articulación de dicho nodo, oficializando el trabajo de colaboración que se venía haciendo. Se ha realizado, así mismo, un ejercicio de recopilación de información sobre los distintas capacidades y ofertas de los potenciales integrantes de E-RIHS.es que ha permitido tener un catálogo inicial de los servicios del nodo nacional, y que ha servido de modelo para la integración de los servicios en la infraestructura europea. A lo largo de 2019, se han unido al nodo español grupos y laboratorios del Centro Nacional de Aceleradores, Universidad del País Vasco, Universidad de Barcelona y Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León.



Figura 3. Miembros del nodo español pertenecientes a CSIC, IPCE-MCD y CENIEH.

⁴ Pooling Activities, Resources and Tools for Heritage E-research Networking, Optimization and Synergies (PARTHENOS), H2020-INFRADEV-1-2014-1 Grant agreement n.º 654119.

⁵ ARIADNEplus, proyecto aprobado por la Comisión Europea por un periodo de cuatro años para desarrollar infraestructuras innovadoras en la gestión de datos digitales arqueológicos. Se basará en los resultados del proyecto previo ARIADNE, el cual integró con éxito infraestructuras de datos arqueológicos en Europa.



Figura 4. Reunión en Varsovia en septiembre de 2018 del comité de coordinadores nacionales.



Figura 5. Miembros de la estructura provisional de gobernanza de E-RIHS.

En el ámbito europeo, los participantes en la fase preparatoria han estado elaborando los documentos necesarios para el envío a la Comisión Europea de la Fase 1 de la propuesta del ERIC. En la reunión del consorcio en Varsovia, en septiembre de 2018, se constituyó la estructura interna de gobernanza de E-RIHS, formalizando el establecimiento del comité de coordinadores nacionales, en el que Emilio Cano participa como coordinador del nodo español (figura 4), y de la estructura provisional de gobernanza (i-GOV), en la que Marta Castillejo fue nombrada directora de Integración (figura 5).

En los próximos meses E-RIHS afrontará una etapa decisiva, en la que se espera poder enviar la solicitud de ERIC a la Comisión con el apoyo del máximo de países posibles. Del mismo modo, en el nodo español se espera completar la integración de nuevos miembros y con ello lograr un nodo nacional potente, a la altura de la importancia de nuestro patrimonio y de las capacidades y excelencia demostradas en nuestro país en la investigación en este ámbito.

Beneficios de la participación española en E-RIHS

Los beneficios esperables y el impacto de la participación española en E-RIHS son de índole diversa. De manera indirecta, el impacto más importante es la contribución a un mejor conocimiento, uso, difusión y conservación del patrimonio español, con los beneficios de desarrollo socioeconómico y bienestar que ya han sido presentados. El patrimonio es un bien limitado, no renovable e irremplazable, que se encuentra sometido a amenazas múltiples por la presión humana, el medio ambiente, el envejecimiento natural de los materiales, etc. Para contrarrestar estas amenazas y dar respuesta a los retos sociales relacionados con el patrimonio es necesario hacer un esfuerzo en investigación e innovación, dotando de las capacidades necesarias al sistema de I+D+i. Esta necesidad ha sido destacada en diversos documentos, como la mencionada SRA de la JPI-CH, el PNIC, el PNCP, o un informe de la Fundación COTEC donde se apuntaba que: «La innovación en este sector [...] no es una opción para optimizar los recursos disponibles, sino una acuciante necesidad para hacer viable la correcta preservación de toda nuestra herencia cultural»⁶. El informe del Parlamento Europeo *Hacia un enfoque integrado del patrimonio cultural europeo* apunta de manera reiterada la importancia de la investigación para el patrimonio cultural, con menciones como:

Constata el compromiso de la Unión con la preservación y la mejora del patrimonio cultural europeo mediante diversos programas [...]; recomienda a la UE y a los Estados miembros que intensifiquen aún más su promoción de la investigación [...] o] subraya la necesidad de

⁶ Fundación COTEC para la innovación tecnológica (2010): *Innovación en el sector del patrimonio histórico*, Madrid, p. 17.

obtener más resultados de investigaciones en todos los aspectos del patrimonio cultural y de asociarlos entre sí a fin de contrarrestar la fragmentación en este ámbito⁷.

Este reconocimiento se ha materializado recientemente en los cuatro objetivos del Año Europeo del Patrimonio 2018: compromiso, valor, protección e innovación del patrimonio, reconociendo explícitamente el fomento de *Science for Heritage* como el «uso de la investigación, innovación, de la ciencia y la tecnología para una mejor conservación y preservación del patrimonio».

El mejor conocimiento y conservación del patrimonio en España tiene como consecuencia evidentes beneficios económicos que se ponen de manifiesto, entre otros, en el sector del turismo. Según las estadísticas oficiales, el 16,8 % de los viajes de ocio, recreo o vacaciones de españoles, y el 12,5 % de las entradas de turistas extranjeros se deben a motivos culturales, lo que supone 22,4 millones de viajeros al año por motivos culturales. El gasto asociado a estos viajes supone más de 15 000 millones de euros, más de la mitad procedentes del extranjero⁸. Hay que señalar que este gasto ha subido de manera muy importante a pesar de la crisis económica, suponiendo un 45 % más que en 2009 y un 99 % más que en 2005⁹.

Un mejor conocimiento del patrimonio revertirá positivamente en las posibilidades de la oferta cultural, lo que mejorará su percepción y la experiencia por parte del público general.

La participación en el consorcio internacional de E-RIHS permitiría a los investigadores e instituciones españolas un acceso privilegiado a grandes infraestructuras europeas, laboratorios móviles (figura 6) y a documentación científico-técnica del máximo nivel para el estudio del patrimonio, ahorrando el coste que supondría la construcción en nuestro país de infraestructuras similares, y favoreciendo las sinergias a nivel europeo. Un ejemplo sería el acceso a la Plataforma de Investigación en Materiales Antiguos IPANEMA¹⁰, la línea PUMA del acelerador SOLEIL¹¹ o al acelerador AGLAE¹², infraestructuras especializadas en patrimonio del nodo francés de E-RIHS.

Se prevé que en la oferta de acceso y servicios de E-RIHS trabajarán más de mil investigadores en más de cien instalaciones distribuidas por Europa. La implantación de programas específicos de formación de usuarios y de actividades de intercambio, de conocimientos y de personal, entre los distintos nodos de E-RIHS, facilitará la diseminación de conocimiento y armonización de metodologías y formatos de procedimientos y datos. Todos estos elementos ayudarán a crear una estructura común que facilitará la movilidad internacional de los investigadores españoles que trabajan en el ámbito de la ciencia del patrimonio y promoverá de manera muy importante el desarrollo de carreras científicas de primer nivel.

En lo que se refiere a las instituciones españolas que provean acceso y servicios a través de E-RIHS, el impacto científico será muy considerable. En primer lugar, se abrirán oportunidades de colaboración científica con usuarios de alto nivel, mediante proyectos seleccionados, en base a su nivel de excelencia, por paneles de evaluación externos. El concepto de cocreación de nuevos conocimientos entre los proveedores de acceso y los usuarios está en la base de la filosofía de E-RIHS.

⁷ Parlamento Europeo (2015): *Hacia un enfoque integrado del patrimonio cultural europeo*, P8_TA(2015)0293. Resolución del Parlamento Europeo, de 8 de septiembre de 2015 2014/2149(INI).

⁸ Anuario de estadísticas culturales 2017, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

⁹ Anexo I. «La importancia económica del patrimonio cultural», Plan Nacional de Investigación en Conservación. Disponible en: <<http://www.mecd.gob.es/planes-nacionales/dam/jcr:a337ecd5-4a18-4052-b5a2-3c399da50bc5/importancia-economica-del-patrimonio-cultural.pdf>>.

¹⁰ Disponible en: <<http://ipanema.cnrs.fr/>>.

¹¹ Disponible en: <<https://www.synchrotron-soleil.fr/fr/lignes-de-lumiere/puma>>.

¹² Disponible en: <<https://c2rmf.fr/analyser/un-laboratoire-de-haute-technologie-pour-les-collections-des-musees/aglae>>.



Figura 6. *Training camp Science in Practice*, organizado por el CSIC y el IPCE y celebrado en la Escuela de Patrimonio Histórico de Nájera (La Rioja), en el que estudiantes de nuevos países europeos conocieron las diversas técnicas analíticas de MOLAB aplicadas a bienes culturales procedentes del Museo Histórico Arqueológico Nájerillense y el Ayuntamiento de la ciudad de Nájera.

Por otra parte, la integración que se está realizando en el nodo español de E-RIHS de distintas infraestructuras –incluyendo ICTS y otras dependientes de distintos organismos– favorecerá el desarrollo científico y técnico de las mismas, y un mayor y mejor uso por la apertura internacional.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Unión Europea la financiación del proyecto E-RIHS PP (H2020-INFRA-DEV2-2016, G.A. 739503) e IPERION HS (H2020-INFRAIA-2019-1, GA N.º 871034).

Building E-RIHS, the European Research Infrastructure for Heritage Science

Introduction

Science Europe,¹ an association of the leading European research institutions, acknowledged in the roadmap published in 2013 that research infrastructures are of strategic importance for the establishment of the European Research Area: “Excellence in research requires excellent infrastructures, for data collection, management, processing, analysing and archiving; this is the case in all disciplines.”

E-RIHS (European Research Infrastructure for Heritage Science, <<http://www.e-rihs.eu>>) is created with the aim of fulfilling this need in the field of the scientific research and conservation of cultural and natural heritage.

E-RIHS is defined as a distributed research infrastructure for heritage interpretation, preservation, documentation and management. It comprises a trans-disciplinary collection of tools and services to advance the understanding and preservation of heritage, providing access to an interdisciplinary community of Heritage Science researchers.

The E-RIHS Backstory

E-RIHS is the culmination of a series of integration and access projects funded by the European Union under different framework programmes (figure 1). The origin of these works can be found in the LabsTech network, funded under the Fifth Framework Programme involving eleven European partners. The EU-ARTECH project, which involved twelve partners, was funded under the Sixth Framework Programme. The project continued with a major expansion to twenty-one partners, with CHARISMA, under the Seventh Framework Programme, IPERION CH and IPERION HS,² with twenty-four members, at Horizon 2020.

The success of these projects demonstrated the utility and demand from the scientific community dedicated to heritage science of the access services they offered. However, their nature as distinct projects prevented the proper continuity and sustainability of their activities. E-RIHS was established in response to this need, with the aim of establishing a stable, sustainable infrastructure that would make it possible to offer ongoing service provision to the scientific community.

¹ Science Europe is an association bringing together European research performing and research funding organizations. Available at: <https://www.scienceeurope.org/wp-content/uploads/2014/05/ScienceEurope_Roadmap.pdf>.

² The project «Integrated Platform for the European Research Infrastructure» (IPERION HS, H2020 H2020-INFRAIA-2019-1, GA No. 871034) started in April 2020 and will enable services of Access, research and networking for 3 years, until the E-RIHS infrastructure is operational.



Figure 1. History of integration and access to heritage science infrastructures projects funded by the European Union.

The E-RIHS project was submitted for the update of the 2016 European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI) roadmap. Following its positive assessment, it was included in the roadmap as the only project in the area of Social and Cultural Innovation.

E-RIHS structure and organisation

E-RIHS continues to organise the services across different platforms it inherited from its predecessors:

- FIXLAB, for access to major infrastructure instruments of excellence, e.g., synchrotron light facilities, neutron sources and particle accelerators, in dedicated cultural heritage study areas and services.
- MOLAB, comprising a fleet of advanced portable instruments called out for in-situ studies, allowing multi-technique analyses and studies to be performed on objects that cannot, or must not, be transported to a laboratory.
- ARCHLAB, for access to unique scientific data archives, images, samples and material collections, as well as conservation documentation and reports of a unique nature available at some of the leading museums and conservation centres in Europe.
- DIGILAB, a new platform to be launched in E-RIHS which will enable online access to data and digital tools specific to heritage science (figure 2).



Figure 2. Platforms into which the E-RIHS structure is organised: ARCHLAB, DIGILAB, FIXLAB and MOLAB.

E-RIHS was created with the goal of establishing itself as a pan-European infrastructure. To be included in the 2016 ESFRI roadmap, the project was led by Italy and supported by Belgium, Czech Republic, France, Germany, Greece, Hungary, Netherlands, Portugal, Spain, and UK. Other countries, such as Bulgaria, Cyprus, Denmark, Ireland, Israel, Poland, Slovenia, and Sweden, also demonstrated their interest as potential participants. Other stakeholders have since joined as observers, including the International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property (ICCROM), with which it recently signed a memorandum of understanding for the development of common activities, and representatives from the US, Russia, Austria and Brazil. Scientific contacts have also been established in countries including Argentina, Canada, Mexico, Singapore, Taiwan, China, India and Egypt. E-RIHS thus aims to establish itself as a global research infrastructure going forwards and to expand its reach beyond Europe.

The infrastructure will have a star design, with a central hub expected to be located in Florence (Italy) and national hubs across all participating countries. The central hub will be tasked with infrastructure management, acting as coordinator and single access point to the different services and laboratories. The national hubs will have a certain independence with regards scientific and administrative organisation but will operate according to common principles. The institutions and centres that will make up these hubs will provide access to their most important services and human resources. The national hubs have presently begun to be set up across the different participating countries in line with the particularities of each, as they are all at a different stage of development.

We can therefore talk about two parallel processes developed in a coordinated and complementary fashion. On the one hand, the preparatory phase of the European infrastructure, financed by a Horizon 2020 coordination and support action (Project E-RIHS PP, H2020-INFRADEV2-2016, G.A. 739503). The legal status, governance and organisation of the infrastructure have been among matters being addressed in this preparatory phase. The infrastructure will have its own legal entity, under the figure of an ERIC (European Research Infrastructure Consortium).³ The drafting of a business plan to ensure its long-term sustainability and the scientific strategy have also been carried out. This scientific strategy is posited on ten pillars: competencies first; interdisciplinarity; co-creation; communication; excellence; interoperability; innovation; international recognition; ethics; and quality.

Meanwhile, the different national hubs are being established and organised, including the Spanish hub E-RIHS.es <<http://e-rihs.es>>.

Development and organisation of the Spanish hub

Like the European infrastructure, the formation of the Spanish hub has followed a process over time, the clearest precedent of which can be found in TechnoHeritage, the network for science and technology for the conservation of cultural heritage <<http://www.technoheritage.es>>. TechnoHeritage was created in 2011 as a continuation and expansion of the CSIC's Historical and Cultural Heritage Thematic Network, put in place in 2001 to group together and link up the different national stakeholders in the science, technology and innovation system dedicated to cultural heritage. The network included research groups from CSIC, universities, cultural institutions such as museums and conservation and restoration institutions, as well as sector businesses.

Specifically, three members of the network, the Spanish National Research Council (CSIC), acting as coordinator, the National Research Centre on Human Evolution (CENIEH), and the Insti-

³ <<https://ec.europa.eu/research/infrastructures/index.cfm?pg=eric>>.

tuto del Patrimonio Cultural de España at the Ministry of Culture and Sport (IPCE-MCD) requested and obtained from the Spanish representatives at the ESFRI forum (now the Ministry of Science and Innovation; then the Ministry of Economy, Industry and Competitiveness) support for the inclusion of E-RIHS in the 2016 roadmap.

Several E-RIHS predecessor projects also had a Spanish presence: the Museo del Prado participated in CHARISMA and two CSIC research groups, i.e., from the National Center for Metallurgical Research (CENIM) and the Rocasolano Institute of Physical Chemistry (IQFR), joined the Prado Museum in IPERION CH, as did the IPCE-MCD. These CSIC groups also took part in the PARTHENOS project,⁴ while CENIEH is part of ARIADNE Plus.⁵

As a result of this prior activity, the CENIM-CSIC, IQFR-CSIC, IPCE-MCD and CENIEH groups formed the initial core of E-RIHS.es and as such have been engaged in the preparatory phase project and participating in IPERION-HS. However, the aim is to extend participation to other Spanish laboratories and institutions, and various actions have been taken to this end. Firstly, E-RIHS was presented at two major scientific congresses held in Spain in 2017, through a panel discussion at the Technart Congress 2017 (Bilbao, 3 May 2017) and a presentation at TechnoHeritage 2017 (Cádiz, 23 May 2017). A meeting with potential participants in the Spanish hub was held at CENIM in February 2018 to provide an in depth explanation on the project and discuss the organisation of E-RIHS.es. While working on the integration of the Spanish hub, E-RIHS has continued to be presented to the scientific community and infrastructure users at various events connected with cultural heritage research, such as the “Science and Heritage: Opportunities, Experiences and European Dimension” course organised by TechnoHeritage and the IPCE-MCD in Madrid on 15 March 2018, the events of the European Night of Researchers at CENIEH in Burgos on 28 September 2018, and the workshop arranged by the National Conservation Research Plan (PNIC) and held at the AR&PA Biennial of Cultural Heritage forum in Valladolid on 8 November 2018.

Current situation and immediate future of E-RIHS and the Spanish hub

In summer 2018 the Spanish hub (figure 3) reached an important milestone in its formalisation with the signing by the first three institutions (CSIC, IPCE-MCD and CENIEH) of a general action protocol laying the groundwork for the articulation of the hub, officially establishing the collaborative work that had been done. Information was also compiled on the different capabilities and offers from potential E-RIHS.es members, enabling an initial catalogue of the national hub's services which was leveraged as a model for service integration in the European infrastructure. Throughout 2019, groups and laboratories from the National Accelerator Centre, University of the Basque



Figure 3. Members of the Spanish hub from CSIC, IPCE-MCD and CENIEH.

⁴ Pooling Activities, Resources and Tools for Heritage E-research Networking, Optimization and Synergies (PARTHENOS), H2020-INFRADEV-1-2014-1 Grant agreement no. 654119.

⁵ ARIADNE Plus is a project approved by the European Commission for a four-year period to develop innovative infrastructures in archaeological digital data management. It will build on the results of the previous ARIADNE project which successfully integrated archaeological data infrastructure in Europe.

Country, University of Barcelona and the Ministry of Culture and Tourism of the Regional Government of Castile-Leon have joined the Spanish hub.

At the European level, the preparatory phase partners have been drafting the documents that must be submitted to the European Commission for Step 1 of the ERIC proposal. The E-RIHS interim governance structure was established at the consortium meeting in Warsaw in September 2018, formalising the establishment of the national coordinators' committee, in which Emilio Cano participates as coordinator of the Spanish hub (figure 4), and the provisional governance structure (i-GOV), to which Marta Castillejo was appointed Director of Integration (figure 5).

In the next months E-RIHS faces a decisive stage where it is expected that the ERIC request could be submitted to the Commission with the support of as many countries as possible. In the same vein, the Spanish hub expected to complete the integration of new members and deliver a powerful national structure as warranted by the importance of its heritage and the capability and excellence Spain has demonstrated in research in this field.



Figure 4. September 2018 Warsaw meeting of the national coordinators' committee.



Figure 5. E-RIHS provisional governance structure members.

Benefits of Spain's involvement in E-RIHS

The expected benefits and impact of Spain engaging in E-RIHS are diverse. Indirectly, the most important impact is the contribution to enhanced knowledge, use, outreach and conservation of Spanish heritage, with the socioeconomic-development and wellbeing benefits that have already been presented. Heritage is a limited, non-renewable and irreplaceable asset subject to multiple threats due to human pressure, the environment, the natural ageing of materials, etc. To counter these threats and rise to the social challenges related to heritage, it is necessary to make an effort in research and innovation, equipping the R&D system with the necessary capabilities. This need has been highlighted in a number of documents, such as the aforementioned JPI-CH strategic research agenda, the National Conservation Research Plan, the National Preventive Conservation Plan, and a report by the COTEC Foundation indicating that "Innovation in this sector [...] is not an option to optimise available resources but a pressing need to make the correct preservation of our entire cultural heritage viable."⁶ The European Parliament report *Towards an integrated approach to cultural heritage for Europe* repeatedly references the importance of cultural heritage research, in statements such as:

⁶ COTEC foundation for technological innovation (2010): *Innovación en el sector del patrimonio histórico (Innovation in the Historical Heritage Sector)*, Madrid, p. 17.

[It] notes the Union's commitment to preserving and enhancing Europe's cultural heritage through various programmes [...] recommends that the Member States and the EU should promote research to a greater extent in this area" and "[...] underlines the need to obtain research findings [...] covering all aspects of cultural heritage and to link them so as to counter fragmentation in this area⁷.

This recognition was embodied in the four objectives of the European Year of Cultural Heritage 2018: heritage commitment, value, protection and innovation, explicitly recognising the promotion of Science for Heritage as the use of "research, innovation, science and technology for better heritage conservation and preservation."

The upshot of better knowledge and conservation of Spanish heritage is clear economic benefits, as evident in the tourism sector, among others. According to official statistics, 16.8 % of leisure, recreation and holiday travel by Spaniards and 12.5 % of inbound foreign tourist travel is for cultural reasons, representing 22.4 million visitors per year. The associated spend comes in at over €15 billion, with more than half from abroad.⁸ It should be noted that this spend has climbed significantly despite the economic crisis, representing 45 % more than in 2009 and 99 % up on 2005.⁹

Better knowledge of our heritage will positively impact the possibilities of our cultural offering, improving the way it is seen and experienced by the public at large.

Participation in the E-RIHS international consortium allows Spanish researchers and institutions to tap major European infrastructures, mobile laboratories (figure 6) and scientific and technical documentation of the highest level for the study of heritage, saving the cost of constructing similar infrastructures at home and fostering Europe-wide synergies. Examples include access to the IPANEMA research platform on ancient materials,¹⁰ the PUMA hard X-ray imaging beamline of the SOLEIL synchrotron¹¹ and the AGLAE facility,¹² dedicated heritage infrastructure in the French E-RIHS hub.

More than a thousand researchers are expected to work on the E-RIHS access and service offering, based out of 100-plus facilities across Europe. The implementation of dedicated user-training programmes and knowledge and personnel exchange activities between the different E-RIHS hubs will facilitate dissemination and the harmonisation of methodologies and procedure and data formats. This will all help drive a common structure that will facilitate the international mobility of Spanish researchers working in heritage science and very significantly promote the development of top-level science careers.

As regards the Spanish institutions that provide access and services through E-RIHS, the scientific impact will be considerable. Firstly, opportunities for scientific collaboration with high-level users will be opened through selected projects based on their level of excellence by external evaluation panels. The concept of new knowledge co-creation among access providers and users is at

⁷ European Parliament (2015): *Towards an integrated approach to cultural heritage for Europe* P8_TA(2015)0293. European Parliament resolution of 8 September 2015/2149(INI).

⁸ Anuario de estadísticas culturales 2017 (2017 Culture Statistics Yearbook), Ministry of Education, Culture and Sport.

⁹ Annex I. "La importancia económica del patrimonio cultural" ('The economic importance of cultural heritage'), National Conservation Research Plan. Available at: <<http://www.mecd.gob.es/planes-national/dam/jcr:a337ecd5-4a18-4052-b5a2-3c399da50bc5/importance-economica-del-patrimonio-cultural.pdf>>.

¹⁰ Available at: <<http://ipanema.cnrs.fr/>>.

¹¹ Available at: <<https://www.synchrotron-soleil.fr/fr/lignes-de-lumiere/puma>>.

¹² Available at: <<https://c2rmf.fr/analyser/un-laboratoire-de-haute-technologie-pour-les-collections-des-musees/aglae>>.



Figure 6. “Training camp Science in Practice”, organised by the CSIC and the IPCE, held at the Nájera School of Historical Heritage (La Rioja), where students from nine European countries learned about MOLAB’s different analytical techniques as applied to cultural property from the Museo Histórico Arqueológico Nájericense and Nájera city council.

the heart of the E-RIHS philosophy. Furthermore, the integration being carried out in the Spanish E-RIHS hub around different infrastructures including ICTs and others dependent on different organisations will favour their scientific and technical development and a greater and better use due to international openness.

Acknowledgements

The authors thank the European Union for funding the E-RIHS PP project (H2020-INFRADEV2-2016, G.A. 739503) and IPERION HS (H2020-INFRAIA-2019-1, G.A. 871034).